



**HAL**  
open science

# Un corpus unique en France pour l'archéologie de l'essai des minerais : les scorificatoires de Sainte-Marie-aux-Mines (XVI<sup>e</sup> siècle)

Joseph Gauthier

## ► To cite this version:

Joseph Gauthier. Un corpus unique en France pour l'archéologie de l'essai des minerais : les scorificatoires de Sainte-Marie-aux-Mines (XVI<sup>e</sup> siècle). *Pierres et Terre*, 2023, 39, pp.41-53. hal-04283043

**HAL Id: hal-04283043**

**<https://hal.science/hal-04283043>**

Submitted on 13 Nov 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 TERRE

N° 39 – 2023

## TAGUNGSBAND

24. INTERNATIONALER BERGBAU-  
& MONTANHISTORIK- WORKSHOP

24<sup>e</sup> WORKSHOP INTERNATIONAL  
D'HISTOIRE DES MINES

Sainte-Marie-aux-Mines / France



Historische

LES ÉDITIONS DU PATRIMOINE MINIER / ASEPAM

# **PIERRES et TERRE**

N° 39 – 2023

## **Tagungsband**

24. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik

/

## **Workshop**

24<sup>e</sup> Workshop international d'histoire des mines

Sainte-Marie-aux-Mines / France



Pierres & Terre est une publication éditée par le **Comité d'édition de la Fédération Patrimoine Minier**

Fondateur: G. LAGARDE

Directeur: B. BOHLY

**Siège social**

Les Éditions du Patrimoine Minier

29 rue Jean Jaurès

68360 Soultz

L'édition de ce numéro a été dirigée par Joseph GAUTHIER, Delphine BAUER et Jan MÜNCH

Traductions et corrections : Brigitta WOLF, Roger ZENNER, Hans-Peter STOLZ, Birgit KIENZLE, Jean-François BOUVIER, Roland GUILLAUME

Mise en page: zennerissard.eu

Impression: L'Ormont Imprimeur, Saint-Dié-des-Vosges

*La reproduction des textes et des illustrations est interdite sans l'autorisation des éditeurs et des auteurs.*

*Les textes publiés n'engagent que leurs auteurs.*

/

*Pierres & Terre* ist eine Publikation, die vom **Verlagskomitee der Fédération Patrimoine Minier** (*Verband für Bergbaukultur*) herausgegeben wird.

Gründer: G. LAGARDE

Direktor: B. BOHLY

**Sitz der Gesellschaft**

Les Éditions du Patrimoine Minier (*Verlag des Bergbauerbes*)

29 rue Jean Jaurès

68360 Soultz

Die Herausgabe dieser Ausgabe wurde von Joseph GAUTHIER, Delphine BAUER und Jan MÜNCH betreut.

Übersetzungen und Korrekturen: Brigitta WOLF, Roger ZENNER, Birgit KIENZLE, Hans-Peter STOLZ, Jean-François BOUVIER, Roland GUILLAUME

Layout: zennerissard.eu

Druck: L'Ormont Imprimeur, Saint-Dié-des-Vosges

*Die Vervielfältigung von Texten und Abbildungen ist ohne Genehmigung der Herausgeber und Autoren untersagt. Für die veröffentlichten Texte sind ausschließlich die Autoren verantwortlich.*



Dépôt légal: troisième trimestre 2023

ISBN 2-9518632-7-6

EAN 9782951863279

35 €

© Les Éditions du Patrimoine Minier / ASEPAM, 2023

# SOMMAIRE / INHALTSVERZEICHNIS

<b>MOTS DE BIENVENUE / GRUSSWORTE</b> .....	<b>5</b>
<b>ARTICLES / BEITRÄGE</b>	
Pierre FLUCK – La géologie du Val d’Argent / <i>Die Geologie des Leberthals</i> .....	<b>15</b>
Pierre FLUCK – Mineralogie der Markircher Erzgänge, mit einer kurzen historischen und archäologischen Einführung / <i>La minéralogie des filons sainte-mariens, avec une courte introduction historique et archéologique</i> .....	<b>23</b>
Joseph GAUTHIER – Un corpus unique en France pour l’archéologie de l’essai des minerais: les scorificatoires de Sainte-Marie-aux-Mines (xvi <sup>e</sup> siècle) / <i>Ein in Frankreich einzigartiger Korpus für die Archäologie der Erzprobe: die Probierscherven von Sainte-Marie-aux-Mines (16. Jahrhundert)</i> .....	<b>41</b>
Pierre FLUCK, Delphine BAUER, Jean-François BOUVIER, Joseph GAUTHIER – L’habitat minier à l’Altenberg, à l’époque de la Renaissance: les révélations des fouilles / <i>Die Bergbausiedlung am Altenberg zur Zeit der Renaissance: Enthüllungen der Ausgrabungen</i> .....	<b>54</b>
Patrick CLERC – L’iconographie minière sur l’orfèvrerie alsacienne à la Renaissance, apparition furtive d’un nouveau chef-d’œuvre inédit / <i>Die Bergbau-Ikonografie von elsässischen Goldschmiedearbeiten in der Renaissance, flüchtiges Auftauchen eines neuen, unveröffentlichten Meisterwerks</i> .....	<b>68</b>
Bernard BOHLY – Les mines polymétalliques du Soultzbach à Wegscheid (Haut-Rhin) à la fin du Moyen Âge, données historiques et premiers résultats des fouilles archéologiques / <i>Die polymetallischen Gruben von Soultzbach in Wegscheid (Haut-Rhin) am Ende des Mittelalters, historische Daten und erste Ergebnisse der archäologischen Ausgrabungen</i> .....	<b>83</b>
Francis PIERRE – Enquête sur une innovation de rupture: l’explosif en mine dans le district du Thillot / <i>Untersuchung einer bahnbrechenden Innovation: Sprengstoff in Bergwerken im Bezirk Thillot</i> .....	<b>105</b>
Jens PFEIFER – Mittelalterliche und frühneuzeitliche Bewetterungstechnik im historischen Bergbau / <i>Les techniques d’aérage en mines au Moyen Âge et à l’époque moderne</i> .....	<b>117</b>
Jens KUGLER – Die Kunstradstuben des 15. und 16. Jahrhunderts im Freiburger Revier / <i>Les roues hydrauliques souterraines des xv<sup>e</sup> et xv<sup>e</sup> siècles dans le district minier de Freiberg</i> .....	<b>131</b>
Norbert KNAUF – „Kölnisch Blei“ oder „Plomb de Cologne“ – eine Spezialität aus der Nordeifel für die Märkte der Welt / <i>« Kölnisch Blei » ou « Plomb de Cologne » - une spécialité du Nord de l’Eifel pour les marchés du monde entier</i> .....	<b>143</b>
Wolfgang DREHER – Bergbauprägungen aus Frankreich / <i>Jetons et médailles des mines de France</i> .....	<b>159</b>
<b>PROGRAMME DU WORKSHOP / TAGUNGSPROGRAMM</b> .....	<b>171</b>

## CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES ET ICONOGRAPHIQUES / FOTOGRAFISCHE UND IKONOGRAFISCHE KREDITE

**Illustration de couverture / illustration der Coverseite :** Plan de l'Altenberg par Wilhelm Schüra, vers 1585  
*/ Plan des Altenbergs von Wilhelm Schüra, ca. 1585.* © Arch. Munic. Strasbourg

- Page 13 :** Mine *Nothilf*, Sainte-Marie-aux-Mines / *Grube „Nothilf“, Sainte-Marie-aux-Mines.* © J.-F. Ott - ASEPAM
- Page 15 :** Durbachite de Sainte-Marie-aux-Mines / *Durbachit aus Sainte-Marie-aux-Mines.* © P. Fluck
- Page 23 :** Étiquette ancienne (XIX<sup>e</sup> s.) d'un échantillon d'argent natif de Sainte-Marie-aux-Mines / *Altes Etikett (19. Jh.) einer gediegen Silberprobe aus Sainte-Marie-aux-Mines.* © P. Fluck
- Page 41 :** Les sept scorificatoires trouvés à Sainte-Marie-aux-Mines / *Die sieben in Sainte-Marie-aux-Mines gefundenen Probierscherven.* © J. Gauthier
- Page 55 :** Surface du tessonnier du poêle effondré de la Stub F3b, Sainte-Marie-aux-Mines, Fouchelle 2019 / *Oberfläche des Scherbenhaufens des eingestürzten Ofens von der Stube F3b, Sainte-Marie-aux-Mines, Fouchelle 2019.* © P. Fluck
- Page 69 :** Le hanap désassemblé et son couvercle / *Der in Einzelteile zerlegte Pokal und sein Deckel.* © P. Clerc, image © I. Déchanez-Clerc
- Page 83 :** Vue aérienne du site en cours de fouilles : à gauche, dans l'axe du filon *Reichenberg*, sous le plancher, le puits d'exhaure. À droite, à côté du chalet en cours de construction, le puits vertical protégé par une dalle de béton / *Luftaufnahme der Ausgrabungsstätte in Arbeit: Links, in der Achse der Ader „Reichenberg“, unter dem Fußboden, der tonnlägige Schacht. Rechts, neben dem im Bau befindlichen Chalet, der Saiger Schacht, der durch eine Betonplatte geschützt ist.* © D. Tomasini
- Page 105 :** Vue du faîte de la galerie des Arts : technique mixte de transition avec la poudre noire / *Ansicht des Dachfirsts der „Galerie des Arts“: Übergangs-Mischtechnik mit Schwarzpulver.* © Fr. Pierre
- Page 117 :** Doppelter Blasebalg an der Stollnfirste / *Soufflet double au plafond de la galerie. Zeichnung / Dessin:* A. Schilling (um 1700), Org.: Österreichisches Staatsarchiv: AT-OeStA / FHKA SUS KS, N-260, Kofler 2013
- Page 131 :** Teilverfüllte Kunstradstube von 1580 / *Chambre de roue partiellement comblée de 1580.* © J. Kugler
- Page 143 :** „Glasererz“, „Grube Wohlfahrt“, Hellenthal-Rescheid / *Alquifoux, Grube Wohlfahrt, Hellenthal-Rescheid (Allemagne).* © N. Knauf
- Page 159 :** Links und rechts, Vorder- und Rückseite einer Medaille auf die erste Goldausbeute 1786 (Bronze 69 mm, 155 g). In der Mitte die Rückseite einer Verdienstmedaille der elsässischen Kalibergwerke, Gravur von 1951 (Bronze, 59 mm, 110 g) / *À gauche et à droite, avers et revers d'une médaille célébrant la découverte d'or aux mines d'Allemont, 1786 (bronze, 69 mm, 155 g). Au centre, revers d'une médaille de mérite des Mines de Potasse d'Alsace, gravure de 1951 (bronze, 59 mm, 110 g).* © Wikimedia Commons (Allemont), W. Dreher (MDPA)
- Page 171 :** Carreau *Rodolphe*: locotracteur et ancien wagon de transport de la potasse devant le puits *Rodolphe II* ; au fond on aperçoit le puits I / *„Carreau Rodolphe“: Lokomotive und alter Kali-transportwagen vor Schacht „Rodolphe II“; im Hintergrund sieht man Schacht I.* © S. Berrut 2012 (<http://www.patrimoine-minier.fr/>)



## UN CORPUS UNIQUE EN FRANCE POUR L'ARCHÉOLOGIE DE L'ESSAI DES MINÉRAIS : LES SCORIFICATOIRES DE SAINTE-MARIE-AUX-MINES (XVI<sup>e</sup> SIÈCLE)

### EIN IN FRANKREICH EINZIGARTIGER KORPUS FÜR DIE ARCHÄOLOGIE DER ERZPROBE: DIE PROBIERSCHERBEN VON SAINTE-MARIE-AUX-MINES (16. JAHRHUNDERT)

Dr Joseph GAUTHIER<sup>a</sup>

**Résumé :** Le scorificatoire est une petite céramique utilisée spécifiquement pour l'essai des minerais, le plus souvent argentifères, au four à moufle. Ces essais, réalisés sur quelques grammes de minerai, sont un mode opératoire développé très certainement en Saxe entre le XIII<sup>e</sup> et le XV<sup>e</sup> siècle. À usage unique et utilisé en grand nombre – c'est tout l'intérêt de l'essai au four à moufle que de pouvoir multiplier les essais – le scorificatoire ne se retrouve cependant pas en quantité sur le terrain archéologique. Rares sont les sites où un *corpus* significatif est connu.

Les traités techniques de l'époque moderne accordent néanmoins une certaine place à ce contenant. Son nom n'a jamais été réellement bien fixé en allemand, signe peut-être de la trivialité de la chose. Les termes employés relèvent en effet souvent d'une description générique de l'objet. On le trouve sous le nom de *catillus fictilis* (creuset de terre) chez Agricola, puis de *Probierscherven* (tesson d'essai) chez Ercker, terme repris notamment par Schindler et Schlüter dans la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. Contemporain de Ercker, Zimmermann parle de *Treibscherven*, peut-être déjà employé par Paracelse dans la première moitié du XVI<sup>e</sup> siècle. C'est le terme le plus signifiant, qui transmet l'idée de fonte du minerai. Il a connu une certaine notoriété puisqu'il fait l'objet d'une notice dans le dictionnaire de Grimm, et est employé par Cramer au XVIII<sup>e</sup> siècle. C'est ce dernier qui introduit le terme *scorificatoire*, après avoir constaté les hésitations qui demeurent quant à l'appellation de cette céramique. Le mot est définitivement adopté en France (il fait son entrée dans le dictionnaire de l'Académie en 1762) alors qu'en Allemagne plusieurs noms perdurent : *Probierscherven*, *Ansiedescherven* ou simplement *Scherben*.

Le flou dans la dénomination de cette céramique n'a d'équivalent que la discrétion dans laquelle il est longtemps resté. En France, l'identification de l'objet et sa prise en compte dans l'archéologie des mines et des métaux est relativement récente. Le fait que l'essai des minerais ne soit pas une opération indispensable à la production de métal n'y est sans doute pas pour rien. À Sainte-Marie-aux-Mines, les fouilles des quinze dernières années et les recherches dans les collections des années 1980 et 1990 ont permis de constituer un petit *corpus* de sept scorificatoires – *corpus* unique à ce jour en France. Les céramiques partagent une forme et un format très proches. Faites dans une argile fine et très claire, elles présentent une structure très évasée, de forme sphérique, avec un profil galbé dont le point d'inflexion se situe au quart ou au tiers inférieur de la hauteur.

a. CNRS UMR 6249 Chrono-environnement, Besançon / Association pour l'Étude et la Protection des Anciennes Mines (ASEPAM), Sainte-Marie-aux-Mines / UHA UR 3436 CRESAT, Mulhouse ; 6 rue du château F-25680 Huanne-Montmartin, joseph.gauthier@cnrs.fr

La hauteur est en moyenne de 24 mm pour une ouverture de 53 mm et une base de 31 mm. L'épaisseur du fond varie de 7 à 12 mm, pour des profondeurs allant de 13 à 18 mm. La paroi interne est systématiquement glaçurée afin de protéger la silice de la céramique de l'attaque du plomb. Le scorificatoire trouvé sur le carreau de la mine *Patris*, à la paroi interne rongée, en atteste. Un résidu de scorie plus ou moins marqué selon la fluidité de celle-ci tapisse le fond des pièces. La coloration d'une des scories, comme l'analyse par fluorescence X d'une autre, laisse penser que des minerais cuprifères ont été essayés.

Mais ce qui questionne le plus quant à ce maigre ensemble mobilier est la diversité des contextes archéologiques dans lesquels les pièces ont été retrouvées. Le site d'une fonderie ou celui d'un atelier d'essayeur sont bien sûr attendus – le premier est le lieu d'exercice de l'essayeur-juré, officier des mines. Mais la majorité des scorificatoires sainte-mariens ont été découverts sur des sites d'habitat, dont certains situés en altitude, loin des fonderies au <sup>XVI</sup><sup>e</sup> siècle. Cela ouvre le champ de la pratique de l'essai au four à moufle au-delà de ce que nous rapportent les sources écrites, c'est-à-dire dans la sphère privée. Des essais sont-ils réalisés par des personnes peu qualifiées, dans des équipements de fortune ? Ou des essayeurs professionnels (assermentés ou non) se déplaçaient-ils avec des équipements mobiles comme le mentionne rapidement Lazarus Ercker ? Les archives révèlent qu'il n'était pas toujours facile de trouver un essayeur à la fois honnête et maîtrisant le savoir-faire exigeant du travail au four à moufle. Mais les exigences sont en réalité plutôt liées au rôle marchand de l'essayeur-juré qui devait assurer la représentativité et la reproductibilité de ces opérations. Au reste, la mobilité même du scorificatoire, petite pièce pouvant après usage servir de lampe ou de cendrier, constitue en elle-même un biais taphonomique important.

**Zusammenfassung :** Probierscherben sind kleine Keramikbehälter, die speziell für die Erzproben, meist silberhaltigen Erzen, im Muffelofen verwendet werden. Diese Versuche, die mit einigen Gramm Erz durchgeführt wurden, sind ein Verfahren, das mit großer Wahrscheinlichkeit in Sachsen zwischen dem 13. und 15. Jahrhundert entwickelt wurde. Der Schlackenfänger wurde einmalig und in großer Zahl verwendet – der Vorteil des Muffelofens besteht darin, dass die Versuche vervielfacht werden können –, aber er ist nicht in großen Mengen auf archäologischem Boden zu finden. Nur an wenigen Orten ist ein nennenswerter Korpus bekannt.

In den technischen Abhandlungen der Neuzeit wird diesem Behälter dennoch ein gewisser Platz eingeräumt. Sein Name hat sich im Deutschen nie wirklich durchgesetzt, was vielleicht ein Zeichen für die Trivialität der Sache ist. Die verwendeten Begriffe sind oft eine allgemeine Beschreibung des Gegenstands. Bei Agricola findet man ihn als „catillus fictilis“ (Erdtiegel), bei Ercker als „Probierscherben“, ein Begriff, der in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts von Schindler und Schlüter übernommen wurde. Zimmermann, ein Zeitgenosse von Ercker, spricht von „Treibschcerben“, vielleicht schon von Paracelsus in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts verwendet. Es ist der bedeutungsvollste Begriff, der die Vorstellung vom Schmelzen des Erzes vermittelt. Er erlangte eine gewisse Berühmtheit, da er Gegenstand eines Eintrags in Grimms Wörterbuch ist, und wurde von Cramer im 18. Jahrhundert verwendet. Letzterer führte den Begriff „scorificatoire“ ein, nachdem er festgestellt hatte, dass es immer noch Unklarheiten über die Bezeichnung dieser Keramik gab. Das Wort wird in Frankreich endgültig übernommen (es wird 1762 in das Wörterbuch der Académie aufgenommen), während in Deutschland mehrere Namen fortbestehen: „Probierscherben“, „Ansiedeschcerben“ oder einfach „Scherben“.

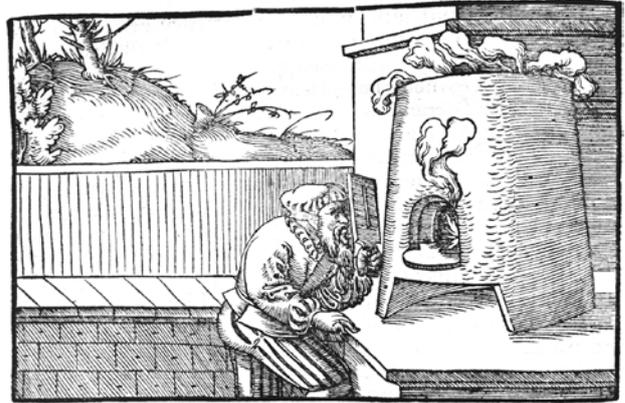
Die Unklarheit bei der Benennung dieser Keramik wird nur noch von der Diskretion übertroffen, in der sie lange Zeit verharrete. In Frankreich ist die Identifizierung des Objekts und seine Berücksichtigung in der Archäologie des Bergbaus und der Metallverarbeitung relativ neu. Die Tatsache, dass die Erzprobe kein für die Metallproduktion unerlässlicher Vorgang ist, dürfte nicht ganz unschuldig daran sein. In Sainte-Marie-aux-Mines konnte durch die Ausgrabungen der letzten fünfzehn Jahre und die Recherchen in den Sammlungen der 1980er und 1990er Jahre ein kleiner Korpus von sieben Probierscherben zusammengestellt werden – ein Korpus, der in Frankreich bislang einzigartig ist. Die Keramiken teilen sich eine sehr ähnliche Form und ein ähnliches Format. Sie sind aus feinem, sehr hellem Ton gefertigt und weisen eine sehr ausladende, kugelförmige Struktur mit einem gewölbten Profil auf, dessen Wendepunkt im unteren Viertel oder Drittel der Höhe liegt. Die Höhe beträgt im Durchschnitt 24 mm bei einer Öffnung von 53 mm und einer Basis von 31 mm. Die Dicke des Bodens variiert von 7 bis 12 mm bei einer Tiefe von 13 bis 18 mm. Die Innenwand wurde

systematisch glasiert, um das Siliziumdioxid der Keramik vor dem Angriff des Bleis zu schützen. Das auf dem Grubenfeld der Grube „Patris“ gefundene Gefäß mit seiner zerfressenen Innenwand ist ein Beweis dafür. Ein Schlackenrückstand, der je nach Fließfähigkeit der Schlacke mehr oder weniger ausgeprägt ist, bedeckt den Boden der Stücke. Die Färbung einer Schlacke und die Röntgenfluoreszenzanalyse einer anderen Schlacke deuten darauf hin, dass kupferhaltige Erze verwendet wurden.

Was jedoch am meisten Fragen zu diesem spärlichen Mobiliar aufwirft, ist die Vielfalt der archäologischen Kontexte, in denen die Stücke gefunden wurden. Man erwartet natürlich den Standort der Verhüttung oder einer Probiererwerkstatt – ersteres ist die Wirkungsstätte des Probierers, eines Bergbaubeamten. Die Mehrheit der sainte-marienschen Probierscherben wurde jedoch an Siedlungsplätzen entdeckt, von denen einige hoch gelegen sind und im 16. Jahrhundert weit von den Verhüttungsplätzen entfernt waren. Dies öffnet das Feld der Praxis des Probens am Muffelofen über das hinaus, was uns die schriftlichen Quellen berichten, d. h. im privaten Bereich. Wurden Versuche von wenig qualifizierten Personen in behelfsmäßigen Einrichtungen durchgeführt? Oder waren professionelle (vereidigte oder nicht vereidigte) Prüfer mit mobilen Geräten unterwegs, wie Lazarus Ercker kurz erwähnt? Aus den Archiven geht hervor, dass es nicht immer leicht war, einen Prüfer zu finden, der sowohl ehrlich war als auch das anspruchsvolle Know-how der Arbeit am Muffelofen beherrschte. Die Anforderungen waren jedoch in Wirklichkeit eher mit der kommerziellen Rolle des Prüfers und Jurors verbunden, der die Repräsentativität und Reproduzierbarkeit dieser Vorgänge sicherstellen sollte. Die Mobilität des Probierscherbens, eines kleinen Stücks, das nach Gebrauch als Lampe oder Aschenbecher dienen konnte, stellt an sich schon eine wichtige taphonomische Verzerrung dar.

Étudier les techniques d'essai des minerais ne peut se faire en se limitant à un district minier, quel qu'il soit. Les indices sont ténus, que l'essai soit réalisé en grand, sur un à plusieurs quintaux de minerai, ou qu'il le soit sur de petites quantités de matière. L'essai à petite échelle a été développé très certainement en Italie et en Saxe entre le XIII<sup>e</sup> et le XV<sup>e</sup> siècle. L'essai au creuset, sur une centaine de grammes de minerai, est la pratique standard à Iglésias au XIV<sup>e</sup> siècle et à Falset au XV<sup>e</sup> siècle (Gauthier 2018a). La miniaturisation de l'analyse a pourtant été poussée plus avant dans les districts miniers germaniques. Plusieurs formes de creusets ayant servis à fondre du minerai ont été retrouvés à Freiberg, dont certains remontent au XIII<sup>e</sup> siècle (Dallmann, Gühne 1993 ; Richter 1994). Mais ce ne semble être qu'au XV<sup>e</sup> siècle que la pratique de l'essai des minerais au scorificatoire dans un four à moufle se développe réellement. Ce mode opératoire est courant au XVI<sup>e</sup> siècle, comme en témoignent la documentation écrite. Des livres de recettes en partie consacrés aux essais, hérités des compilations manuscrites médiévales, sont parmi les premiers livres imprimés ayant pour sujet la technique. Les *Probierrbüchlein* ont ensuite été revus, corrigés et réimprimés pendant plusieurs siècles. Mais l'art de l'analyse minérale trouve rapidement son apogée avec la publication à Prague en 1574 du *Traité d'essai des minerais* par Lazarus Erker, maître essayeur de l'électeur de Saxe Auguste I<sup>er</sup> puis des empereurs Maximilien II et Rodolphe II. Les sources de l'étude sont donc multiples, du règlement minier aux compilations techniques en passant par quelques rares actes de la pratique. Quant aux sources archéologiques, elles ne sont pas plus abondantes. À usage unique et utilisé en grand nombre – c'est tout l'intérêt de l'essai au four à moufle que de pouvoir multiplier les essais – le scorificatoire ne se retrouve cependant pas en quantité sur le terrain. Rares sont les sites ayant révélé un *corpus* significatif. Quelques-uns sont connus des Carpates à la Forêt Noire, sans qu'aucun ne permettent vraiment d'aborder la pratique de l'essai aux premiers temps de l'usage du four à moufle, i. e. au cours du XV<sup>e</sup> siècle. En France, l'identification de l'objet et sa prise en compte dans l'archéologie des mines et des métaux est relativement récente. Le fait que l'essai des minerais ne soit pas une opération indispensable à la production de métal n'y est sans doute pas pour rien. À l'extrême occident de la province minière germanique, à Sainte-Marie-aux-Mines, les fouilles des quinze dernières années et les

recherches dans les collections des années 1980 et 1990 ont permis de constituer un petit *corpus* de sept scorificatoires. Il s'agit là du seul et unique *corpus* connu sur le territoire français. Son étude permet de définir un groupe typo-chronologique distinct d'autres ensembles observés en Europe, et ouvre des perspectives quant aux lieux et aux acteurs de l'essai des minerais au four à moufle<sup>1</sup>.



**Figure 1** – L'essayeur devant un four à moufle de plan circulaire dans le livre 7 du *De re metallica / Der Probiierer vor einem Muffelofen mit kreisförmigem Grundriss in Buch 7 von „De re metallica“* (Agricola 1556)

## FOURS À MOUFLE ET SCORIFICATOIRES

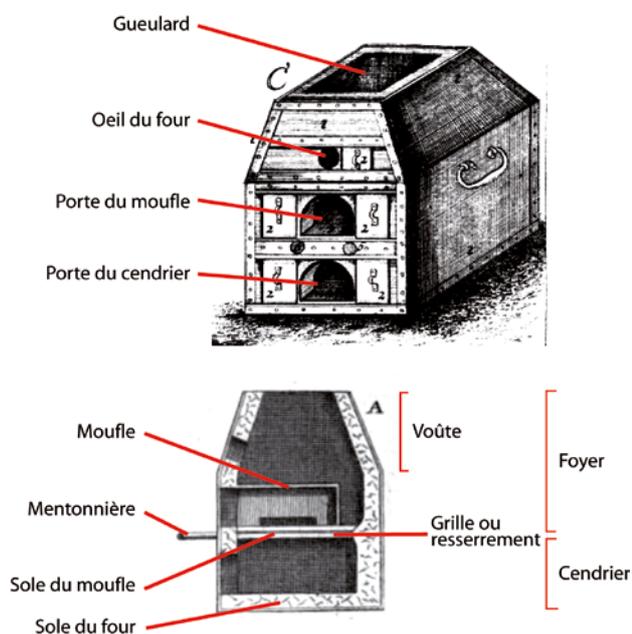
Alors que l'utilisation du creuset triangulaire se fait dans un foyer de forge, ou équivalent, où le contenant est en contact avec le charbon de bois, le scorificatoire est une pièce adaptée à un autre type de four. Dans un four à moufle, un demi-cylindre en céramique, le moufle, forme une chambre dans laquelle les opérations se font sans contact direct avec le combustible (**fig. 2**). Cela permet d'opérer dans une atmosphère contrôlée et protégée des projections du foyer. L'observation y est également grandement améliorée, tout comme la précision des manipulations (**fig. 1**). Si la documentation écrite est riche de renseignement sur les fours à moufle utilisés dans l'industrie minière du XVI<sup>e</sup> siècle, le mobilier archéologique afférent est extrêmement rare, et aucune occurrence n'est à ce jour connue en France. Des céramiques en forme de demi-cônes fermés à l'une de leurs extrémités ont été découvertes dans huit maisons du village de la Fouchelle à Sainte-Marie (Fluck *et al.* 2020, p. 118). Seule leur surface externe est glaçurée (vert). De rares traces de brûlure sont visibles à l'extérieur. À ce stade, plutôt que de parler de probables moufles, nous préférons ne pas totalement exclure

1. Cet article traite spécifiquement des céramiques d'essai que sont les scorificatoires. Pour une présentation des rôles de l'essai dans l'exploitation minière au XVI<sup>e</sup> siècle et du métier d'essayeur, voir Gauthier 2018b.

que cela en ait été. Plusieurs exemplaires des XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles sont par contre connus dans l'espace de la province minière germanique, notamment à Oberstockstall (Autriche) et à Banská Štiavnica (Slovaquie) (Osten 1998 ; Gauthier, Fluck 2010). En Forêt Noire, un fragment de moufle a été mis au jour lors d'un sondage à Muggenbrunn dans les années 1990 (fig. 3) (Goldenberg *et al.* 1996, p. 114-122). À Sainte-Marie-aux-Mines, en dépit de l'absence d'indice archéologique direct de four à moufle, la découverte de scorificatoires ne laisse aucun doute quant à leur présence dans les ateliers d'essai.



**Figure 3** – Fragment de moufle trouvé à Muggenbrunn en Forêt Noire / *Fragment eines Muffels, gefunden in Muggenbrunn im Schwarzwald* (Goldenberg *et al.* 1996, p. 118)



**Figure 2** – Schéma du four à moufle, d'après Schlutter, Hellot 1750 / *Schema des Muffelofens, nach Schlutter, Hellot 1750*. DAO © J. Gauthier

Le scorificatoire, petite coupe en argile à fond épais et largement ouverte, est en effet une céramique caractéristique de l'essai au four à moufle (fig. 4). Agricola le nomme simplement *catillus fictilis*, creuset de terre, aux côtés du *catillus triangularis*, creuset triangulaire et du *catillus cinereus*, la coupelle de cendres. Le terme employé par Ercker, *Probir Schirben*, tesson ou céramique d'essai, n'est pas plus précis, alors qu'en 1573 Zimmermann parle de *treyb scherblin* ou *treyb scherben*<sup>2</sup> (Zimmermann 1573, p. 20). Pour la première fois, le scorificatoire porte un nom qui sous-entend que l'on traite spécifiquement un minerai. Même si le verbe *treiben*, difficile à traduire, peut être employé pour les métaux, et notamment pour la coupellation, il se rencontre très majoritairement dans des cas d'essais de minerai. Entre *fondre* et *aller*<sup>3</sup>, l'idée est que la charge devienne liquide et se transforme en produisant de la scorie et du métal. Il scorifie. Au XVIII<sup>e</sup> siècle la nomenclature reste changeante : en Allemagne, Schindler (1705) et Schlüter (1738) parlent encore de *Probir Scherben*, quand Gellert développe avec un «*thönerner Scherben zum Ansieden*» (Gellert 1750, p. 161), *petit plat en argile pour fondre*. Le verbe *ansieden* paraît plus généraliste que *treiben* et est souvent employé pour la coupellation. Il a cependant supplanté le second puisque la littérature contemporaine utilise le terme *Ansiedescherben* ou simplement *Scherben* pour désigner le scorificatoire (v. p. expl. Eckstein, Rehren, Hauptmann 1994), là où d'autres parlent toujours de *Probierscherben* (Osten 1998<sup>4</sup>). Dans les deux cas le scorificatoire est bien distingué de la coupelle par

2. L'auteur reprend peu ce terme au cours du traité et parle le plus souvent de *Tigel*, sans que l'on sache si cela recouvre à la fois les creusets et les scorificatoires. Si l'on en croit l'édition en 1616 d'une partie des œuvres de Paracelsus († 1541), ce dernier utilise le terme dès la première moitié du XVI<sup>e</sup> siècle en le liant clairement au four à moufle alors que le creuset sert dans un four à vent (*Aureoli Philippi Theophrasti Bombasti von Hohenheim Paracelsi... Opera : Bücher vnd Schrifften*, vol. 1, Strasbourg, 1616, p. 904).

3. Les Anglais utilisent le verbe *to drive*. On note la similitude des consonances entre les deux verbes.

4. L'auteur fait part du flou qui règne sur la dénomination des scorificatoires (p. 45-46).



**Figure 4** – De gauche à droite / Von links nach rechts : le catillus fictilis d’Agricola (‘A’), deux *Probir Schirben* d’Ercker (‘K’), le *Probier Scherben* de Schindler et le *treyb scherben* de Zimmermann. DAO © J. Gauthier

le matériau qui le constitue, l’argile, plutôt que par sa fonction. *Scherben*, littéralement *tesson*, évoque néanmoins une forme plate et ouverte qui permet l’oxydation de la charge. Le terme *Treibscherben* a un moment été courant puisqu’il fait l’objet d’une notice dans le dictionnaire Grimm et que c’est celui qu’emploie Cramer. Ce dernier résume assez bien les hésitations qui demeurent quant à la dénomination de cette céramique : «*Testa (germ. Treibscherben), magis appropriato nomine vocantur Patellae Vitrificatoriae, seu Scorificatoriae [...]*» (Cramer 1739, p. 131). On retrouve parfois le mot *test* pour désigner le scorificateur mais il est plus souvent réservé aux grandes coupelles de cendres utilisées dans les fours à moufle pour la coupellation à moyenne échelle ou le raffinage de l’argent. De plus, si Cramer ne laisse aucune hésitation quant au domaine de l’essai dans lequel il s’inscrit, il ne donne aucune indication sur sa composition matérielle. Cramer cherche comment faire comprendre le processus de transformation du minerai en métal, et met pour cela en évidence la formation de scorie. Le verbe allemand *treiben* est traduit par *vitrier* ou *scorifier*. Villiers, dans sa traduction de 1755, reprend ce second terme : «*Les tests, testae (en Allemand Treibscherben), auxquels on donne plus proprement le nom de scorificateurs, ou d’écuelles à vitrier, Patellae Vitrificatoriae, seu Scorificatoriae [...]*» (Cramer, Villiers 1755, vol. 1, p. 312). En 1750, Hellot et Koenig avaient déjà remplacé le *Probier Scherben* de Schlüter par le *scorificateur*, peut-être sous l’influence de la lecture du traité de Cramer, largement diffusé dès sa parution (traduction anglaise en 1741 et allemande en 1746). Le terme fait son apparition dans la quatrième édition du dictionnaire de l’Académie française en 1762 (la précédente datant de 1740).

Comme pour les creusets, les métallurgistes ont peu écrit sur les scorificateurs, bien qu’ils conseillent, comme pour les fours, de les fabriquer soi-même. L’argile employée doit être très réfractaire pour permettre de fondre les minerais les plus résistants sans subir de dommage des fondants qui lui sont

ajoutés, tel le plomb. Cramer définit le scorificateur par contraste avec la coupelle de cendres : «*[...] des vaisseaux très-compacts, & capables de supporter le plus violent feu, & de retenir quelque tems, non seulement les métaux-fondus, mais encore le verre même de Saturne*» autrement dit la scorie de plomb, fondant très efficace, qui attaque rapidement la silice. Au contraire de la coupelle, qui est poreuse et dont le rôle est d’absorber la litharge, le scorificateur doit éviter toute perte de métal ou de scorie en fusion.

### LES SEPT SCORIFICATEURS DE SAINTE-MARIE-AUX-MINES (fig. 5 à 10)

Découverte anecdotique faite en 1989 lors de la réalisation d’une stratigraphie en berge du ruisseau de Fertrupt, le premier scorificateur trouvé à Sainte-Marie-aux-Mines avait été interprété comme une lampe à huile (Fluck 1989). Là comme ailleurs, l’essai, qui plus est des minerais, n’était alors pas intégré aux attendus de l’archéologie des mines et des métaux. Combien de scorificateurs ont ainsi fini dans des collections clandestines ? Un deuxième scorificateur fut mis au jour lors d’une fouille de sauvetage, toujours à Fertrupt, en 2006<sup>5</sup>. Élément parmi d’autres ayant motivé le doctorat consacré au sujet (Gauthier 2012), cette découverte fut suivie par cinq autres sur le massif de l’Altenberg entre 2008 et 2023 – heureux hasard ou conséquence d’un intérêt nouveau.

Les éléments retrouvés présentent des états de conservation divers, de la pièce complète au tesson centimétrique. Ils présentent tous des caractéristiques plastiques et morphologiques proches. La pâte est systématiquement faite d’une fine argile blanche très légèrement micacée. La structure est toujours évasée, de forme sphérique, avec un profil galbé dont le point d’inflexion se situe au quart ou au tiers inférieur de la hauteur. Les hauteurs sont comprises entre 20 et 28 mm (entre 23 et 28 mm si l’on exclut la pièce du carreau *Patris*). Le diamètre des bases va de 29 à 33 mm, et celui des ouvertures de 48 à 51 mm,

5. Une céramique évoquant «*sous toute réserve un creuset d’essayeur* » aurait été trouvée lors de la réfection d’un mur du cimetière de Fertrupt en 1993 (Fluck 1993, p. 58). Nous n’avons pu la retrouver dans les collections archéologiques.

Site	Année	Diam. base (mm)	Diam. ouv. (mm)	Haut. (mm)	Prof. (mm)	Ep. Fond (mm)	Cntnce max. (ml)	Cntnce bain (ml)	Poids (g)
Fertrupt laverie	1989	29,2	55	22,9	14,4	8,5	nd	nd	16,7
FertrutFassler	2006	30,4	50,9 / 56,1	24	13,5	10,5	12,4	5	40,1
Echery fonderie	2008	30,4	nd	nd	nd	11,1	nd	nd	16,1
CarreauPatris	2011	32,8	52	19,7	12,9	6,8	nd	nd	20,53
Bas-Patris 3	2012	30,5	49,3 / 57,3	27,7	18,2	9,5	18,5	4,5	38,52
Fouchelle, F2A2	2016	33,3	47,9 / 54,9	26,5	14,6	11,9	nd	nd	40,43
Place de la Fleur	2023	nd	60 ?	nd	nd	nd	nd	nd	4,8

**Tableau 1** – Caractéristiques morphologiques des scorificatoires trouvés à Sainte-Marie-aux-Mines / *Morphologische Merkmale der in Sainte-Marie-aux-Mines gefundenen Probierscherben*

cette dernière mesure étant approximative, puisque la lèvre est arrondie et que le bord fait entre 2 et 4 mm d'épaisseur<sup>6</sup>. L'épaisseur des fonds est la caractéristique qui présente la plus grande amplitude, de 7 à 12 mm. Elle ne permet cependant pas de distinguer deux groupes, la série étant continue. Les profondeurs varient de 13 à 18 mm. Les rapports hauteur / profondeur ne sont pas constants. On trouve par exemple, entre les scorificatoires de la Fouchelle et de *Bas-Patris 3*, une hauteur comparable (27 mm) et des épaisseurs de fond distinctes (12 et 9,5 mm). Le mode de fabrication de ces pièces ne se perçoit pas facilement. Les traités techniques mentionnent invariablement le même procédé, le moulage à l'aide d'un moine et d'une none en bronze ou bois de poirier. L'observation des pièces archéologiques tend néanmoins à remettre en cause cette exclusivité. Les scorificatoires sainte-mariens montrent tout autant des traces pouvant être interprétées comme dues à un décollement que d'autres pouvant résulter du tournage. Nous ne saurions trancher. Au demeurant, de nombreux scorificatoire étudiés au Kammerhof de Banská Štiavnica, datant certes du xvii<sup>e</sup> siècle, ont été tournés.



**Figure 5** – Scorificatoire trouvé sur le site *Bas-Patris 3* en 2012 / *Probierscherben gefunden auf „Bas-Patris 3“ im Jahr 2012*. Cliché © J. Gauthier

6. Dans le tableau 1, les valeurs données pour le diamètre d'ouverture sont parfois double : l'une mesurée sur le rebord intérieur, et l'autre sur le rebord extérieur.



**Figure 6** – Scorificatoire trouvé à la Fouchelle en 2016 / *Probierscherven gefunden in La Fouchelle im Jahr 2016*.  
Cliché © J. Gauthier



**Figure 8** – Scorificatoire (fragment) trouvé sur un site minéralurgique à Fertrupt en 1989 / *Probierscherven (Fragment) gefunden an einer Erzaufbereitungsstätte in Fertrupt im Jahr 1989*. Cliché © J. Gauthier



**Figure 7** – Scorificatoire trouvé sur le site *Fassler* à Fertrupt en 2006 / *Probierscherven gefunden auf „Fassler“ in Fertrupt im Jahr 2006*. Cliché © J. Gauthier



**Figure 9** – Scorificatoire (fragment) trouvé sur le carreau de la mine *Patris* en 2011 / *Probierscherven (Fragment) gefunden sur le carreau de la mine „Patris“ im Jahr 2011*. Cliché © J. Gauthier



**Figure 10** – Scorificatoires (fragments) trouvés sur le site de la fonderie d'Echery en 2008 (gauche) et sur celui de la place de la Fleur en 2023 (droite) / *Probierscherben (Fragmente) gefunden auf dem Gelände der Schmelzhütte von Echery im Jahr 2008 (links) und auf dem Gelände der Place de la Fleur im Jahr 2023 (rechts)*. Cliché © J. Gauthier

Les contenances ont pu être mesurées sur les deux pièces complètes, à hauteur de la limite de bain, et à ras bord. La donnée est approximative, la limite de bain n'étant pas nette, notamment du fait de la coulée, et la lèvre n'étant pas intacte. Un calcul pourrait être fait numériquement sur toutes les pièces. Il s'avère néanmoins complexe étant donnée la forme non régulière du volume, et ne serait quoi qu'il en soit qu'une approximation. Pour les scorificatoires de Fertrupt *Fassler* et *Bas-Patris 3*, les contenances maximales mesurées sont respectivement de 12,5 et 18,5 ml. Dans les deux cas, il peut être estimé que les bains avoisinaient les 5 ml, ce qui équivaut théoriquement à 37,5 g de galène (masse volumique de 7,5 g/cm<sup>3</sup>). C'est largement au-dessus de la masse de la prise d'essai de base indiquée dans les traités techniques. Elle est d'un quintal fictif, ce qui équivaut à un gros réel, soit 3,8 g (Agricola 1556, p. 205 ; Ercker 1574, f°13v° ; Schindler, Geoffroy 1759, p. 44 ; Schlutter, Hellot 1750, p. 140 ; Gauthier 2012, p. 357 et suiv.). Mais il faut ajouter à cela le doublement ou le triplement de la prise en fonction du type de minerai (plus ou moins difficile à fondre), et les flux qui permettent de faciliter la fonte, comme le plomb ajouté en proportions huit à seize fois plus importantes que la prise de minerai. Au reste, la marque laissée par le bain sur la paroi du scorificatoire n'indique pas vraiment le niveau du bain, puisque la prise d'essai fondue est souvent remuée au ringard et que le tout est versé pour couler le régule. La limite de la scorie tapissant le scorificatoire de *Bas-Patris 3* le montre bien : elle n'est de loin pas de niveau.

L'intérieur des scorificatoires est toujours glaçuré vert pâle, sauf à la laverie de Fertrupt où la glaçure est beige à brune. Ce scorificatoire se distingue également par une glaçure couvrant à la fois la paroi interne et externe (seul le dessous n'est pas glaçuré). Le creuset du carreau *Patris* montre quant à lui un débordement involontaire de la glaçure sur la paroi externe. La protection de la céramique par une glaçure n'est mentionnée dans aucun des traités que nous avons consultés, contrairement au vernissage de la paroi intérieure des fours à moufle. Elle semble pourtant systématique à Sainte-Marie – comme à Banská Štiavnica. La formation d'un verre sur la paroi intérieure du scorificatoire sert à protéger la céramique de l'attaque du plomb, de la litharge ou autres matériaux qui, fondus, rongent facilement la silice. La distinction nette entre glaçure d'origine et dépôt lié à l'utilisation de la pièce montre bien que le vernis ne réagit pas avec le bain. Dans le cas contraire, cela aurait pu poser un problème de justesse de l'essai, les glaçures de céramiques étant souvent réalisées au plomb.

Les résidus visibles sur les parois internes sont de la scorie, plus ou moins épaisse, plus ou moins vitreuse, plus ou moins grise. On devine une fluidité moindre à Fertrupt *Fassler* et Fouchelle. Le dépôt de *Bas-Patris 3* se distingue par ses couleurs : blanc, brun et noir. Celui du carreau *Patris* témoigne de l'attaque de la céramique par le plomb : sa paroi est constellée d'anfractuosités allant de 0,5 à 2 mm de diamètre. La glaçure de cette pièce devait être trop fragile. Le scorificatoire de Fouchelle peut aussi laisser penser que le fond a été rongé par le bain. La composition des dépôts n'est pas connue, sauf à Fertrupt *Fassler* où nous avons pu réaliser une analyse chimique par fluorescence X portable (Gauthier 2007, p. 116-117, 140). Elle a mise en évidence la présence importante de plomb aux côtés de teneurs moins marquées en fer, cuivre, arsenic et antimoine. Ces trois derniers éléments laissent penser au traitement d'un cuivre gris avec emplombage. L'essai d'un minerai de cuivre semble également avoir été le cas pour le tesson découvert quelques semaines avant ce Workshop dans un sondage pratiqué place de la Fleur. Moins de deux centimètres de bord sont conservés, pour une hauteur d'à peine plus d'un centimètre. Mais la pâte comme la courbure de la paroi sont bien celles d'un scorificatoire. Le dépôt qu'il présente est étonnant : vitreux et vert, il remplit le contenant presque jusqu'à son bord. La suite des investigations sur ce site permettra peut-être de mieux comprendre ce cas particulier. Enfin, dernière observation des traces liées à l'utilisation des scorificatoires, celle du fragment trouvé à la laverie de Fertrupt. Il montre des

traces d'oxyde de fer à la fois dans le scorificateur et à l'extérieur. On peut donc se demander, au vu de ce dernier point, si l'opération n'a pas été effectuée dans un foyer de forge où des battitures auraient pu rester collées à la céramique. La sole d'un moufle a en effet l'avantage de pouvoir être facilement nettoyée.

Il n'est donc pas évident de scinder en groupes ce petit *corpus* de céramiques métallurgiques – sa faible population en est la première raison. On remarquera néanmoins deux extrêmes, que sont les scorificateurs du carreau *Patris* et de *Bas-Patris 3*. Le premier est le plus petit de tous, avec seulement 2 cm de hauteur. Sa paroi est également la plus fine. Il se distingue aussi par l'aspect rongé de sa paroi interne. Le second est le plus grand des sept et présente un profil assez particulier, presque conique. Tous ont été utilisés, et n'ont pas resservi, comme tous les scorificateurs que nous avons pu observer. Ils n'ont vraisemblablement pas non plus été recyclés. Sachant le grand nombre d'essais pouvant être réalisés à l'aide d'un four à moufle, leur rareté à Sainte-Marie interroge donc toujours. Une dispersion plus ou moins aléatoire des pièces après usage est une des pistes, au regard des lieux où ils ont été redécouverts.

## DES CONTEXTES DE DÉCOUVERTE INTRIGUANTS

Ce maigre *corpus*, néanmoins unique en France, engage surtout à réfléchir sur les contextes dans lequel était pratiqué l'essai à petite échelle. Les techniques d'essai des minerais à petite échelle ont été importées dans les Vosges dans les années 1520-1530 (Gauthier, Fluck 2012). Un premier essayeur, Hans Mader, originaire de Nuremberg, est mentionné à la Croix-aux-Mines en 1521 (Fluck, Schoen 1996). À Sainte-Marie, c'est en 1533 que le règlement de la fonderie archiducal d'Echery, dans son article 1<sup>er</sup>, institue le poste d'essayeur, en la personne d'Hans Eber – en réalité « greffier de la fonderie, acheteur de minerai et essayeur » (Tiroler Landesarchiv, Innsbruck, *Handschrift 5152*). Ainsi, si la découverte d'un scorificateur dans le cadre d'une fonderie seigneuriale est tout à fait attendue, les autres occurrences sainte-mariennes interrogent. Celui retrouvé place de la Fleur, dans la cour arrière de l'auberge de la *Blum*, siège de la confrérie des mineurs depuis la première moitié du XVI<sup>e</sup> siècle, est le moins énigmatique. Là se trouvait en effet un atelier d'essayeur, mentionné dans un inventaire des biens de la confrérie en 1627 (l'atelier semble alors abandonné) (Bauer, Fluck 2021). La question est alors de savoir quel était le statut de cet essayeur.

Les autres découvertes ont eu lieu dans des contextes beaucoup moins indiqués : des habitats sans

activité métallurgique (Fertrupt *Fassler*, Fouchelle) ; des habitats avec une petite activité métallurgique (carreau *Patris*, *Bas-Patris 3*) ; des résidus de laverie (à Fertrupt). Aucun site de fonderie n'est connu pour le XVI<sup>e</sup> siècle à proximité de ces sites. Ils sont cependant probables dans le vallon de Fertrupt et dans le bas du vallon Saint-Philippe (où se situe la Fouchelle), la densité d'installations minières et métallurgique de la zone étant particulièrement importante. Dans tous les cas, fonderie, forge ou atelier d'essayeur, les essais auraient été réalisés par un essayeur privé. Les céramiques ont ensuite pu être ramenées à leur domicile par les ouvriers métallurgistes – j'ai pu voir il y a peu d'années sur le bureau d'une personne bien placée dans la sphère de l'administration du patrimoine un scorificateur archéologique servant de... cendrier.

Plus problématique sont les pièces trouvées sur les sites du pré-*Patris*, dans le haut du vallon Saint-Philippe. Là ne se situe au XVI<sup>e</sup> siècle aucune infrastructure de type fonderie ayant pu abriter un atelier d'essayeur comme on se l'imagine communément, équipé d'un four à moufle et d'une balance de précision. Un foyer de forge a néanmoins été repéré à *Bas-Patris 3*, ce qui fait écho aux résidus ferreux vus sur le fragment de la laverie de Fertrupt. La maison du carreau *Patris* a quant à elle révélé une structure dont les pierres de surface avaient chauffé. L'indice est mince, et le scorificateur n'a pas été trouvé à proximité immédiate. On peut tout de même penser que des essais ont pu être réalisés en adaptant ces foyers pour former un moufle, à la manière décrite par Biringuccio (1540, f<sup>o</sup>47r<sup>o</sup>) Agricola (1556, p. 178) et Ercker (1574, f<sup>o</sup>96v<sup>o</sup> et suiv.).

Si les petites céramiques ne sont pas arrivées par hasard là où nous les avons trouvées, la réalisation d'essais à petite échelle en altitude, à proximité immédiate des entrées de mines et relativement loin des fonderies, pose question. Qui a pu réaliser ces essais ? Deux possibilités existent : soit un spécialiste travaillant aux fonderies, essayeur ou fondeur, qui se serait déplacé avec un équipement mobile, soit un mineur, un forgeron travaillant sur place. Autrement dit, quel était le niveau de compétence à l'œuvre sur ces sites ? Le savoir-faire de l'essai à petite échelle était-il largement partagé, ou les techniques d'essai des minerais étaient-elles facilement accessibles ? Le nombre des missions confiées à l'essayeur-juré des seigneuries, la place particulière qu'il occupait au sein de l'administration, due en partie, pensons-nous, à la maîtrise d'un savoir-faire rare, et la complexité de cet art du point de vue technique, font plutôt penser que la maîtrise de ces procédés n'était pas très répandue. Deux autres arguments renforcent ce point de vue. Le premier est que les scorificateurs sont des

céramiques spécialisées, et que les sept qui ont été trouvés à Sainte-Marie sont relativement similaires. Nous ne savons si l'essayeur juré les concevait lui-même ou s'il se fournissait chez un potier, mais nous avons encore du mal à penser que ces céramiques étaient facilement disponibles, au regard du faible nombre d'artefacts que nous avons pu retrouver. Le second argument est lié au conflit qui oppose les mineurs à l'administration à propos du cas de l'essayeur Michael Reyslander au début des années 1570 (Gauthier, à paraître). Alors que les concessionnaires réclamaient son remplacement, ou la consultation d'un autre essayeur, l'administration avait bien de la peine à trouver une autre personne capable d'assurer cette mission. Le savoir-faire de l'essai semble donc peu commun. Mise à part la question des céramiques, la seule explication plausible serait qu'il faille bien distinguer plusieurs niveaux dans la pratique de l'essai des minerais à petite échelle : des essais simplement destinés à produire du métal ont pu être faits par des artisans non spécialisés, sans souci de précision et de reproductibilité, alors que ces qualités étaient exigées des essayeurs officiels pour assurer la validité du système de fixation des prix des minerais.

## CONCLUSION

Il faut enfin, pour être complet quant à la présentation des céramiques d'essai vosgiennes, mentionner la découverte de deux creusets triangulaires. Le premier a été mis au jour lors de travaux dans l'entrée d'une maison, au 3, rue Reber à Sainte-Marie-aux-Mines, aux côtés de tessons de céramique domestique du XVI<sup>e</sup> siècle (fig. 11). Le second a été trouvé sous terre, dans la mine *Reichenberg* à Wegscheid (vallée de la Doller) (Bohly 2020, p. 115). Le creuset triangulaire, utilisé dans un foyer de forge, est l'autre contenant largement utilisé par les essayeurs pour fondre les minerais de cuivre et les minerais particulièrement difficiles à fondre. La particularité de ces deux exemples est qu'ils sont l'un comme l'autre inutilisés.

Maigre mais néanmoins plus fourni, le corpus des scorificatoires sainte-mariens constitue un ensemble typo-chronologique cohérent, qui se distingue bien de celui étudié à Banská Štiavnica, aux formes moins évasées, plus galbées, plus hautes, avec une base plus large et une ouverture plus restreinte (Gauthier 2012, p. 307 et suiv.). Les exemplaires trouvés dans des mines de Schwaz, réemployés comme lampes (Bohly 2022), ressemblent beaucoup à ceux vus dans les Carpathes. À Oberstockstall, les formes sont variées, et certaines semblent avoisiner le type sainte-marien (Osten 1998). Plus proche de nous, le scorificatoire retrouvé aux



**Figure 11** – Creuset triangulaire non utilisé trouvé dans l'entrée du 3, rue Reber à Sainte-Marie-aux-Mines / *Unbenutzter dreieckiger Schmelztiegel, gefunden im Eingang von 3 rue Reber in Sainte-Marie-aux-Mines*. Cliché © J. Gauthier

côtés du fragment de moufle à Muggenbrunn par Gert Goldenberg (1996) montre une forme peu éloignée de ceux de Sainte-Marie, bien qu'il ne soit pas du tout glaçuré (il n'a pas non plus été utilisé). Ces éléments de comparaison ne sont pas nombreux et ne permettent pas d'avancer sur une quelconque hypothèse de typo-chronologie régionale. Il faudrait pour cela multiplier les corpus et leurs populations, ce qui ne peut malheureusement pas se programmer.

Les contextes archéologiques dans lesquels nous avons pu retrouver des scorificatoires sont pour ainsi dire involontaires. Nous n'avons jamais pu fouiller d'atelier d'essayeur à ce jour. Quelques sondages ont été entrepris dans le but de trouver un site correspondant précisément à cette activité mais se sont tous révélés négatifs. Nous nous étions basés pour ce faire sur les découvertes de mobilier d'essai, en élargissant le périmètre de fouille sur les espaces les plus favorables à l'accueil d'une activité métallurgique<sup>7</sup>. Aucun indice ne permet en effet de mener une prospection exclusivement dédiée à l'essai des minerais. La découverte du mobilier correspondant reste donc tributaire des fouilles de fonderies, carreaux miniers voire habitats, entreprises avec d'autres objectifs.

7. La fouille de la fonderie d'Echery a malheureusement dû être interrompue de manière imprévue et n'a jamais pu être reprise. Elle resterait la meilleure chance d'enrichir le corpus.

## SOURCES / QUELLEN

- AGRICOLA, G. (1556), *De re metallica libri XII...*, Froben, Basel.
- BIRINGUCCIO, V. (1540) *De la pirotechnia*, Venezia.
- CRAMER, J. A. (1739), *Elementa artis docimasticae duobus tomis comprehensa, quorum prior theoriam posterior praxin*, Leiden.
- CRAMER, J. A., VILLIERS, J.-Fr. de (trad.) (1755), *Éléments de docimastique, ou de l'art des essais...*, 4 vol., Briasson, Paris.
- ERCKER, L. (1574), *Beschreibung Allerfürnemisten Mineralischen Ertzt unnd Berckwercks arten...*, Georgen Schwartz, Prag.
- GELLERT, Chr. E. (1750), *Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie...*, Johann Wendler, Leipzig.
- SCHINDLER, Chr. C. (1705), *Der Geheimbde Müntz-Guardein und Berg-Probierer...*, Johann Jacob Wincklern, Frankfurt.
- SCHINDLER, Chr. C., GEOFFROY, É.-Fr. (trad.) (1759), *L'art d'essayer les mines et les métaux*, Paris.
- SCHLÜTER, Chr. A. (1738), *Gründlicher Unterricht von Hütte-Werken... Nebst einem vollständigem Probier-Buch...*, Friedrich Wilhelm Meyer, Braunschweig.
- SCHLÜTER, Chr. A., HELLOT, J. (éd.) (1750), *De la fonte des mines, des fonderies, &c. Tome premier qui traite des essais des mines et des métaux, de l'affinage et raffinage de l'argent, du départ de l'or, &c. Le tout augmenté de quelques procédés et observations...*, Paris.
- Tiroler Landesarchiv, Innsbrück, *Handschrift 5152* (25/01/1533, règlement de la fonderie d'Echery).
- ZIMMERMANN, S. (1573), *Probierbüch Auff alle Metall, Müntz, Ertzt und Berckwerck, Deßgleichen auff Edel Gestain...*, Michael Manger, Augsburg.

## BIBLIOGRAPHIE / LITERATUR

- BAUER, D., FLUCK, P. (2021), *Place de la Fleur (site Burger). Sainte-Marie-aux-Mines (68)*, rapport de sondages archéologiques.
- BOHLY, B. (2022), «L'éclairage dans le district minier de Schwaz (Tyrol) : présentation de quelques lampes et accessoires conservés au dépôt de l'association Team 2000», dans *Pierres et terre*, n° 38, p. 57-69.
- BOHLY, B. (2020), *Les mines du vallon du Soultzbach à Wegscheid – secteur Brandeskopf*, rapport de synthèse des campagnes de fouilles de 1987 à 2019, PCR Mines et métallurgie des métaux non ferreux en Alsace du haut Moyen Âge au XVII<sup>e</sup> siècle, SRA Alsace.
- DALLMANN, W., GÜHNE, A. (1993), «Archäologische Belege zur Frühzeit des Bergbaus und des Hüttenwesens im Revier Freiberg/Sachsen», dans H. Steuer, U. Zimmermann (Hrsg.), *Montanarchäologie in Europa. Berichte zum Internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“*, Freiburg im Breisgau, octobre 1990, Jan Thorbecke Verlag, Sigmaringen, p. 343-352.
- ECKSTEIN, K., REHREN, Th., HAUPTMANN, A. (1994), «Die Gewinnung von Blei und Silber», dans *Der Anschnitt*, 46<sup>e</sup> année., n° 4-5, p. 122-132.
- FLUCK, P. (dir.) (1989), *La vallée de Fertrupt*, rapport de fouilles archéologiques.
- FLUCK, P. (dir.) (1993), *La vallée de Fertrupt*, rapport de fouilles archéologiques.
- FLUCK, P., BAUER, D., BOUVIER, J.-Fr. (2020), *Le prolétariat de la Renaissance. Les révélations d'un village de mineurs. La Fouchelle, Val d'Argent, Alsace*, Éditions du Patrimoine Minier, Soultz-Haut-Rhin.
- FLUCK, P., SCHOEN, H. (1996), «Les mines de la Croix-aux-Mines des origines à l'époque d'Heinrich Gross», dans *Dialogues transvoisgiens*, 11, p. 10-39.
- GAUTHIER, J. (à paraître), «Un essayeur incompetent. L'affaire Reyslander, Sainte-Marie-aux-Mines, 1571-1572», dans R. Carvais et al. (dir.), *Actes du colloque final de l'ANR Experts : Les mécanismes de l'expertise et ses acteurs, Nanterre, 25-26 mai 2023*, à paraître.
- GAUTHIER, J. (2018a), «Innovation technique et rationalisation structurelle dans les centres miniers des cités toscanes et de la Couronne d'Aragon. Recherches aux origines de l'entreprise minière moderne (XIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles)», dans *Mélanges de la Casa de Velázquez*, n° 48-1, p. 89-110. DOI: 10.4000/mcv.8223

- GAUTHIER, J. (2018b), «L'essayeur : personnage central de la production minière au XVI<sup>e</sup> siècle», dans *Cahier de la société d'histoire du Val de Lièpvre*, n° 40, p. 33-58.
- GAUTHIER, J. (2012), *La fortune des entreprises minières. Histoire et archéologie de l'essai des minerais par voie sèche en Europe, du haut Moyen Âge au XVIII<sup>e</sup> siècle*, thèse d'archéologie industrielle, université de Haute-Alsace.
- GAUTHIER, J. (2007), *L'essai des minerais avant le XVII<sup>e</sup> siècle : l'exemple des minerais d'argent. Approches historique et archéologique*, mémoire de master 2, université de Paris 1.
- GAUTHIER, J., FLUCK, P. (2012), «Assaying ores at Sainte-Marie-aux-Mines (Alsace, France) in the 16<sup>th</sup> century: diffusion and role of a technical innovation», dans *Acta rerum naturalium*, n° 12, Jihlava, p. 25-30.
- GAUTHIER, J., FLUCK, P. (2010), «À la recherche de céramiques d'essai des minerais : prospection dans les réserves archéologiques de Banská Štiavnica», dans *Les Actes du CRESAT*, n° 7, p. 103-106.
- GOLDENBERG, G., OTTO, J., STEUER, H. (éd.) (1996), *Archäometallurgische Untersuchungen zum Metallhüttenwesen im Schwarzwald, Jan Thorbecke Verlag, Sigmaringen*.
- OSTEN, S. von (1998), *Das Alchemistenlaboratorium von Oberstockstall: ein Fundkomplex des 16. Jahrhunderts aus Niederösterreich*, Universitätsverlag Wagner, Monographien zur Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie, 6, Innsbruck.
- RICHTER, U., (1994), «Der Freiburger Raum», dans *Der Anschnitt*, 46<sup>e</sup> année, n° 4-5, p. 118-121.

