

**Zeitschrift:** Actes de la Société jurassienne d'émulation  
**Herausgeber:** Société jurassienne d'émulation  
**Band:** 97 (1994)  
  
**Artikel:** Le Groupe de travail pour l'archéologie du fer dans le Jura  
**Autor:** Eschenlohr, Ludwig  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-555365>

### **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:** 30.01.2026

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



# Le Groupe de travail pour l'archéologie du fer dans le Jura

Par Ludwig Eschenlohr

## COMPTE RENDU DE TROIS ANNÉES D'ACTIVITÉ

En 1989, la découverte et la fouille de deux bas fourneaux mérovingiens à Boécourt, Les Boulies (cf. *Cahier d'archéologie jurassienne* 3<sup>1</sup>, 1991) a permis à l'archéologie jurassienne de renouer avec le riche passé que représente la sidérurgie ancienne dans le Jura historique. Plus d'un siècle après les travaux menés par Auguste Quiquerez, les trouvailles effectuées dans le cadre d'investigations préliminaires à la construction de la Transjurane-N16 ont suscité un grand intérêt autant chez les spécialistes suisses et étrangers, qu'auprès des Jurassiens sensibles à cet aspect important de leur histoire. D'intimes connaisseurs de notre région ont en effet rendu visite aux archéologues durant les mois de fouilles et ont manifesté le désir de participer à la sauvegarde de ce patrimoine. Ces rencontres et les échanges qui en ont découlé nous ont encouragé à mettre sur pied deux projets: d'une part, l'élaboration d'un inventaire et d'une étude archéologique sur l'ensemble des vestiges relatifs à toutes les étapes de l'ancienne industrie du fer; d'autre part, la constitution d'un groupe de travail collaborant sur le terrain à l'établissement de cette carte archéologique des sites sidérurgiques.

Suite à un appel à la collaboration lancé par le Cercle d'archéologie, une vingtaine de personnes de toutes les parties du Jura se sont retrouvées le 24 septembre 1991 à Glovelier pour la séance de constitution du Groupe de travail pour l'archéologie du fer dans le Jura. Depuis cette date, ce Groupe n'a cessé d'accueillir de nouveaux membres: à ce jour, il compte plus d'une quarantaine de personnes qui, dans leur grande majorité, contribuent activement et régulièrement à l'avancement des connaissances relatives à cette ancienne industrie.

En trois ans, une dizaine de séances globales ont réuni l'ensemble du Groupe pour des prospections et/ou visites dans la région. Une excursion dans le Jura vaudois a également eu lieu en mai 1992. A cette occasion, nous avons pu profiter des connaissances acquises dans cette partie du massif jurassien grâce aux travaux menés par le professeur P.-L.



Pelet dans les années soixante et plus récemment par V. Serneels, archéomètre. En parallèle, des sous-groupes régionaux – notamment pour la Vallée de Delémont (F. Rais, M. Monnin, B. Gigandet, C. et J.-F. Gasser, J. Friedli, C. Jeker, J.-P. Mertenat et M. Saulcy) et pour la région de Lajoux – travaillent de façon indépendante. Ce dernier groupe, animé par W. Houriet, A. Houlmann et J. Noirjean, a contribué très largement au grand succès des prospections dans cette partie des Franches-Montagnes. Des collaborateurs très actifs sont également à l'œuvre dans le Grand-Val (D. Rossé), dans la vallée de Soulce, Undervelier et environs (A. Irminger et C. Duplain), en Ajoie (C. Cramatte), dans le Clos-du-Doubs (L. Stalder) et dans la région de Tramelan (J. Houriet).

Les recherches entreprises sur le terrain par notre Groupe de travail ne reprennent pas à zéro la question sidérurgique dans la région. Elles font suite en effet aux travaux de l'ingénieur des mines A. Quiquerez décrits dans de nombreuses publications et qui sont d'une aide précieuse encore aujourd'hui. Les investigations de ce grand savant ont incité à leur tour A. Perronne, P. Borel, W. Rothpletz – pour ne mentionner que les chercheurs les plus importants – à poursuivre dans la même lancée. Tous ont cependant travaillé plus ou moins de façon solitaire: il leur était de ce fait difficile de maîtriser la masse énorme de données existantes. Les recherches en cours montrent à quel point les estimations d'A. Quiquerez étaient réalistes. Ce chercheur connaissait quelque 200 sites et a évalué le nombre d'amas de scories à environ 400.



Amas de scories à Lajoux, marqué par la présence de gros blocs de scories.



Tout en disposant de moyens plus modernes de recherche, il a donc paru indispensable, dès le lancement des travaux actuels, d'associer étroitement le plus grand nombre de personnes ayant une très bonne connaissance de leur région et s'intéressant aux activités du passé liées à la sidérurgie ancienne. Cette collaboration, toujours très active, permet sans cesse de nouveaux contacts, par exemple lors des enquêtes orales sur le terrain. Soulignons que presque la moitié des amas de scories connus actuellement ont été découverts grâce à l'effort individuel ou collectif des membres du Groupe. En outre, ces derniers se sont également attachés à repérer précisément les emplacements indiqués sur des documents anciens.

De manière générale, le travail du Groupe consiste, selon les centres d'intérêt de chacun, en une recherche de vestiges sur le terrain, en une enquête orale ou en recherches archivistiques. Une démarche commune a été mise au point : sans être contraignante, elle permet d'organiser les investigations sur le terrain et offre également à chacun la possibilité d'affiner ses connaissances dans le domaine de l'ancienne industrie du fer.

Depuis le début de l'année 1993, le lancement d'un projet de recherche sur l'industrie ancienne du fer dans le Jura, soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique<sup>2</sup> et par diverses institutions publiques et privées, a permis un meilleur suivi des activités du Groupe. En outre, à de très nombreuses occasions, l'archéologue exécutant ce travail a bénéficié de l'aide bénévole de l'un ou l'autre membre dans ses investigations de terrain<sup>3</sup>. Les interventions qui ont porté sur les sites de Montépoirgeat (Undervelier) et La Creuse (Corcelles/Crémines), par exemple, n'auraient pu être menées à bien sans leur soutien, notamment celui de F. Rais et D. Rossé.

Les résultats les plus tangibles de cette collaboration sont, à nos yeux, l'intérêt toujours croissant que ce thème de recherche suscite non seulement au sein du Groupe, mais aussi dans la population jurassienne, ainsi que la quantité de sites inventoriés jusqu'à ce jour (plus de trois cents): jamais personne n'aurait osé espérer pareilles découvertes. Les emplacements repérés consistent pour la quasi-totalité en amas de scories (déchets de la production du fer), associés à des bas fourneaux. Ils sont si abondants que le travail de recherche en cours ne permettra sans doute pas de faire le tour de la question. En effet, l'on ne cesse de découvrir de nouveaux amas de scories, encore à l'heure actuelle, même dans des zones déjà bien connues, ce qui laisse entrevoir la richesse des régions où la présence de gisements est fort probable, mais qui n'ont encore fait l'objet d'aucune investigation systématique.

L'existence et le fonctionnement de ce Groupe de travail au sein du Cercle d'archéologie sont un magnifique encouragement pour l'archéologie jurassienne. Les activités qui en résultent contribuent en effet



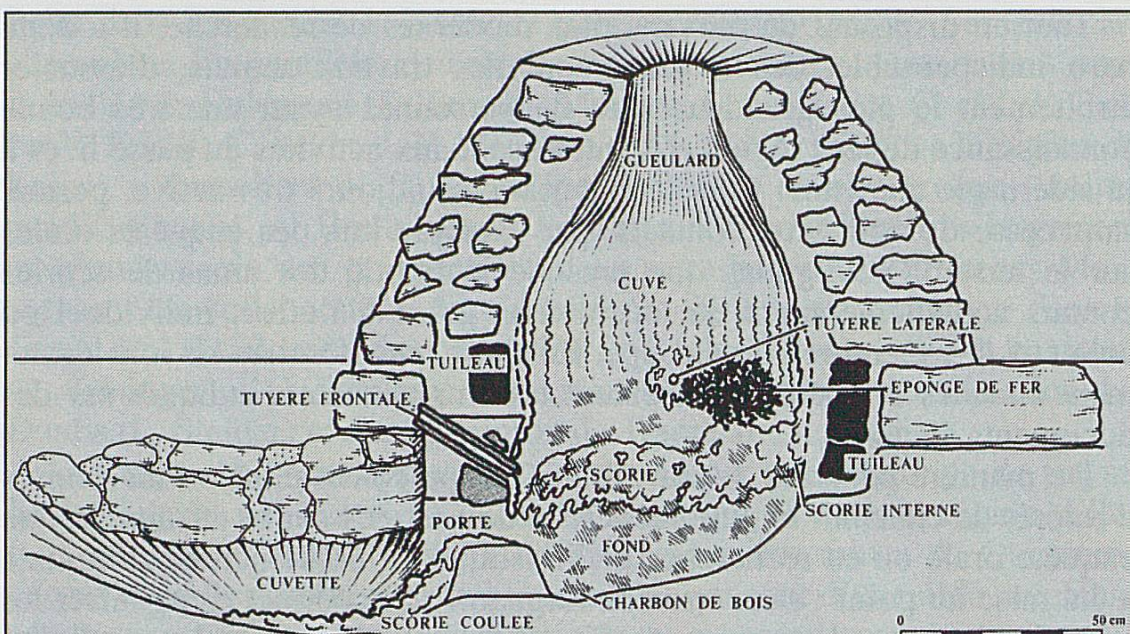


Fig 1. Reconstitution idéale d'un bas fourneau des Boulès. Au-dessus de la ligne: reconstitution hypothétique; au-dessous de la ligne: reconstitution archéologique. (Extrait du CAJ 3).

## RECONSTITUTION D'UN BAS FOURNEAU

La construction d'un bas fourneau dépend essentiellement de son emploi dans le processus technologique de réduction; celui-ci nécessite:

- une isolation thermique pour favoriser l'augmentation et le maintien de la température interne nécessaire (fond du fourneau enterré);
- une ouverture sommitale pour introduire, à plusieurs reprises, la charge de minerai et de charbon de bois (gueulard);
- un tirage artificiel (par une soufflerie) ou naturel (en optimisant la hauteur et l'orientation du fourneau) afin d'assurer un apport d'air suffisant (tuyères);
- un volume interne proportionné à celui des charges introduites et des produits qui en résultent (cuve);
- une ouverture, permanente ou temporaire, pour évacuer les scories qui remplissent peu à peu la cuve et bloquent la production du fourneau (porte).

Ces critères de construction ne sont toutefois pas immuables: ils évoluent en fonction des connaissances techniques acquises dans une région donnée et s'adaptent aux conditions locales.



largement à compléter les découvertes spectaculaires déjà effectuées dans le cadre des travaux autoroutiers. Le repérage systématique des sites de production du fer (amas de scories) prend une importance incontestable par exemple dans le contexte des découvertes qui ont eu lieu récemment à Develier/Courtételle: en effet, un village datant du Haut Moyen Age, où l'on travaillait de grandes quantités de fer, a été mis au jour à cet endroit.

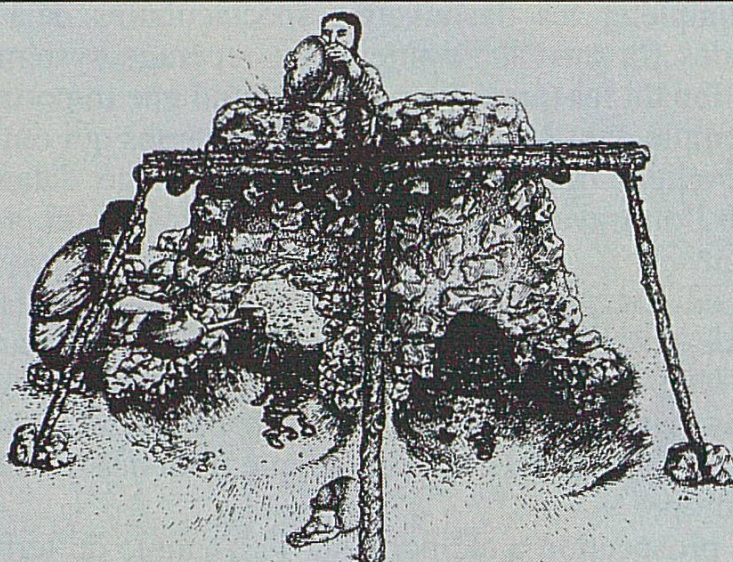
L'inventaire en cours représente une première étape indispensable à l'amélioration de nos connaissances dans le domaine de l'ancienne industrie du fer. Une étude plus poussée, s'appuyant sur cette précieuse base de données, sera ensuite nécessaire pour permettre de reconstituer de façon détaillée l'histoire socio-économique d'un des districts les plus importants d'Europe.

Un effort de prospection a été porté sur l'ensemble du territoire de la recherche; ainsi, des nouveaux sites ont été repérés dans le Clos-du-Doubs, dans la Vallée de Delémont, dans le Grand-Val, et surtout dans la partie orientale des Franches-Montagnes, spécialement sur le territoire des communes de Saint-Brais, Lajoux, Saulcy, Rebévelier, Sornetan, Undervelier, Soulce et Glovelier. Il s'avère que dans les régions où un grand nombre de ferriers (amas de scories) est connu, de nouvelles découvertes ont régulièrement lieu; en revanche, dans les régions plus pauvres en vestiges, il est souvent difficile de mettre en évidence de nouveaux amas de scories, voire même de retrouver les emplacements mentionnés par A. Quiquerez. Cette constatation n'a cependant pas un caractère restrictif: il s'agit là d'un état de la recherche que le Groupe de travail s'attache à améliorer systématiquement. Précisons que la répartition des amas de scories dans les zones les plus denses en vestiges pose déjà plusieurs questions: des fourneaux et leurs déchets ont été découverts dans des endroits insoupçonnés, voire presque inaccessibles (pentes raides...), tandis que d'autres emplacements, à notre avis beaucoup plus favorables, n'ont pas été occupés. L'étude détaillée permettra sans doute d'expliquer les raisons qui ont poussé les artisans à installer leurs fourneaux à un endroit plutôt qu'à un autre.

Lors des investigations de terrain, l'on prend également soin d'appréhender le contexte de chaque site: trouve-t-on à proximité une ou plusieurs places à charbon; d'où provient le minerai; quelles étaient les voies d'accès?

A ce stade de nos recherches – la moitié de la phase de prospection et d'enregistrement des amas de scories sur le terrain est à peu près effectuée –, il est encore difficile de tirer des conclusions. Le travail de reconnaissance de sites entraîne en effet toute une série d'investigations avant que l'on puisse passer à l'étape de la synthèse. Il s'agit notamment de documenter l'ensemble des gisements par une brève description permettant d'effectuer des études statistiques et par un relevé





*Fig. 2. Reconstitution d'un bas fourneau. Certains éléments ont été reconstitués librement, en l'absence d'indices archéologiques précis: il s'agit notamment de l'aspect extérieur des fourneaux en élévation, de l'abri installé au-dessus des cuvettes, du type de soufflet employé et enfin du seuil qui barre la porte. (Extrait du CAJ3)*

L'opération de réduction débute par un chauffage préliminaire du bas fourneau. Après la mise à feu, la cuve est remplie de charbon (essences: hêtre et sapin), dont la combustion, activée par la soufflerie, permet d'atteindre plus de 1000° C à la hauteur de la tuyère latérale.

Au moment où le régime thermique se stabilise et où la production de monoxyde de carbone est optimale, on commence à charger le minerai par le gueulard. La charge descend au rythme de la combustion du charbon et on complète au fur et à mesure le remplissage de la cuve par des apports successifs de minerai et de charbon.

La réduction commence dans la partie supérieure de la cuve. Une partie des oxydes de fer est progressivement transformée en métal alors qu'en descendant, la charge pénètre dans des zones toujours plus chaudes. Un peu au-dessus de la tuyère latérale, la température est suffisante pour faire fondre la scorie. L'écoulement de la scorie libère de la place à l'intérieur de la cuve pour traiter la charge suivante de minerai.

Le fer métallique quant à lui ne fond pas; il devient tout au plus pâteux. Les particules métalliques se rassemblent et forment une éponge de fer qui se bloque dans le brasier.

Le processus s'arrête lorsque l'éponge devient trop volumineuse et empêche la charge de descendre. La pièce de fer est alors extraite du bas fourneau par la porte.

Il n'y a aucune trace d'un martelage à chaud de l'éponge immédiatement après l'opération de réduction.





*Sondage dans un amas de scories à Boécourt, en vue d'un prélèvement de charbons de bois.*



*Site à Saint-Brais, découvert par prospection par le Groupe en 1994. L'amas a été aplani afin de servir comme place à charbon.*



photographique. Ensuite, un choix doit être effectué, afin de déterminer les sites qui feront l'objet d'un relevé topographique par théodolite, ainsi que d'un prélèvement de charbons de bois (pour la datation et la détermination des essences de bois utilisées). Une bonne trentaine d'amas de scories ont déjà été étudiés de cette façon. Si l'on songe que sur les deux tiers orientaux de la carte de Bellelay (feuille 1105, 1 : 25 000), 130 ferriers environ sont connus à ce jour, il est aisé de déduire la masse de travail qui en découle. Sur la base du calcul du volume de scories produits et des datations obtenues, il sera possible de décrire les modes de production du fer dans le Jura au cours des siècles et leur influence sur la géographie humaine.

Le présent article ne peut donner qu'une vision partielle des recherches en cours. Il montre cependant de façon très claire ce qu'il reste à accomplir comme travail dans les deux années à venir. Il nous semble de ce fait important de lancer un nouvel appel à la collaboration à toute personne intéressée et/ou ayant connaissance de vestiges relatifs au travail du fer à travers toutes les époques. Des renseignements peuvent être obtenus auprès du Cercle d'archéologie de la Société jurassienne d'Emulation.

En conclusion, nous tenons à exprimer notre sincère reconnaissance à tous les membres du Groupe, ainsi qu'au Cercle d'archéologie qui a toujours manifesté un vif intérêt pour nos travaux et qui apporte un soutien constant à nos activités.

*Ludwig Eschenlohr (Porrentruy) est archéologue rattaché à la Section d'archéologie de l'Office du Patrimoine et chercheur spécialisé dans l'archéologie du fer.*

#### NOTES

<sup>1</sup>ESCHENLOHR, Ludwig; SERNEELS, Vincent: «Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt, les Boulies (JU/Suisse), *Cahier d'archéologie jurassienne* 3, 1991, 143 p.

<sup>2</sup>Requête N° 12-33587.92, Recherches archéologiques sur le district sidérurgique du Jura, du 01.01.1993 au 31.12.1995. Responsable du projet: F. Schifferdecker, archéologue cantonal; exécutant: L. Eschenlohr, archéologue.

<sup>3</sup>F. Rais collabore bénévolement de façon régulière aux travaux de prospection et de relevé de terrain.



## LEXIQUE

**Bas fourneau:** Fourneau de réduction du minerai de fer par la méthode directe, produisant un bloc de fer et/ou d'acier. De nombreux modèles existent et sont plus ou moins connus: ils diffèrent par leur architecture (construction, dimensions, matériaux) expression des conditions matérielles et/ou culturelles locales.

**Bas fourneau à scorie coulée** (cf. schéma): Bas fourneau où la séparation métal/scories se fait en laissant s'écouler les scories vers l'extérieur par une ouverture prévue à cet effet. Il semble que ce fut la technologie dominante en Europe Occidentale jusqu'à la généralisation du haut fourneau.

**Eponge:** Produit de la réduction du minerai de fer dans le bas fourneau. Il s'agit d'un bloc de métal, fer et/ou acier, mélangé à des déchets (morceaux de charbon, cendres, scories) de texture spongieuse. Il doit être raffiné avant d'être forgé.

**Haut fourneau:** Fourneau de réduction du minerai de fer produisant de la fonte. Il apparaît en Europe au XIV<sup>e</sup> siècle et n'a cessé de se perfectionner jusqu'à nos jours. Dès le XV<sup>e</sup> siècle, le haut fourneau trouve sa forme classique. Dès l'origine, il travaille avec des soufflets actionnés par l'énergie hydraulique. Le charbon de bois sera le combustible essentiel. Au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, la machine à vapeur fournira une énergie nouvelle et l'invention du coke rendra possible l'utilisation du charbon minéral pour la réduction du minerai de fer.

**Méthode directe de réduction du minerai de fer:** méthode de fabrication du fer: Le minerai, généralement sous forme d'oxydes de fer, est réduit à l'aide de charbon et transformé partiellement en fer métallique et/ou en acier dans un bas fourneau. Cette opération produit une éponge, mélange de métal et de déchets, qui doit être purifiée et compactée (raffinage) par chauffage et martelage.

**Minerai:** Roche présentant une concentration anormalement élevée en minéraux utiles (contenant une substance utile) économiquement et techniquement exploitable.

**Minerai de fer:** La valeur d'un minerai dépend de sa teneur en fer (minimum 20%, moyenne 45%) mais également de la nature et de la concentration des éléments qui l'accompagnent.

**Minerai sidérolithique:** Formation d'âge Eocène comportant des minerais de fer composés de pisolithes (concrétion subsphérique, diamètre de 2 mm à 10 cm) ferrugineuses mélangées à des argiles riches en fer (bolus). Les teneurs varient en fonction de l'abondance des pisolithes (pisolithes lavées: 40% Fe). Ces terrains sont bien développés tout au long de la chaîne du Jura.

**Oolithes ferrugineuses du Dogger:** Formations d'âge Jurassique moyen (Callovien, Aalénien, Toarcien), correspondant à des sédiments marins de faible profondeur composés essentiellement d'oolithes (concrétion sphérique, diamètre de 0.5 à 2 mm) dans une matrice argileuse ou calcaire. Ces couches sont bien développées dans la partie Est du Jura suisse (Fricktal AG).

**Sidérurgie:** Métallurgie du fer.

**Scories de réduction:** Résidus de la fusion de la gangue du minerai lors de la réduction dans le bas fourneau.

**Tuyère:** pièce réfractaire percée d'un trou, placée dans la paroi du four et raccordée à la soufflerie qui permet d'introduire l'air dans la zone de combustion à l'intérieur de l'appareil.



