

**Zeitschrift:** Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere  
**Herausgeber:** Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung  
**Band:** - (2004)  
**Heft:** 24a

**Buchbesprechung:** Buchbesprechungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Buchbesprechungen

### Le fer

Michel Mangin (dir.), Francis Dabosi, Claude Domergue, Philippe Fluzin, Marc Leroy, Michel Mangin, Paul Merluzzo, Alain Ploquin, Vincent Serneels, avec la collaboration de Tim Anderson, Philippe Andrieux, Didier Béziat, Sandra Cabboï, Marie-Pierre Coustures, Isabelles Daveau, Pierre-Michel Decombreix, Claude Dubois, Christophe Dunikowski, Ludwig Eschenlohr, Jean-Marc Fabre, Alain Faivre, Vincent Goustard, Jean-Claude Leblanc, Luc Long, Jean-Paul Métaillé, Christian Rico, Francis Tollon, Editions Errance, collection «Archéologiques» (Paris 2004) 239 Seiten, 97 Abb., Anhang.

Dieses von einem Kollektiv erstellte Werk erschien diesen Frühling als achter Band in der Reihe «Archéologiques». Diese Reihe hat sich zum Ziel gesetzt, Archäologen, Studenten und Forschern Sachgebiete aus der Archäologie an Hand neuester Forschungsergebnisse fundiert näher zu bringen. Bis jetzt sind beispielsweise Werke zur Datierung, Prospektion, der Geologie und Keramikstudien erschienen. Eisen ist der achte Band. Er beruht auf den Arbeiten zur Eisenverhüttung und -verarbeitung französischer und schweizerischer Forscher der letzten fünfzehn Jahre. Diskutiert wird die Entwicklung im Raum Gallien bis ins Schweizer Mittelland von der jüngeren Eisenzeit bis ins Hochmittelalter.

Das Buch gliedert sich in eine Einführung und fünf Kapitel. Die Einführung schildert Forschungsgruppen, Untersuchungsmethodik, Herstellungsprozess, Fundsituation und Forschungsstand zur antiken Eisenverhüttung und -verarbeitung. Sie unterstreicht die Transdisziplinarität der Forschungen, die nur durch ein Zusammenspiel von Archäologie, Geologie und Archäometrie zu fruchtbaren Ergebnissen finden konnte. Die Kapitel führen von den Eisenerzvorkommen über ihre Verhüttung zum Schmieden. Ein ganzes Kapitel ist der Archäometallurgie gewidmet, den naturwissenschaftlichen Untersuchungen, die notwendig sind, um metallurgische Prozesse interpretieren zu können. Abschliessend folgt ein Kapitel über die Stellung des Eisens in der spätlatènezeitlichen und römischen Gesellschaft. Das Buch schliesst mit einem profunden Glossar, einer Tabelle der chemischen Elemente und einem Verzeichnis von Instituten und Laboratorien, die archäometallurgische Untersuchungen ausführen oder zur Restaurierung/Konservierung von Eisensunden beitragen können. Nur am Rande gestreift werden die Eisensunden selber, die ein eigenes Fachgebiet sind. Jedes Kapitel enthält Einschübe mit aktuellen Beispielen zum jeweiligen Thema und eine weiterführende Bibliographie. Die zahlreichen Abbildungen verdeutlichen den Text, sind aber teilweise sehr stark verkleinert.

Das erste Kapitel behandelt die Eisenerze, ihren Abbau und ihre Aufbereitung zur Verhüttung im direkten Verfahren. Als Beispiele kommen die Bohnerzpingen beim

frühmittelalterlichen Verhüttungsplatz Boécourt JU, die Ausbeutung des eisernen Huts durch die Römer in der Montagne Noire und die zahllosen Pingen des bis ins Mittelalter genutzten Eisenerzvorkommen bei Vert-Saint-Denis (Seine-et-Marne) zur Sprache. Das zweite Kapitel schildert die Eisenverhüttung im direkten Verfahren mit Hinweisen auf das indirekte Verfahren. Es beginnt mit der Schilderung der Verhüttungsprozess-Grundlagen und der beteiligten Materialien, wendet sich dann den Rennöfen zu und anschliessend den Verhüttungsplätzen. Anschliessend werden die Verhüttungsabfälle (Schlacken etc.) besprochen. Einschübe zur Herstellung von Holzkohle am Beispiel von Bazoge (Sarthe), den eisenzeitlichen Rennöfen mit Schlackenklötzen in der Region Mans, den spätlatènezeitlichen und frühromischen Rennöfen mit Fliessschlackenbildung der Clérimois (Yonne), der Martys (Aude), der spätrömischen bis hochmittelalterlichen Öfen vom Typ Bellaires, den thermischen Spuren an Ofenwänden und den Abfällen der indirekten Reduktion sowie der katalanischen Schmiede verdeutlichen das Bild. Die Entwicklung der Ofenformen für die direkte Reduktion reicht vom 8. Jh. v. Chr. bis ins 18. Jh. n. Chr., wobei eine Lücke bei mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Formen vorliegt.

Im dritten Kapitel kommt das Ausheizen und Schmieden, also die Eisenverarbeitung zur Sprache. Das Kapitel beginnt mit dem Eisenschwamm, dem Produkt des Rennofens und endet mit der Bildung von Schmiedeabfällen. Zuerst werden das Ausheizen und das Schmieden beschrieben, dann folgen Angaben zur Einrichtung und Organisation von Schmiedewerkstätten. Als Beispiele werden römische Befunde aus unterschiedlichem Zusammenhang vorgestellt:

- das Ausheizen von Eisenschwämmen in der Schmiede des Verhüttungszentrums der Martys (Aude);
- die Organisation von städtischen Schmieden im Handwerkerquartier von Autun (Saône-et-Loire);
- eine Schmiede in einem Vicus in Blessey (Côte d'Or)
- eine Schmiede bei einem Steinbruch in Châbles-Les Saux FR.

Ein Einschub zu archäometrischen Untersuchungen an Mikroabfällen der Schmiede (Hammerschlag) und zur Korrosion und Konservierung von Eisenfunden rundet das Bild ab.

Das vierte Kapitel befasst sich mit den metallurgischen und archäometrischen Ansätzen betreffend die Eisenverhüttung und -verarbeitung. Es betont, dass eine optimale Zusammenarbeit zwischen Archäologie und Archäometrie nur dann gegeben ist, wenn diese bereits auf der Grabungsstelle beginnt. Ausgehend vom Material Eisen, werden seine Bearbeitung und die Werkstoffeigenschaften des Eisens und seiner Legierungen besprochen. Anschliessend werden die archäometrischen Untersuchungsmethoden vorgestellt, wobei zwischen dem mineralogischen, unter den auch der chemische Ansatz subsumiert wird, und den metallographischen Ansatz unterschieden wird. Während der mineralogische und chemische Ansatz sich vorwiegend auf Schlacken und ihren Prozesskontext richtet, untersucht der metallographische das Eisen und seine Prozess- und Verarbeitungskontext. Einschübe zur Probennahme, der Probenaufbereitung, der chemischen Bilanz der Eisenverhüttung und zur Interpretation von Schlackeneinschlüssen

im Metall verdeutlichen das Bild. Es gilt aber nicht aus den Augen zu verlieren, dass die deutschen, mineralogischen Modelle (Keesmann verschiedene, Kronz 1997) zur Prozessführung in der Eisenverhüttung weiterführen als die hier vorgestellten, während die französischen zur Identifizierung der Prozessschritte an Hand metallographischer Untersuchungen etwas absolut formuliert wurden.

Im letzten und fünften Kapitel wird die Bedeutung des Eisens im gesellschaftlichen Kontext angesprochen. Es wird zwischen Produktionsregionen, -zentren und Einzelwerkstätten unterschieden. Anschliessend wird auf die Organisation der Eisenproduktion in Gallien eingegangen und die Form und Bedeutung der verarbeitenden Werkstätten dargelegt. Zuletzt wird die Bedeutung des gallo-römischen Eisens erörtert. Verdeutlicht wird das Kapitel durch Einschübe zu grossen Eisenverhüttungsplätzen (Les Clérimois, Yonne, Le domaine des forges, Les Martys, Aude), zur Berechnung des Schlackenvolumens von Verhüttungsplätzen, zu den Funden von heute typologisierten Eisenbarren auf den Schiffswracks von Saintes-Maries-de-la-Mer und zu Gedankengängen über den Eisenverbrauch in der Antike.

Das Werk ist durchwegs gelungen und jedem Interessierten zur Vertiefung der Materie und des neusten Forschungsstandes zu empfehlen. Die archäometrischen Ansätze, die hier endlich Eingang in ein archäologisches Handbuch finden, sind grundlegend. Die archäologischen und archäometallurgischen Forschungen zum Eisen sind aber keineswegs abgeschlossen, sondern bedürfen auch in Zukunft der Vertiefung und Erweiterung.

*Marianne Senn*

## **Des artisans à la campagne – Carrière de meules, forge et voie gallo-romaines à Châbles (FR)**

T.J. Anderson, C. Agustoni, A. Duvauchelle, V. Serneels et D. Castella, avec des contributions de N. Adatte, M. Beckmann, F. Bonnet Borel, M. Cottier, C. Doswald, P. Gex, J. Studer et D. Villet

Archéologie fribourgeoise 19, Academic Press Fribourg, 2003, 391p., 340 fig., 48pl.

Cette étude a pour objet un site qui se trouve au sud du Lac de Neuchâtel, presque à mi-chemin entre les grandes agglomérations antiques d'Avenches et d'Yverdon-les-Bains. La fouille s'inscrit dans les travaux préliminaires à la construction d'un tronçon autoroutier, effectués entre 1996 et 1997.

Après une partie introductive, l'ouvrage débute par la description du cadre naturel du site, puis par l'évocation des vestiges pré- et post-romains. Mais la partie essentielle de l'étude porte sur les vestiges du site gallo-romain dont la première phase est caractérisée par la présence d'une carrière à meule et de deux bâtiments dont une forge. Le grès coquillier de bonne qualité exploité dans cette carrière est décrit dans son contexte géologique. Une brève explication permet de saisir le fonctionnement d'un moulin à bras rotatif composé d'une pierre tournante et d'une autre dormante. A partir des traces d'outillage relevées, ainsi qu'à l'aide de l'expérimentation, les auteurs exposent aussi avec précision tout le processus technique. Pour terminer, ils replacent cet atelier dans le contexte régional et suisse à l'époque romaine : la distribution des meules tout le long du Plateau semble se faire en fonction des matières premières les plus proches. Dans une seconde phase intervient l'exploitation d'une carrière de blocs de taille assez modeste.

L'étude de la forge et du travail du fer mis en évidence à cet endroit commence par une présentation des structures, suivie d'une reconstitution du bâtiment. Les plans de répartition des différentes catégories de mobilier trouvées dans ce bâtiment sont d'un intérêt notoire, mais les différences d'unité de mesure et surtout la variation des classes de représentation rendent une mise en parallèle difficile ; ceci est d'autant plus gênant que les données de base relatives à certains plans et graphiques font défaut (par ex. fig. 107). Sur les quelque 700 kg de résidus liés à la métallurgie, les 1443 pièces de déchets métalliques constituent à nos yeux le corpus d'une étude typo-technologique remarquable, complétée par une comparaison tracéologique des déchets du travail de cinq forgerons actuels. Cette étude aboutit à la reconstitution du trousseau du forgeron, ou plutôt des deux forgerons de Châbles, dont la production était variée. La faible quantité de déchets métalliques (moins de 9 kg), une durée de fonctionnement de la forge d'une vingtaine d'années et une récupération supposée du métal permettent de conclure que le fer a été utilisé de façon économe. Les déchets d'un travail de taillanderie semblent indiquer qu'un forgeron déjà expérimenté a effectué ce travail, qui nécessite une certaine maîtrise technique. Cette façon novatrice d'analyser les déchets métalliques ouvre des perspectives intéressantes pour l'étude d'ensembles similaires.

Les scories et matériaux associés constituent le deuxième volet de l'étude de cette forge. Après une partie introductive sur la caractérisation de ces déchets, 741 scories en forme de calotte sont classées en huit catégories, en fonction des matériaux qui les constituent (argilo-sableux, fayalitique et ferreux). Ces catégories sont ensuite réduites à cinq ou six groupes, selon les cas. L'estimation des pourcentages des différents composants repose probablement sur une extrapolation à partir d'analyses de scories coupées, mais l'auteur ne mentionne pas explicitement sur quelles bases il délimite ses

## DES ARTISANS A LA CAMPAGNE

Carrière de meules, forge et voie gallo-romaines à Châbles (FR)

Timothy J. Anderson

Clara Agustoni

Anika Duvauchelle

Vincent Serneels

Daniel Castella

Volume 19

392 pages

CHF. 75.- / EUR 50.-

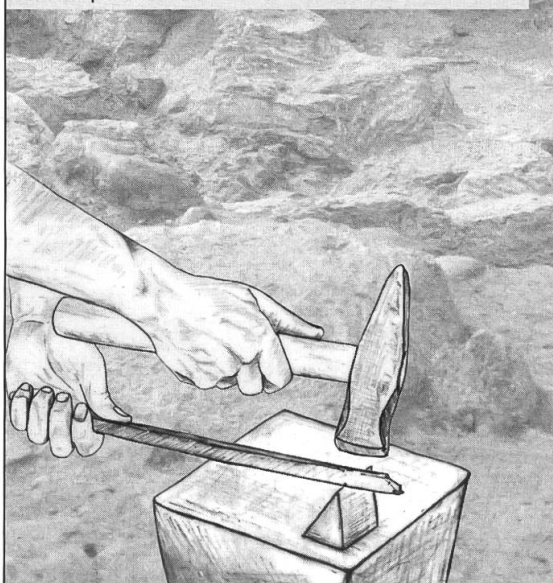
ISBN 2-8271-0971-9

**A commander** auprès du  
Service Archéologique de l'Etat de Fribourg  
026/351 22 22  
<http://www.fr.ch/sac>



La présente étude porte sur un ensemble artisanal et rural gallo-romain fouillé en plusieurs étapes entre 1995 et 1999 sur la commune de Châbles (Canton de Fribourg, Suisse) au lieu-dit Les Saux, à l'occasion de la construction de l'autoroute A1. Fréquenté entre la seconde moitié du I<sup>er</sup> et le III<sup>e</sup> siècle après J.-C., le site réunit une carrière de meules, une carrière de blocs, une forge, une voie et deux bâtiments légers à vocation d'habitat.

Zwischen 1995 und 1999 wurde in der Flur "Les Saux", Gemeinde Châbles (Kanton Freiburg, Schweiz) eine ländliche Gewerbesiedlung aus römischer Zeit ausgegraben. Die Ausgrabungen wurden in mehreren Etappen während der Baus der Autobahn A1 durchgeführt. Die von der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts bis ins 3. Jahrhundert n.Chr. genutzte Anlage umfasste zwei Steinbrüche, darunter einer, in dem Mülsteine abgebaut wurden, sowie eine Schmiede, eine Strasse und zwei Wohngebäude.



catégories. Les scories en calotte sont ensuite classées selon les catégories définies et la forme de leur profil. Les résultats qui font suite sont particulièrement intéressants : le nombre minimum de calottes, estimé à partir du poids total de cette catégorie et du poids moyen des pièces entières ou conservées à plus de 50 %, s'élève à 1700 individus, dont le poids moyen est de 350g. Le fer perdu lors du forgeage peut être estimé à 250 kg environ, ce qui fait supposer à l'auteur que la quantité de métal travaillé varie entre une et cinq tonnes. A partir des proportions des différentes catégories de calotte, il convient de relever la faible quantité de pièces riches en fer (6 %), la présence très marquée de celles constituées de matériaux argilo-sableux (24 %) et la prédominance de la catégorie riche en matériau fayalitique (48 %) ; ce dernier groupe rassemble les déchets qui contiennent la majorité du fer perdu lors du forgeage. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus pour d'autres forges romaines en Suisse, sans que l'on puisse attester qu'un travail équivalent a été effectué à tous ces endroits.

La forte proportion de déchets à faible pourcentage de métal incite les auteurs à penser que les forgerons utilisaient principalement des barres de fer déjà compactées (lingots). Etant donné la durée estimée du fonctionnement de la forge (10 à 20 ans) et la quantité de fer travaillé (1 à 5 tonnes), il est vraisemblable que cette forge alimentait un marché plus large que le seul site de Châbles, mais qu'elle restait toutefois un atelier d'importance locale pour les domaines ruraux proches.

Le chapitre 7 est consacré à la voie romaine qui traverse le site. A la présentation du mode et des matériaux de construction succède la description du mobilier métallique en relation avec les transports. La voie est ensuite replacée dans le contexte du réseau routier régional : le tracé hors fouille a été repéré sur plus d'un kilomètre de long à l'aide de profils géophysiques.

L'habitat est caractérisé par la présence de deux bâtiments : l'un, à l'est, est contemporain de la période d'activité de la carrière et de la forge (fin du 1<sup>er</sup> et début du 2<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.) ; l'autre, à l'ouest, appartient à la phase tardive du site et comporte tout un ensemble de vestiges, dont un quai de chargement le long de la route (milieu du 2<sup>e</sup> et courant du 3<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.).

L'ouvrage s'achève par la présentation des grandes catégories de mobilier de Châbles : elle met l'accent sur la répartition spatiale de la céramique, des tuiles, des objets métalliques, des clous, du verre, de la faune, des meules, ainsi que des scories et déchets de fer ; plusieurs études spécifiques (céramique, verre, objets métalliques et restes fauniques) la complètent.

En conclusion, les auteurs relèvent à juste titre le grand intérêt de la fouille exhaustive d'un établissement à vocation artisanale dans un contexte rural, complétée par des analyses approfondies. Leur étude, menée dans des conditions favorables grâce aux travaux autoroutiers, contribue à préciser de manière significative l'image de la Suisse gallo-romaine et fait référence par l'approche originale qu'elle propose.

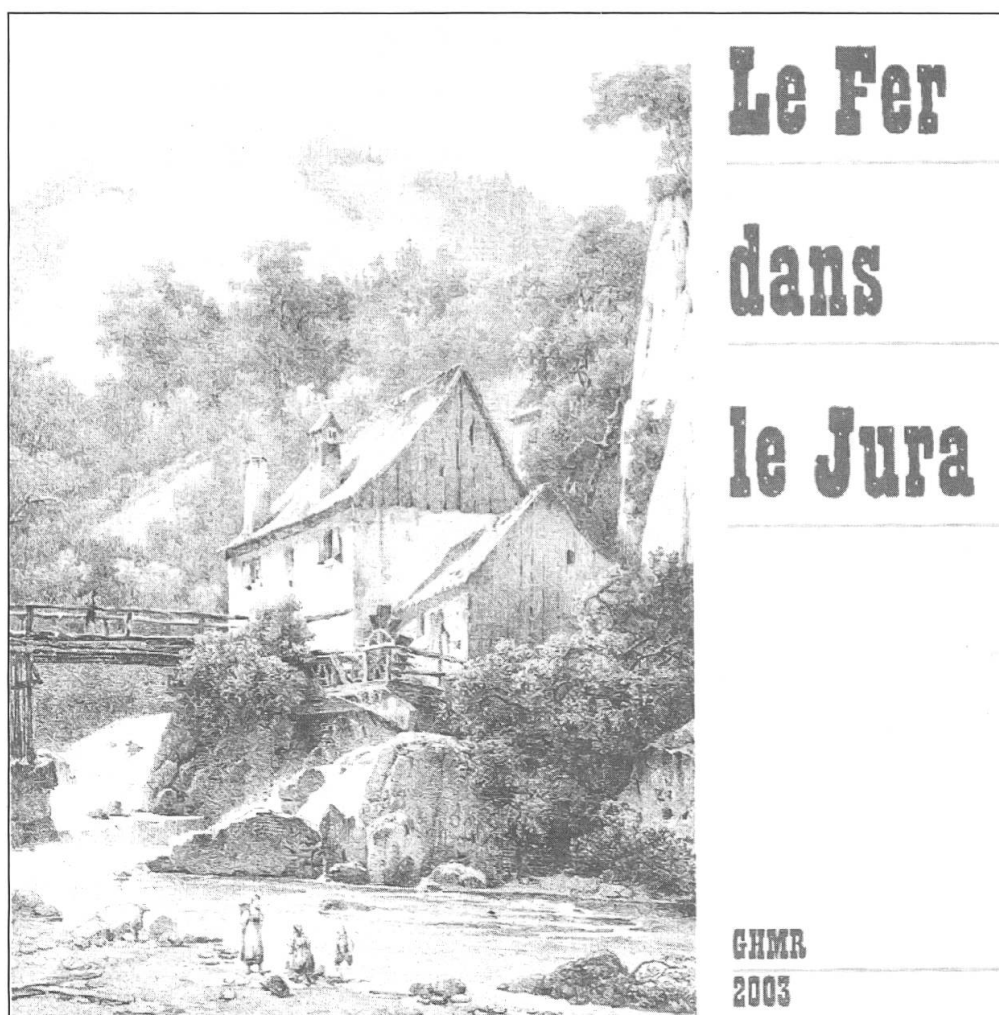
*Ludwig Eschenlohr*

## **Le fer dans le Jura.**

Ouvrage collectif édité par le Groupe d'Histoire du Mont-Repais (GHMR) à l'occasion de l'exposition sur «L'histoire du Fer dans le Jura» au musée du Mont-Repais. 2003. 36 pages, nombreuses illustrations en couleur, textes de L. Eschenlohr, C. Juillerat et F. Rais.

A l'occasion des 10 ans de son existence, le Musée du Mont-Repais a mis sur pied en 2003 une exposition retraçant l'histoire du fer dans le Jura, des origines à nos jours. Cette manifestation et la brochure qui l'accompagne illustrent le renouveau des connaissances dans ce domaine.

Pendant de longues décennies, ce sont les remarquables travaux d'Auguste. Quiquerez (1801-1882) qui sont restés la base de nos connaissances. Au cours des quinze dernières années, le sujet a été remis en avant par les travaux de plusieurs chercheurs, professionnels et amateurs éclairés. Des découvertes archéologiques importantes ont été faites, en particulier dans le cadre de la construction de l'autoroute transjurane, mais aussi grâce à un travail de fond visant à leur donner un cadre général cohérent. C'est donc



une vision complètement renouvelée qui peut être présentée aujourd'hui au public. Et il faut saluer au passage le fait que, à côté des austères publications spécialisées, un véritable effort de communication avec le grand public soit mené à bien.

Les résultats des nouvelles recherches indiquent que la sidérurgie se développe assez tardivement dans le Jura. Les premières évidences claires se rapportent à la période du Haut Moyen Age (fourneaux de Boécourt, entre autres) et le rôle de l'abbaye de Moutier-Grandval semble très important pour promouvoir cette industrie. Au milieu du XIIe siècle, on assiste à une intensification de la production et les autres établissements religieux de la région y prennent aussi une part active. A partir du XVIe siècle, on assiste à l'émergence de la technologie du haut fourneau. L'activité culmine au début du XIXe siècle et la vallée de Delémont connaît un développement industriel considérable basé sur la sidérurgie (von Roll, etc.). Le tissu économique actuel en porte encore témoignage.

La brochure du GHMR offre une vision historique générale accompagnée d'une multitude d'éclairages complémentaires. Les recherches récentes dans le domaine de l'archéologie sont bien mise en valeur, à la fois à travers les résultats mais aussi en abordant les méthodes de travail (prospection, fouille, toponymie, expérimentation, etc.). Un autre point fort est la présentation de nombreuses illustrations présentant les usines et les ateliers de la période moderne. Abondamment illustrés, les textes simples et clairs font de cette brochure un outil pédagogique de grande qualité.

*Vincent Serneels*