Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande

Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise

Band: 88 (2001)

Artikel: Recherches archéologiques sur le district sidérurgique du Jura central suisse

Autor: Eschenlohr, Ludwig

Kapitel: 8: Conclusions et perspectives

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-836114

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: 03.07.2025

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

8 Conclusions et perspectives

«Il devient par là même évident que les 200 établissements que nous avons découverts et un nombre au moins égal qu'il doit encore y avoir dans la même contrée, n'ont pas tous existé simultanément, mais que leur présence dans ce quartier du Jura révèle une industrie très ancienne, qui s'est maintenue et perpétuée de siècle en siècle, allant de forêt en forêt, et se fixant à chaque emplacement jusqu'à épuisement du combustible dans tout le rayon environnant, pour se reporter ensuite ailleurs où il y avait du bois, de la mine à une distance abordable et selon les besoins du pays et du commerce.» (Quiquerez 1866a, p. 70).

Lorsqu'il résume le résultat de ses découvertes et de ses réflexions, Auguste Quiquerez donne une explication d'ensemble de la sidérurgie du Jura suisse central encore acceptable 140 ans plus tard; il laisse en effet de côté tous les points litigieux de ses découvertes.

Les travaux de cet illustre prédécesseur ont constitué moins un obstacle qu'un atout considérable tout au long des recherches que nous avons menées. La paléosidérurgie jurassienne a joué un rôle marquant dans l'histoire de la sidérurgie. Pour que sa place soit reconnue, il est indispensable d'en sauver le souvenir avant que des parties entières de son passé disparaissent à jamais.

8.1 Conclusions

8.1.1 L'importance de l'industrie sidérurgique aux différentes époques

Aucun bas fourneau antérieur au Haut Moyen Age n'a été découvert pour l'instant dans le district jurassien. Toutefois, les vestiges de forges qui datent des périodes laténienne et gallo-romaine incitent à admettre qu'un petit nombre d'ateliers de production (ferriers) fonctionnaient déjà dans le Jura (chap. 6).

La circulation de produits semi-finis ou lingots à partir des grands centres de production (Montagne Noire et Yonne en France, Entre-Sambre-et-Meuse en Belgique[1], Norique en Autriche, etc.) par le réseau des voies de communication est un fait bien établi pour la période gallo-romaine. Certes, dans le Jura, le manque de vestiges issus de la production de fer et antérieurs à la période du Haut Moyen Age reflète sans conteste une certaine réalité, celle d'une région située à l'écart des grands centres évoqués, où l'on importait probablement du fer en tant que matière première. Mais il ne faut pas oublier non plus que cette lacune marque surtout un état de la recherche et pose le problème de la conservation des rares (?) vestiges anciens mis au jour.

Le très bon état de conservation des sites sidérurgiques de toute la période médiévale ne devrait pas faire oublier que les vestiges des époques antérieures n'ont pas bénéficié d'aussi bonnes conditions et qu'il est difficile de poursuivre davantage la discussion sur la base de données si restreintes.

8.1.1.1 Le Haut Moyen Age

Selon toute probabilité, une septantaine de ferriers connus datent du Haut Moyen Age. Si l'on tient compte, en outre, de tous les sites dont l'attribution chronologique n'est pas assurée, ainsi que de ceux qui n'ont pas été découverts, on peut affirmer que l'activité sidérurgique avait déjà acquis une grande importance durant le Haut Moyen Age dans le district jurassien[2].

Comme les données historiques précises font défaut pour cette période et que les indices archéologiques sont encore peu nombreux, la portée de l'activité sidérurgique à cette époque est difficilement évaluable. Toutes nos informations convergent néanmoins pour démontrer que la plus grande partie de ces activités se déroulait sur les terres de l'abbaye de Moutier-Grandval. Bien plus, ce monastère semble avoir coordonné presque à lui seul l'exploitation du minerai de fer. L'argument majeur plaidant en faveur de cette hypothèse est la grande concentration de ferriers dans le Grand-Val, ainsi que l'existence de complexes sidérurgiques, localisés dans la même vallée, dont les dimensions sont sans comparaison dans les autres régions de Suisse – toutes périodes confondues ! Les données toponymiques corroborent d'ailleurs cette interprétation (chap. 7.4).

La présence d'un bon nombre de ferriers datant de la même époque dans la vallée de Delémont vient compléter ce tableau. Faut-il mettre en relation ces ateliers avec ceux que contrôlait directement le monastère de Moutier-Grandval ? Même si l'on ne connaît pas l'étendue exacte de la zone d'influence de cette abbaye peu de temps après sa fondation (vers 640 ap. J.-C), on sait qu'elle avait des biens dans la vallée de Delémont et dans le Val Terbi[3]. Dans le bassin minier principal, le village de Develier-Courtételle, dont le travail du fer a constitué durant un siècle et demi l'activité économique principale, est un indice supplémentaire. Plus de quatre tonnes de scories et de parois scorifiées de bas foyers témoignent explicitement de l'importance des activités sidérurgiques qui se sont déroulées dans cette région au cours des 6e et 7e siècles ap. J.-C[4].

La densité de l'occupation du sol dans le Jura durant le Haut Moyen Age n'a certainement pas diminué en comparaison de celle de l'époque romaine; nous pensons même qu'elle s'est plutôt accrue. Outre la quantité – certes relative par rapport à la durée de la période – des ateliers de production de fer connus, on peut évoquer, à l'appui de cette théorie, le grand nombre de nécropoles mérovingiennes mises au jour, les

[1] Serneels et Mangin 1996, avec les indications bibliographiques relatives aux zones productives mentionnées.

[2] Nous n'insisterons pas davantage sur les ferriers détruits au cours des derniers mille ans, ce qui entraînerait une longue réflexion au sujet de la représentativité statistique des vestiges archéologiques repérés par rapport au nombre initial et réel des sites sidérurgiques ayant existé dans le district jurassien.

[3] Les premiers indices remontent au milieu du 8e siècle: Carloman, roi d'Austrasie, confirme les privilèges accordés par ses prédécesseurs à l'abbaye de Moutier-Grandval; les possessions mentionnées sont une cella à Vermes et une cella à La Communance (Delémont) (Stékoffer 1996, p.145). À propos de la signification de cella, voir Moyse 1984, p. 26: il s'agit, selon cet auteur, d'une station d'exploitation rurale rattachée à un monastère.

[4] Voir Federici-Schenardi et Fellner, ainsi qu'Eschenlohr, Friedli et Senn, in Collectif 1999.

indices toponymiques déjà relevés, ainsi que l'importance du défrichement durant cette période, dont l'impact est lisible jusque dans les tourbières des Franches-Montagnes.

Si l'importance politique et économique des établissements monastiques ne fait aucun doute, la colonisation du territoire jurassien par les moines est en contradiction avec la réalité que révèlent les vestiges qui ont fait l'objet de notre étude. Les sites de l'ancienne industrie du fer, particulièrement dans la vallée de Delémont, le Val Terbi et le Grand-Val, sont à nos yeux un excellent révélateur de la continuité – voire de la reprise du peuplement – qui caractérise l'occupation du sol jurassien depuis les débuts du 6e siècle. L'implantation du monastère de Moutier-Grandval découlerait donc plutôt d'une stratégie politique et surtout économique: localisé à l'entrée du Grand-Val, cet établissement religieux devait certainement bénéficier de l'apport économique que représentait l'ancienne industrie du fer – apport essentiel à la prospérité d'un tel établissement (voir chap. 7.1.1, en particulier la citation de Moyse 1984, p. 29-30).

Cette interprétation implique qu'un savoir-faire en matière de sidérurgie existait dans la population locale et que le seigneur du lieu en a bénéficié, sans en être l'initiateur. Cette précision est importante et nécessaire, si l'on songe aux changements socio-économiques que connaîtra le district au cours de la période suivante (chap. 7.1.2).

Sur un plan géographique plus large, on constate l'émergence de nouvelles zones productives au Haut Moyen Age à travers la France et dans les régions voisines: rappelons toutefois que le nombre de zones où la production gallo-romaine cesse pour ne reprendre qu'au Moyen Age est à peu près identique. La recherche dans beaucoup de ces régions est cependant encore à ses débuts, si bien qu'il n'est pas possible d'approfondir la question au-delà de la région qui nous concerne.

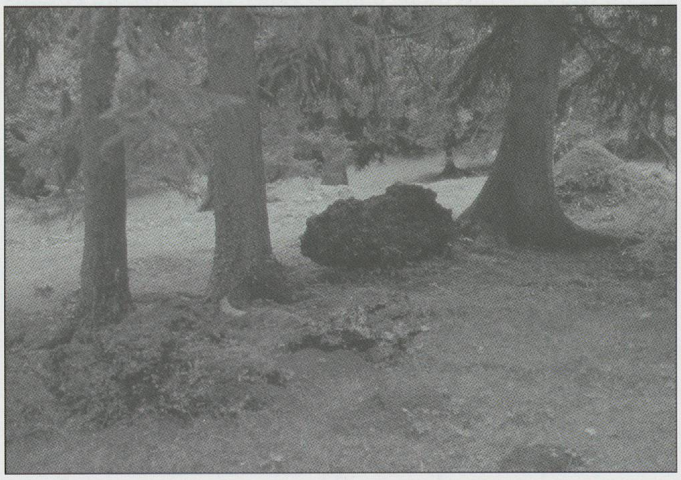

Fig. 147.
Châtelat, Les Bois (n° 38). Gros blocs de scories énigmatiques dispersés dans le pâturage,en aval du ferrier.

8.1.1.2 Le Plein Moyen Age

Deux cents ferriers ayant fonctionné durant un laps de temps de quatre siècles et demi sont attribuables à l'époque médiévale. Les chiffres démontrent à eux seuls l'essor que l'ancienne industrie du fer connaît dès cette période dans le *Jura central suisse* (voir chap. 5.1.3). On peut apporter à ce premier bilan, quoique impressionnant en soi, plusieurs précisions.

En effet, la première phase du Plein Moyen Age se divise en deux périodes: une première couvrant le 11e et la première moitié du 12e siècle, et qui n'a livré que 10 % des ferriers datés; une seconde, qui s'étend du milieu du 12e siècle jusqu'à la fin du 13e et qui recense 56 ferriers, soit 51 % des sites datés. Près de 60 % des ferriers de cette seconde période sont localisés aux Franches-Montagnes et dans le Petit-Val. Presque un tiers de tous les sites datés provient donc d'un secteur de 80 km² et concerne un laps de temps assez restreint d'environ 150 ans !

Une telle concentration d'activités ne peut pas uniquement être le fruit, à notre avis, de quelques «Bauernrennfeuer»[5], c'est-à-dire d'ateliers exploités par des paysans au rythme saisonnier, pour le charbonnage, le bûcheronnage. Nous constatons au contraire l'existence d'une industrie, certes «archaïque»[6] sous certains aspects, mais organisée et coordonnée de main de maître, au moins dans un secteur bien défini du district – la zone de Lajoux et environs, y compris Saulcy, Rebévelier, et le Petit-Val (voir ci-dessous chap. 8.1.2). Il est fort probable que le contrôle et la gestion de cette production sidérurgique d'une ampleur considérable incombaient à l'abbaye de Bellelay et que l'organisation de cette production était beaucoup plus développée que ne l'était celle qui a été mise en évidence avec Moutier-Grandval durant le Haut Moyen Age. En effet, il n'y a aucune autre région en Europe qui ait connu pareille activité sidérurgique selon la méthode directe, durant cette période.

La qualité de la production est enfin à relever: malgré l'utilisation de bas fourneaux de type «archaïque» , tout tend à démontrer l'existence d'une production de fer par une filière (traditionnelle) «acier» , ce qui n'est pas le cas dans d'autres régions en Suisse (voir chap. 5. 4)[7].

D'autres entités de production existaient toutefois en parallèle au grand centre productif de la Courtine de Bellelay:

- l'abbaye de Lucelle, dont la production s'étendait apparemment sur un territoire beaucoup plus restreint, mais qui employait une technologie plus avancée (avec force hydraulique) vraisemblablement importée;
- la vallée de Delémont, sous l'égide plus ou moins directe du prince-évêque de Bâle, dont la production s'orientait peu à peu vers cette nouvelle technologie;
- la Prévôté de Saint-Ursanne (qui comprenait l'actuelle région du Clos-du-Doubs et la localité de Saint-Brais), dont

[5] Terme proposé dans la littérature pour la production sidérurgique médiévale, voir par exemple: Mayrhofer und Hampl 1958.

[6] Le terme «archaïque» est employé en comparaison avec les ferrières hydrauliques, à priori nettement plus performantes, qui fonctionnent au même moment déjà ailleurs dans le district.

[7] Communication écrite de M. Senn. A l'époque gallo-romaine, la majorité des éponges et lingots connus en Suisse sont plutôt composés de fer pauvre en carbone ou dépourvu de carbone.

les ateliers de production montrent une organisation spatiale particulière – chaque domaine agricole comporte une installation sidérurgique (voir chap. 8.1.3).

Quant au Grand-Val, la production s'y est poursuivie durant la première moitié du Moyen Age dans la tradition du Haut Moyen Age et est probablement demeurée sous le contrôle du monastère de Moutier-Grandval: elle a certainement eu très tôt recours à la force hydraulique. Toutefois, la production sidérurgique de cette région cède le pas, vers la fin du 12e siècle, devant celle du nouveau centre productif de la Courtine de Bellelay, qui prend soudain son essor à cette époque.

On constate donc, au sein d'une seule et unique entité politique – la principauté de l'évêque de Bâle – la coexistence et la succession de plusieurs filières, technologiquement divergentes, d'activités sidérurgiques, lesquelles se développent dans leur spécificité sous l'impulsion des différents propriétaires régionaux, à savoir essentiellement des quatre établissements religieux de Bellelay, Lucelle, Moutier-Grandval et Saint-Ursanne.

8.1.1.3 Le Bas Moyen Age

Si la période précédente représente l'apogée, courte et intense, de l'industrie sidérurgique ancienne, le Bas Moyen Age annonce clairement son déclin, bien que ce dernier soit lent et que la «filière archaïque» ait survécu jusqu'à l'aube de l'époque moderne.

Avec quatorze ferriers datés des 14e et 15e siècles, le déclin des activités sidérurgiques employant la méthode directe est aussi perceptible que l'a été son essor à partir du 12e siècle, et cela notamment dans le secteur des Franches-Montagnes et du Petit-Val. Il ne faudrait toutefois pas trop minimiser la survivance de cette industrie: elle demeure en effet bien implantée dans les quatre régions principales du district, à savoir surtout dans la vallée de Delémont, mais aussi dans les Franches-Montagnes, le Petit-Val et le Grand-Val.

La dernière phase du Moyen Age connaît aussi l'émergence de plus en plus marquée de procédés nouveaux:en premier lieu, la ferrière hydraulique – qui a probablement déjà fait son apparition au Plein Moyen Age –; en second lieu, les premiers hauts fourneaux. Comme au cours de la période précédente, nous constatons à nouveau l'existence de deux filières importantes dans la sidérurgie jurassienne, à savoir des bas fourneaux dont le déclin est amorcé et des installations plus performantes qui connaissent alors un plein développement.

8.1.1.4 L'époque moderne

Avec l'arrivée des premiers industriels, qui ont vraisemblablement introduit la technologie du haut fourneau dans le Jura au cours du 15e siècle, on remarque aussi que le pouvoir temporel affirme de plus en plus sa volonté de tirer davantage profit de ses droits régaliens, établis de longue date. Ces tentatives ont visiblement été couronnées de succès avec l'avènement au pouvoir du prince-évêque Blarer de Wartensee: à partir de son règne, c'est une industrie lourde qui prédomine et que contrôle le sommet de la hiérarchie locale.

Nos découvertes semblent toutefois aussi démontrer l'existence d'une production «parallèle», pour ne pas dire clandestine, et ce à l'insu du pouvoir centralisateur. Nous en tenons pour preuve les ferriers de *Glovelier, Combe de Sceut,* de *Saint-Brais, Dos les fontaines 4* (?), d'*Undervelier, Côte de l'Aimery 1* et *Les Rochers Bacon,* ainsi que de *Soulce, Le Plaigneux* (?)[8].

8.1.2 Les évolutions technologiques

En ce qui concerne le choix du minerai de fer, les résultats obtenus se résument au fait que le minerai pisolithique a été utilisé à lui seul de façon ininterrompue à travers toutes les périodes qui ont connu le développement d'activités sidérurgiques.

Malgré le fait qu'il n'existe pas encore d'étude sur les vestiges archéologiques liés au forgeage, notre travail apporte, par le biais de l'étude métallographique, des éléments nouveaux concernant le travail du fer. Toutes nos observations tendent en effet à démontrer la production et la valorisation d'un produit spécifique, c'est-à-dire de l'acier. Le très important site médiéval de Develier-Courtételle recèle des quantités impressionnantes de scories de raffinage et de forgeage, qui prouvent que l'activité sidérurgique était déjà très développée à cette époque dans le district jurassien[9].

8.1.2.1 Le choix du combustible

En ce qui concerne le charbon de bois, il est très probable que les artisans de la sidérurgie ont opéré un choix dans les essences d'arbres pouvant servir de combustible, en fonction du type de bas fourneau utilisé. Ce résultat est inattendu, mais il répond à un raisonnement technologique tout à fait cohérent: si l'on veut faire fonctionner un bas fourneau uniquement à l'aide d'un tirage naturel, il importe d'employer un combustible qui dégage une chaleur élevée pendant un long laps de temps; ce combustible devra donc avoir un pouvoir calorifique supérieur à celui d'autres espèces arboréennes et sera choisi de préférence à ces dernières, même si elles sont disponibles en plus grande quantité dans l'environnement immédiat.

Il résulte de ces observations que le choix opéré par l'artisan est souvent allé à l'encontre d'une gestion optimale des ressources forestières à disposition (voir ci-dessous, chap. 8.1.4). Cette sélection du combustible, adaptée à des spécificités technologiques locales, est toutefois subordonnée au choix principal, qui est celui du type de bois, dur ou tendre, lequel est lui-même fonction de la population forestière alentour. Outre l'omniprésence du hêtre qui constitue presque partout le bois dur essentiel, on constate que l'érable (bois dur) le complète fréquemment. De l'autre côté, sapin, épicéa, saule et, en plus basse altitude, aulne constituent les principaux bois tendres.

[8] Les points d'interrogation signifient que ces deux ferriers peuvent avoir appartenu à la fin du Moyen Age.

[9] Cette étude menée par la Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique de la République et Canton du Jura apportera un grand nombre de résultats inédits. Elle fait l'objet d'une publication séparée et intégrera également les résultats relatifs aux ferriers qui ont été étudiés dans le cadre de notre recherche.

8.1.2.2 Les types de bas fourneaux

Ce constat nous amène à examiner de quelle façon ont évolué les différents types de bas fourneaux en fonction dans le *Jura central suisse* durant une période de mille ans environ.

Fig. 148.
Monible, Sous ce Mont 2 (n° 44). Vue plongeante dans la cheminée du bas fourneau, inclinée et de forme hélicoïdale. Reconstitution du fourneau, voir fig. 31 et 32.

On connaît de nombreux exemples de bas fourneaux ayant fonctionné durant le Haut Moyen Age en Suisse romande et ailleurs en Europe. L'unique exemple de bas fourneau jumelé dans le Jura (*Boécourt, Les Boulies*) s'insère parfaitement dans la typologie de ces fourneaux. Aucun indice ne permet à ce jour de postuler l'existence de fourneaux à tirage naturel durant cette même période, même si nous ne pouvons toutefois pas exclure que de tels fourneaux aient fonctionné dans le Jura à ce moment-là.

Quand les bas fourneaux à tirage naturel – bien implantés dans le district au Moyen Age – font-ils leur apparition ? S'agit-il d'un apport extérieur ou de la survivance d'une technologie locale ? Dans l'état actuel de nos connaissances, il est encore difficile de répondre à ces questions, d'autant plus que nous ignorons tout de l'évolution technologique qu'ont pu connaître les bas fourneaux en fonction durant la période de transition, c'est-à-dire du 9e au 11e siècles.

Durant la période médiévale, on distingue dans le district jurassien trois principaux types de fourneaux:

- un bas fourneau avec soufflerie (dont les détails ne sont pas connus), de dimensions nettement supérieures à celles de son prédécesseur du Haut Moyen Age, comme l'indiquent notamment les relevés topographiques des fourneaux datant de cette période;

- un bas fourneau à tirage naturel, avec cheminée inclinée, probablement supérieur en hauteur au modèle du Haut Moyen Age; d'un point de vue archéologique, c'est le modèle le mieux connu pour cette période;

- une ferrière à soufflerie actionnée par la force hydraulique, dont l'aspect morphologique est uniquement connu par une illustration d'A. Quiquerez.

8.1.2.3 La transition de la production artisanale vers l'industrie moderne

Les données rassemblées dans les pages qui précèdent indiquent assez nettement que, dans le district jurassien, l'évolution technologique conduisant à l'industrie moderne est en marche dès le début du Plein Moyen Age (11e siècle). Ce constat suscite un intérêt tout particulier si l'on compare la filière «progressive» avec la filière «archaïque» dont nous avons tenté de montrer l'existence dans le secteur des Franches-Montagnes et environs (chap. 5.3.3). Cette dernière région est par ailleurs complètement dépourvue de toute installation «moderne», soit ferrière, soit haut fourneau – exception faite de l'installation découverte dans les Gorges du Pichoux (commune de Sornetan), mais qui est probablement plutôt en relation avec la série d'établissements qui se répartissent dans cette combe jusqu'à Berlincourt: le haut fourneau (détruit ?) signalé aux Blanches Fontaines; l'autre situé à l'entrée d'Undervelier, aux Corbets; le site des Forges, ainsi que le fourneau – ou la ferrière (?) – dont la construction a été accordée aux moines de Bellelay, mais dont la localisation n'est pas connue.

Le seul fait que les fourneaux, appelés ferrières, que nous attribuons à la phase transitoire, s'échelonnent sur quelque six siècles semble démontrer que la technologie a évolué à une vitesse et selon des stades très variables suivant les régions du district. Les quelques hauts fourneaux précoces signalés viennent appuyer cette vision des choses.

Enfin, les données archéologiques ont permis de mettre davantage en lumière l'énorme travail fourni par Michel Steiner dans le contexte des archives; il sera indispensable, à l'avenir, de compléter cette approche sur la base de nouvelles fouilles archéologiques judicieusement ciblées…

8.1.3 Le contexte socio-économique et l'organisation spatiale

L'analyse détaillée de la répartition spatiale des vestiges liés à la sidérurgie ancienne montre que le district jurassien présente aussi dans ce cadre de multiples aspects. Il faut donc se garder de présenter de façon trop simplifiée l'évolution (dans le temps et l'espace) des activités sidérurgiques au sein de cette entité historique, qui correspond, à partir de l'an mille environ, à l'ancien évêché de Bâle.

De toute évidence, les acteurs qui ont joué un rôle dans la mise en place et le développement de l'ancienne industrie du fer sont plus nombreux qu'on pouvait le croire de prime abord. Ils se différencient en outre dans leur façon de gérer la production dans l'espace et dans le temps, ainsi que dans la mise en œuvre des moyens techniques à disposition. Plusieurs exemples sont très parlants à ce sujet:

- la croissance extrêmement rapide d'un grand centre productif dans la Courtine de Bellelay, où l'on utilise un bas fourneau de type «archaïque» de façon très efficace, à en juger par la prospérité matérielle de l'abbaye qui en est propriétaire;

- la création d'une nouvelle zone de production dans le vallon de Soulce et Undervelier par les chanoines de Moutier-Grandval, à partir du 12e siècle (après l'abandon de la région traditionnelle de production que représentait dès le début du Haut Moyen Age le Grand-Val);
- l'organisation de ferriers en lien étroit avec un domaine agricole sous l'égide de la Prévôté de Saint-Ursanne dans les côtes du Doubs à Saint-Brais;
- l'importation ou l'adaptation d'une innovation technique, telle la ferrière hydraulique, qui a lieu à des moments bien distincts suivant les secteurs à l'intérieur du district.

Par ailleurs, en ce qui concerne la «colonisation» de la Courtine de Bellelay, la chronologie absolue matériellement bien appuyée permet aujourd'hui d'affirmer que tout ce secteur a fait l'objet d'un défrichement systématique dans le cadre de la production «intensive» qui a eu lieu à partir du milieu du 12e siècle. Vraisemblablement, la création de nouveaux villages (Lajoux, Les Genevez, etc.) n'intervient que vers la fin du 14e siècle, au moment où le déclin de cette production sidérurgique locale est déjà bien amorcé (chap. 7.1.2).

En résumé, nous observons que la notion de district sidérurgique semble tout à fait appropriée à la partie centrale de l'aire géographique que constitue le *Jura central suisse* durant la période du Haut Moyen Age. Il conviendrait cependant de nuancer la signification de cette appellation au cours du Moyen Age: selon notre analyse, essentiellement basée – faut-il le répéter – sur une quantité impressionnante de données archéologiques, nous nous trouvons en effet en présence de plusieurs entités productives exploitées pour le compte de propriétaires différents dans une zone géographique assez restreinte, laquelle correspond à une principauté, donc à une entité politique. Les différentes zones de production n'ont apparemment toujours pas de lien commun, outre le fait qu'elles puisent toutes leurs matières premières dans ladite entité. Des recherches futures permettront d'affiner cette image.

8.1.4 L'impact de l'industrie sur le paysage

S'il ne fait aucun doute, sur la base des nombreuses sources écrites existant depuis l'avènement du haut fourneau, que l'approvisionnement en combustible est souvent au centre des préoccupations des sidérurgistes, on ne dispose que de très peu d'informations pour les périodes antérieures[10]. Les résultats acquis dans le cadre de notre étude viennent combler cette lacune, du moins partiellement.

Le premier fait marquant est certainement l'impact du déboisement vraisemblablement effectué dans la vallée de Delémont (y compris le Val Terbi) et dans le Grand-Val au cours du Haut Moyen Age: il a été mis en évidence dans les séquences polliniques de deux tourbières des Franches-Montagnes. Malgré le fait que cette observation est davantage de nature qualitative et qu'elle ne constitue pas une donnée quantitative absolue, l'importance bien réelle de l'occupation du sol durant cette période dans ces vallées et vallons jurassiens a été jusqu'alors minimisée sous l'influence des rares informations que recèlent les sources écrites.

Le deuxième constat est encore plus éclatant, à savoir que l'intense activité sidérurgique qui se développe à partir du Moyen Age porte un coup fatal à la forêt, dont cette dernière ne se remettra que grâce aux programmes actuels de gestion forestière (20e siècle). Bien qu'il ne s'agisse, aux 13e –14e siècles, que de l'amorce du déboisement qui aura lieu par la suite à grande échelle, on comprend mieux les problèmes d'approvisionnement en combustible que connaîtra l'industrie sidérurgique moderne, jusqu'à l'importation du coke.

En résumé, nous sommes donc en mesure d'affirmer désormais que l'impact de l'activité sidérurgique sur le paysage végétal est perceptible dès les débuts de cette activité au Haut Moyen Age, et qu'il prend une dimension «dévastatrice» à partir du 13e siècle, due au développement d'une industrie sidérurgique qui devient de plus un plus importante.

8.1.5 L'apport et les limites des moyens mis en œuvre

L'apport des moyens mis en œuvre s'est clairement révélé au fil des pages; il n'est toutefois pas inutile de le résumer comme suit: *«une prospection est la plus prometteuse quand elle a recours à plusieurs méthodes de façon combinée; on cumule ainsi les avantages, tandis que les inconvénients spécifiques à chaque méthode auront moins d'importance»*[11].

Les limites sont aussi apparues de façon évidente: si nos recherches proposent de nombreuses hypothèses nouvelles fondées sur des faisceaux d'indices assez solides, l'étape de la vérification, à savoir la fouille proprement dite d'un site sidérurgique, n'a pas encore été abordée. Certes, il convient, à l'heure actuelle, de limiter les fouilles, surtout celles où un suivi scientifique ne peut être assuré; malgré tout, il faut aussi être conscient que les connaissances acquises ne peuvent pas progresser si l'on renonce à des fouilles menées de façon raisonnée et programmée.

8.1.6 Comparaison avec d'autres régions en Europe

Sur le plan suisse, la sidérurgie du Jura vaudois est très bien connue grâce aux fouilles menées par P.-L. Pelet durant de longues années (voir Pelet 1993). Tout en constatant des analogies avec les observations faites dans le *Jura central suisse*, en particulier lors de la fouille de Boécourt[12], la différence des moyens d'investigation mis en œuvre dans l'une et l'autre régions (fouilles dans le Jura vaudois, prospections systématiques dans le district jurassien) rend une comparaison approfondie difficile.

[10] Certains secteurs du Jura schaffhousois ont clairement subi l'impact du défrichement lié aux activités sidérurgiques dans le paysage végétal, comme le montre une carte dressée au 17e siècle (Peyer-Karte; voir par. ex. Birchmeier 1986, p.65-69).

[11] Citation traduite et légèrement adaptée d'après Tauber, p. 56, in Ewald und Tauber 1998.

[12] Lesquelles ont déjà fait l'objet d'articles, voir notamment Pelet 1992.

La Lorraine est la seule région d'Europe continentale qui se caractérise par une répartition chronologique similaire des vestiges[13]. Dans ce cas, toutefois, il s'agit surtout, durant la période médiévale, d'une production de fer selon la méthode indirecte, et le territoire pris en considération est nettement plus vaste que

Fig. 149.
Lajoux, La Forge (n° 23). Site sidérurgique dont le centre est marqué par le bosquet et qui s'étend de chaque côté, dans le pâturage et le champ labouré. Plan du site, voir chap. 5.2.2, fig. 83.

celui du *Jura central suisse*[14]. Le faible nombre de sites de production repérés en Lorraine (110 ferriers sur 1100 km²) rend toute comparaison délicate (voir ci-dessous chap. 8.2.5).

Le district du *Jura central suisse* (400 ferriers pour 700 km²) fait partie des zones productives de taille moyenne, telles que le Morvan du Nord (déchets témoignants de 200 ateliers pour 300 km², dont ± 30 ferriers conservés) ou la région du Berry (110 sites pour 600 km²)[15]. Outre des dimensions géographiques et un nombre de sites très dissemblables – du simple au quadruple –, il convient de souligner que le district jurassien se distingue de tous les autres par l'absence d'une production gallo-romaine, phase prédominante partout ailleurs, et par une écrasante majorité de ferriers médiévaux, lesquels sont totalement minoritaires dans ces autres districts.

La densité de ferriers du Moyen Age qui ont été répertoriés dans le Jura représente donc une véritable nouveauté, d'autant plus que les bas fourneaux médiévaux recensés présentent un état de conservation étonnamment bon. A ce stade, nous n'avons pas connaissance en Europe d'une région productrice similaire à celle que représente le district jurassien durant la période médiévale[16].

Sur le plan européen, notre étude régionale détermine mieux la place de l'entité que forme le district sidérurgique du *Jura central suisse*. Si l'on compare les différentes zones productives d'Europe, les spécificités régionales, tant sur le plan chronologique que dans le domaine des concepts technologiques, sont telles, qu'il est difficile à ce jour d'affiner les synthèses existantes (Serneels et Mangin 1996)[17]. Il convient toutefois d'intégrer désormais, dans la brève synthèse proposée par V. Serneels et M. Mangin, le *Jura central suisse* en tant que district à part entière, et de nuancer les périodes d'activité:

- faible production probable durant l'Age du Fer;
- faible production probable durant l'époque gallo-romaine;
- production bien attestée durant le Haut Moyen Age;
- production prédominante durant la période médiévale.

8.2 Perspectives

A nos yeux, le présent travail nous a permis d'avancer de façon significative vers une meilleure compréhension de la sidérurgie ancienne du *Jura central suisse* et nous tenterons, dans les lignes qui suivent, de définir quelques pistes de recherches qui nous semblent découler des fondements que nous avons posés.

En accord avec l'idée émise par P.-L. Pelet en préambule à cet ouvrage, au sujet de la conception d'une thèse, nous n'avons pas essayé de pousser les estimations jusqu'au bout, considérant que la volonté d'échafauder à tout prix des hypothèses sur la seule base d'une étude découlant de prospections archéologiques ne répondait pas aux objectifs scientifiques que nous nous étions fixés. Il est cependant certain que de nouvelles recherches menées dans le district jurassien, notamment grâce à des fouilles programmées, permettraient d'apporter des réponses précises aux questions qui restent aujourd'hui en suspens.

8.2.1 Les noyaux productifs dans le district jurassien

Les données disponibles indiquent sans ambiguïté que tout au long de la période médiévale, plusieurs entités productives coexistent au sein du district. Il nous paraît donc pertinent d'essayer d'opérer une distinction «objective» de ces entités sur la base d'un catalogue de critères définis auparavant comme significatifs. Une telle approche s'inspire de l'étude réalisée par Georges Nicolas-Obadia dans le cadre de son *Atlas statistique du Canton de Vaud, 1806-1965*[18].

Les noyaux proposés par ce chercheur vont à l'encontre d'un raisonnement basé sur le concept des frontières: ils se distinguent par le fait qu'ils additionnent le plus grand nombre de traits caractéristiques; ces derniers vont diminuant en direction de la périphérie d'un noyau, d'où l'on repart avec un nombre allant croissant d'une autre association de traits caractéristiques vers un noyau différent.

[13] Leroy 1997, ainsi que Serneels et Mangin 1996.

[14] La superficie de la Lorraine est d'environ 22'000 km², dont 5 % (1100 km²) a fait l'objet d'une étude approfondie

[15] Mangin 1992, Leroy 1997 et Dieudonné-Glad 1992.

[16] Il se pourrait que dans la région de la forêt d'Othe (Champagne-Bourgogne), une zone similaire ait existé, mais nous n'avons que connaissance, pour l'instant, d'un premier bilan, faisant état de ferriers datant de l'Age du Fer jusqu'à l'extrême fin du Moyen Age (Beck et al. 1992).

[17] Leroy 1997, p. 226 donne un très bon aperçu du contexte européen, sans pouvoir en tirer davantage d'enseignements.

[18] Nicolas-Obadia 1974 et 1977. Méthode employée par P.-L. Pelet pour classer les bas fourneaux (P.-L. Pelet 1974, p. 789-812, et 1993, p. 66 sq.).

Un tel système peut également évoluer dans le temps: les noyaux se déplacent. L'établissement d'un catalogue de critères significatifs, ainsi que les tests nécessaires à leur validation dépassent de loin l'objectif que nous avions défini dans cette étude. Il est certain que les facteurs chronologiques, technologiques et topographiques jouent un rôle important dans une telle approche. Par exemple, l'altitude du site peut influencer le choix du combustible; ce dernier dépend également de considérations technologiques (bois durs/denses et tendres), lesquelles varient à leur tour en fonction du type du fourneau employé et de l'objectif que l'artisan s'est fixé (qualité ou productivité, voire les deux).

A titre indicatif, quelques faits marquants –traits caractéristiques potentiels – doivent être relevés:

- les centres de production, marqués par le plus grand nombre de ferriers, se déplacent au sein même du district ou d'une partie de celui-ci, d'une phase chronologique à l'autre (chap. 8.1);
- les dimensions des ateliers de production varient fortement au sein d'une même période et dans un même espace; notamment au Grand-Val, où les ferriers datant du Haut Moyen Age et du Moyen Age ont une taille bien distincte: s'agit-il d'une production différentielle selon des besoins bien différenciés (macro- / microproduction) ?;
- le choix du combustible, adapté au paysage naturel, en fonction de critères technologiques (par exemple dans la Courtine, lors de l'emploi de bas fourneaux à tirage naturel) ou topographiques (en fonction de l'altitude: plus grande variété d'essences en basse altitude).

8.2.2 Corrélation des données archéologiques aux sources historiques

Sur la base des données archéologiques, nous nous sommes efforcé de pousser aussi loin que possible les implications historiques telles que nous les percevions. Par cette façon d'approcher la «préhistoire» médiévale, nous souhaitons en premier lieu inciter à une analyse différente des sources historiques disponibles. C'est, à notre avis, un passage obligé pour mieux cerner une facette importante de la période médiévale, laquelle souffre d'une base documentaire déficiente, comparativement aux époques qui l'encadrent (période gallo-romaine et époque moderne).

Nos modèles, bâtis sur un certain nombre d'hypothèses nouvelles et conjugués à des indices historiques probants (première mention d'une localité, toponymie, analyses historiques existantes), sont à même d'améliorer de façon déterminante notre compréhension de la vie quotidienne des habitants des contrées jurassiennes durant le Moyen Age. Un meilleur partenariat – nous serions même tenté de dire une étroite collaboration scientifique – entre les domaines de l'archéologie et de l'histoire permettra sans aucun doute de compléter, voire d'affiner cette première approche et de présenter la période médiévale sous un nouveau jour.

Pour citer un exemple, nous n'avons nullement la prétention d'avoir apporté une réponse au rôle précis qu'ont joué des acteurs historiques tels que les seigneurs temporels et les établissements monastiques qui se succèdent dans le Jura au cours du Moyen Age: nous pensons toutefois avoir démontré que ces acteurs ont essayé de tirer le meilleur parti d'une activité économiquement très intéressante. Ce qui signifie par conséquent que les relations entre les différentes parties actives sont encore à élucider.

Bon nombre de considérations subtiles relevant du domaine historique ne peuvent qu'être esquissées sur la seule base des données archéologiques. Nous estimons toutefois avoir fourni quelques idées novatrices, appuyées par nos résultats. Une étude interdisciplinaire approfondie contribuerait certainement à faire avancer l'état de la question.

8.2.3 La circulation des produits et les axes de communication

Plusieurs études récentes (Mangin et al. 1992, 2000a et 2000b) présentent de façon très convaincante des modèles socio-économiques, notamment en ce qui concerne la circulation des produits et les voies de communication à l'époque gallo-romaine. Pour plusieurs raisons, une telle approche fait défaut dans notre étude:

- pour les périodes où l'on dispose de sites de production (ferriers), les vestiges de transformation du métal font défaut (forges) et réciproquement. Comme nous l'avons évoqué plus haut, l'exception que constitue Develier-Courtételle durant le Haut Moyen Age sera abordée et analysée dans la prochaine publication des recherches menées sur ce site;
- contrairement à l'époque gallo-romaine, où l'on connaît, aussi dans le *Jura central suisse*, les principaux axes de communication et un bon nombre d'habitats, de telles données sont pratiquement inexistantes dans cette même région pour toute la période médiévale;
- outre l'absence de ferriers gallo-romains, l'état actuel de la recherche ne permet guère d'évaluer valablement la densité d'occupation du sol à cette époque dans la majeure partie du district. Les indices dont nous disposons tendent à distinguer l'Ajoie, plus riche en vestiges d'habitat et pourvue de bonnes indications toponymiques. Toutefois, nous pouvons seulement affirmer que l'Ajoie, localisée au-delà des chaînes jurassiennes, est facile d'accès depuis l'actuel territoire français. La proximité du centre gallo-romain important de Mandeure a pu contribuer à augmenter la densité d'habitats[19];
- nous n'avons pas d'idée précise concernant le nombre de vestiges d'habitats gallo-romains avec ou sans forge. Seules les fouilles effectuées récemment dans le district ont montré que tous les sites comportent des témoins du travail du fer (foyers de forge, scories, battitures, chap. 6.7.);

[19] Voir au sujet des vestiges gallo-romains, ainsi que des voies de communication: Demarez et Othenin-Girard 1999).

- l'inégalité des données documentaires empêche à ce jour d'évaluer précisément le volume des produits mis en circulation, ainsi que de déterminer nettement les axes commerciaux[20]: un seul site, de petite taille et d'une courte période d'activité, a été fouillé (*Boécourt, Les Boulies*), tandis que la majeure partie documentaire est issue de campagnes de prospection.

Si nous disposons actuellement d'une des meilleures bases de données relative à un district sidérurgique médiéval d'Europe, elle met également en évidence les zones d'ombre qui subsistent en comparaison avec d'autres zones productives.

8.2.4 Continuité et émergence: l'évaluation de l'importance de la production par période

La question de la continuité ou de la rupture entre les différentes périodes de production fait immanquablement partie d'une étude diachronique telle que la nôtre. A la lecture des pages qui précèdent, il transparaît clairement que les éléments de réponse sont maigres. Notre approche, nécessairement sommaire en l'absence de fouilles programmées, permet toutefois d'esquisser quelques hypothèses.

C'est un fait que l'état de la recherche ampute notre essai d'analyse de données essentielles: concernant la transition de l'Age du Fer vers l'époque gallo-romaine, une certaine continuité de l'activité sidérurgique de transformation est perceptible au sein de quelques sites d'habitat en Ajoie. Or, ces indices sont trop peu nombreux pour que nous puissions postuler une continuité sous quelque forme que ce soit.

La transition de l'époque gallo-romaine à celle du Haut Moyen Age est caractérisée par une base documentaire inégale: aucun ferrier, mais un nombre non négligeable de forges caractérisent la première période, alors que la seconde comporte de nombreux ferriers mais de très rares forges. L'idée d'une émergence de l'activité sidérurgique sous une forme nouvelle à l'aube du Moyen Age s'impose donc par elle-même, sans que l'on puisse pourtant supposer une rupture complète. S'agit-il d'un apport extérieur manifeste ou d'une activité locale préexistante qui aurait pris un nouvel essor grâce à une impulsion venue d'ailleurs ?

Le passage du Haut Moyen Age à la période médiévale correspond à une période peu documentée par des vestiges: est-ce l'effet du hasard ou un fait historique explicable ? Seule une analyse prenant en compte tous les aspects relatifs à cette phase chronologique permettra peut-être de répondre. Cette période de transition correspond également grosso modo, comme nous l'avons démontré, à l'apparition d'une nouvelle technologie s'appuyant sur la force hydraulique (première ferrière, vraisemblablement, dès les 11e-12e siècles à Corcelles). Là encore la question de l'origine de cette innovation technique se pose…

Grâce aux sources historiques qui complètent avantageusement les observations de terrain, on perçoit assez bien la transition de la méthode directe (réduction dans un bas fourneau) à la méthode indirecte (réduction dans un haut fourneau). Dans ce cas, il est possible de conclure à une synergie des forces, où l'on assiste à l'évolution d'un savoir-faire local bien implanté qui se modifie sous l'impulsion d'un apport novateur extérieur. Nous sommes en droit de supposer que la transition vers la nouvelle technologie aurait eu lieu tôt au tard, compte tenu que le milieu sidérurgique jurassien n'évoluait pas en autarcie, comme d'ailleurs à aucun moment de son histoire antérieure.

Ces grandes lignes étant tracées, il importera encore de récolter les informations nécessaires afin de coordonner ces phases chronologiques, historiques et technologiques.

8.2.5 Comparer … – mais avec quoi ?

Il nous semble avoir suffisamment démontré qu'une comparaison entre des zones productives majoritairement actives durant l'époque gallo-romaine, et le district jurassien, dont l'activité sidérurgique prépondérante se situe à l'époque médiévale, est encore prématurée. Ajoutons que le contexte économique du monde romain n'est pas le même que celui qui prévaut durant les périodes médiévales.

A nos yeux, il est primordial aujourd'hui que d'autres études régionales touchant prioritairement à des districts dont la production médiévale est déjà attestée ou supposée voient le jour et que les recherches puissent se poursuivre dans les zones productives ayant déjà fait l'objet d'une première approche. Par ce biais, il deviendra envisageable de brosser une synthèse européenne des zones d'activités sidérurgiques par période.

8.2.6 La destruction des vestiges – une course contre la montre…

L'étude menée sur le district de l'ancienne industrie du fer dans le Jura nous a dévoilé un tableau inattendu sous de nombreuses facettes. C'est pourquoi notre synthèse, tout en apportant beaucoup d'informations nouvelles dans de multiples domaines liés à la recherche archéologique en sidérurgie, ouvre aussi de nouvelles pistes pour de futures investigations. Les questions soulevées sont autant d'éléments qui rappellent la nécessité absolue de poursuivre l'étude de la sidérurgie ancienne dans le district du *Jura central suisse.*

L'archéologue que nous sommes a constaté à de nombreuses reprises, lors des prospections de terrain, à quel point l'exploitation agricole et forestière de plus en plus mécanisée entraîne, de façon inexorable et inquiétante, la destruction d'un nombre croissant de sites sidérurgiques. Il nous semble donc indispensable de mettre l'accent, en premier lieu, sur l'importance de la sauvegarde de ces vestiges, qui constituent l'une des richesses du patrimoine jurassien.

[20] Les premiers résultats analytiques, obtenus dans le cadre des études archéométallurgiques en cours pour le site de Develier-Courtételle, nous confortent dans notre prudence: les études permettant de déterminer l'aire géographique d'origine d'un métal n'en est qu'à ses débuts, du moins pour la période médiévale. Ceci est également valable pour la question de savoir sous quelle forme (lingot, produit semi-fini ou objet) le métal a été commercialisé.

De manière plus concrète, nous croyons avoir démontré avec la présente étude qu'il existe toute une panoplie de moyens d'investigation, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours dans tous les cas à des fouilles (qui exigent souvent un investissement plus important). Ces moyens scientifiques permettraient à l'avenir de renforcer efficacement le travail de sauvegarde indispensable. A l'aube du 21e siècle, il serait paradoxal de relever la qualité des travaux entrepris au milieu du 19e siècle par Auguste Quiquerez sans pouvoir disposer des moyens adéquats – dignes d'une archéologie moderne – pour poursuivre son œuvre de pionnier ! Nous gardons néanmoins le secret espoir que nos recherches ne connaîtront pas la destinée de celles de ce chercheur, qui sont demeurées sans lendemain pendant plus d'un siècle. Si nos travaux devaient connaître le même sort, il est certain que notre successeur potentiel, dans un avenir lointain, ne disposerait plus guère de témoins matériels de l'ancienne industrie du fer dans le *Jura central suisse*...

Fig. 150.
Lajoux, Gros Fief (n° 20). Sommet de la cheminée scorifiée du bas fourneau (centre de l'image). Depuis cette prise de vue, une fouille clandestine a détruit la partie sommitale de ce fourneau. Plans du site, voir chap. 4.3.3.