

**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:** - (1988)

**Heft:** 8a

**Artikel:** Recherches archéométriques sur la sidérurgie antique en Suisse romande : un nouveau programme

**Autor:** Serneels, Vincent

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1089583>

### **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:** 21.01.2026

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

Vincent Serneels  
Centre d'analyse minérale, Université de Lausanne

Recherches archéométriques sur la sidérurgie  
antique en Suisse romande:  
Un nouveau Programme

Résumé;

Depuis 1984, des scories de fer anciennes, trouvées essentiellement dans le canton de Vaud, ont été analysées au Centre d'analyse minérale de l'université de Lausanne. Grâce à un subside du Fonds National pour la recherche scientifique, ces travaux vont pouvoir être développés et systématisés. Dans les trois années à venir, l'effort se portera sur l'étude de la production et de la commercialisation du fer en Suisse romande à l'époque romaine.

Les vestiges archéologiques de l'industrie du fer sont relativement fréquents en Suisse. A la fin du siècle passé déjà, Auguste Quiquerez ( 1866 et 1871), inspecteur des mines dans le Jura bernois, décrivait d'anciens travaux miniers et d'antiques fourneaux découverts dans le bassin de Délémont ( canton du Jura). Depuis lors, des fouilles ont permis de mettre au jour d'autres fourneaux, parfois regroupés en véritables officines où le travail du fer s'est perpétué pendant plusieurs siècles. Il faut, en particulier, mentionner les recherches de Paul-Louis Pelet (1970 et 1973) dans la région de La Sarraz - Vallorbe (Vaud) et celles de Walter Guyan dans le canton de Schaffouse ( 1957 et 1977). Cette somme appréciable de travail permet aujourd'hui de poser un nouveau regard sur la sidérurgie ancienne en Suisse et de tenter une approche à la fois synthétique et systématique. Notre nouveau programme de recherche s'inscrit dans ce cadre tout en se limitant, dans un premier temps, au territoire de la Suisse romande et en mettant l'accent sur la période romaine.

Avant de présenter nos travaux, il est nécessaire de faire le point sur les connaissances déjà acquises.

**Le Contexte géologique et minier**

Le territoire suisse est divisé en trois grandes régions géologiques. Au Nord, la chaîne du Jura, au centre le Plateau molassique et enfin, les Alpes au Sud. Pour ce qui est des minerais de fer, c'est de loin dans les roches du Jura qu'ils sont le plus abondants. Dans les Alpes, des minerais existent également mais ils sont beaucoup moins fréquents. Enfin les sédiments récents du Plateau sont, eux,

extrêmement pauvres en fer (Schmidt 1920, Kündig, de Quervain 1953 et Epprecht 1960).

Trois formations géologiques sont particulièrement intéressantes du point de vue minier dans le Jura: le sidéolithique (Tertiaire), la limonite valanginienne (Crétacé) et l'oolithe du Callovien (Jurassique). Dans ces trois terrains on rencontre localement des zones enrichies en oxydes de fer qui ont pu constituer, pour les anciens mineurs, des gisements exploitables à leur échelle; ce qui n'est plus le cas pour l'industrie minière du XXème siècle.

### **La répartition de la population à l'époque romaine**

Pendant la période romaine, la population n'est pas répartie uniformément sur le territoire suisse. Au contraire, elle est essentiellement regroupée sur le Plateau où les conditions de vie sont plus faciles qu'en montagne.

Il n'y a que quelques bourgades le long des axes routiers qui traversent les Alpes et le Jura. Dans la partie Nord-Est du pays, la proximité de la frontière de l'Empire et la surveillance des voies de communication expliquent la présence de cantonnements militaires importants.

On peut donc constater que la plupart des gisements de minerai de fer sont situés dans des zones relativement peu peuplées. Pour approvisionner en métal les centres urbains, les régions agricoles et les armées, le fer a donc dû être transporté et redistribué: c'est donc un marché du fer qui a existé.

### **Les découvertes archéologiques et le processus métallurgique**

Les données archéologiques nous renseignent sur ce marché et son organisation. A travers les découvertes d'atelier de réduction, on constate que la première phase de la production du métal à partir du minerai avait lieu à proximité immédiate des gisements. Là où la matière première existe et où le bois est disponible, les mineurs s'installent. Après abattage, tri et lavage du minerai, on procède, dans les environs de la mine de manière à minimiser les transports, à une opération de réduction, le minerai est placé dans le fourneau avec le charbon de bois. Pendant le chauffage, le fer métallique se rassemble alors pour former une loupe spongieuse et se sépare dans une certaine mesure des scories qui restent à l'intérieur du four ou bien coulent à l'extérieur de celui-ci. Le procédé de réduction directe permet de produire une quantité de métal représentant environ 10% du minerai utilisé. Encore faut-il rappeler que le résultat d'une telle opération n'est pas un bloc de fer pur forgeable immédiatement, mais une loupe irrégulière où le métal est rassemblé en globules et mélangé à une quantité appréciable de

scorie. Un long travail de raffinage est encore nécessaire avant le forgeage proprement dit.

Cette purification des loupes, seconde étape du processus métallurgique, a-t-elle lieu immédiatement après la réduction sur le même site? Les fouilles archéologiques ne donnent pas de réponses univoques et l'on ne peut que formuler des hypothèses. Toutefois, il faut ici mentionner une autre catégorie de découvertes archéologiques liées à la métallurgie du fer: dans la plupart des agglomérations romaines et même dans bon nombre d'établissements ruraux, on met au jour de petites quantités de scories. Malheureusement, par leur nature de déchet, ces objets ne peuvent que rarement être rattachés à un contexte archéologique précis. Leur présence indique clairement du travail du métal dans des régions parfois fort éloignées des gisements de minerai, mais au cours de quelle étape du processus métallurgique ces scories sont-elles produites? Dans l'état actuel de nos connaissances la réponse à cette question doit rester extrêmement nuancée et, en fait, elle est sans doute multiple. On peut imaginer, par exemple, que de petites quantités de minerai aient été transportées et réduites loin du gisement. Ces scories peuvent également résulter du raffinage dans les villes, de loupes produites dans des ateliers spécialisés proches des mines. Enfin, lors du forgeage, troisième étape fondamentale du processus, il se forme également de la scorie. De plus on peut envisager toute sorte de complications du cycle telles que la réutilisation du vieux fer, etc...; seules des études détaillées de cas précis pourront apporter des éléments de réponse.

### **De nouvelles orientations de la recherche**

Les données actuellement disponibles permettent déjà de tracer un portrait général de l'industrie sidérurgique en Suisse romaine, mais il subsiste de nombreuses zones d'ombre. Tout d'abord la répartition géographique des ateliers de réduction primaire connus est loin de recouvrir l'ensemble des zones où le minerai est disponible. C'est le cas de plusieurs segments de la chaîne du Jura et de la plupart des gisements alpins. Ces minerais n'ont-ils pas été exploités par les anciens ou bien est-ce la recherche archéologique qui a du retard sur ces zones? Seul un effort de prospection sur le terrain, intégrant les indices livrés par la littérature et prenant les gisements comme point de départ, permettra de compléter l'inventaire des sites de production de fer. Une telle approche, à l'échelle régionale, est nécessaire si l'on veut parvenir à une meilleure vision quantitative de la production.

Nous avons vu que le produit des ateliers de réduction du minerai, loupes brutes ou métal raffiné, est commercialisé et distribué dans les villes et les villages, mais quelle est l'ampleur de ce commerce? Quelles sont les distances parcourues par les produits? En un mot

quels sont les courants commerciaux? Ces questions sont difficiles à résoudre, mais le résultat des premières analyses de scories que nous avons faites peuvent donner quelque espoir (Abetel, Serneels 1987 et 1988 à paraître).

### **Les analyses de scories**

Depuis 1984, le Centre d'Analyse Minérale de l'Université de Lausanne (CAM) a procédé, sur mandat de l'archéologue cantonal vaudois, à l'analyse chimique de 150 échantillons de scories. Les analyses ont été effectuées à l'aide du spectromètre de fluorescence des rayons X Philips PW 1400 du CAM. Les éléments majeurs que nous avons dosés systématiquement sont: Si, Fe, Mg et Mn. Les éléments traces sont: Mo, Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Co, Ag, Th, Bi, U, As, S, Ba, Sn, La, Ce et Nd.

Ces scories proviennent pour la plupart de sites archéologique du canton de Vaud. L'échantillonnage n'a pour le moment rien de systématique et ne peut pas être considéré comme représentatif mais certaines observations sont très intéressantes. En particulier, nous avons pu constater que lorsque nous avons plusieurs échantillons provenant d'un même atelier de réduction, le spectre des éléments traces est le même pour toutes les analyses, indépendamment des éléments majeurs (figures 2 et 3). Si ce fait se confirme, cela signifie que l'on peut caractériser chaque atelier à l'aide des éléments traces. Si l'on observe des différences significatives entre les scories des divers ateliers, il sera possible d'établir une base de données chimiques et une "carte chimique" des scories. En comparant ces compositions de référence aux valeurs mesurées sur des scories trouvées dans les établissements romains éloignés des gisements, il sera possible d'attribuer des origines probables à ces dernières (figure 4). De cette manière, on pourrait suivre les produits de chaque région vers leur destination. D'autres aspects de la métallurgie du fer peuvent également être abordés par le biais des analyses chimiques et des autres moyens d'investigation scientifique, en particulier l'étude des anciennes techniques. Dans la mesure du possible, notre étude portera également sur ces questions ainsi que sur des aspects plus physico-chimiques (comportement des éléments traces pendant la réduction, estimation des températures).

### **Bibliographie.**

ABETEL, E., SERNEELS, V. - 1987 - La métallurgie antique en Suisse : recherches récentes, Actes du colloque mines et métallurgie en



Gaule et dans les provinces voisines, Paris 1986, Caesarodunum XXII, Paris, p. 211-225.

ABETEL, E., SERNEELS, V., - 1988 - Analyse multivariée de scories, Römisch Germanisches Museum, Mayence, à paraître.

EPPRECHT, W. - 1960 - Geologie und Bergbau der schweizerischen Eisenerze, in Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Eisengiessereien, Schaffhausen, Eisenbibliothek, Georg Fischer AG.

GUYAN, W.U. - 1977- Die Eisenhöfen in Hoftal bei Barga, Kanton Schaffhausen, Neue Untersuchungen zur Geschichte der

Eisenverhüttung in der Schweiz., Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte, Bd 17, Heft 3/4, s. 159-174

GUYAN, W.U. -1977 - Neue Untersuchungen zur Eisenverhüttung in der Schweiz, Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, 59, Archäologische Eisenforschung in Europa, Symposium Eisenstadt 1975, s. 119-126.

KÜNDIG, E., de QUERVAIN, F. -1953 - Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz, Kümmerly & Frey, Bern

PELET, P.-L. -1970 - Sidérurgie antique au pied du Jura vaudois, Helvetia Archeologica 4, 1/1970, p. 86-95.

PELET, P.-L. - 1973 - Une industrie méconnue: Fer, charbon, acier dans le pays de Vaud, Vol. 1, Bibliothèque historique vaudoise 49, Lausanne.

QUIQUEREZ, A. - 1871 - Notice sur les forges primitives du Jura, Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft, 17,4 , s.71-88.

QUIQUEREZ, A. - 1886 - De l'âge du fer. Recherches sur les anciennes forges du Jura bernois, Porrentruy.

SCHMIDT, C. - 1920 - Texte explicatif de la carte des gisements des matières premières minérales de la Suisse, Matériaux pour la géologie de la Suisse, Bâle.



Figure 1  
Echantillon de scorie  
provenant des fouilles  
archéologiques de  
Montcheard (VD)

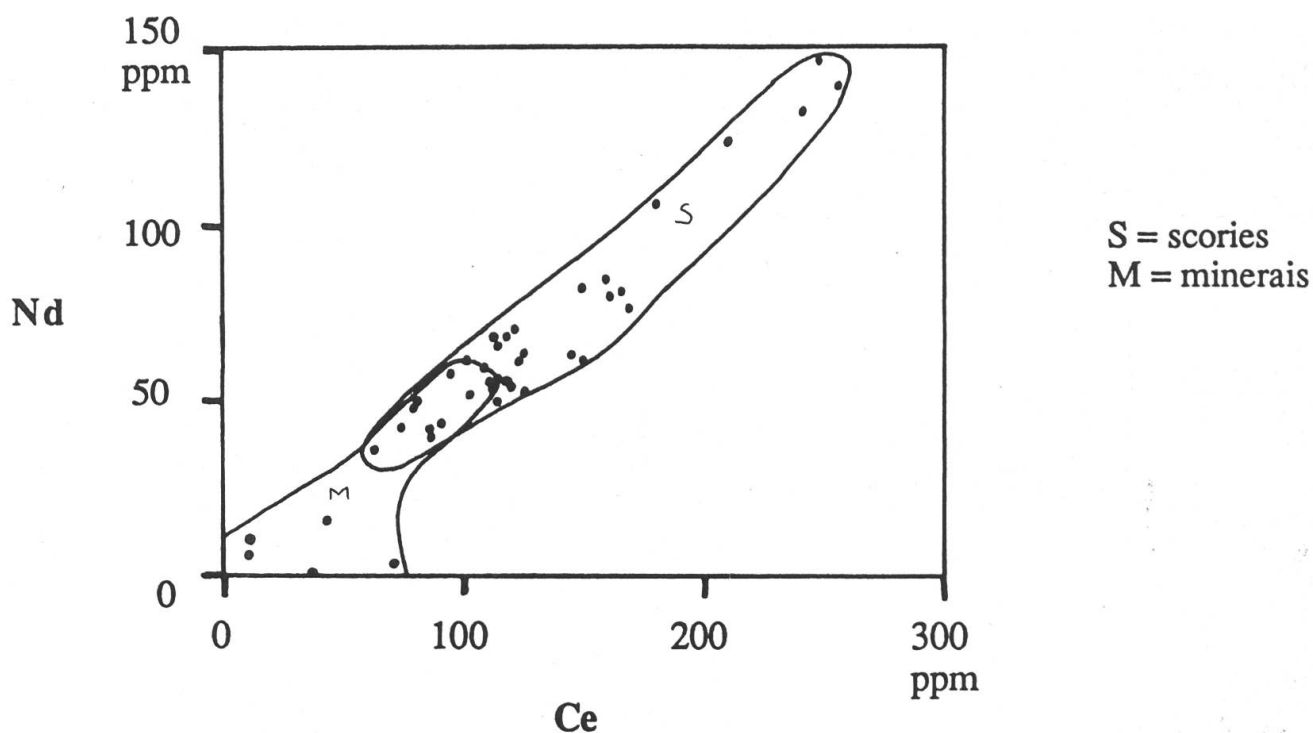


Figure 2 : Corrélation entre les teneurs en Nd et Ce des échantillons de scories et de minerais provenant des fouilles de l'atelier de réduction du minerai de Montcherand (canton de Vaud).

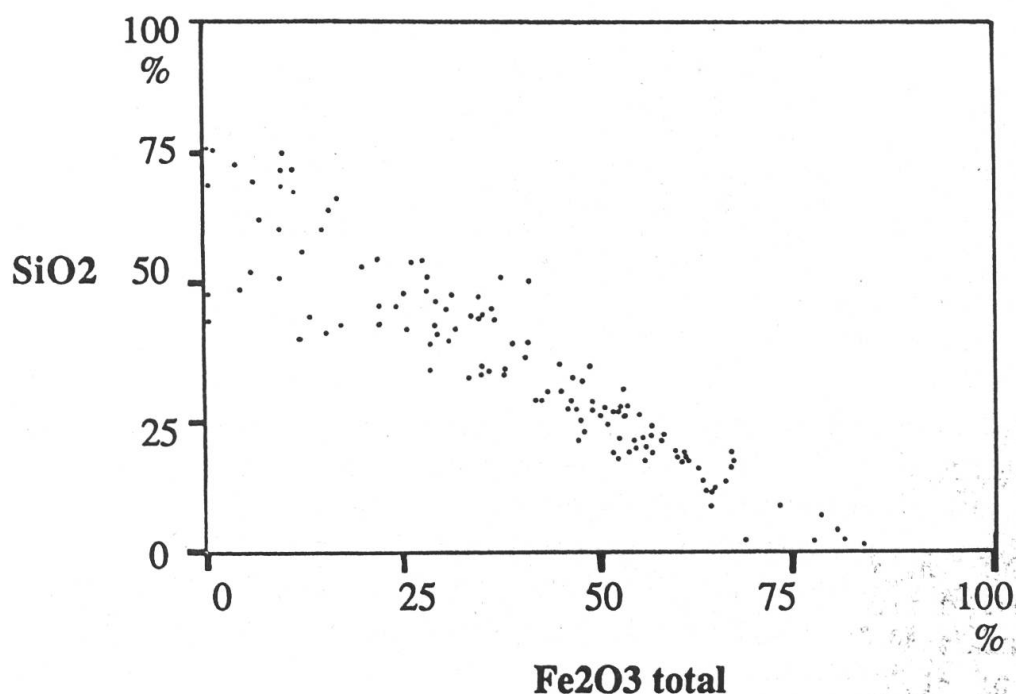


Figure 3 : Corrélation entre les teneurs en silice et en oxydes de fer d'échantillons de scorie provenant de différents sites archéologiques du canton de Vaud

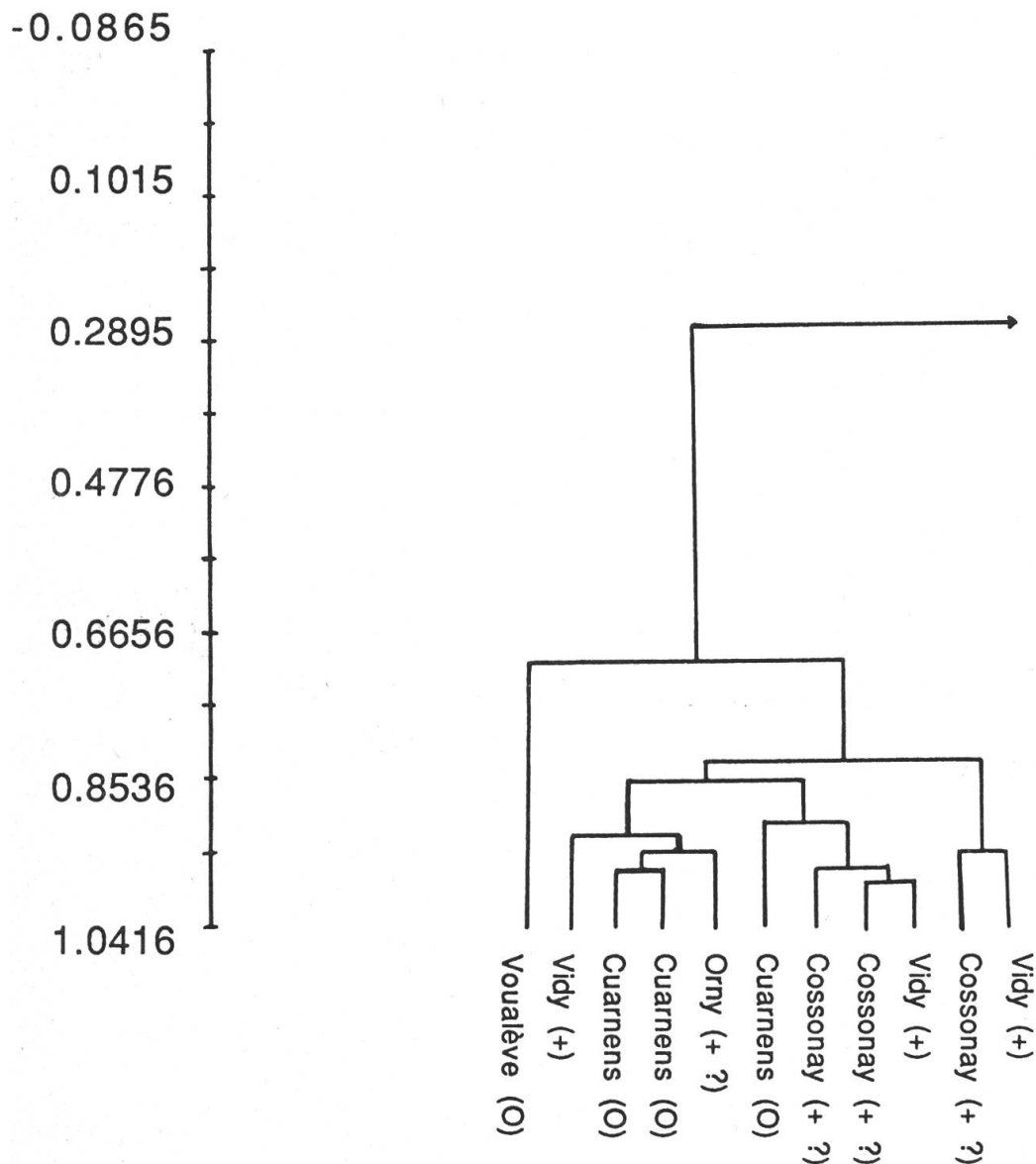


Figure 4 : Extrait du dendrogramme exprimant le degré de parenté entre les spectres d'éléments traces des scories : (O) = scorie provenant d'atelier de réduction du minerai, (+) = scorie provenant d'établissement romain.  
 Les scories des ateliers de réduction de la région de Cuarnens (VD) sont bien groupées. Trois analyses de Vidy (VD) s'intègrent à cet ensemble. Les autres échantillons sont plus difficiles à interpréter en raison du manque d'informations archéologiques.