

Zeitschrift: Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich
Herausgeber: Antiquarische Gesellschaft in Zürich
Band: 17 (1870-1872)
Heft: 4

Artikel: Notice sur les forges primitives dans le Jura bernois
Autor: Quiquerez, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-378805>

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: 19.01.2026

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

NOTICE

SUR

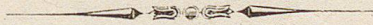
LES FORGES PRIMITIVES

DANS

LE JURA BERNOIS.

PAR

A. QUIQUEREZ.



Zürich.

IN COMMISSION BEI S. HÖHR.

Druck von J. Herzog.

1871.

Mittheilungen der Antiquarischen Gesellschaft.

Band XVII. Heft 4.

Notice sur les forges primitives dans le Jura

par

A. QUIQUEREZ.

Depuis plus de trente ans nous avons recueilli des notes et fait des observations sur les diverses localités du Jura, et surtout du Jura bernois, qui offrent des traces d'établissements sidérurgiques d'époques connues et de temps inconnus. En 1855, sous le titre de „Notice historique et statistique sur les mines, les forêts et les forges de l'ancien Evêché de Bâle“, nous avons publié tout ce que nous avons découvert dans les archives de la contrée sur les forges que les Evêques de Bâle avaient laissé établir ou bien fait construire pour leur propre compte, comme possédant la régle des mines et le monopole de la fabrication du fer.¹⁾ Cette étude ne nous a révélé que ce qui s'était passé depuis le quinzième siècle, et elle nous a seulement laissé entrevoir qu'antérieurement à cette époque la sidérurgie était déjà pratiquée dans cette contrée si riche en minerai de fer et en combustible.

Nous avons alors signalé un certain nombre de localités où l'on rencontrait des scories de fer, appartenant à un autre mode de traitement du minerai et à une époque dont l'histoire et les archives n'ont pas gardé de souvenirs. Une tradition vague et souvent mystérieuse, ne supplée qu'imparfaitement au silence des documents, mais c'est un jalon qu'on ne doit pas mépriser.

De 1855 à 1864 nous avons continué nos recherches, et, en cette dernière année, ayant eu l'occasion de parcourir le Jura en tous sens, le bâton à la main, nous avons alors découvert un si grand nombre d'emplacements de forges, dont quelques-uns avaient encore leurs fourneaux, que nous avons cru devoir publier le résultat de notre découverte. Nous avons rédigé un mémoire intitulé: De l'âge du fer. Recherches sur les anciennes forges du Jura bernois. — La Société jurassienne d'émulation nous a prêté son concours pour la publication de cet ouvrage, en 1866, et nous l'avons accompagné de quelques planches.²⁾

Comme pièce probante nous avons ensuite fait un modèle de ces fourneaux primitifs et nous l'avons présenté, en 1867, à une assemblée d'archéologues, alors réunis à Neuchâtel. Nous avons expliqué en peu de mots le mécanisme de ces fourneaux qui, sans le secours d'une machine soufflante, réduisaient le minerai et le convertissaient en fer d'une seule opération. A l'appui de notre démonstration nous avons mis sur la table un casier renfermant les matières premières de ces forges primitives et un certain nombre de leurs produits bruts et travaillés.

¹⁾ Cet ouvrage qui a reçu une médaille de bronze à l'exposition de l'Industrie suisse à Berne, en 1857, est à peu près épuisé.

²⁾ On peut encore en avoir des exemplaires en s'adressant au président de la Société d'émulation à Porrentruy.

Cette exhibition inattendue a soulevé des objections de la part d'un Parisien qui a été ramené à la question et à la convenance par M. le D^r Dubois, Morlot et Troyon, en sorte que l'étranger a reconnu franchement qu'il avait fait fausse route. Ses objections ont blessé ma susceptibilité et j'ai tenu à apporter de nouvelles preuves à l'appui de mes premières données. Quoiqu'ayant visité plus de deux cents emplacements de ces forges inconnues jusque là, fouillé un certain nombre de fourneaux, il nous restait encore des doutes sur le fait de savoir si, sous ces creusets, dans leur partie la plus difficile à explorer, il n'y aurait pas eu une ouverture pour un ventilateur quelconque et si le tirage de l'air produit par la petite porte que nous avons bien reconnue au bas du creuset, était suffisante pour activer le feu et produire la réduction d'un minerai aussi réfractaire que la mine pisolithique que fournit le Jura, et qui seule a été employée dans ces fourneaux d'âge inconnu.

Nous avons donc continué nos recherches en nous entourant du témoignage d'hommes intelligents et durant le printemps de 1870, nous avons enfin acquis la preuve que notre première opinion était exacte, seulement la porte observée en premier lieu était en réalité un peu différente. De même, dans la construction du fourneau, nous avons constaté une certaine inclinaison de sa cavité, avec une excavation d'un côté, et le tout ensemble nous a révélé de la manière la plus évidente tout le secret de l'ancienne sidérurgie, consistant dans la réduction, par une seule opération, sans machine soufflante, du minerai en un lopin de fer de qualité variable, qu'on affinait ensuite dans le même fourneau par de nouvelles chaudes.

Tel est l'historique de nos recherches opérées, durant une longue suite d'années, avec des courses et des travaux que l'âge et le temps ne nous permettraient plus de recommencer. Mais les fourneaux fouillés peuvent être encore visités, et il en reste un bon nombre intacts où l'on peut aller vérifier l'exactitude de nos observations. Nous allons actuellement résumer quelques faits importants en copiant çà et là des passages essentiels de notre mémoire de 1866.

Sites où se trouvent les anciennes forges.

C'est dans les quartiers de montagnes qui sont encore actuellement les moins habités, où le sol forestier dispute toujours une large place aux terres cultivées et même aux pâturages, qu'on rencontre le plus de traces des anciens établissements sidérurgiques. Ceux qu'on remarque dans les terrains en culture et qui se trouvent éloignés des centres forestiers, sont, dans la plupart des cas, antérieurs aux défrichements des terres environnantes. Quand alors ces localités sont désignées dans les actes comme des endroits habités, il faut nécessairement reculer l'époque de ces fourneaux bien avant la date de ces actes, parce que ceux-ci ne désignent pas l'origine de ces localités, ni le temps de leur défrichement, mais seulement qu'elles existaient lors de la confection de ces écrits. Or, cette indication première dans les documents peut être, en bien des cas, fort postérieure à la création des habitations ou au défrichement des terres. C'est pour ce motif et comme point de repère que nous avons dressé un tableau synoptique de toutes les localités qui nous ont offert des traces de forges, avec la première date des actes qui font mention de ces lieux.¹⁾

A l'époque où les chemins étaient rares, lorsque leur tracé était celui de la nature et non de la main des hommes, au temps où ceux-ci manquaient d'instruments d'acier pour s'ouvrir des passages

¹⁾ Ce tableau n'est pas publié et il est accompagné d'une carte portant l'indication des emplacements de forges.

dans les terrains rocheux, il fallait se contenter des sentiers qui longeaient le cours des rivières et des ruisseaux, suivre les combes, les ravins, les cols et les crêtes des montagnes, en allant à pied, ou en faisant porter les fardeaux par des bêtes de somme. Tout sentier était alors suffisant, et les pentes raides, qu'on évite à présent, n'étaient pas considérées comme des obstacles. Quelques-uns de ces sentiers primitifs se sont successivement convertis en chemins pour les chars à voie étroite, puis ils se sont élargis, aplanis, nivelés, en sorte que nous passons encore souvent sur le tracé des routes les plus primitives.

Depuis 1866 nous avons retrouvé plusieurs tronçons de ces chemins préhistoriques, qui ont cependant exigé l'emploi de l'acier pour les tailler dans le roc avec autant d'art qu'on le ferait de nos jours. Quelques-uns font partie de la voie helvético-gauloise qui reliait la Plaine helvétique avec la Séquanie. Le tronçon le plus remarquable peut se voir à Pierre-Pertuis, à cent pas au sud-ouest du tunnel, sur lequel les Romains ont laissé une inscription après avoir restauré cette route. Mais la voie gauloise est très-distincte de celle des Romains et nous l'avons retrouvée dans les roches de Court, dans celles de Moutier et ailleurs encore. Nous avons déblayé le tronçon de Pierre-Pertuis, fait le plan et la coupe et la Société d'émulation du département du Doubs a publié notre notice écrite à ce sujet, parce qu'elle confirme les dimensions de plusieurs tronçons de chemins gaulois découverts en France. On peut s'assurer à Pierre-Pertuis, quelle était la largeur de la voie, la largeur des jantes, la hauteur des roues, que les chevaux étaient attelés à la file, et, qu'à raison de la voie très-étroite, le conducteur ou le passant, marchait en dehors sur un sentier également taillé dans le roc. Nous avons signalé les mêmes détails en d'autres lieux. Cet emploi du fer pour la création des routes et le ferrage des voitures et des chevaux, avant l'arrivée des Romains en Helvétie ou dans les Gaules, mérite d'être observé.¹⁾

Dans les montagnes, où il n'y avait pas de chemins pour les voitures, on ne pouvait pas transporter qu'à de petites distances le bois et le charbon nécessaires aux anciens établissements sidérurgiques. Il fallait donc forcément placer ceux-ci au sein des régions forestières, où le bois pouvait se dévaler tout entier ou bien par bûche; on ne pouvait le transporter que dans des lieux rapprochés au moyen de traîneaux glissant sur la neige en hiver, ou sur des chemins de rondins en été. Ces moyens élémentaires de transport sont encore en usage dans toutes nos forêts.

C'est dans ces centres forestiers, dans les combes, les ravins, quelquefois dans les lieux les plus étroits et les plus sauvages, comme aussi sur quelques hauts plateaux, autrefois environnés de forêts, que nous avons cherché et constamment trouvé des établissements sidérurgiques, en plus ou moins grand nombre. Quelquefois ils sont espacés le long d'un même site, dans le but évident de diminuer la longueur du transport du bois. Ailleurs ils sont très-rapprochés et même superposés, de manière à indiquer une reprise des travaux aux mêmes lieux après une nouvelle croissance des forêts. De nos jours encore on voit les charbonniers rechercher avec soin les anciens emplacements ou aires à charbon pour y dresser leurs meules et profiter des travaux de leurs prédécesseurs. Ils renouvellent de siècle en siècle, ou d'une coupe à l'autre, leurs établissements sur le même chésal.

Le choix du lieu des forges primitives n'a pas été motivé par les cours d'eau. Nous n'en avons trouvé qu'une vingtaine près d'une rivière ou d'un ruisseau et plus de 200 sont plus ou moins éloignés de tout cours d'eau et parfois même de simples sources.

¹⁾ Mémoires de la Société d'émulation du départ. du Doubs. Tome III, 1867, quatrième série, p. 220, et planches.

Nous renvoyons à notre mémoire de 1866, page 14 à 32, pour le détail des localités où nous avons découvert des emplacements sidérurgiques. En certains lieux des hameaux, des villages, des métairies se sont formés plus tard près de quelques-uns de ces emplacements et même il y en a qui leur doivent leur nom. Telles sont les localités dont le nom dérive de faberca, ferraria, faber. Partout, où un lieu se nomme Faverge, Ferrière, on peut être assuré de trouver des scories de fer dans son voisinage. Tel est Fornet et aussi Fornax, déjà indiqué au 12^{me} siècle. Mont-Favergier, la montagne des faverges est désigné au siècle suivant, Courfaivre, curtis fabrum du 12^{me} siècle et autres lieux qui tous restituent des antiquités préhistoriques.

Remarquons avec soin que certaines localités ont conservé des traditions, rappelant des êtres mystérieux, s'occupant de métallurgie, ou bien hantant les lieux, où l'on trouve les traces de forges antiques. Plusieurs de celles-ci sont dans le voisinage de cavernes qui ont été parfois habitées, et qui, d'autres fois rappellent le culte des fontaines, comme celle de Ste-Colombe d'Undervelier et la caverne de la grêle à Courfaivre. D'autres et en grand nombre sont rapprochées des roches auxquelles on rendait un culte, telles que la Fille de mai, la Pierre de l'autel, la Roche au diable, la Colonne de St-Braix, la Roche de la Hölle, celles du Ringberg, du Heidenflue et autres. Il s'en trouve près de lieux fatidiques qu'on peuple d'êtres malfaisants et de sorciers, comme la Teufelskuchi, ou cuisine du diable, dont les traditions ont leurs pareilles en Bretagne et dans le nord de la France.

Dans une délimitation de terres d'une abbaye du Jura, Bellelay, au 14^{me} siècle, on prend pour point de repère, dans ces montagnes boisées, un emplacement d'anciennes forges: Carrena antiquarum fabricarum. Dans le siècle suivant on se sert de la même expression et ce monceau de scories, déjà ancien au 14^{me} siècle, sert encore de limites de nos jours. Nous avons retrouvé le même fait près de Lucelle à partir du 12^{me} siècle, époque où fut fondée cette abbaye, dans un lieu réputé désert, comme on dit qu'était aussi l'emplacement de Bellelay.

Si les actes ne rappellent ces vieilles forges qu'entre les 12^{me} et 14^{me} siècle, c'est parce que les documents antérieurs sont fort rares dans nos archives, et d'ailleurs ces documents savent déjà fort bien donner à ces forges l'épithète d'antiques. En effet, qui pourrait fixer l'âge de ces amas de scories, que la végétation ne recouvre que très-lentement et imparfaitement, en sorte que leur masse noirâtre et scoriacée tranche avec la couleur et la nature de toutes les terres environnantes, durant une multitude de siècles.

Matières premières des anciennes forges.

L'existence du minerai de fer à proximité des forges est restée en quelque sorte étrangère au choix de l'emplacement de celles-ci. Il était plus facile de porter le minerai de plus ou moins loin, que de transporter la masse énorme de charbon qu'exigeait l'ancienne sidérurgie. Au 17^{me} siècle on employait de 3 à 7 quintaux de charbon pour produire un quintal de fonte et encore 3 ou 4 quintaux pour convertir cette fonte en fer forgé. En 1850, ces deux opérations, ensemble, ne consommaient plus que de 2½ à 3 quintaux et aujourd'hui il y a encore une forte réduction. Les petits fourneaux que nous étudions ont certainement employé plus de charbon que les hauts fourneaux du 17^{me} siècle et de là le choix de leur emplacement dans des centres forestiers, plutôt que dans le voisinage des minières. Cependant il ne fallait pas non plus que celles-ci fussent par trop éloignées et c'est pour

ce motif que, dans les parties du Jura où le minerai n'existe pas ou bien où il est rare, il n'y a pas ou très-peu de forges antiques.

Cette observation peut s'appliquer encore en partie pour les argiles réfractaires qui étaient employées d'une manière générale et indispensable à la construction des fourneaux. On allait bien les chercher à dos d'homme ou de bête de somme, mais la distance ne devait pas être trop grande. Il est même remarquable que les argiles ne sont abondantes que dans la partie du Jura où il y a le plus de fourneaux antiques. Sa présence est parcontre un indice que le minerai de fer manque en ces lieux, ou ne s'y trouve qu'en très-petits amas. Ces argiles et les tables vitrifiables, ou le huper, sont les remplaçants du minerai de fer dans les localités où les sources siliceuses ont prédominé durant la formation du terrain sidérolitique; mais quand les sources ferrugineuses se sont trouvées les plus abondantes, alors se sont formés en pisolites de fer.

Nous avons fait de nombreuses recherches sur les anciennes minières, mais ces recherches sont difficiles, parce que les travaux se sont faits en général dans des terrains peu compacts qui se sont affaîssés et ont effacé les traces du passage de l'homme. Cependant il y a des terrains plus résistants, qui ont conservé des galeries; d'autres travaux se sont faits dans des cavernes et fissures de rocher et enfin il y en a eu à ciel ouvert. Les uns et les autres ont restitué des outils des mineurs primitifs et nous les indiquerons tantôt.

En plusieurs parties du Jura le soulèvement des montagnes a redressé le terrain sidérolitique et l'a fait effleurer, en sorte qu'on peut ramasser le minerai de fer sur terre. C'est son aspect métallique et sa pesanteur qui ont dû attirer l'attention des hommes qui s'occupaient de la fusion du bronze, et l'on ne peut douter que c'est par l'exploitation à ciel ouvert qu'a commencé le travail des mineurs. Mais ces effleurements n'ont que peu d'étendue et bientôt on a dû s'apercevoir que le minerai s'enfonçait dans le sol. Il a fallu le suivre par des galeries et peu à peu l'art du mineur s'est formé et perfectionné.

Nous avons pénétré dans des minières d'époque inconnue, dont toutes les galeries assez étendues sont tapissées de concrétions calcaires fort épaisses, et qui révèlent un âge d'autant plus reculé que d'autres travaux, déjà anciens, dans le même terrain, n'offrent encore aucune trace de concrétion pareille. (Minière de Montavon.)

Nous avons visité des cavernes explorées pour la recherche du fer dans des temps également inconnus. Nous y avons remarqué des traces d'une industrie étrangère à celle des mineurs de nos jours (à Chaumont, à Lucelle, à Erschwiler, au Raimeux, etc.).

Beaucoup de travaux modernes ont rencontré des travaux d'un autre âge, tous antérieurs, aux indications des documents et des traditions locales. Dans quelques-uns le bois était en voie de silicification, d'autres offraient des bois poudreux et des restants de mannes en bois pour le déblais des matériaux. On a retrouvé des haches et des pics à douilles du premier âge du fer, ou s'emmanchant avec un bois coudé, des pelles de forme inusitée, consistant en une pièce de bois large et aplatie à un bout et bordée de fer en avant. (Corcelon, Crémise, Corcelle, Lucelle, Caverne d'Undervelier.)

Comme les argiles réfractaires affleurent assez souvent, il est probable qu'on les a exploitées à ciel ouvert. Il en fallait peu et il n'était pas besoin de grands travaux pour s'en procurer. Notons en passant qu'on a employé de ces argiles mêlées à d'autres plus plastiques pour former des vases, dont on trouve les débris sur les emplacements de forges tout pareils à ceux des emplacements d'habitations préhistoriques du Jura. Nous en avons recueillis dans des tumulus par incinération avec des scories de fer.

Dans l'exploitation des mines de fer on rencontre des rognons de silex et de jaspé, dont les peuples primitifs du Jura ont tiré parti pour en faire des pointes de flèche ou des instruments divers. Nous avons retrouvé des nucléus et des objets façonnés avec de ces silex et jaspes, dans l'oppide du Mont-Terrible et en d'autres lieux, soit qu'on eut découvert ces substances minérales dans les affleurements du sidérolitique et dans les sables roulés par les torrents, soit qu'on les eut encore mis en usage après la découverte du fer, comme en effet plusieurs emplacements de fourneaux primitifs ont restitué des haches de pierre, des broyeurs et autres outils qui ne coûtaient guère; tandis que le fer était d'une production très-difficile, peu considérable et par conséquent fort chère.

Quelques cavernes, dans lesquelles on a exploité du minerai de fer qui ne s'y trouve d'ailleurs qu'en petite quantité, offrent un fait digne d'attention. Il y est resté des traditions mystérieuses, qui les peuplent de petits hommes noirs d'une rencontre dangereuse pendant la nuit. On croit que ces étranges mineurs y exploitent des mines d'or et d'argent, et d'époque en époque on y va faire des recherches en grand secret et mystère et souvent avec des pratiques superstitieuses. Des Evêques de Bâle, des abbés de monastères se sont laissés prendre à ces traditions. Ils ont dépensé de l'argent pour explorer ces cavernes et celles-ci n'ont jamais donné que des substances minérales sans valeur. J'ai vu dépenser plus de 40 mille francs dans une de ces cavités, où plusieurs familles s'étaient déjà ruinées (au Raimeux).

Ces traditions, attachées à certaines cavernes et à un plus grand nombre d'emplacements de forges, révèlent le mystère dont s'entouraient les anciens sidérurgistes qui avaient sans doute intérêt à cacher leur industrie, à garder le secret et monopole de leur art, et par la même à effrayer les curieux pour les éloigner.¹⁾

Depuis plus de 20 ans, que nous remplissons les fonctions d'ingénieur des mines du Jura, nous avons vu forer plus de 500 puits, ouvrir des milliers de galeries, visité fréquemment tous ces puits et travaux anciens et modernes, en sorte que les observations précédentes ne sont qu'un court résumé de nos recherches.²⁾

Tous les emplacements de forges, que nous avons exploré, nous ont prouvé qu'on employait constamment du charbon de bois fait en meule, comme cela se pratique encore de nos jours. L'art du charbonnier est resté si stationnaire, qu'on doit le regarder comme une tradition des temps primitifs. Les innovations, qu'on a essayé d'apporter à cet art, sont restées étrangères aux charbonniers des campagnes. Dès le moment où l'on a su faire du fer, on a dû s'apercevoir qu'il s'éteignait en le couvrant de terre et qu'alors il restait des charbons plus denses que ceux qui se formaient à l'air. De là à nos charbonnières il n'y a qu'un pas.

Près de chaque emplacement de forges, on remarque de vieilles places à charbon. Nous en avons cité une près Bellelay, sous une couche de 20 pieds de tourbe. Au-dessus, à 12 pieds, il y avait les restes d'un cheval avec pieds ferrés, et plus haut, sous 2 pieds de tourbe, deux rouleaux de monnaies dont la plus récente était de 1477. Il avait donc fallu 400 ans pour donner les deux pieds de tourbe de la couche supérieure, et dans cette proportion trop faible on ne pouvait compter moins de 20 à 24 siècles pour le cheval ferré et plus de 40 siècles pour l'aire à charbon, en admettant que la tourbière ait

¹⁾ Notice sur les forêts, les mines et les forges de l'Evêché de Bâle. Chap. II, p. 10 et suiv.

²⁾ Chaque année nous faisons au moins 110 voyages aux minières et sous terre.

commencé à croître de suite après l'abandon de la charbonnière.¹⁾ Il y a lieu de penser que le charbon de bois a été d'autant plus promptement employé à la fabrication du fer, qu'on l'usait déjà auparavant pour la fusion du bronze.

Construction et chargement des fourneaux.

Après ces observations préliminaires sur le site des emplacements de forges et sur les matières premières qu'elles employaient, nous passerons à la construction des fourneaux et à leur mode de chargement, ou plutôt aux opérations sidérurgiques. Dans notre première publication sur ce sujet, nous avons émis l'opinion qu'il y avait eu des creusets primitifs qui n'avaient guère que 30 ou 40 centimètres de hauteur sur 10 à 15 de diamètre; mais nous avons peut-être commis une erreur d'appréciation en prenant des débris de fourneaux pour des entiers. Depuis lors nos recherches nous ont démontré qu'il n'y avait en réalité qu'une seule espèce de fourneau avec quelques variétés dans la forme et les dimensions, sans changer pour autant les principes généraux de leur construction et sans modification dans leur emploi. Voici donc la description d'un fourneau de forme normale.

Sur un terrain quelconque, sans nul préparation du sol, mais ordinairement à la base d'un coteau, on formait avec des argiles réfractaires plastiques un fond de creuset ou de chaudière, en lui donnant une épaisseur de 15 à 20 centimètres. On élevait ensuite graduellement les bords du creuset avec les mêmes argiles, en les soutenant à l'extérieur avec de grosses pierres brutes, que l'on contrebuttait avec de la terre ordinaire, comme la localité pouvait la fournir. On faisait encore quelquefois un cercle de ces roches à la base de la butte, pour en soutenir les flancs et en restreindre l'étendue.

En même temps on ménageait une porte à 4 ou 5 centimètres au-dessus du fond du creuset, sur une largeur égale au diamètre de celui-ci, en lui donnant la forme d'une arcade très-surbaissée d'environ 15 centimètres de hauteur au milieu. On employait probablement quelques morceaux de bois préparés à dessein pour servir de noyau à cette ouverture, pendant qu'on la construisait avec des argiles plastiques fortement corroyées et damées. L'embrasure de cette porte avait environ un mètre de profondeur, et elle allait en s'élargissant vers l'extérieur. Mais comme les argiles qui formaient cette embrasure n'arrivaient pas jusqu'au bord de la butte, on continuait cette ouverture avec quelques grosses pierres, qui étaient à leur tour, à une certaine hauteur, recouvertes par une grande pierre plus ou moins plate, pour soutenir les terres à mesure que la butte s'élevait.

Les côtés du creuset ou de la cuve du fourneau avaient une épaisseur de 30 à 45 centimètres. Ils se faisaient avec des argiles moins plastiques, mais tout aussi réfractaires. On montait de la sorte un tube de forme cylindrique peu régulière, en ménageant une dépression ou enfoncement de 15 à 20 centimètres du côté opposé à la porte et qui allait en diminuant à mesure que la cuve du fourneau prenait d'élévation.

Le tube était incliné au moins d'un demi diamètre du côté de la porte, de manière que, lorsqu'on chargeait le fourneau par le haut, le charbon et la mine tombaient du côté de la porte et ne pouvaient s'entasser, ni se serrer du côté opposé. Par ce moyen, l'air entrant par la porte, trouvait toujours un passage libre jusqu'au haut du fourneau et il avait le feu sur toute la hauteur de la cuve. Celle-ci s'élevait de la

¹⁾ Topographie du Jura oriental, 148 et suiv.

sorte jusqu'à 2 mètres 50 ou 70 centimètres. Sur ses bords supérieurs, ou sur le gueulard, on plaçait encore un cercle de pierre, pour donner plus de hauteur, pour accroître le tirage de l'air et faciliter le chargement du fourneau sans endommager ses bords d'argiles.

La butte avait à l'extérieur la forme d'un cône tronqué, dont le côté de la porte était un peu applati et celui vers le coteau moins élevé, selon la déclivité du terrain, contre lequel on appuyait la butte. Cela facilitait le chargement.

La ceinture de pierre qui appuyait les argiles, les pierres qui formaient l'embrasure extérieure de la porte et celles qui bordaient le contour de la butte, ne consistaient qu'en roches brutes, sans aucune préparation. Nous n'avons jamais remarqué la trace de l'emploi du marteau. (Voir Pl. I, fig. 1, 2, 3.)

Quand le fourneau était bâti et séché au moyen d'un feu modéré et graduel, on faisait alors les opérations sidérurgiques. On versait quelques paniers de charbon dans le creuset et l'on continuait de charger alternativement du charbon et de la mine de fer dans des proportions connues des ouvriers. On réglait le vent du fourneau en ouvrant plus ou moins la porte. Il suffisait d'un peu d'argile ou de quelques pelletées de menu charbon pour la fermer ou l'ouvrir selon les besoins du tirage de l'air.¹⁾

Quand les scories se formaient au-bas du creuset, on les retirait au moyen d'un crochet de fer par cette même ouverture. Celle-ci, par sa largeur permettait de travailler sur toute l'étendue du fond du creuset, pour enlever les scories et pour brasser la matière pâteuse et métallique qui se formait au-bas de la cuve, à mesure que la mine y tombait plus ou moins fondue. L'expérience indiquait quand il fallait retirer, par cette même ouverture et avec un crochet de fer, un gâteau de matière incandescente, en demi fusion, que les ouvriers traînaient ou portaient sur l'enclume et qu'ils corroyaient à grands coups de marteau.

Les pierres calcaires, bordant l'orifice du gueulard, se calcinaient plus ou moins durant l'opération et les parcelles, qui tombaient dans la cuve, servaient de fondant. Nous avons presque toujours retrouvé ces pierres à demi calcinées, comme aussi du minerai en partie fondu et attaché aux parois du creuset. Souvent on remarque de la mine en grain sur le fond de la cuve, où elle est tombée après l'enlèvement de la dernière masse de fer. C'est le dernier reste de l'opération sidérurgique au moment de l'abandon de l'emplacement par suite de l'épuisement du combustible et du minerai. Dernier débris des travaux de ces industriels d'un autre âge que nous croyons encore voir à l'œuvre, tant nous avons eu occasion de constater tous les détails de leur industrie.

Le travail avec le crochet de fer ou le ringard est très évident dans tous les fourneaux, dont il a entamé les bords au fond du creuset. C'était le point le plus exposé aux détériorations et qu'on réparait le plus souvent. Nous avons cru et émis l'opinion qu'on se servait d'une perche de bois mouillé, pour travailler dans le fourneau, parce qu'un grand nombre de morceaux de scorie portait l'empreinte d'une pièce de bois pareille, ce qui n'a pu se faire que pendant que les scories étaient pâteuses ou en demi fusion. Mais nous étions dans l'erreur, ce sont des empreintes de charbon, et l'on a même retrouvé un de ces crochets de fer qui était à douille pour lui ajuster un manche et lui donner plus de longueur.

¹⁾ Les personnes, qui ont vu les fours à chaux qu'on fait dans nos montagnes, savent avec quelle violence le feu brûle dans leur cavité qui n'a pour toute ouverture qu'une petite porte et point d'autre cheminée que les interstices entre les pierres accumulées sans ordre au-dessus de la voûte.

Le mode de construction qu'on vient de décrire, produisait un tirage d'air si considérable et une chaleur si intense du côté opposé à la porte, que toute cette paroi est constamment scoriacée et vitrifiée à 8 ou 10 centimètres de profondeur; tandis que, du côté opposé, les argiles, ordinairement blanchâtres, n'ont pris qu'une teinte rouge de 9 ou 6 centimètres d'épaisseur, avec une mince couche scoriacée dans l'intérieur du fourneau. La porte ne souffrait guère de la chaleur à raison du passage de l'air extérieur. Les argiles plastiques qui la forment sont restées telles qu'on les a mises. Elles sont à peine durcies près du creuset. Il en est de même du fond de celui-ci qui est moins scoriacé que les parois et le dessous est intact.

Ce même mode de construction permettait de faire un travail continu, qui n'était interrompu que par les réparations qu'exigeait de temps à autre le fourneau, surtout du côté où se faisait le tirage de l'air. La paroi, en se vitrifiant, se crevassait et alors il fallait ouvrir le devant du fourneau pour opérer des restaurations, qu'on ne pouvait faire dans la cuve même, parce qu'elle était trop étroite. On remarque ces réparations dans chaque fourneau et, dans chaque amas de scories, on recueille des morceaux d'argile qui attestent les travaux réparateurs plus ou moins fréquents.

Ces mêmes appareils pouvaient servir de feux de forges. Il suffisait de savoir régler le feu pour donner de nouvelles chaudes au fer et en fabriquer tous les objets dont on avait besoin. Il reste évident que d'aussi petits fourneaux ne pouvaient donner qu'un médiocre morceau de fer par opération, et ce fer devait être de qualité très-variable. On nous a souvent cité la découverte de morceaux de fer plus ou moins ductile ou aciers, trouvés près des emplacements de forges, mais on les a de suite transformés pour divers usages.

Si l'on observe la grandeur des amas de scories déposées en demi cercle en avant de la porte de chaque fourneau, on peut s'assurer par la même de l'importance et de la durée plus ou moins longue de chacun de ces établissements. Tant qu'il y avait du bois à proximité, ou qu'on pouvait y en faire arriver par le dévalage ou avec des traîneaux, on restait sur le même emplacement et l'on y portait de plus ou moins loin la mine de fer dont on avait besoin. Il en était de même des argiles réfractaires, provenant le plus souvent du Petit-Val de Sornetan (Sornedunum) ou de cette chaîne de montagne.

Quelques-uns des fourneaux que nous avons ouverts offrent cependant une différence dans leur construction. Au lieu de la cavité latérale, prenant depuis le fond du creuset, pour augmenter la capacité de la cuve du côté opposé à la porte, nous avons vu quelques exemples du rétrécissement de la cuve, vers sa base, à environ 30 centimètres au-dessus du fond. Ce rétrécissement formait un rebord peu saillant, mais suffisant pour retenir le charbon versé dans le gueulard, en sorte que la partie inférieure du creuset gardait un vide, par où passait l'air. C'est de là que provient la vitrification des bords de la cuve à cette partie plus étroite, mais toujours plus considérable du côté opposé à la porte, parce que le courant d'air y était beaucoup plus fort. Cette modification de forme exigeait un travail plus suivi pour le dégagement des scories, et de là proviennent les traces de réparations fréquentes que portent encore ce genre de fourneaux.

Parmi les localités qui nous ont fourni les indications les plus précises, soit la pleine confirmation de nos observations précédentes, nous devons citer l'emplacement sur la chaîne du Mont, au sud de Courfaivre, près de la ferme dite Rière le château. Elle tire son nom d'une colline, au pied du Mont, qu'on nomme le Chételay et que nous avons déjà signalé dans nos publications antérieures à raison d'un grand tumulus qui s'y trouve et dont l'ouverture nous a révélé une sépulture par incinération

avec fragments de poterie des premiers âges et scories de fer. Le même fait s'est reproduit plus bas que ces collines dans de très-nombreuses tombelles moins apparentes. L'une d'elles renfermait un débris de creuset pour fondre le bronze.

Près du fourneau Rière le château, on remarque l'emplacement d'une cahutte circulaire, en partie enfoncée dans le sol et dont la terre extraite de la cavité avait été employée à contrebutter cette habitation pour la rendre plus chaude. Cette forme est absolument étrangère à celle admise depuis des siècles par les charbonniers et bûcherons. Elle rappelle les huttes gauloises et son emplacement nous a restitué quelques parcelles de poterie celtique (6 Juin 1870). Tout à côté, il y a des anciennes places à charbon et un peu plus bas des scories de fer, révélant un second fourneau, probablement plus ancien à en juger par la couche de terre qui les recouvre.

Cette couche était également très-épaisse sur le fourneau fouillé, sur les scories qu'elle avait produite et sur l'emplacement de la hutte, ce qui indique une grande antiquité.

Sur l'autre versant de la montagne, au lieu dit sur les Roches de Folpotat, nous avons exploré un fourneau absolument pareil au précédent (12 et 20 mai 1870). Le nom de Folpotat, le pot des fous, en patois du pays, semble dériver des creusets ou potats, selon expression locale, qui sont très-nombreux dans le quartier.

Le 28 mai de la même année, nous en avons fouillé un autre au Mondela, sur le passage du Vieux chemin de Bellelay. Il y en avait trois à peu de distance l'un de l'autre. Il serait du reste trop long et superflu de citer toutes les localités explorées, puisque en résumé les découvertes ont toutes été concordantes.

Voici encore quelques détails qui ne sont pas sans intérêt. La construction d'un fourneau primitif, quelque grossière qu'elle paraisse, coûtait des travaux assez considérables. Les plus pénibles consistaient à se procurer les argiles réfractaires. Il en fallait plus de 130 pieds cubes pour monter un fourneau et une certaine quantité en réserve pour les réparations. Ces argiles sont fort pesantes et l'on devait aller les chercher souvent à plusieurs lieues de distances, soit à dos de bêtes de somme, soit à dos d'hommes. Un des emplacements que nous avons fouillé a encore un sentier qu'on appelle la voie des mulets. L'on croit dans le pays que les petits fers de cheval qu'on rencontre fréquemment, appartenaient à des mulets; mais on verra tantôt que ce sont ceux qu'on employait pour les petits chevaux du pays.

Nous avons essayé de supputer combien on pouvait fabriquer de fer au moyen de ces petits fourneaux; mais nous n'avons rien pu donner de certain. On peut seulement être assuré qu'on ne faisait que de très-médiocres morceaux de métal par opération, en consommant cependant beaucoup de charbon. La porte du fourneau était trop petite pour permettre la sortie de grandes masses, et nous en avons trouvées dont les dimensions n'avaient point changées à la dernière opération. Cette circonstance a été pour nous un indice précis qu'on ne sortait que de petits lopins de fer par cette ouverture, tout au plus du poids de 30 à 50 livres. Si les scories apparaissent quelquefois en gros morceaux, cela provient d'une agglutination, soit de suite après leur sortie du fourneau, soit plus tard par des causes difficiles à expliquer, car nous en avons remarqué des blocs aussi gros que la butte même du fourneau qui les avait produits.

Lors même que le bois ne coûtait rien, son façonnage et sa carbonisation exigeaient de longs travaux et le charbon devenait une matière première dispendieuse, vu surtout la grande quantité qu'on

en employait pour produire fort peu de métal.¹⁾ Ajoutons à ces travaux l'exploitation des mines et le transport de celles-ci par les mêmes moyens que les argiles et également à des distances plus ou moins grandes, et l'on aura une idée des peines qu'occasionnait cette industrie primitive. Un hectolitre de mine pèse 200 kilogrammes, alors cette mine devait produire 25 pour cent de son poids en fer forgé. On peut estimer que cent mètres cubes de scories sont le produit de 2400 hectolitres de mine et il y a des fourneaux qui ont laissé des amas de scories de plus de 150 mètres cubes.²⁾

Nous avons également calculé qu'à raison de la petite contenance des fourneaux (environ 400 litres) on ne pouvait brûler par jour qu'une médiocre quantité de charbon et que par conséquent, pour avoir laissé 100 à 150 mètres cubes de scories, il faut que chacun de ces établissements ait eu une longue durée et que par conséquent les industriels y aient eu leur demeure en quelque sorte fixe, non obstant la sauvagerie étrange de plusieurs localités.³⁾

On nous a proposé de reconstruire un de ces fourneaux pour s'assurer de sa marche et de ses produits. Mais cette opération, dans les meilleures conditions, coûterait une somme assez considérable et l'on ne serait pas même assuré de réussir, parce qu'il faudrait étudier l'emploi, le coup de main, de ces creusets: Le charbon est trop coûteux pour tenter un tel essai.

Le fer étant si difficile à produire et d'une production si restreinte, qu'il devait être rare et fort cher. Il n'est devenu plus commun qu'après le 15^{me} siècle, lorsqu'on eut divisé la sidérurgie en deux opérations, la réduction de la mine en fonte de fer et la conversion de celle-ci en fer forgé. Nous attribuons à la rareté du fer, l'emploi parcimonieux qu'on en faisait dans nos montagnes à l'époque même où elles étaient peuplées de forgerons. Les chars et les chevaux gaulois étaient légèrement ferrés, à en juger par les cercles de leurs roues et par le peu de métal employé pour ferrer un cheval. La présence d'outils en pierre près des établissements de forges, dans des lieux qui n'ont été occupés que pendant la durée des forges, révèle la rareté du fer. L'époque romaine indique un plus fréquent usage du fer; ce qui fait penser que plusieurs de nos forges sont de cette époque-là. Mais il semble qu'il y a un ralentissement dans la fabrication du fer, à l'époque barbare et au moyen âge, tant le fer a été employé avec parcimonie dans l'architecture et pour les besoins les plus usuels de l'agriculture. Les châteaux et les plus anciennes églises n'ont que peu ou point de pierres taillées; leurs portes tournaient sur des pivots de bois et se fermaient avec une barre de même matière. Il en a été longtemps de même dans les maisons privées, et il y a de nos jours plus de fer au char d'un voiturier qu'autrefois pour tous les instruments d'agriculture d'un village. Il semble que le fer était réservé pour la fabrication des armes.⁴⁾

Objets découverts près des emplacements de forges.

Nous ne répéterons pas ce que nous avons déjà publié sur l'âge du fer dans le Jura⁵⁾, mais les chiffres suivants, résumant nos découvertes, serviront de nouveaux jalons. Nous connaissons déjà plus

¹⁾ De l'âge du fer, page 45 et suivante.

²⁾ De l'âge du fer, page 67.

³⁾ Même lieu, page 83. Cette même mine rend actuellement 43 à 44 pour cent.

⁴⁾ De l'âge du fer, pages 94 à 101.

⁵⁾ Même lieu, page 103.

de 400 emplacements de forges et nous en avons visité plus de 230. Sur ce dernier nombre nous avons trouvé les indications qui suivent :

	nombre
Anciennes minières, remontant au premier âge du fer	10
Emplacements de forges avec outils de pierre et poterie gauloise, au moins	12
Traditions relatives aux anciens forgerons et Bergmännchen	11
Fourneaux près de roches vénérées	9
Emplacements de forges avec monnaies gauloises en bronze	2
id. avec disques en fer, comme les monnaies de Sparte	1
id. avec outils et objets en fer du premier âge, au moins	16
<hr/>	
Total du premier âge du fer	61
Emplacements avec traces romaines	5
id. du moyen âge et cités dans les documents	7
id. sans indications quelconques et non fouillés	157
<hr/>	
Total	230

Ces chiffres révèlent que les établissements préhistoriques semblent être les plus nombreux, que ceux uniquement romains sont rares, parce qu'il est probable qu'alors ils étaient encore desservis par les industriels indigènes, qui avaient conservé toutes leurs pratiques et outillages, que le moyen âge n'a point laissé de traces, car nous n'avons rien trouvé sur les emplacements pour indiquer cette époque d'une manière certaine. On sait du reste que les ouvriers fondeurs et forgerons formaient des familles, qui ne souffraient point d'étrangers dans les établissements qu'on leur confiait. Il n'y a pas 40 ans qu'on a mis fin à leurs prétentions. Le même fait existe encore chez les Verriers.¹⁾

Nous allons passer en revue quelques objets découverts près des établissements de forge, ou se rattachant au premier âge du fer, parce que plusieurs révèlent la persistance de certaines pratiques sidérurgiques durant une longue série de siècles, au point qu'actuellement encore nos ouvriers en fer fabriquent des objets pareils à ceux du premier âge. De là résulte la grande difficulté d'assigner l'âge de ces sortes d'objets, lorsqu'on les rencontre isolément et sans autres débris de l'industrie humaine propres à servir de moyen d'appréciation.

Trois emplacements de forges, dans des lieux restés déserts, ont restitué des haches de pierre, les unes polies et les autres à peine ébauchées. D'autres ont fourni des broyens en galets siliceux, très-répandus dans la partie occidentale du val de Delémont; mais celui-ci est assez éloigné des emplacements, où se trouvaient ces cailloux. Quelques-uns, de forme aplatie, paraissent avoir servi pour cuire le pain ou des galettes.

Plusieurs emplacements ont offert des fragments de vases en terre, à pâte grossière, mêlée de grains de quartz, mal cuite et avec des dessins en creux semblables à ceux de l'âge de la pierre. Quelques-uns de ces vases ont été faits sur place avec les argiles employées pour les fourneaux. Un peson de fuseau en terre cuite indique que les femmes habitaient ces lieux sauvages, comme on voit encore parfois des ménages de bûcherons et de charbonniers dans nos forêts.


¹⁾ Histoire des forges, chapitre II.

Des morceaux de corne de cerf, des défenses de sangliers, des dents d'ours révèlent que ces populations forestières pratiquaient la chasse.

On a trouvé à diverses reprises, en pénétrant fortuitement, dans des travaux de mine d'époque inconnue, divers outils qui malheureusement ont été dispersés ou brisés. Cependant nous avons vu des pics à douille, à manche courbe, pl. II, fig. 2, comme les premières haches de fer. D'autres pics à manche droit, fig. 5, indiquent le même mode de fabrication, que les fig. 1, 9, 10, consistant à former la douille en pliant la pièce de fer par le milieu et en soudant les deux bouts auxquels on donnait la forme désirée.

On n'a pas gardé les débris de pelles en bois, dont le taillant était ferré, ni ceux des mannes, aussi en bois, qui suppliaient à nos brouettes.

Les haches appartiennent à deux formes très-distinctes: celles à douilles avec manche courbe, fig. 6, dont on a trouvé plusieurs exemplaires dans le voisinage des forges; et celles à manche droit, comme de nos jours, mais le taillant plus allongé. On les retrouve dans toute l'Europe.¹⁾ Fig. 1 provient d'un emplacement de forges dans la montagne de Mettemberg et l'autre de la Richterstuhl, non loin d'une autre forge. Fig. 11 d'une origine pareille, semble avoir servi à fendre le bois, il vient du Castel, sur une des hautes montagnes du val Laufon; et fig. 12 provient de la même contrée, mais il paraît appartenir à une époque plus récente, comme fig. 3, que nous avons cependant trouvé avec des débris du premier âge du fer, près du passage d'une route helvète-romaine. La petite hache à soie, fig. 7, est dans le même cas. Elle rappelle la hache scandinave.²⁾

On a rencontré çà et là, près des anciennes forges, des masses de fer, dont quelques-unes avaient la forme d'une double pyramide rejointe par la base , comme ces masses trouvées dans le Séeland. Elles ont été aussitôt reforgées, mais les ouvriers nous les ont facilement décrites. L'une d'elles a fourni du métal acideux pour deux socs de charrue (à Perrefite). Un autre ouvrier a reforgé un gros marteau à soie, fig. 4, comme ceux qu'usagent encore les nègres du Sénégal. Il nous en a donné sans peine le dessin.

Nous avons pu sauver un marteau du poids de 80 livres, qui se trouvait sur un emplacement de fourneau et forge, au milieu d'un amas de mine de fer. Cette localité, appelée les Lavoires de Séprais, est un centre de minières de tous les âges. Il y a un petit cours d'eau et peut-être servait-il à faire mouvoir ce marteau. Pl. II, fig. 9.

Nous avons recueilli quelques morceaux de fer informe en métal de qualité très-variable, qui révèlent l'incertitude de la fabrication, donnant tantôt du fer encore spongieux ou poreux, du fer doux, du fer acideux ou d'autres qualités.

Voici une découverte non moins intéressante. Ce sont les outils d'un forgeron ambulant. On les a trouvés, durant l'été de 1868, au-dessous de la dernière terrasse du grand camp du Mont-Terrible, dans un terrain rocailleux qui, par sa pente, n'a jamais été mis en culture. Nous avons visité la localité, mais il n'y a pas de scories de fer, et ce sont des outils qu'on a dû cacher à une époque très-éloignée dans ces rocailles et dans ce lieu inhabité.

¹⁾ Musée de Danemarck, pl. 81, fig. 337. — Diverses publications sur les Palafittes.

²⁾ Ls. Figuier. L'homme primitif, page 341, fig. 216.

On remarque d'abord un grand trident qui a été déformé, pl. II, fig. 13: puis 2 trousses en fer qui servaient à loger et porter des outils. Dans l'une il y a des poinçons et dans l'autre divers instruments et une petite hachette dont la douille est cassé. Fig. 14 et 15.

Fig. 16 représente des pièces pareilles en fer qui ont dû servir à porter les outils sur le dos avec des bretelles. Elles devaient être fixées aux épars d'un brise dos. On usage encore quelque chose d'analogue dans nos montagnes.

Fig. 17. Segment de cercle de roue. Il y en avait deux ou trois fragments.

Fig. 18. Ciseau à ressort pareil à ceux des habitations lacustres de la Tène et des établissements gallo-romains du Jura. On en emploie encore actuellement.¹⁾

Les fig. 19 et 20 sont des poinçons pour percer à chaud, et fig. 21 servait d'appui; vient enfin un beau marteau de forme inusitée de nos jours fig. 22 et une cloutière fig. 23.

Le ferrage des chevaux, mulets et ânes, employés à la sidérurgie primitive ou appartenant à cette époque, mérite d'être mentionné. On a trouvé fréquemment des fers de ces diverses bêtes de somme près des anciennes forges. Nous en avons recueillis en ces lieux-là et ramassés ailleurs avec des objets appartenant sans aucun doute au premier âge du fer. On a déjà cité celui, découvert à Bellelay sous une couche de tourbe de 12 pieds d'épaisseur, qui indiquait en ce lieu au moins 20 siècles. Il s'est trouvé de ces fers assez nombreux dans une route gauloise, sous la voie romaine parfaitement reconnaissable, et cette voie datait du commencement de notre ère. D'autres fers proviennent de nos fouilles dans des localités qui n'offrent que des objets antérieurs aux Romains. Un grand nombre d'observations nous ont donné la preuve que ces fers, de forme et grandeur particulières, appartiennent au premier âge du fer; mais que les ouvriers indigènes ou les gens du pays ont encore usagé longtemps cette espèce de fer, lors même que les Romains avaient introduit des fers différents.

Nous donnons comme type et à $\frac{2}{3}$ de la grandeur naturelle le fer de Bellelay (Pl. III, fig. 1), qui est absolument pareil à tous ceux de cette classe. Ceux de mulet et d'âne, fig. 2 et 3, viennent d'une voie gauloise bien caractérisée. Comme point de comparaison nous ajoutons un type de fer romain, fig. 4, comme ceux qu'on trouve si souvent dans les établissements romains du Jura. Il est à rainure, mais tous n'en ont pas. Quant aux fers primitifs ils sont caractérisés par leur bord extérieur onduleux, provenant de l'étampage des trous, dans lesquels se logeait la base de la tête des clous coniques. Le fer de cheval est à 6 trous et ceux de mulet et d'âne à quatre seulement. Tous sont étroits et faibles de métal; tandis que les fers romains sont sensiblement plus larges de métal, quoique de dimensions peu différentes. La race des chevaux est restée longtemps petite.

La Société d'émulation du Département du Doubs a déjà publié dans ses mémoires de 1864, pages 129 à 142, la notice que nous lui avons adressé au sujet du ferrage des chevaux. Depuis lors nous avons trouvé de nouvelles preuves positives de l'emploi du fer à bords onduleux avant l'arrivée des Romains.

L'éperon (Pl. III, fig. 5) appartient à l'établissement préhistorique du Vorbourg; il se trouvait avec des fers de cheval du premier âge et d'autres objets de cette époque. Près d'un emplacement de forges, à Crémine, un tombeau en pierres brutes, grossièrement maçonnées, renfermait un squelette d'homme de grande taille, avec deux éperons à pointes, comme le précédent. Dans le voisinage tout immédiat il y avait divers objets du premier âge du fer.

¹⁾ Musée du Danemarck, pl. 84.

Un modeste objet en fer mérite aussi quelque attention; c'est un grelot ou clochette (Pl. II, fig. 25), trouvé en fouillant un emplacement de forge et qu'on rencontre dans les établissements du premier âge du fer, dans ceux gallo-romains et qu'on croit originaire d'Asie, parce que les Chinois en usagent encore. Ils sont restés d'un emploi très-fréquent dans nos montagnes, où ils sont connus sous le nom de Tiempaines, peut-être du latin campana. Ces objets en fer fort mince tombent ordinairement en poussière dès qu'on les dégage de la terre qui les remplit.

Quelques pointes ou têtes de flèche en fer, trouvées près des emplacements de forge, indiquent que les anciens forgerons étaient aussi chasseurs. Mais la forme de ces flèches offre également la preuve que, de siècle en siècle et tant qu'on a fait usage de l'arc, on les a fabriquées de la même manière, avec les variations inséparables du caprice des ouvriers et d'une fabrication rapide; car, étant écolier, nous en avons souvent forgées des douzaines, dans fort peu de temps, comme on fait des clous.

La planche III, fig. 6 à 11, représente des têtes de flèche, trouvées au camp romain du Mont-Terrible, détruit et abandonné vers l'année 354. Celles, fig. 6 à 10, sont des flèches à douilles pour les arcs, et fig. 11 est une tête de flèche à soie qui s'enfonçait dans le bois de la flèche. Sa forme triangulaire rappelle complètement les quarrceaux d'arbalète du moyen âge. Fig. 12 provient d'un emplacement de forge.

Les fig. 13 et 14 sont des pointes pareilles à celles qui garnissaient les têtes des Morgenstern du moyen âge. Elles viennent du Mont-Terrible, où elles sont assez fréquentes.

Le reste des figures représente des pointes de flèche, diverses trouvées dans les environs du château de Sogren, détruit en 1499. Ces objets n'ont pas besoin de description. Seulement les figures 18, 19 et 20 sont des quarrceaux d'arbalète, et fig. 22 une tête de grosse flèche qu'on ne pouvait lancer qu'avec une machine. Nous avons choisi des exemplaires de lieux bien connus, mais qui sont tout pareils à ceux de beaucoup d'autres localités.

Deux pointes de lance (Pl. III, fig. 23 et 24), trouvées dans les établissements préhistoriques du Vorbourg, méritent aussi d'être indiquées à raison de leur parfaite ressemblance avec celles de la Tène et d'autres lieux du premier âge du fer. Il en est de même de couteaux et autres armes en fer dont on rencontre les pareils près des anciennes forges, dans les habitations préhistoriques et aussi dans celles gallo-romaines (Pl. III, fig. 25, 26, 27, 28). La figure 29 est un javelot du camp romain de la Perche, près de Porrentruy, attribué à César.¹⁾

La faucille dentelée, en fer (Pl. III, fig. 30), provient aussi du Vorbourg. Elle se trouvait avec des objets du premier âge du fer et on en a recueilli des fragments de toutes pareilles près de deux emplacements de forges.

Nous n'avons jamais découvert le moindre débris d'objet en fonte de fer près des forges primitives, par la raison fort simple que leurs fourneaux ne produisaient pas une chaleur suffisante pour réduire la mine à l'état liquide. Mais chose intéressante, c'est que, dès la fin du 15^{me} siècle et dans les siècles suivants, nos premières fonderies ont fabriqué des marmites en fonte de fer, en prenant pour modèle celles en bronze usagées, durant tout le moyen âge et qu'on rencontre déjà à l'époque romaine. La forme de ces vases en métal n'est qu'une reproduction de celle des vases en terre des premiers âges

¹⁾ Voir notre volume sur le Mont-Terrible.

et c'est un nouveau témoignage de la persistance de certaines formes et usages industriels (Pl. II, fig. 24).¹⁾

Un objet usuel qui caractérise encore mieux ce fait, ce sont les clefs et nous croyons intéressant de donner à l'appui un certain nombre de ces instruments.

On connaît la forme des clefs du premier âge du fer dans les établissements lacustres de la Tène, dont les pareilles se sont rencontrées dans l'oppide du Mont-Terrible, dans les ruines gallo-romaines de Develier et autres lieux (Pl. IV, fig. 6, 12, 13, 16). Vient ensuite la forme des fig. 7 et 8 (Mont-Terrible et Develier) qui se trouve dans tous les établissements romains. C'est une importation d'Italie qui n'a pas pris racine dans le Jura et qui n'a pas survécu aux Romains. Dans tous les établissements romains que nous avons fouillés, nous avons recueilli beaucoup plus souvent trois espèces de clefs, différant essentiellement de celles à l'italienne, et qui se sont perpétuées jusqu'à nos jours. Ce sont des clefs indigènes, faisant suite à celles primitives. Elles ont commencé par la clef plate, comme nos clefs à la française, mais avec un anneau carré ou en losange. Fig. 9 est en bronze; il provient des ruines de Mandeure. Tous les autres clefs de cette planche sont en fer. La figure 11 représente une clef, recueillie dans une villa romaine à Wahlen; la figure 17, dans une autre villa à Develier; les figures 14 et 18 sont du château de Sogren du 11^{me} au 15^{me} siècle; et celle 15, du château du Vorbourg, du 10^{me} au 14^{me} siècle.

On peut rattacher à ces clefs plates celles à anneaux ronds (fig. 19, 21, 23) de Develier, et 25 de Sogren.

Vient ensuite la clef dite à l'allemande ou à canon percé, telles que les figures 20 et 22 et plusieurs autres pareilles qui servaient à fermer les baraques en bois du camp romain du Mont-Terrible. Les figures 23 et 24 sont de Sogren et du Vorbourg. Nous avons choisi des exemplaires, provenant de localités parfaitement connues, afin qu'on put s'assurer de cette parfaite similitude de forme, ainsi conservée durant une longue série de siècles.

Un autre fait pareil, mais plus remarquable encore, est celui des pipes qu'on a cru inconnues dans l'antiquité, mais qui se trouvent trop nombreuses dans les habitations gallo-romaines, pour pouvoir actuellement en nier l'existence ou l'emploi dans ces temps reculés. M. de Bonstetten les a fort bien aperçues. Il y en a plusieurs non douteuses au musée d'Avenches, à celui de Porrentruy et à Montbéliard. Nous en avons trois trouvées avec des objets très-caractéristiques. Elles sont toutes en fer, très-petites et absolument de la forme de nos pipes dites de gypse. Ce sont des vrais brulots, dont on allongeait peut-être le tuyau avec un jonc. L'une a encore son couvercle. Cette même forme a été employée au commencement du 17^{me} siècle, comme nous en avons acquis la preuve en fouillant un corps de garde suédois, brûlé en 1637. Mais les pipes d'alors étaient en terre cuite. La figure 1 de la planche IV provient d'un poste militaire romain ou gallo-romain, près du moulin de Liesberg, à quelques cents pas d'un emplacement de forges.

La figure 2 a été recueillie à Delémont avec des débris gallo-romains et celle 3, à Develier, avec de beaux fragments de vases en terre sigillée, dans des ruines romaines.

¹⁾ Revue de l'art chrétien, 6^e année, 1862, page 127, par l'abbé Corblet, 127, et une notice sur le premier âge du fer, page 101.

Ces objets révèlent que les peuples gaulois ou helvètes fumaient avant l'arrivée des Romains, se servant probablement de plantes aromatiques, comme le serpolet, et peut-être aussi la scolopendre et le chanvre. Si ces pipes ne se rattachent pas particulièrement aux forges primitives, elles appartiennent cependant au premier âge du fer. Il serait à désirer qu'on fit de nouvelles recherches à leur sujet; car lors même que les auteurs romains n'en parlent pas, ce n'est point un motif pour que certains peuples de l'antiquité n'aient pas fait usage de la pipe aussi bien que ceux d'Amérique.

Tel est pour le moment le résumé de nos recherches sur l'âge du fer. Nos premières découvertes de fourneaux de ces temps reculés ont paru si importantes à M. Morlot, que ce savant si regretté nous écrivit de suite ces trois mots: *Part à deux*, comme les voyageurs qui aperçoivent simultanément un objet de prix et qui en revendiquent à l'instant de partage. M. Morlot avait aperçu en Allemagne les traces de cette industrie primitive et, s'il avait vécu plus longtemps, il nous aurait aidé à fouiller ce Jura, que nos recherches n'ont fait qu'effleurer.

Il est encore un fait important à consigner, c'est que nos découvertes ont donné l'éveil sur cette industrie primitive. On la reconnut dans plusieurs parties de la France, dans le duché de Baden, dans la vallée de Mels, près de Sargans et dans bien d'autres lieux. Mais jusqu'ici on n'a point trouvé les fourneaux ou les creusets. Il serait donc fort à désirer, qu'on les recherchât avec plus de soins. Pour cela il ne s'agit que d'observer le mode de déposé des scories de fer qui ont été constamment jetées en demi cercle, à quelques pas en avant de la porte des fourneaux. On peut donc presque toujours trouver les vestiges de ceux-ci, en fouillant le sol vers le point central de ce demi cercle. Nous nous sommes rarement trompé d'un pied en indiquant la place du creuset même, avant de donner le premier coup de pioche. Si en arrière des scories on remarque une petite butte, celle-ci renferme sans faute le fourneau, dont la porte est tournée vers les scories, et c'est par-là qu'il faut fouiller en commençant à une certaine profondeur, après que, préalablement, on s'est assuré du centre du fourneau, très-facile à reconnaître à raison des argiles qui l'entourent.

Nous ajoutons à nos planches une photographie, représentant le relief d'un site de forges, que nous avons fait en réunissant sur un petit espace les divers ateliers des forgerons de l'antiquité. Tout agreste que puisse paraître ce tableau, dans sa ceinture de rochers, il n'est pas plus sauvage que bien d'autres emplacements que nous avons visités.

A gauche, le fourneau est adossé à un cône, avec le parc à mine. Au milieu deux forgerons travaillent sur l'enclume posée sur un billot. A droite, dans une caverne servant de logement, un ouvrier se repose en prenant son repas. A ses pieds coule un ruisseau, sortant d'une crevasse de rocher, et tout à côté se trouve un monceau d'argiles réfractaires pour réparer le fourneau.

Au fond, à gauche, la charbonnière, les piles de bois, l'ouvrier au travail et, près de lui, dans une autre caverne, la halle à charbon. Un chemin de rondins, selon un usage immémorial, arrive de la montagne et des traîneaux, chargés de bûches, attendent leurs conducteurs. Ceux-ci sont peut-être dans une cabane adossée au rocher. Les ouvriers ont été faits de grandeur proportionnée à celle du fourneau, afin de faire apprécier les dimensions de celui-ci.

Ce relief, long de 55 centimètres sur 44 de large, est le quatrième que nous construisons. L'un a été donné au musée de Berne; le second, acheté par le musée de St-Germain, et nous avons encore les deux autres, avec des modèles de fourneaux, qu'on peut séparer en deux pièces pour en voir l'intérieur. Ils sont faits avec les matériaux mêmes des fourneaux primitifs.

Ces reliefs, quoique défectueux sous le rapport artistique, n'en offrent pas moins une représentation suffisante de ces antiques ateliers sidérurgiques ; et nous avons recueilli, comme pièces probantes, de nombreux fragments de fourneaux, des argiles, du charbon, des scories et enfin des outils, dont une partie figure sur nos planches.

La photographie du modèle, envoyé à St-Germain, a inspiré une charmante gravure à Monsieur Bayard, pour orner le beau volume, publié cette année par M. Ls. Figuier, sous le titre *L'homme primitif*. Cet auteur a bien voulu puiser plusieurs pages dans mon mémoire de 1866 sur l'âge du fer (pages 370 à 378). Ce dernier mémoire a également servi de guide à M. Albert Naville dans ses recherches sur les anciennes exploitations de fer au mont Salève.

EXPLICATION

Pl. I. Fig. 4. Aspect imaginaire d'un site de forge

a Côteau	f Monceau d'argiles réfractaires
b Parc à mine	g Charbonnière
c Enclume	h Halle aux charbons
d Caverne	i Piles de bois
e Ruisseau	k Traîneau et chemin de rondins

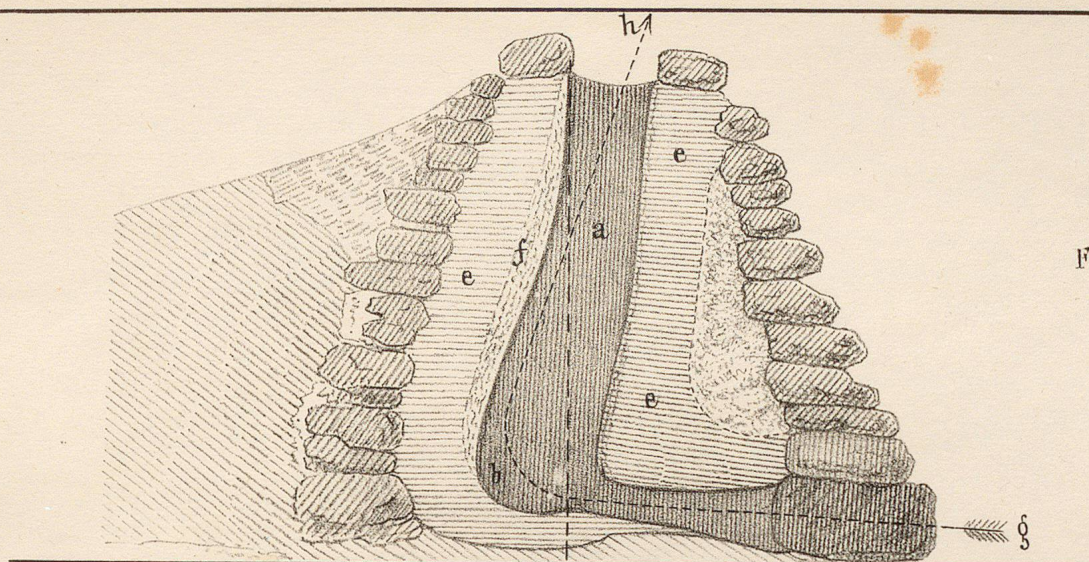


Fig. 1.

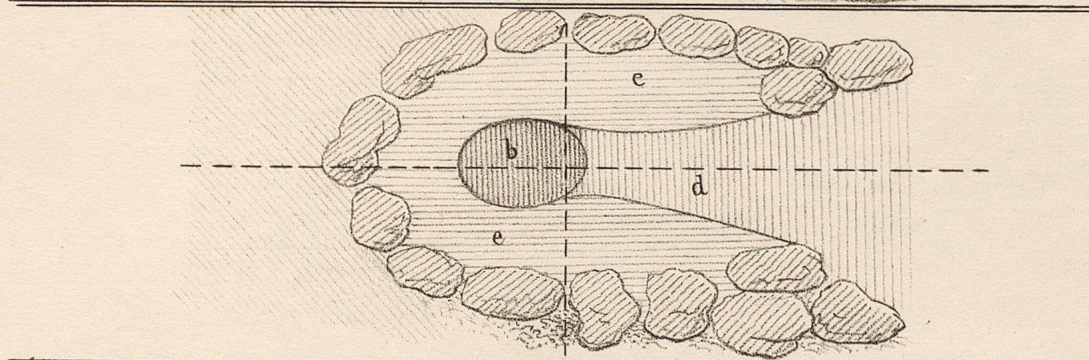


Fig. 2.

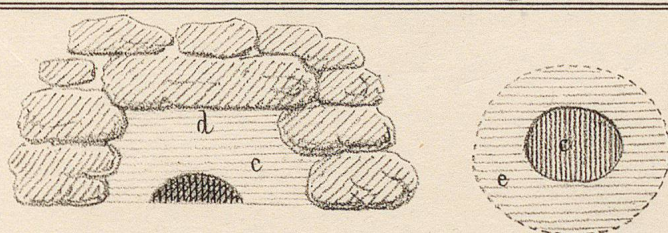


Fig. 3.

10 5 0 1 2 3 4 Mètres

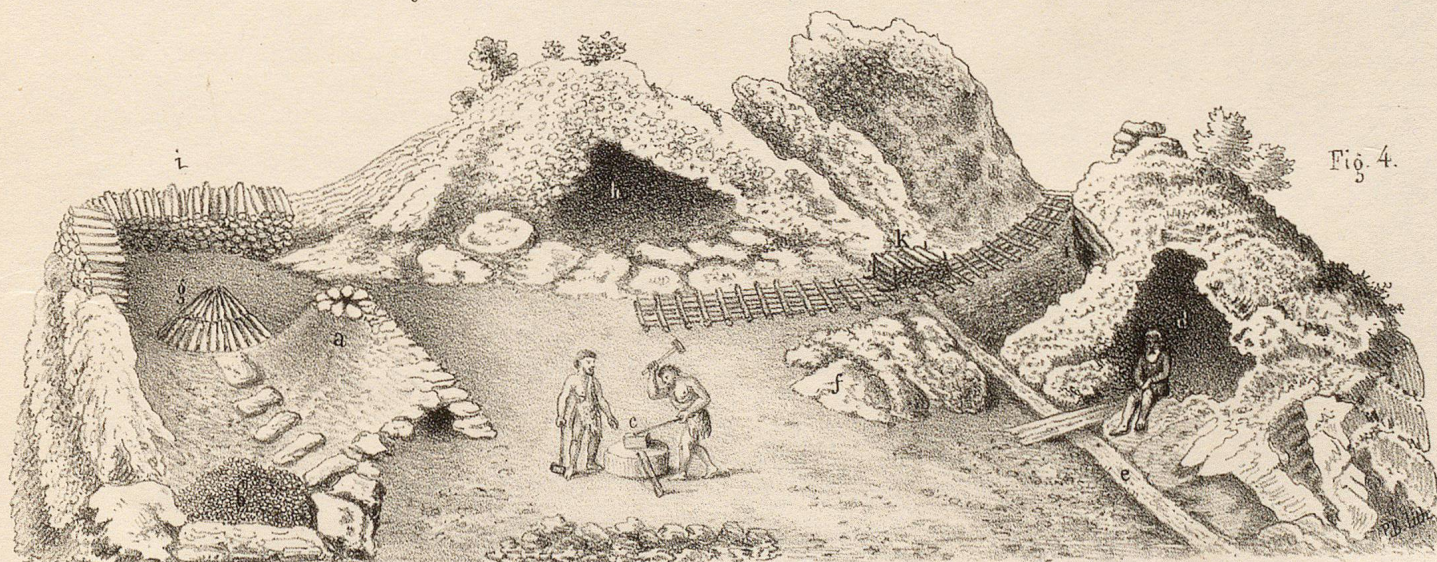
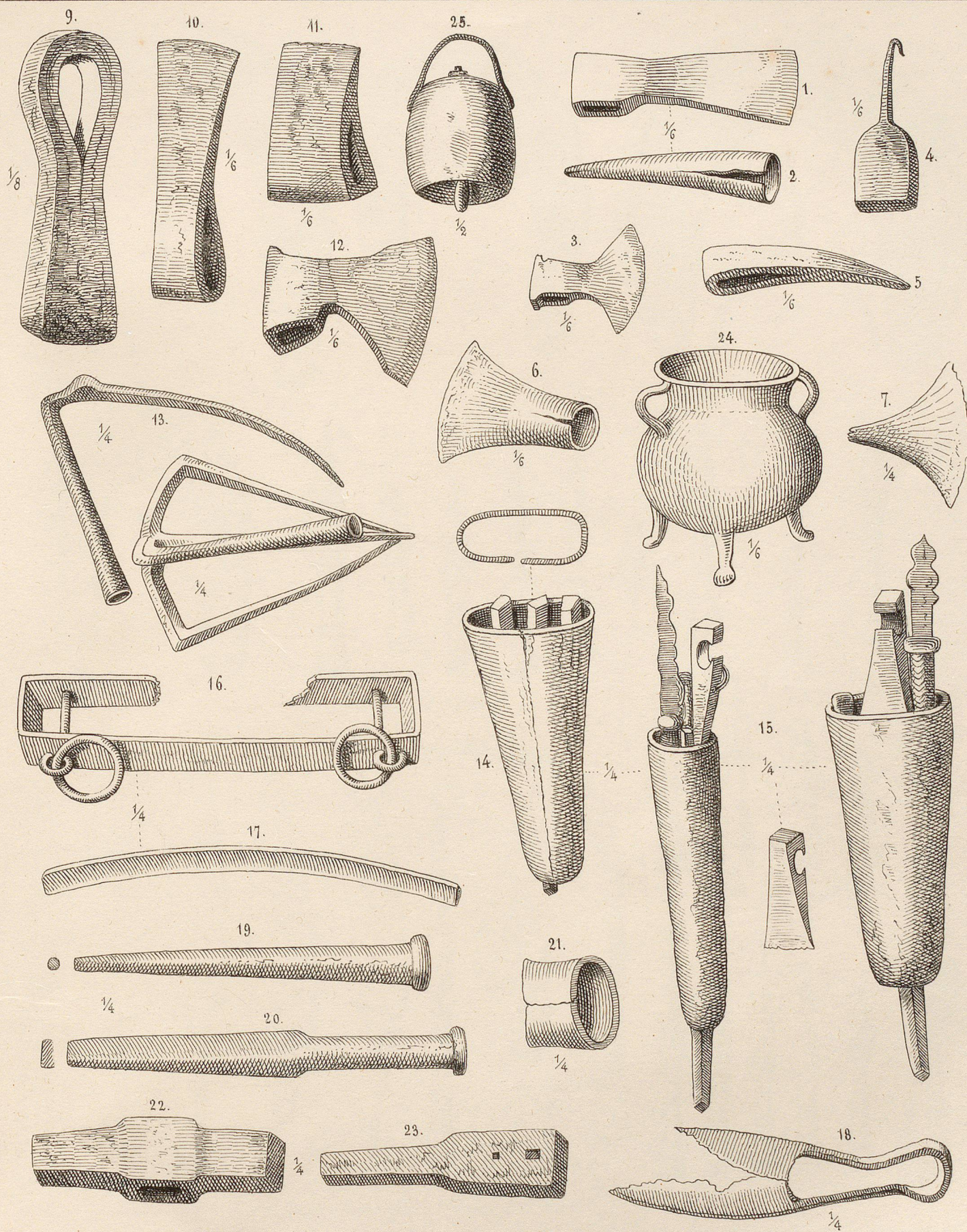


Fig. 4.



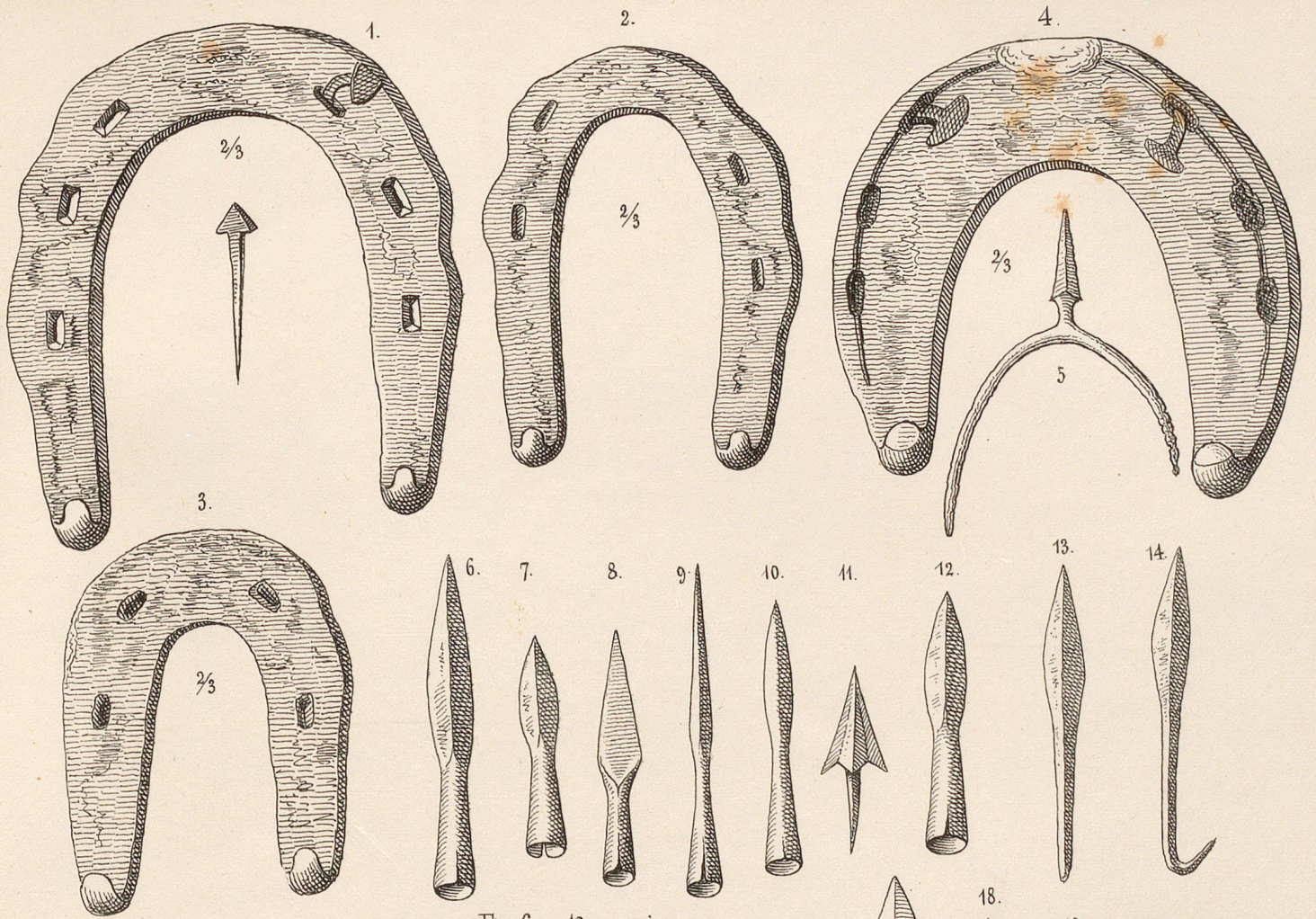


Fig. 6 — 12. romain.

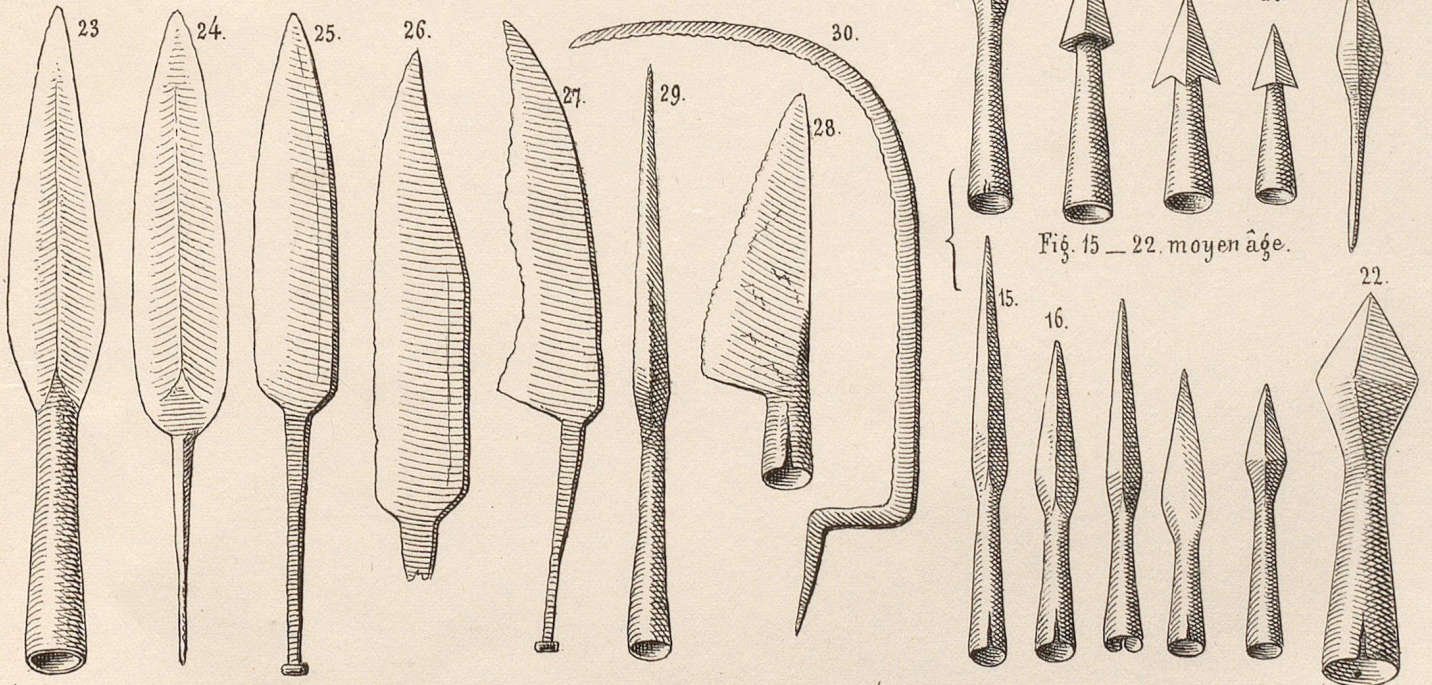
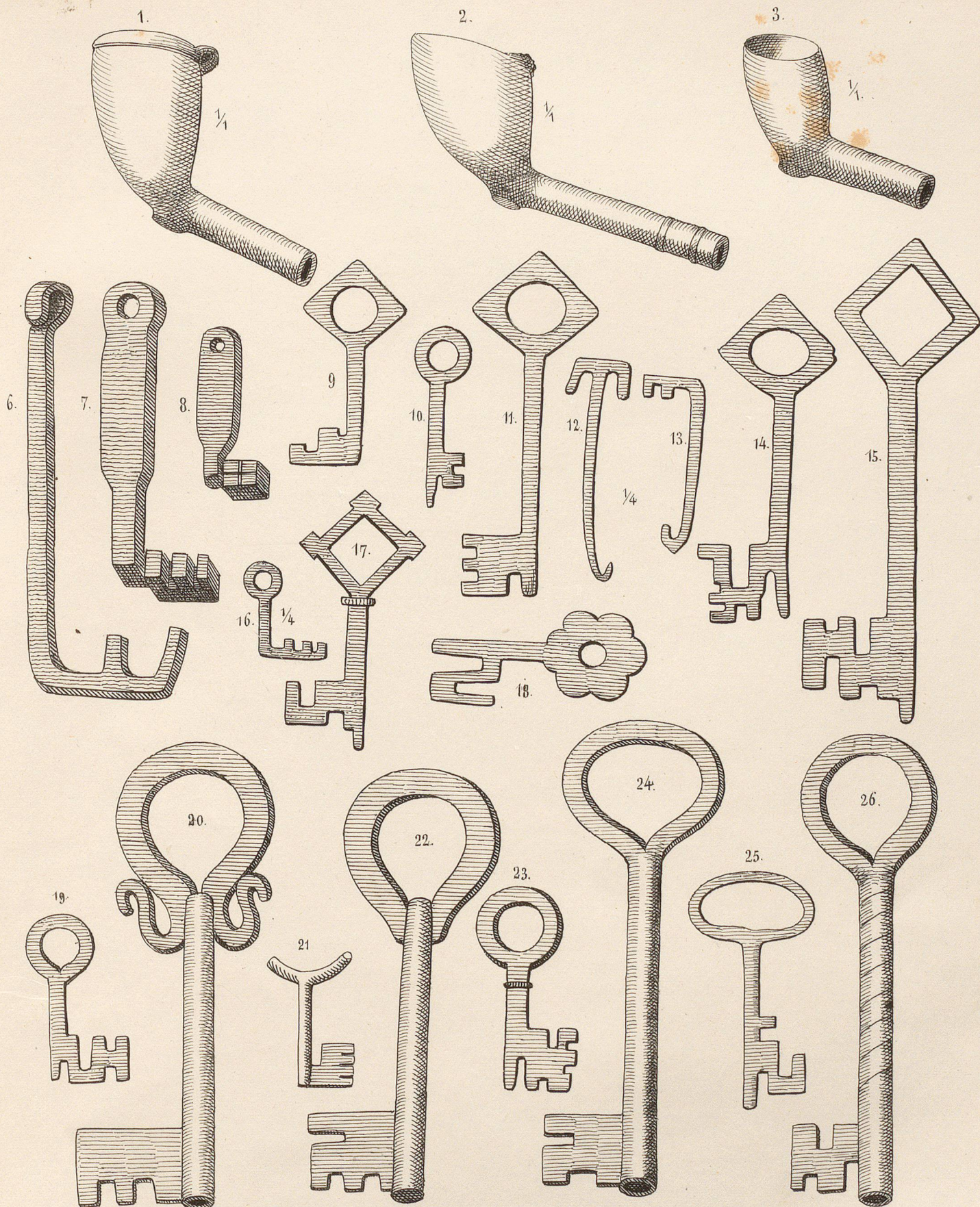


Fig. 15 — 22. moyen âge.



6 - 26 = $\frac{2}{3}$. 12 et 13 = $\frac{1}{4}$ de la gr. nat.