



Revue archéologique de l'Est

**Tome 57 | 2008
n°179**

Minières et ferriers du Moyen-Âge en forêt d'Othe (Aube, Yonne) : approches historiques et archéologiques

Patrice Beck, Philippe Braunstein, Michel Philippe et Alain Ploquin



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rae/3723>
ISSN : 1760-7264

Éditeur

Société archéologique de l'Est

Édition imprimée

Date de publication : 28 novembre 2008
Pagination : 333-365
ISBN : 2-915544-10-7
ISSN : 1266-7706

Référence électronique

Patrice Beck, Philippe Braunstein, Michel Philippe et Alain Ploquin, « Minières et ferriers du Moyen-Âge en forêt d'Othe (Aube, Yonne) : approches historiques et archéologiques », *Revue archéologique de l'Est* [En ligne], Tome 57 | 2008, mis en ligne le 26 août 2009, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rae/3723>

MINIÈRES ET FERRIERS DU MOYEN ÂGE EN FORÊT D'OTHE (AUBE, YONNE) : approches historiques et archéologiques

Patrice BECK*, Philippe BRAUNSTEIN**, Michel PHILIPPE***,
avec la participation d'Alain PLOQUIN****

Mots-clefs *Sidérurgie, Forêt d'Othe (Aube-Yonne), évêque de Troyes, comtesse de Flandre.*

Keywords *Iron metallurgy, Forêt d'Othe (Aube-Yonne), bishop of Troyes, Countess of Flanders.*

Schlagwörter *Eisenverhüttung, Forêt d'Othe (Departements Aube und Yonne), Bischof von Troyes, Gräfin von Flandern.*

Résumé *Entre Sens et Troyes, aux confins de la Bourgogne et de la Champagne, la Forêt d'Othe est un bon observatoire des pratiques sidérurgiques anciennes. Les activités d'extraction et de transformation ont laissé de nombreux témoignages dans les archives et, sur le terrain, des vestiges qui se comptent encore par centaines. Délaissant les archives monastiques et les forges sur l'eau des vallons depuis longtemps bien explorées, la présente enquête s'est intéressée aux seigneuries de l'évêque de Troyes et de la comtesse de Flandre, particulièrement bien éclairées pour les deux derniers siècles du Moyen Âge d'une part, aux plateaux forestiers d'autre part. Elle y a découvert qu'à la fin du Moyen Âge, on continue ici de produire du métal selon des procédés qui n'ont apparemment guère évolué depuis le VI^e siècle avant J.-C.*

Abstract *Between Sens and Troyes, within the borders of Burgundy and Champagne, the Forêt d'Othe attests many old iron workings. The extraction and transformation of iron has left evidence in the archives and hundreds of traces on the ground. Putting to one side the monastic archives and the water forges that have already been investigated, the present study tackles the seignories of the bishop of Troyes and the countess of Flanders, particularly well documented for the last two centuries of the Middle Ages and the forest plateaux. It has been discovered that at the end of the Middle Ages, metal was produced according to processes which hardly evolved since the 6th century BC.*

Zusammenfassung *Das Waldgebiet Forêt d'Othe zwischen Sens und Troyes, an der Grenze von Burgund und der Champagne, eignet sich hervorragend für die Untersuchung der alten Eisenverhüttungstechniken. In den Archiven gibt es vom Abbau und der Verarbeitung zahlreiche Zeugnisse und auch vor Ort sind noch hunderte von Spuren sichtbar. Die vorliegende Untersuchung lässt die seit langem gut erforschten Klosterarchive und die Schmieden an den Wasserläufen in den Talmulden beiseite und beschäftigt sich mit den in den beiden letzten Jahrhunderten des Mittelalters besonders gut dokumentierten Herrschaftsgebieten des Bischofs von Troyes und der Gräfin von Flandern und den bewaldeten Hochebenen. Die Untersuchung hat gezeigt, dass sich die Metallproduktion am Ende des Mittelalters kaum von der im 6. vorchristlichen Jahrhundert unterscheidet.*

* Université de Lille 3.

** École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris.

*** Ministère de la Culture, Cellule du Patrimoine industriel.

**** C.R.P.G., CNRS-Vandœuvre-lès-Nancy.

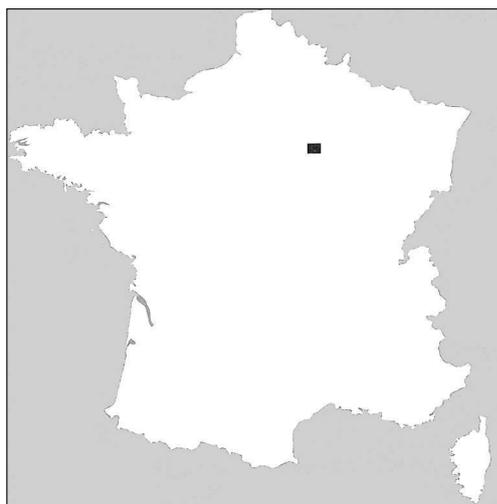


Fig. 1. Situation du Pays d'Othe.

1. INTRODUCTION

C'est aux confins du Bassin parisien, de la Bourgogne et de la Champagne, entre les villes de Troyes à l'est et de Sens à l'ouest, que se situe le Pays d'Othe (fig. 1). Bordé par la vallée de La Vanne au nord et la vallée de l'Armanche au sud, il se présente sous la forme d'un ensemble de plateaux au substrat crayeux culminant à 300 m d'altitude et coupés de vallées sèches ou empruntées par des cours d'eau d'importance moyenne mais de débit rapide. Les sols y sont définis par les pédologues comme de qualité médiocre, constitués au Tertiaire d'un complexe argilo-sableux couvrant les strates calcaires du Secondaire et comportant en abondance des épandages détritiques caractéristiques d'une activité fluviale, notamment des poches de nodules ferrugineux (*Carte géol.*, 1985). Si les vallées enrichies d'alluvions ont accueilli l'agriculture, les plateaux sont restés couverts de massifs boisés peuplés de chênes, de hêtres et de charmes : le « Pays » se confond largement avec la « Forêt ».

L'eau, le bois et le minerai ne manquant pas, le pays a développé une longue sinon intense tradition d'activité sidérurgique dont les traces, importantes et variées, ont suscité depuis le XIX^e siècle nombre de travaux de recherches aussi bien érudites que techniques.

1.1. Historiographie

Sur les cartes topographiques actuelles, comme sur les cadastres anciens et récents, la toponymie et la micro-toponymie s'avèrent profondément marquées par les activités tant charbonnières, minières que



Fig. 2. La ferme de La Pilonnerie et le lieu-dit le Ferrier rouge (site 31 de l'inventaire) en Section E du cadastre « napoléonien » de Saint-Mards-en-Othe (cliché P. Beck).

métallurgiques (fig. 2 et 3) et, sur la carte géologique, les repérages de « fer en amas » sont soulignés par deux brefs mais suggestifs passages de la notice explicative : « il faut ... signaler que dans tout le Pays d'Othe on rencontre communément, soit dans les argiles, soit dans les épandages de silex, des granules ou des galets ferrugineux. Ces granules de fer d'origine pédogénétique étaient autrefois exploitées »... « Des traces marquées et assez nombreuses d'une ancienne industrie métallurgique existent dans la Forêt d'Othe. Ces traces consistent en des amas de laitiers et de scories. Celles-ci sont particulièrement nettes entre Bérulle et Berluvier, près de Chenegy et de Villefroide. Cette industrie a été en activité au Moyen Âge et peut-être à l'époque gallo-romaine. Ce minerai de fer était lié aux formations superficielles » (*Carte géol.*, 1985, p. 23 et p. 41).

Ces données sont l'écho de l'intérêt technique et financier que, il y a peu encore, tant les édiles locaux que les sidérurgistes des bassins industriels du Creusot ou de Lorraine portaient à ces amas de scories lourdes laissées dans ces régions par la réduction ancienne du minerai de fer. Pour les premiers, c'était là un matériau commode utilisé de « toute antiquité » pour « ferrer » les chemins. Pour les seconds c'était une « matière première » pouvant être engloutie dans les hauts-fourneaux. Les gisements ont fait ainsi l'objet de campagnes de reconnaissances, d'analyses et de ventes jusque dans les années soixante du siècle dernier. En témoignent par exemple les dossiers des contrats conservés

Toponyme	Terrain	Commune	Carte IGN	Lambert zone II
Charbonnière (la)	habitat	Sormery	2718 est - Auxon	708 / 2346
Charbonnières (les)	champs	Chailley	2718 ouest - Aix-en-Othe	701 / 2342,5
Abîmes (ruisseau des)	rivière	Saint-Benoît-sur-Vanne	2718 ouest - Aix-en-Othe	700 / 2359,5
Cailloux (la Montagne aux)	champs	Saint-Mards-en-Othe	2718 est - Auxon	710 / 2352
Creusiot	champs	Boeurs-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	703 / 2352,5
Ferrée (Forêt)	champs	Villeneuve-au-Chemin	2718 est - Auxon	711 / 2346,5
Ferrières (Bois des)	bois	Chenegy	2718 est - Auxon	711 / 2358
Ferrières (Bois des)	bois	Vauchassis	2718 est - Auxon	717 / 2361
Ferron (Rigny-le-)	habitat	Rigny-le-Ferron	2718 ouest - Aix-en-Othe	696 / 2357
Filon (le)	habitat	Saint-Benoît-sur-Vanne	2718 ouest - Aix-en-Othe	697,5 / 2359
Fosse (la Pute)	bois	Maraye-en-Othe	2718 est - Auxon	712 / 2349,5
Fosse Damnée	champs	Vosnon	2718 est - Auxon	713,5 / 2346,5
Fosse Jean	bois	Boeurs-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	705 / 2352
Gouffre (le)	bois	Boeurs-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	703 / 2353
Mineroy (le)	habitat	Aix-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	703 / 2353,5
Minières (les)	champs	Vulaines	2718 ouest - Aix-en-Othe	695,5 / 2361
Pierre (Bois de la)	bois	Saint-Mards-en-Othe	2718 est - Auxon	709 / 2346,5
Pierres (les)	champs	Auxon	2718 est - Auxon	719 / 2345
Puits des Vignes (Fond de)	champs	Montigny-les-Monts	2718 est - Auxon	719 / 2348,5
Puits Fondu (le)	champs	Bérulle	2718 ouest - Aix-en-Othe	700 / 2355
Puits Fondu (ruisseau)	rivière	Boeurs-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	703 / 2353
Forge (la)	habitat	Estissac	2718 est - Auxon	711 / 2371
Four (la Motte du)	champs	Saint-Mards-en-Othe	2718 est - Auxon	711 / 2353,5
Four (le)	habitat	Eaux-Puiseaux	2718 est - Auxon	716 / 2347
Four (vallée du)	champs	Aix-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	706 / 2357,5
Fournaudin	habitat	Fournaudin	2718 ouest - Aix-en-Othe	697 / 2351
Fourneau (le)	champs	Coursan-en-Othe	2718 est - Auxon	711 / 2344,5
Fourneaux (les)	bois	Saint-Mards-en-Othe	2718 est - Auxon	712 / 2353,5
Fourneaux (les)	habitat	Venizy	2718 ouest - Aix-en-Othe	700 / 2342,5
Marteau (ferme des Clos-)	habitat	Bérulle	2718 ouest - Aix-en-Othe	699 / 2355
Marteau (valle)	champs	Fournaudin	2718 ouest - Aix-en-Othe	698 / 2349
Martineaux (les)	habitat	Arces-dilo	2718 ouest - Aix-en-Othe	694 / 2345,5
Molinets (les)	champs	Bérulle	2718 ouest - Aix-en-Othe	700 / 2351,5
Molinots (les)	habitat	Boeurs-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	701,5 / 2347,5
Pilonnerie (la)	habitat	Saint-Mards-en-Othe	2718 ouest - Aix-en-Othe	707 / 2353

Fig. 3. Toponymes et micro-toponymes évoquant les activités charbonnières, extractives et métallurgiques sur les cartes I.C.N. 1/25 000^e n° 2718 est et ouest.

dans les archives de la mairie de la commune de Palis, au nord de la Vanne (fig. 4).

Ces informations renvoient aussi aux recherches d'archives réalisées dans les fonds des abbayes et prieurés localisés dans l'actuel département de l'Yonne (QUANTIN, 1873) ou dans ceux du comté de Champagne (LONGNON, 1904), ainsi qu'aux excursions archéologiques entreprises au tournant des XIX^e et XX^e siècles,

tant sur « les anciennes exploitations métallurgiques des contrées formant le département de l'Aube » (BOUTIOT, 1867) que sur l'« origine et (la) formation du fer dans le Sénonais » (HURE, 1919). Les deux premiers noms sont toujours attachés à des travaux d'édition de textes qui témoignent du travail archivistique le plus savant et rigoureux : c'est d'abord à eux que l'on doit de pouvoir apprécier la place que les communautés religieuses de

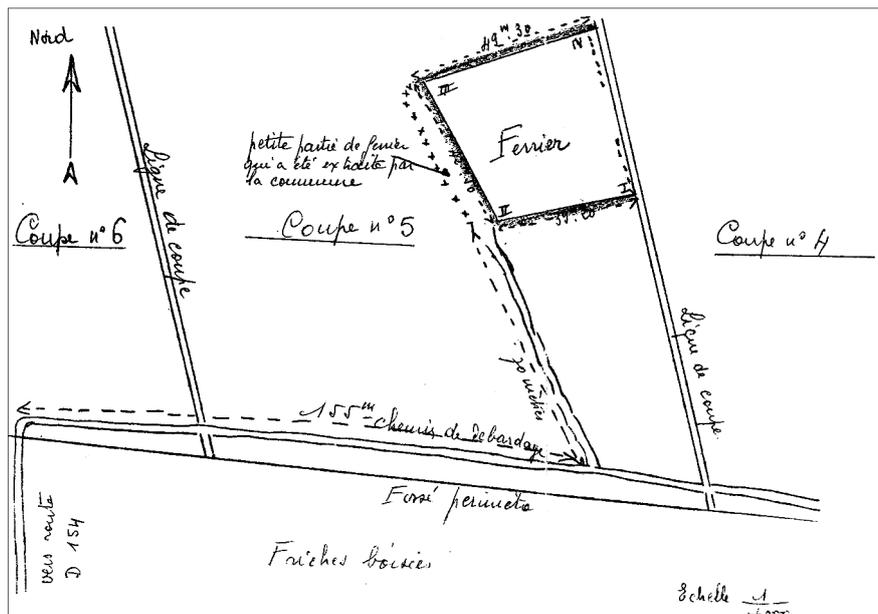


Fig. 4. Croquis de situation d'un ferrier (site 22 de l'inventaire) localisé dans le bois de Chevigny sur la commune de Palis, contrat de vente de scories daté de 1964 - mairie de Palis (cliché P. Beck).

Pontigny, de Vauluisant ou de Dilo ont pris dans le développement de l'activité sidérurgique dans la région à partir du XI^e siècle. Les deux autres auteurs ont été très actifs sur le terrain, multipliant prospections et comptes-rendus dans les revues des sociétés savantes locales : leurs écrits s'avèrent aujourd'hui aussi riches de données « positives » que d'extrapolations approximatives appuyées sur des compilations bibliographiques pittoresques et des points de vue analogiques parfois douteux. A. Hure a ainsi fort utilement reconnu un nombre « surprenant » de ferriers et organisé un réseau de surveillance pour collecter les « débris de l'industrie de l'homme (tessons de poteries, outils ou objets) pouvant révéler une date probable à laquelle la fonte du fer avait donné lieu à ses dépôts de scories » (HURE, 1919, p. 48) ; elle a su aussi, en fonction des résultats, non moins heureusement « rompre avec (ses) illusions et reconnaître que la plupart (des) ferriers remontaient simplement à l'époque gallo-romaine », abandonner ainsi « l'illusion que ces ferriers remontaient à une antiquité reculée, soit au temps des métallurgistes du cycle de Tubal Cain (*Bible*, Genèse, chap. IV, verset 22)..., que ces métallurgistes ou forgerons avaient pu se répandre dans l'Europe occidentale à la recherche du minerai et arriver jusque dans le pays d'Othe, où ce minerai était abondant et facile à trouver », que « ces premiers fondeurs groupés en confrérie ou congrégation secrète et intolérante, ... furent nos premiers pères, la boîte crânienne Dolichocéphale, si prononcée et si accentuée qui caractérise les hommes des hameaux établis sur les plateaux, nous paraissait l'indice d'une race primitive pure de tout mélange... » (HURE, 1919, p. 52).

Dans les années 1980-1990, avec le développement de la notion de patrimoine industriel et de la pratique de l'archéologie industrielle, le Pays d'Othe connut un regain d'intérêt. Par les textes on y reconut l'importance des Cisterciens qui impulsèrent un mouvement d'innovation sidérurgique gagnant dès la fin du XII^e siècle les milieux de l'aristocratie laïque et les communautés villageoises ; sur le terrain on y chercha les usines qui, sur les cours d'eau, étaient pour la plupart toujours occupées, ce qui donnait l'avantage d'un repérage aisé mais aussi le désavantage d'oblitérer les aménagements originels et d'arrêter donc rapidement l'investigation (CAILLEAUX, 1991 ; VERNA, 1995).

Sur le terrain surtout, une autoroute passant, la superbe fouille des ferriers celtes et gallo-romains des Clérimois, aux portes orientales de Sens, renforça l'image antique du phénomène en apportant pour la première fois sur la région des informations fondamentales (DUNIKOVSKI, CABBOÏ, 1995), aussi foisonnantes et riches que celles qu'avaient prodiguées les recherches de C. Domergue sur le site des Martyrs dans l'Aude (DOMERGUE, 1975), que fournissaient les recherches de M. Mangin de part et d'autre de la Saône (MANGIN, 1992, 1994, 2000) et que, globalement, traquaient l'ensemble des chercheurs engagés dans l'ancien Programme H3 du Conseil Supérieur de la recherche Archéologique et regroupés au sein de l'Association pour l'étude des mines et de la métallurgie dans la France de l'Est, de l'Antiquité à l'époque Moderne, maintenant dénommée Société Française pour l'Étude des Mines et de la Métallurgie.

1.2. Problématique

Ferriers antiques et archives cisterciennes permettaient alors de faire entrer la Forêt d'Othe dans le schéma de développement général de l'activité posant que, du premier Âge du Fer – vers 700/650 av. J.-C. – aux premières décennies du *xvii*^e siècle de notre ère, le minerai de fer présent en poches ou veines superficielles avait été localement transformé selon des modalités techniques évoluant par deux fois.

- Le minerai fut d'abord réduit au lieu même de son extraction et du combustible, dans des bas-fourneaux : une fosse dans le sol et des superstructures de pierre et/ou de terre enfermant un mélange de charbon de bois et de minerai, une montée en température aux alentours de 1200-1400° à l'aide de soufflets manuels, 10 à 15 heures de « cuisson » puis ouverture du four et coulée de son contenu supérieur magmatique, destruction au moins partielle de la superstructure pour récupération de la loupe de fer concentrée dans le fond de la cuve. Les principales traces visibles laissées sur le terrain par l'activité sont les « ferriers » : ils résultent de l'entassement sur place des résidus du processus de réduction, c'est-à-dire les scories et les parois de four, accompagnés des rebus de minerai et de charbons de bois.

- À partir du *xii*^e siècle, notamment au sein des monastères mais aussi à l'ombre des châteaux et dans les villages, ce procédé direct se développe et se concentre, certes sans exclusive, dans des « forges sur l'eau » : l'activité est « encellulée » et descend en partie des forêts pour s'installer dans les fonds de vallée, afin d'y être à la fois mieux contrôlée et rendue plus performante par l'usage de la force hydraulique via les moulins seigneuriaux activant soufflets et marteaux.

- C'est ainsi que le procédé indirect, c'est-à-dire la fusion du minerai à température dépassant les 1600°, acquise par la maîtrise plus grande de l'énergie hydraulique et des processus métallurgiques via la circulation des gens et des savoirs dans une Europe « renaissante », apparaît et se développe progressivement pour concurrencer le procédé direct dans la seconde moitié du *xv*^e siècle. Il est alors produit de la fonte qu'il s'agit ensuite de transformer en fer ou acier : le processus technique est plus long et plus sophistiqué mais la teneur en fer du minerai mieux exploitée et la production de métal forgeable quantitativement améliorée. Le procédé direct n'est cependant pas abandonné comme l'ont récemment montré les analyses paléo-métallurgiques réalisées sur le fer utilisé dans la cathédrale de Troyes à la fin du Moyen Âge (L'HÉRITIER, 2007). Mais l'activité s'arrête au début du *xvi*^e siècle, par épui-

sement du minerai, concurrence de sites plus puissants et orientation de l'économie forestière de la région vers la production de bois de chauffe et de cendres pour le milieu urbain de Sens, Troyes et Paris.

Le point de départ de la présente enquête est l'exploitation par Philippe Braunstein des comptabilités des « grosses forges » exploitant dans les années 1372 à 1404 le minerai de fer des forêts des seigneuries champenoises de la comtesse de Flandre (BRAUNSTEIN, 1987). De ces forges de Surançon, Maraye et Villemaur, bien éclairées par les textes dans leurs modalités géographiques et socio-économiques de fonctionnement, il était intéressant de rechercher et d'analyser sur le terrain sinon leurs vestiges du moins leur assise spatiale. Aussi, les informations disponibles dans les archives et sur le terrain ont été recherchées, compilées et confrontées dans les lieux fréquentés d'après les documents écrits à la fin du *xiv*^e siècle par les charbonniers, les « mineurs », les maîtres et les ouvriers des forges de la comtesse de Flandre, de Palis au nord de la Vanne à Dilo sur le dernier plateau au sud du Pays (fig. 5).

Les récoltes ont été abondantes tant dans les textes que sur le terrain mais, comme il est usuel dans ces recherches croisées, délicates à unifier. Car si le dépouillement des archives et la prospection de surface ont été aussi exhaustifs que possible dans l'espace considéré, les investigations archéologiques consécutives, évidemment plus coûteuses, n'ont pu être effectuées que sur un échantillon. De plus, si textes et terrain renvoient une même image de forte intensité de l'activité, le bois, le fer et l'eau qu'a trouvés l'historien ne sont pas tout à fait les mêmes que ceux identifiés par l'archéologue. Les textes ont certes donné des repères toponymiques à la prospection mais ils ont surtout fourni des informations socio-économiques sur les conditions de la production de la fin du Moyen Âge des grosses forges « sur l'eau ». La recherche sur le terrain a en revanche dû rapidement délaisser les fonds de vallée toujours densément occupés et donc très remaniés pour se focaliser sur les massifs forestiers susceptibles de conserver les traces anciennes et lisibles de l'activité : elle y a rencontré des sites d'extraction et de réduction éloignés de toute force hydraulique et elle a spectaculairement étiré la perspective chronologique en remontant le temps de la fin du Moyen Âge à l'Âge du Fer dans les zones forestières où les informations écrites se font malheureusement moins denses et précises, où les repères utilisés hier sont aujourd'hui effacés.

Aussi les deux tableaux restent dissociées mais ils sont évidemment complémentaires et si les sites repé-

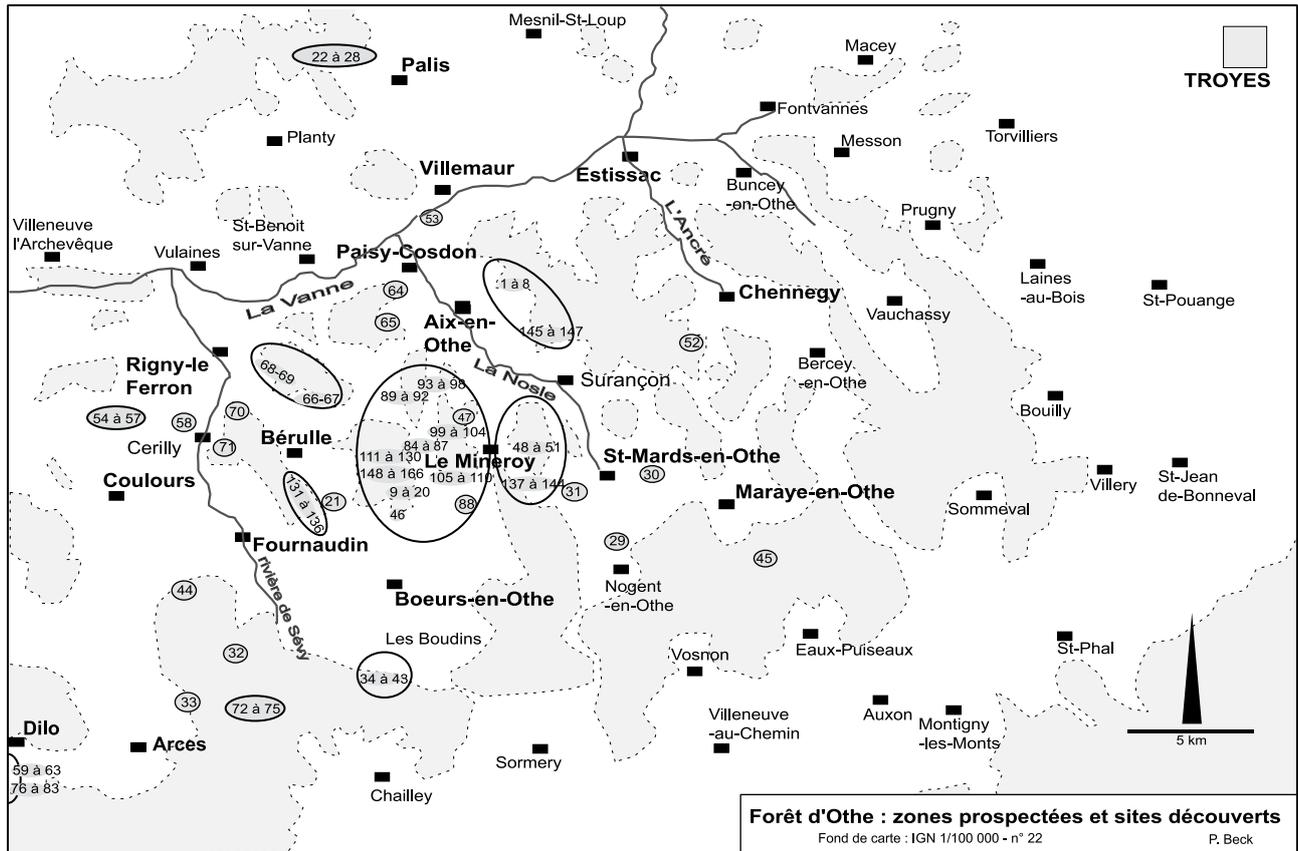


Fig. 5. Localisation des zones prospectées et des sites découverts ; les zones forestières sont en gris (dessin P. Beck).

rés sur le terrain sont loin d'avoir tous un nom, si les établissements nommés sur le papier ne sont pas tous précisément localisés, le dossier a progressé, certaines assertions générales sont désormais mieux documentées, confirmées ou corrigées.

2. LES ARCHIVES

Les données scripturaires directement utiles à la lecture et à la compréhension du terrain ne sont vraiment nombreuses qu'à partir du xiv^e siècle mais elles laissent alors apparaître une société entière engagée dans le processus d'exploitation du minerai de fer. Résumons les informations qui ont déjà été quelque peu exploitées dans trois publications (BECK *et alii*, 1992, 1992, 1997).

2.1. Le fer dans les revenus seigneuriaux

Pendant les deux siècles particulièrement bien éclairés par les documents, de 1350 à 1550, trois propriétaires terriens - l'abbaye de Dilo, la comtesse de Flandre/duchesse de Bourgogne et l'évêque de Troyes - dominant largement l'ensemble mais les seigneurs

locaux, de premier ou de second plan, ne sont pas absents, tels Nicolas de Fontenay, seigneur de Saint-Liebault (actuellement Estissac) et bailli de Troyes, ou Jacques de Brouthières, écuyer et seigneur en partie de Palis. Le premier bâtit une belle entreprise au cours des deux dernières décennies du xiv^e siècle mais dans des conditions pas toujours régulières et faciles semble-t-il : il prend à ferme à partir de 1377 les moulins de l'abbaye de Dilo et les transforme abusivement en « forge à affiner le fer avec grande roue tournant à faire souffler grands soufflets assise sur la rivière de Vanne au lieu du moulin à drap et écorce », ce qui lui vaut un procès en 1398 (Arch. dép. de la Côte-d'Or - B 3871) ; il afferme longtemps « le mineroy des forêts et usages de monseigneur l'évêque » mais il paye mal et des dettes le poursuivent (Arch. dép. de l'Aube - G 344, fig. 6). Le second avait sans doute moins d'envergure mais, chaque année, il comptait sur ses revenus du « mineroy » : la moitié des revenus du minerai qui lui revenait sur le territoire de Palis s'élevait à 60 sous en 1369, à 40 sous en 1371 (Arch. dép. de l'Aube - E 152 et E 198).

Le minerai de fer apparaît partout et de manière ordinaire dans les revenus seigneuriaux. L'activité n'est

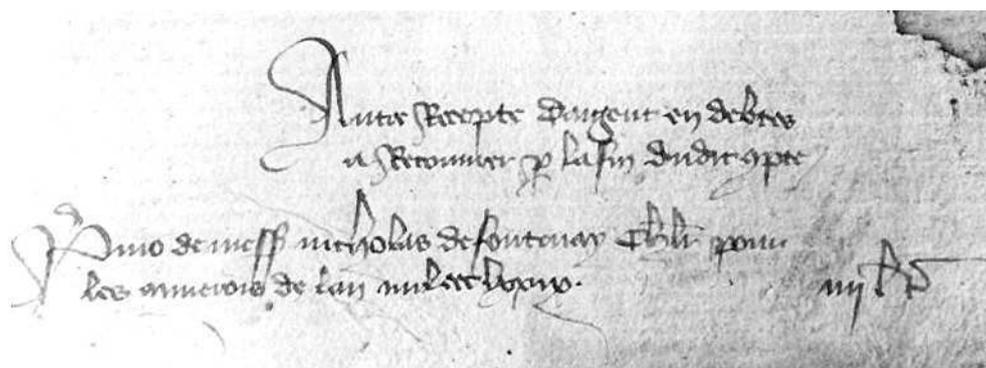


Fig. 6. Dette de Nicolas de Fontenay pour l'amodiation en 1379 des « minerois » de l'évêque de Troyes, « à recouvrer » en 1387-88, ADA – G 340, f° 1 (cliché P. Beck).

certes pas continuellement soutenue, mais paraît au contraire largement soumise à un rythme irrégulier de périodes d'expansion et de contraction : celles sans doute des découvertes des gisements comme le suggèrent les commentaires accompagnant certaines années les affermages du droit du « mineroi » : à Villemaur dans les bois de la comtesse de Flandre en 1344, l'affermage des « mineroys, valant 100 sous tournois de rente par an, ne peut valoir plus pour ce qu'il va en défaillant et on doute qu'il ne soit délaissé prochainement » (LONGNON, 1904, 2.8) ; à Palis en 1391, les mineurs disent « qu'il n'y a point de mine es bois de Monseigneur » (Arch. dép. de la Côte-d'Or - B 3867).

Mais la rubrique est toujours ouverte dans les comptes, même si elle n'est pas remplie.

2.2. Le repérage et l'exploitation du minerai (fig. 7)

Dans les grosses seigneuries, celles de la comtesse et de l'évêque, le faire-valoir de ces ressources est parfois en régie directe, quand la découverte de minerai est suffisamment importante sans doute pour intéresser les gestionnaires de ces puissantes seigneuries, quand aussi la gestion de la taxation de l'activité de recherche et d'extraction ne trouve pas preneur, sans doute en raison des aléas des découvertes et, assurément, de l'insécurité due à la présence épisodique mais insistante « des gens d'armes » dans la région. C'est ainsi que la comtesse de Flandre et duchesse de Bourgogne prend « en sa main » cette exploitation et fait construire deux grosses forges en 1372 dans sa châtellenie de Villemaur (Arch. dép. de la Côte-d'Or, B 3856). Mais le revenu est généralement amodié, globalement dans la seigneurie pour un ou trois ans, ou vendu par canton de bois, à des habitants des agglomérations voisines.

Les modalités techniques d'extraction ne sont que très indirectement et laconiquement évoquées en des termes généralement ambigus ou généraux. Le « mineroi » désigne à la fois la matière extraite, le droit d'extraction et la redevance qui lui est attachée. La « mine » paraît moins désigner le lieu d'extraction que le minerai lui-même, dit aussi « pierre de mine ». Le droit d'exploitation est toujours ou presque associé aux « usages des forêts », c'est-à-dire aux droits que les communautés alentours avaient de ramasser le bois mort pour le chauffage et d'aller faire paître leurs troupeaux : le fait suggère fortement, sans évidemment en apporter la preuve formelle, que l'extraction se confondait habituellement avec les activités coutumières des habitants et qu'elle ne nécessitait pas de savoir-faire et d'outillage particuliers. C'est sans doute le cas lorsqu'il s'agit de repérer et d'exploiter des poches superficielles de minerai.

Mais il est vrai que des « mineurs » sont plus d'une fois évoqués, notamment en 1391 à Palis en tant que spécialistes témoignant « qu'il n'y a point de mine es bois de monseigneur » (cf. *supra*) : l'activité est donc aussi, en des cas peut-être particuliers, affaire de spécialistes, d'autant qu'un autre terme, apparaissant tardivement et rarement, pourrait suggérer des exploitations souterraines impliquant des savoirs particuliers : au tournant des xv^e-xvi^e siècles à Séant, sont évoqués « le puits et la mine où on lève la mine pour faire le fer » (Arch. dép. de l'Aube - G 515) ; en 1509 à Aix est mentionné « le puits de la mine près du grand champ de Boeurs » (Arch. dép. de l'Aube, G 514).

De toute façon, la recherche du minerai est étroitement liée à sa transformation, la mine est associée à la grosse forge car les preneurs du droit de minerai sont pour une large part aussi les maîtres des grosses forges. C'est le cas, comme on l'a vu, de Nicolas de Fontenay ; c'est aussi celui de Jean Andreau de Maraye

Affermage des «mineroy des bois de la comtesse de Flandre» à Maraye et Villemaur			
date	preneur(s)	Description	Référence
1336	Thomas Simon	43 livres et 10 sous pour l'an	C - B 3849
1344	*	valant 100s. t. de rente par an, «ne peut valoir plus pour ce qu'il va en défaillant et on doute qu'il ne soit délaissé prochainement»	L - 2. 8
1350	comtesse de Flandre	Nouvel mineroy non prisé car il demeure à madame	L - 2. 14
1350	Estienne Estienne	57 livres pour l'an	C - B 3850
1351	comtesse de Flandre	«mineroy» bailliés à héritage à Madame la comtesse	C - B 3850
1362	Phelipot Johannel de Surançon	26 liv. par an pour trois ans	C - B 3852
1362	Jehan le Tisserant et Robin Leureux de Surançon	100 s. l'an pour six ans («nouvel mineroy»)	C - B 3852
1364	Phelipot Johannel	112 s. pour un an	C - B 3853
1364	*	néant «pour ce que nul n'a voulu («nouveau mineroy»)	C - B 3853
1368	Jehan Andreau de Maraye	100 s. pour un an	C - B 3854
1368	comtesse de Flandre	«nouveau mineroy» non baillé parce qu'en gruerie	C - B 3854
1371	comtesse de Flandre	non affermé «pour ce que Madame les a mis en sa main»	C - B 3855
1371	comtesse de Flandre	néant car mis en gruerie («nouveau mineroy»)	C - B 3855
1372	comtesse de Flandre	souloit valoir 100 s. par an néant car Madame la comtesse l'a mis en sa main et y a fait faire deux grosses forges qui forgent pour elle	C - B 3856
1391	*	les mineurs disent qu'il n'y a point de mine	C - B 3867

Affermage des «mineroy des forêts et usages de l'évêque de Troyes en sa seigneurie d'Aix-en-Othe»			
date	preneur(s)	Montant	Référence
1380	Guillaume Bernard	15 liv. 15s.	A - G 334
1381	Jaquin Jaquet	27 liv.	A - G 335
1382	Guillaume Bernard, Jaquin Jaquet, Gilette la Chervillonne	25 liv. l'an pour trois ans	A - G 337
1385	Guillemot Bernard	24 liv.	A - G 337
1386	Pierre Chevillon, Gilette la Chevillotte	36 liv.	A - G 338
1387	Pierre Chevillon	20 liv.	A - G 339
1388	Jaquin Jaquet	30 liv.	A - G 340
1389	Jaquin Jaquet	30 liv.	A - G 342
1390	Jaquin Doyne	30 liv. 10 s.	A - G 342
1391	Nicolas de Fontenay, seigneur de Saint Liebault	dette de 4 liv. d'arrière	A - G 344
1391	Jaquin Mantion	30 liv.	A - G 344
1392	Jehan Chevillon et Pierre son oncle	24 liv.	A - G 346
1393	Jehan Chevillon et Pierre son oncle	24 liv.	A - G 346
1395	Jaquin Mantion	24 liv.	A - G 347
1396	Jaquin Mantion	24 liv.	A - G 347
1397	Perrinot Chevillon	21 liv. 5 s.	A - G 348
1398	Perrenot Chevillon	21 liv. 5 s.	A - G 349
1399	Pierre Chevillon le vieil	23 liv. 10 s.	A - G 350
1400	Perrenot Chevillon	23 liv.	A - G 350
1402	Jaquin Mantion (4 cordes) et 11 autres	non affermé, vendus à 10 s. la corde à 12 personnes	A - G 352
1403	Jaquin Mantion (4 cordes) et 7 autres	non affermé, vendus à 10 s. la corde à 8 personnes	A - G 353
1404	Andreau le Mineroy et ses compagnons	27 liv.	A - G 354
1405	Andreau le Mineroy et ses compagnons	27 liv.	A - G 354
1406	Jaquin Mantion, Jehan Chevillon et Andreau le Mineroy	20 liv.	A - G 356
1407	Jaquin Mantion, Jehan Chevillon et Andreau le Mineroy	20 liv.	A - G 356
1408	Jaquet le Poutole	24 liv. 10 s.	A - G 356
1409	Jaquet le Poutole	24 liv. 10 s.	A - G 357
1411	*	néant	A - G 358
1412	Jaquin Doyne, Jaquin Mantion, Perrenot Maillot	13 liv. 10 s.	A - G 359
1413	Jaquin Doyne, Jaquin Mantion, Perrenot Maillot	13 liv. 10 s.	A - G 359
1414	Jaquin Mantion, Jehan le Porteret, Jehan Perreau de St-Mards	13 liv. 10 s.	A - G 360
1430	*	néant	A - G 364
1431	Jehan le Menonard dit Guion et 8 autres	non affermé, vendus à 6 s. 3 d. le forestage en 5 parts	A - G 365
1434	*	néant pour cause de guerre	A - G 366
1438	Jaquinot Lapostole, jadis fermier des mineroy	dette pour la dite ferme : 36 s.	A - G 371

Fig. 7. Affermage du «mineroy» dans les seigneuries de la comtesse de Flandre à Villemaur-sur-Vanne et de l'évêque de Troyes à Aix-en-Othe aux *xiv^e* et *xv^e* siècles.

A = Archives départementales de l'Aube
C = Archives départementales de la Côte-d'Or
L = Longnon, 1904

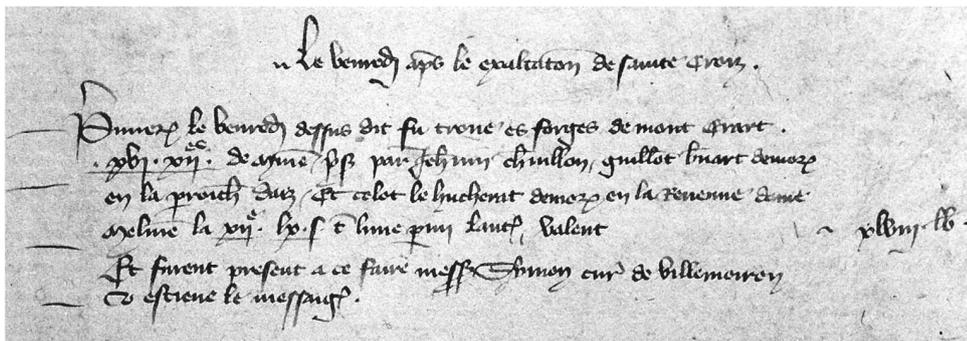


Fig. 8. Stock de « mines » trouvé en 1370 « es forges de Mont Erart » appartenant à l'évêque de Troyes au dessus d'Aix-en-Othe, ADA – G 508, f° 10 (cliché P. Beck).

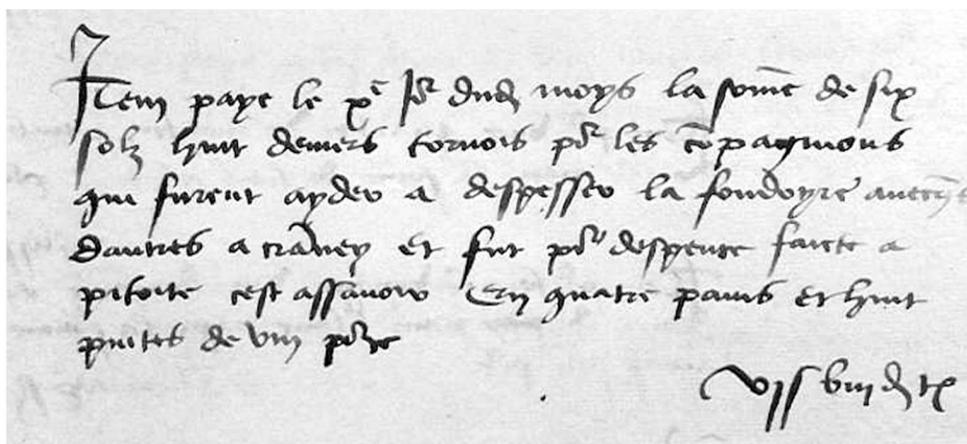


Fig. 9. « La fondroye... de Cranev » mentionnée dans le compte de gestion du domaine épiscopal d'Aix-en-Othe pour l'année 1515-1516, ADA – G 389, f° 1v° (cliché P. Beck).

qui détient en 1368 le minerai du lieu pour 100 sous et la moitié du fourneau pour 4 livres (Arch. dép. de la Côte-d'Or, B 3864) ; c'est encore le cas de Jaquin Manton qui acquiert, seul ou associé, le droit d'exploitation du minerai des forêts d'Aix pendant 9 ans entre 1391 et 1413 et qui fournit, depuis son hôtel situé à Aix, « cinq poids de fer pour ferrement en 1402, 10 poids en 1403, un demi poids en 1408, deux poids et des bandes en 1414 » (Arch. dép. de l'Aube, G 335 à G 360). Le métier est puissant, organisé en une association titulaire d'un privilège de juridiction comme en Normandie (ARNOUX, 1993) : les férons du Pays d'Othe (*ministerium fabri grosse fabricie*) sont, depuis au moins le XIII^e siècle (LONGNON, 1904, II.2), représentés par des « anciens » (*seniores*) qui, assermentés auprès du prévôt comtal, se réunissent une fois l'an afin de juger des affaires de police concernant les gens du métier au Pays d'Othe.

Mais il faut aussi compter avec les artisans du fer, forgerons, maréchaux, cloutiers ou serruriers localement actifs : ainsi Jacquin Jaquart « qui tient les mineirois des forets de monseigneur » en 1381 et 1382, encore en 1388 et 1389 en même temps qu'une forge située dans une des tours du château épiscopal d'Aix et qui réalise de son fer divers travaux dans la seigneurie (Arch. dép. de l'Aube, G 335, 337, 340, 342).

2.3. Les grosses forges : procédé direct et procédé indirect

Parmi les usines seigneuriales, sont bien distinguées les forges (fig. 8), de forêts ou sur l'eau, et les fonderies (fig. 9) et le dernier terme, apparaissant tardivement, doit signaler les dispositifs de procédé indirect.

Les grosses forges, en cette fin du Moyen Âge, sont essentiellement localisées au fil de l'eau, aisément repérables encore aujourd'hui. Leur toponyme a perduré et leur site est souvent toujours occupé par les structures plus ou moins abandonnées d'un moulin (fig. 10).

Mais certaines de ces installations semblent localisées dans les forêts des plateaux, tel le « viez four » servant de repère topographique en 1404 dans des lieux tenant « au Jarurier et au val des Pesles », situés donc sur le plateau à l'ouest du hameau du Mineroy dans la seigneurie épiscopale d'Aix (Arch. dép. de l'Aube, G 513). Elles apparaissent comme légères et somme toute précaires, dénuées de toute installation hydraulique : telle forge est déplacée deux fois en dix ans, telle autre abandonnée pendant un an est retrouvée *toute chûte et abattue* (Arch. dép. de la Côte-d'Or, C, B 3868). Tout montre qu'elles sont installées au lieu même de découverte d'un gisement, le temps

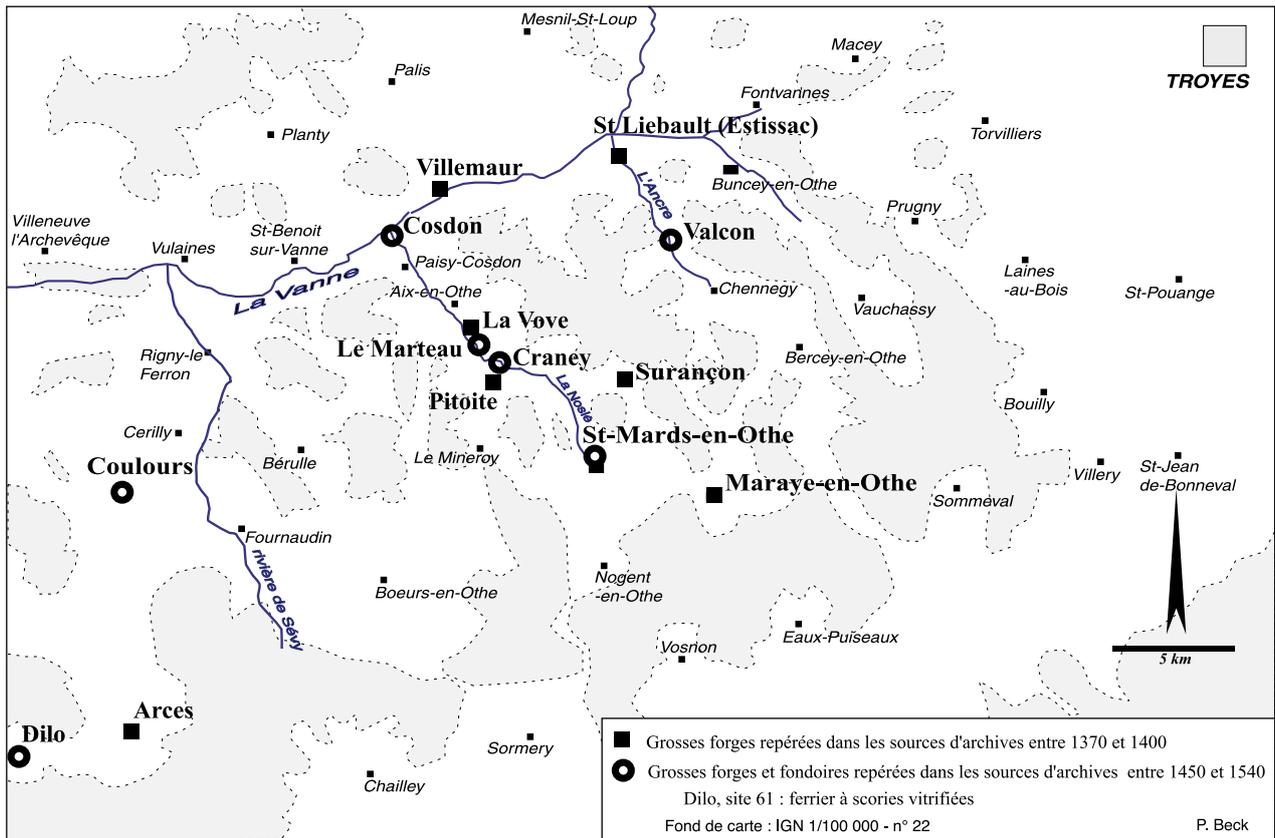


Fig. 10. Grosses forges et fonderies de vallées repérées dans la documentation écrite de 1370 à 1400 et de 1450 à 1540 (dessin P. Beck).

de l'épuiser. Et ce dispositif mobile semble perdurer même quand les « fonderies », toutes installées dans les vallées le long d'un cours d'eau et drainant une bonne partie du minerai découvert, apparaissent au début du XVI^e siècle.

Ces installations de forêt pouvaient-elles être localisées et étudiées dans leur réalité archéologique ?

3. LE TERRAIN

3.1. Sources et méthodes

L'analyse des cartes topographiques et géologiques, des cadastres et des registres des délibérations municipales a permis de repérer toponymes, anomalies du parcellaire et mentions d'usages secondaires des scories. Elle a guidé l'enquête de terrain qui a été systématique sur l'ensemble des clairières culturelles et des massifs boisés concernés (fig. 5 et 11). L'étude a ainsi porté sur un peu moins de 1700 hectares et a révélé 166 sites pour une bonne part complexes car associant amas de scories, charbonnières et topographie d'extraction.

Des lisières se sont déplacées sous l'effet des défrichements ou des déprises culturelles mais pas toutes ;

des chemins de desserte ont bougé, certains ont été désaffectés et ont disparu au profit de nouveaux mais d'autres sont restés fixés ; des micro-toponymes ont migré ou ont disparu mais d'autres, depuis le Moyen Âge, continuent d'identifier les mêmes parcelles. Malgré les difficultés d'utilisation, ce sont là de précieux points de repères pour mener à bien une prospection. À l'aide des relais que constituent les « plans-terriers » du XVIII^e siècle et le cadastre napoléonien du début du siècle suivant, ils permettent de s'orienter et, parfois, sinon de nommer un site du moins d'établir de fortes corrélations entre les données des archives médiévales et les cartes actuelles.

La prospection à vue systématique a été réalisée par ratisage des champs et des massifs boisés par une équipe disposée en ligne. Tous les accidents topographiques ont retenu l'attention et les débuts, le temps de se former à la configuration des critères de sélection et d'identification des sites, n'ont pas été sans hésitation ni repentir. C'est que les indices superficiels, des creux ou des reliefs plus ou moins vastes et accentués, sont souvent discrets, parfois ténus et toujours indifférenciés avant que d'avoir enlevé en un point la couverture végétale faite de feuilles mortes et de lierres (fig. 12 à

Commune	IGN	Lambert - Zone II	Toponymes	Nature	Superf.	Sites
Palis	2717 W	699/700 - 2367/2368	<i>Bois de Chevigny</i>	bois	25	22 à 28
Bérulle	2718 W	700 - 2352/2353	<i>La Croix Renard</i>	champs	1	21
Saint-Mards-en-Othe	2718 E	709 + 2351	<i>La lisière des Bois</i>	champs	0,5	29
Saint-Mards-en-Othe	2718 E	710 + 2353.4	<i>La Motte du Four</i>	bois	0,5	30
Saint-Mards-en-Othe	2718 E	707.2 + 2352.8	<i>Le Ferrier Rouge</i>	bois	0,5	31
Venisy	2718 W	697 + 2347	<i>Bois de Sévy</i>	bois	1	32
Arces-Dilo	2718 W	695.5 + 2345.5	<i>Bois de la Varauderie</i>	champs & bois	0,5	33
Arces-Dilo	2718 W	695 + 2349.3	<i>Forêt des Rajeuses</i>	bois	1	44
Maraye-en-Othe	2718 E	714 + 2351	<i>Forêt de Maraye</i>	bois	1	45
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	701/702 - 2352/2353	<i>Petites vallées d'Aix</i>	champs	20	46
Chennegy	2718 E	711 + 2358	<i>Bois des Ferrières</i>	bois	3	52
Villemaur-sur-Vanne	2717 W	703.5 - 2363	<i>Les taillefer - Les Moulins</i>	champs	1	53
Rigny-le-F.-Cérilly	2718 W	695 - 2355	<i>Les Brochères</i>	champs	1	58
Paisy-Cosdon	2718 W	701/702 - 2359/2360	<i>Saint-Etienne</i>	bois	20	64
Paisy-Cosdon	2718 W	701/702 - 2358/2359	<i>Vallot</i>	bois	20	65
Rigny-le-Ferron	2718 W	696/697 - 2355/2356	<i>forêt communale</i>	bois	56	70
Cérilly	2718 W	696/697 - 2354/2355	<i>Tétot</i>	bois	20	71
Boeurs-en-Othe	2718 W	703/704 - 2352/2353	<i>Le Gouffre / La Renardière</i>	bois	12	88
Aix-en-Othe	2718 W-E	704/708 - 2358/2361	<i>forêt communale</i>	bois	105	1 à 8
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	703/704 - 2354/2355	<i>Mineroy (est)</i>	bois	27	105 à 110
Le Mineroy-Paisy-Cosdon	2718 W	701/702 - 2354/2355	<i>Bois de Dillo</i>	bois	160	111 à 130
Bérulle	2718 W	698/699 - 2352/2354	<i>forêt communale</i>	bois	75	131 à 136
Saint-Mards-en-Othe	2718 W	705/706 - 2353/2354	<i>Cornilly</i>	bois	21	137 à 144
Aix-en-Othe	2718 W	706 - 2358	<i>La Justice</i>	bois	56	145 à 147
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	701/702 - 2353,5	<i>Bois des Jarruriers</i>	bois	112	148 à 166
Boeurs-en-Othe	2718 W	701/702 - 2347/2348	<i>Les Boudins</i>	champs & bois	100	34 à 43
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	703/704 - 2355/2356	<i>Le Grand Gollot</i>	bois	70	47, 99 à 104
Le Mineroy- St-Mards-en-O.	2718 W	706/707 - 2355/2356	<i>Les Vauroises</i>	bois	180	48 à 51
Rigny-le-Ferron	2618 E	693/693.5 - 2355.2	<i>Ravin de La Mardelle</i>	champs	10	54 à 57
Arces-Dilo	2618 E	689/691 - 2341/2344	<i>Dilo</i>	champs & bois	110	59 à 63, 76 à 83
Rigny-le-F.-Paisy-Cosdon	2718 W	697/701 - 2355/2358	<i>Grand Chevaie</i>	bois	130	66 et 67
Rigny-le-Ferron	2718 W	698 - 2356/2357	<i>forêt communale</i>	bois	130	68 et 69
Venisy	2718 W	697/698 - 2346	<i>forêt communale</i>	bois	7	72 à 75
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	702/703 - 2354/2355	<i>Sous-Bredou</i>	champs	37	84 à 87
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	702/703 - 2355/2356	<i>Cornée Laliat (ouest)</i>	bois	47	89 à 92
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	701/702 - 2352/2354	<i>La vallée aux Poëles</i>	bois	75	9 à 20
Le Mineroy-Aix-en-O.	2718 W	703/704 - 2357	<i>La Rachée</i>	bois	20	93 à 98
					1656 ha	166 sites

Fig. 11. Zones prospectées.

14). C'est seulement ainsi que se révèlent les scories et/ou les « pierres de mine » permettant d'identifier les sites à retenir, de rejeter les simples amas de terre, les haldes des carrières de silex, de craie ou d'argile.

Ferriers, minières possibles et charbonnières voisines ont alors été repérés sur la carte topographique par rapport aux chemins forestiers, leur nature et leurs dimensions enregistrées, des échantillons de scories et de minerai prélevés pour analyses, l'ensemble de ces données reporté sur un fichier général des sites (cf. Annexe).

3.2. Nature et distribution des sites repérés

Les sites repérés sont concentrés, souvent avec des densités remarquables, dans les massifs boisés et, dans une moindre mesure, dans les actuelles clairières culturales entourant quelques lieux habités aux toponymes très explicites. Ils se présentent en majorité en paquets, associant ferriers, minières et charbonnières. Certains ont pu évidemment échapper à la collecte, notamment dans les champs emblavés des vallons en raison des travaux aratoires récurrents et de possibles recouvre-



Fig. 12. Charbonnière du site 18, forêt communale d'Aix-en-Othe, Le Mineroy (cliché P. Beck).



Fig. 13. Minière du site 18, forêt communale d'Aix-en-Othe, Le Mineroy (cliché P. Beck).



Fig. 14. Ferrier du site 18, forêt communale d'Aix-en-Othe, Le Mineroy (cliché P. Beck).



0 5 cm



0 5 cm

◀ Fig. 15. «Pierre de mine», site 61, commune de Dilo (cliché P. Beck).

▼ Fig. 16. «Pierre de mine», site 66, commune de Bérulle (cliché P. Beck).

ments colluvionnaires. La carte, c'est certain, n'est pas exhaustive. Des sites peuvent aussi avoir été abusivement retenus comme renvoyant à l'activité minière sous couvert de la présence ténue d'un seul fragment de « pierre de mine » (fig. 15 et 16). Et, même si la pratique n'est pas attestée, comment être certain que les amas de scories ne sont pas le résultat du charroi en forêt des résidus pour en débarrasser les forges placées dans les fonds de vallées et les agglomérations ? Comment attester que les ferriers témoignent bien tous au lieu même de leur découverte d'une activité de réduction sinon par la fouille archéologique systématique afin de retrouver les vestiges du ou des fourneaux ? Même si les « chemins ferrés » ont été mis à part, il est possible sinon probable que le fichier comporte de « faux sites », des sites de dépôts secondaires.

Il reste que la densité des vestiges d'une zone à l'autre apparaît très inégale, que les concentrations sont largement complémentaires et qu'elles signalent d'évidence, au lieu même ou, à tout le moins dans une proximité géographique et juridique, les zones de production de fer. Autour de l'abbaye de Dilo, l'auréole de sites d'extraction, de transformation et de rejets des résidus est évidente (fig. 17) ; tout comme sur la commune de Boeurs-en-Othe autour du hameau « Les Boudins » (fig. 18) ; dans les terres de la seigneurie d'Aix-en-Othe de l'évêque de Troyes, le hameau du Mineroy est entouré de nombreux sites (fig. 19).

Parmi les 115 sites à scories repérés, associés ou non à des charbonnières et à 73 sites d'extraction dont 31 minières probables, les 78 ferriers ou grou-

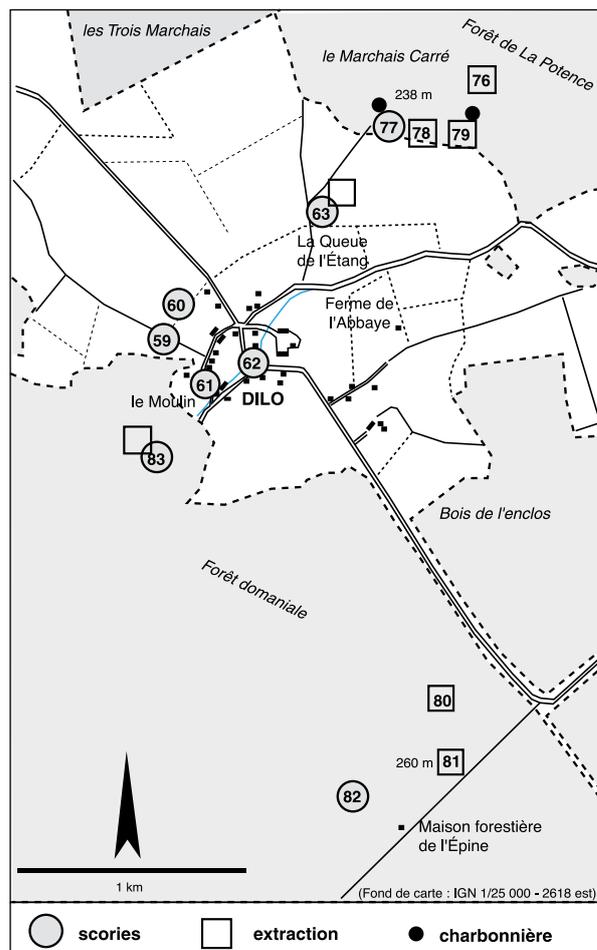


Fig. 17. Dilo, commune d'Arces-Dilo, sites repérés (dessin P. Beck).

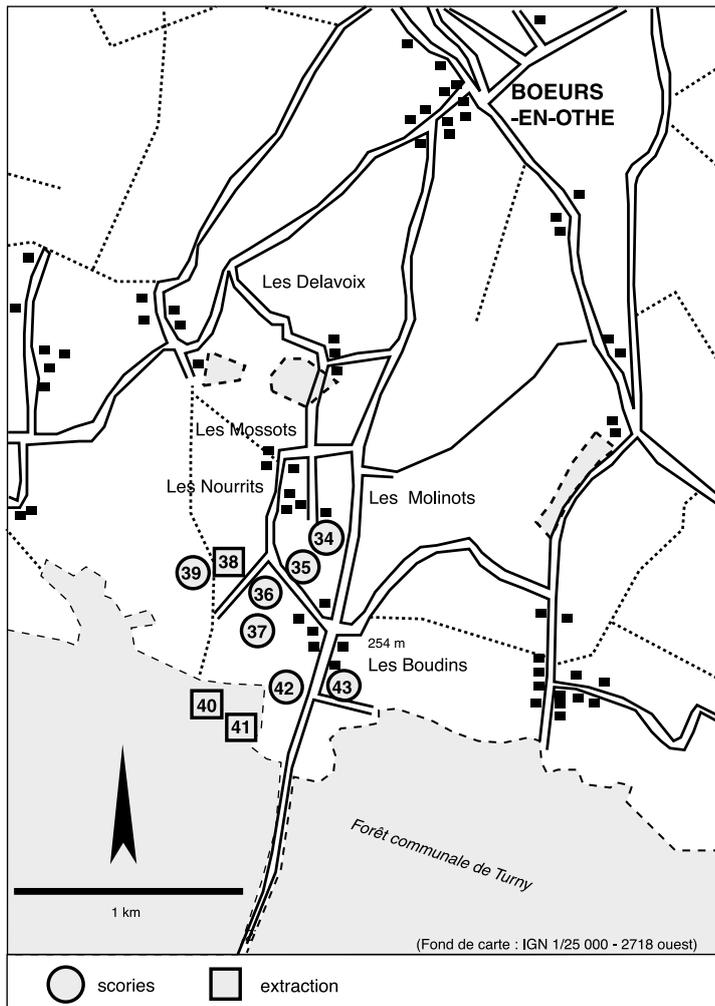


Fig. 18. Les Boudins, commune de Boeurs-en-Othe, sites repérés (dessin P. Beck).

pes de ferriers ont particulièrement retenu l'attention. Leurs tailles, leurs formes et la nature de leurs scories offraient une variété qu'il convenait de mesurer et d'analyser pour évaluer l'ampleur de l'activité et pour échantillonner l'ensemble afin de sélectionner au mieux les sites représentatifs pouvant être soumis à des fouilles.

3.3. Les ferriers : nombre, dimensions et nature des scories (fig. 20)

Quelques grands ferriers ont été individualisés : sept dépassent les 1000 m² de superficie visible mais cinq seulement atteignent les 2 m de hauteur apparente. Finalement, ils ne sont que seize à dépasser les 100 m² et quatorze les 100 tonnes : les amas de scories sont dans l'ensemble de dimensions visibles réduites. Ils doivent certes se prolonger sous l'humus et, pour mesurer leur portion enfouie, il faudrait réaliser sur tous un décapage au moins partiel. Quand il a été réalisé, il a montré que la partie masquée n'était que

d'au plus quelques dizaines de centimètres d'épaisseur et d'extension : il est certain que ces amas de scories présentent en majorité des dimensions restreintes, de quelques m² de superficie et quelques dizaines de centimètres de hauteur.

Ces ferriers ont fourni en majorité des scories denses (fig. 21 et 22) et, à l'analyse chimique, réalisée par Alain Ploquin au Laboratoire du Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques du CNRS à Vandœuvre, elles sont fort riches en fer, aussi riches pour certaines que les minerais (fig. 23) : elles caractérisent le procédé direct de réduction. Cinq sites, dispersés (25, 131, 139, 130 et 134), ont aussi donné des scories au moins partiellement vitreuses (fig. 24) mais toujours en petit nombre et associées à une majorité de scories denses : elles paraissent moins désigner des sites maîtrisant la fusion et le procédé indirect que des variations de température de cuisson. Un seul site finalement n'a livré que des scories vitreuses pauvres en fer : le site 61, localisé justement sur une rivière et dans une agglomération, celle de l'abbaye de Dilo.



Fig. 19. Le Mineroy, commune d'Aix-en-Othe, ferriers repérés (dessin P. Beck).

3.4. Les ferriers : formes et fonctions

Avec les dimensions et la nature des scories, il était non moins essentiel de retenir la forme de ces amas de scories, afin de tenter d'évaluer leur mode de formation et donc leur nature : simples tas issus des déchargements de charrettes et donc sites secondaires, ou amas progressivement constitués par rejets des déchets de réduction et donc sites primaires de grosses forges ?

Ils sont circulaires, ovoïdes, quadrangulaires, en forme d'amande ou de croissant et, pour ces deux dernières formes caractérisant 33 des ferriers repérés, un front plus ou moins concave situé toujours en amont semble signaler l'emplacement d'où l'accumulation a pu être opérée. Pour conserver la mémoire de ces différents types, les plans topographiques de dix-huit sites ont été levés pour constituer le catalogue des formes parmi lesquelles il est aisé de différencier trois types.

SITE	LOC.	TYPE	Scories (nature)	Superficie (m ²)	Hauteur (m)	Cubage (m ³)	Masse (tonnes)
14	Aix	A - quadrangulaire	dense	201	0.3	30	45
131	Bérulle	A - quadrangulaire	dense & vitrifiée	132	0.3	20	30
22	Palis	A - quadrangulaire	dense	2160	0.6	648	972
12	Aix	B - ovoïde	dense	42	1	21	31.5
13	Aix	B - ovoïde	dense	5	0.5	1.25	1.8
15	Aix	B - ovoïde	dense	5	0.3	0.75	1.2
16	Aix	B - ovoïde	dense	16	0.3	2.4	3.6
17	Aix	B - ovoïde	dense	54	0.6	16	24
89	Aix	B - ovoïde	dense	20	0.4	4	6
102	Aix	B - ovoïde	dense	49	0.6	15	22.5
106	Aix	B - ovoïde	dense	39	0.4	7.8	11.5
107	Aix	B - ovoïde	dense	22.5	0.3	3.4	5
108	Aix	B - ovoïde	dense	23.5	0.4	4.7	7
111	Aix	B - ovoïde	dense	20	0.45	4.4	6.6
112	Aix	B - ovoïde	dense	18.5	0.25	2.3	3.5
113	Aix	B - ovoïde	dense	32	0.7	11.3	17
115	Aix	B - ovoïde	dense	17	0.4	3.4	5
116	Aix	B - ovoïde	dense	20	0.5	5	7.5
117	Aix	B - ovoïde	dense	28	0.4	5.7	8.5
118	Aix	B - ovoïde	dense	28	0.5	7	10.5
119	Aix	B - ovoïde	dense	11.5	0.2	0.9	1.3
122	Aix	B - ovoïde	dense	12.5	0.7	4.3	6.5
127	Aix	B - ovoïde	dense	24	0.5	6	9
150	Aix	B - ovoïde	dense	5,5	0.6	1.65	2.5
160	Aix	B - ovoïde	dense	20	0.75	7.4	11
161	Aix	B - ovoïde	dense	12.5	0.4	2.5	3.7
162	Aix	B - ovoïde	dense	35	0.5	9	13.5
163	Aix	B - ovoïde	dense	12	0.4	2.4	3.6
15'	Aix	B - ovoïde	dense	5	0.3	0.75	1.3
15»	Aix	B - ovoïde	dense	5	0.3	0.75	1.2
16'	Aix	B - ovoïde	dense	16	0.3	2.4	3.6
139	St-Mards	B - ovoïde	dense	2000	2	2000	3000
73	Venisy	B - ovoïde	dense	3.2	0.2	0.3	0,5
4	Aix	C - croissant	dense	6	1	3	4.5
5	Aix	C - croissant	dense	6	0.4	1.3	2
6	Aix	C - croissant	dense	54	1	27	40.5
9	Aix	C - croissant	dense	1300	2	1300	1950
11	Aix	C - croissant	dense	29,25	0.8	12	1.2
18	Aix	C - croissant	dense	100	1.5	75	112.5
99	Aix	C - croissant	dense	12.5	0.5	3.2	4.8
101	Aix	C - croissant	dense	18	0.4	3.6	5.4
109	Aix	C - croissant	dense	54	0.8	21.6	32.4
110	Aix	C - croissant	dense	40	0.65	13	19.5
120	Aix	C - croissant	dense	18.5	0.3	2.7	4
121	Aix	C - croissant	dense	16	0.2	1.6	2.4
123	Aix	C - croissant	dense	19	0.4	3.8	5.7
124	Aix	C - croissant	dense	81	1.5	60	90
125	Aix	C - croissant	dense	12.5	0.3	1.8	2.7
128	Aix	C - croissant	dense	5	0.25	1	1.5
129	Aix	C - croissant	dense	16.5	0.5	4	6
130	Aix	C - croissant	dense ou vitreuse	17	0.35	3	4.5
149	Aix	C - croissant	dense	24	0.65	8	12
151	Aix	C - croissant	dense	25	0.7	9	13.5
152	Aix	C - croissant	dense	39	0.7	14	21
153	Aix	C - croissant	dense	21	0.6	6.3	9.2
154	Aix	C - croissant	dense	152	1.4	107	160.5
158	Aix	C - croissant	dense	14	0.7	5	7.5
164	Aix	C - croissant	dense	72	1	36	54
165	Aix	C - croissant	dense	88	1.5	66	99
166	Aix	C - croissant	dense	60	1	30	45
77	Arces-Dilo	C - croissant	dense	15	0.7	5.25	7.8
23	Palis	C - croissant	dense	12	0.5	3	4.5
24	Palis	C - croissant	dense	8	0.4	1.6	2.4
25	Palis	C - croissant	dense	625	1	312	468
26	Palis	C - croissant	dense	20	0.6	6	9
27	Palis	C - croissant	dense	6	0.4	1.2	2
126	Aix	perturbé	dense	30	0.3	5	7.5
44	Arces-Dilo	perturbé	dense	1000	1	500	750
61	Arces-Dilo	perturbé	vitreuse	500	2	500	750
132	Bérulle	perturbé	dense	2400	3	3600	5400
133	Bérulle	perturbé	dense	500	1	250	375
134	Bérulle	perturbé	dense ou vitreuse	3500	0.1	175	262
37	Boeurs	perturbé	dense	800	1	400	600
52	Chenegy	perturbé	dense	625	1	312	468
140	St Mards	perturbé	dense	1200	2	1200	1800
141	St Mards	perturbé	dense	133	0.1	7	10.5
72	Venisy	perturbé	dense	20	0,1	3	4.5
TOTAL				18394,5		11797	17253,5

Fig. 20. Dimensions des ferriers (cubage par la formule des segments sphériques. Masse = cubage x 1,5 tonne, d'après DUNIKOVSKI, CABBOÏ, 1995).

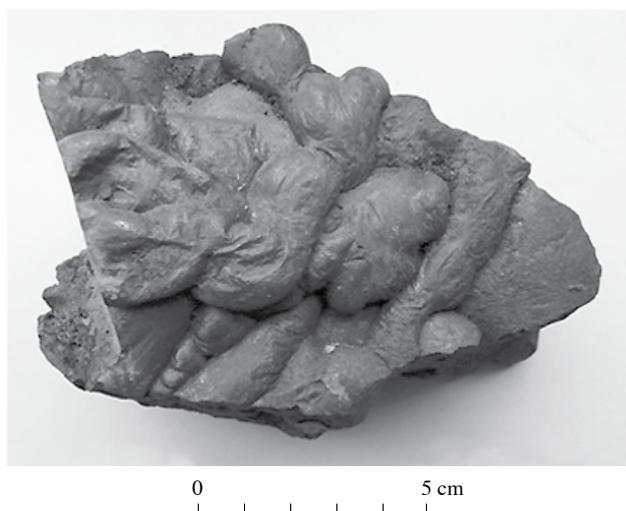


Fig. 21. Scorie à cordons, site 161, « Bois des Jaruriers », Le Mineroy, commune d'Aix-en-Othe (cliché P. Beck).

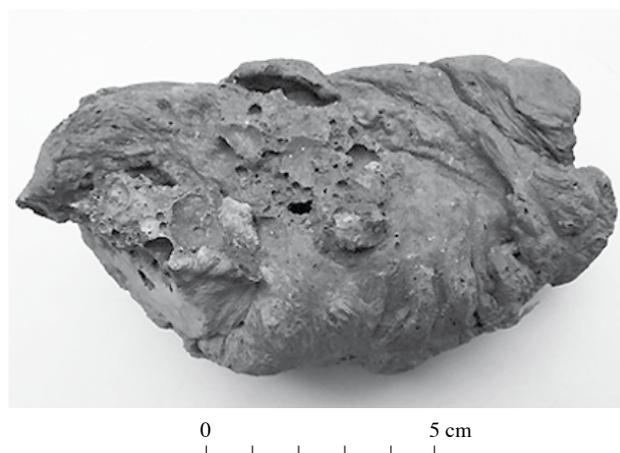


Fig. 22. Scorie magmatique, site 56, « Bois de Fort Jaquet », commune de Bérulle (cliché P. Beck).

LOCALISATION	SITE	ÉCHANTILLON	DESCRIPTION	SiO ²	Al ² O ³	Fe ² O ³	MnO	MgO	CaO	Na ² O	K ² O	TiO ²	P ² O ⁵
Aix : Vallée aux Poêles	9	2 US 4'	minerai, hématite	16,73	3,9	66,68	0,26	0,07	0	0	0,02	0,15	0,32
Bois de Rigny	57	17.4»	minerai	3,59	0,83	77,43	0,4	0,04	0,06	0	0	0	0,44

LOCALISATION	SITE	ÉCHANTILLON	DESCRIPTION	SiO ²	Al ² O ³	Fe ² O ³	MnO	MgO	CaO	Na ² O	K ² O	TiO ²	P ² O ⁵
Dilo	83	29.4	scorie de coulée	36,22	10,28	47,93	7,14	0,4	0,97	0	0,75	0,44	0,51
Dilo	77	28.2	scorie de coulée	27,76	3,95	64,37	0,96	0,56	2,47	0	1,2	0,29	0,71
Dilo	59	19.1	scorie de coulée	24,7	6,63	72,74	1,16	0,25	0,43	0	0,22	0,3	0,34
Palis	27	4.6	scorie de coulée	32,93	4,49	54,62	0,97	0,61	3,72	0,04	1,52	0,36	0,56
Palis	25	4.4/c	scorie de coulée	29,6	9,19	63,62	0,85	0,3	0,97	0,05	0,6	0,44	0,34
Palis	26	4.5	scorie de coulée	25	4,6	68,18	0,83	0,46	1,79	0	0,93	0,3	0,51
Palis	24	4.3	scorie de coulée	24,98	4,94	67,5	1,01	0,48	2,57	0	1,01	0,3	0,63
Palis	23	4.2'	scorie de coulée	23,31	4,82	69,9	0,75	0,3	1,31	0	0,51	0,29	0,55
Palis	23	4.2»	scorie de coulée	16,32	3,91	74,77	0,44	0,26	0,38	0	0,1	0,22	0,38
Aix : vallée aux Poêles	9	2 US 4	scorie de coulée	29,51	8,19	56,37	1,01	0,39	3	0,03	0,97	0,46	0,51
Boeurs : Les Boudins	43	9	scorie de coulée	27,01	7,7	56,32	6,91	0,41	0,77	0	0,68	0,32	1,16
Boeurs : Les Boudins	37	8.3	scorie de coulée	31,18	8,48	55,25	3,9	0,36	0,97	0	0,68	0,36	0,68
Aix : nord-est	1	1 Ba 2	scorie de coulée	25,93	5,64	61,34	3,16	0,56	1,58	0,02	1,08	0,35	0,89
Aix : nord-est	1	1 Ba 1	scorie de coulée	27,62	6,01	63,54	3,52	0,59	1,63	0,03	1,03	0,39	0,96
Aix : vallée aux Poêles	10	2.1	scorie de coulée	31,23	8,74	59,4	0,39	0,4	1,14	0	0,56	0,56	0,44
Bois de Rigny	57	17.4'	scorie de coulée	22,76	3,99	69,31	0,75	0,48	1,87	0	0,78	0,17	1,7

LOCALISATION	SITE	ÉCHANTILLON	DESCRIPTION	SiO ²	Al ² O ³	Fe ² O ³	MnO	MgO	CaO	Na ² O	K ² O	TiO ²	P ² O ⁵
Dilo	60	19.2a	scorie poreuse	27,93	6,73	67,94	1,95	0,26	0,45	0	0,29	0,29	0,35
Palis	25	4.4/b	scorie poreuse	38,45	10,58	45,09	1,04	0,34	3,95	0,06	0,64	0,6	0,35
Palis	22	4 US 10	scorie poreuse	20,26	2,45	65,94	0,59	0,38	0,38	0	0	0,16	0,26
Forêt de Venizy	72	27.1	scorie poreuse	29,92	4,76	58,34	1,12	0,7	2,87	0	1,23	0,4	0,83
Forêt de Venizy	73	27.2	scorie poreuse	28,66	4	65,06	0,68	0,64	2,87	0	1,13	0,32	0,93

LOCALISATION	SITE	ÉCHANTILLON	DESCRIPTION	SiO ²	Al ² O ³	Fe ² O ³	MnO	MgO	CaO	Na ² O	K ² O	TiO ²	P ² O ⁵
Dilo	61	19.2'	scorie vitrifiée	54,9	11,92	5,12	4,76	0,48	21,17	0	0,81	0,64	0,13
Palis	25	4.4/a	scorie vitrifiée	75,68	5,07	12,21	0,22	0,17	0,56	0	0,93	0,3	0,11

Fig. 23. Analyse des spectres chimiques d'un échantillon de scories et de pierre de minerai.
A. Ploquin, CRPG – CNRS-Vandœuvre-lès-Nancy.



Fig. 24. Scorie vitrifiée, site 61, commune de Dilo (cliché P. Beck).

Type A: quadrangulaire (fig. 25)

Ce type caractérise trois ferriers au relief mou mais de vaste superficie. Ainsi le n° 22 localisé dans les bois au-dessus de Palis au nord de la Vanne qui s'étale sur plus de 2000 m² mais dont le relief est très effacé et se confond presque avec la pente légère (10 %) du terrain. Il s'anime toutefois avec deux fronts de tailles d'au plus 0,50 m de puissance résultant des travaux de récupération réalisés en 1964 et dont la mairie a conservé la trace dans ses archives (cf. supra fig. 4). La présence de scories y reste cependant évidente, ponctuellement accompagnée, à proximité de la limite amont légèrement concave, de concentrations de pierres et de terre rubéfiées.

Type B: ovoïde (fig. 26 et 27)

Trente autres sites présentent une forme grossièrement circulaire, dont les sites 102 (fig. 26) et 16 (fig. 27). Ils sont tous de superficie réduite mais de relief accentué, circulaires ou ovoïdes mais de formes globalement symétriques. Ce sont les moins typés, les plus susceptibles d'être de simples décharges.

Type C: croissant (fig. 28 et 29)

Les sites les plus nombreux, au nombre de trente-trois, accusent un plan dissymétrique évident: une forme allongée avec un long côté concave et l'autre convexe, dessinant avec plus ou moins de netteté un croissant. C'est notamment les cas des sites 158 (fig. 28) et 11 (fig. 29).

Les dimensions ne viennent pas souligner les types morphologiques (cf. fig. 20). De même les localisations (cf. fig. 5): les ferriers de Palis (22 à 27) sont distribués entre les formes A (22) et C (23 à 27); à l'ouest du Mineroy, les sites repérés (9 à 20, 111 à 130 et 148 à 166) sont aussi bien de type B que C. Les variations morphologiques peuvent-elles alors s'expliquer par la nature (rejet secondaire ou crassier de production) et/ou la période d'activité de ces sites ?

La fouille archéologique, indispensable en la matière, a pu être conduite sur six sites: un de type A (site 22), deux de type B (13 et 16) et trois de type C (sites 9, 11, 18). À la vue des résultats, c'est à la fois bien suffisant pour prendre la mesure du phénomène enregistré et très imparfait pour l'analyser réellement: suffisant car les résultats obtenus indiquent que les

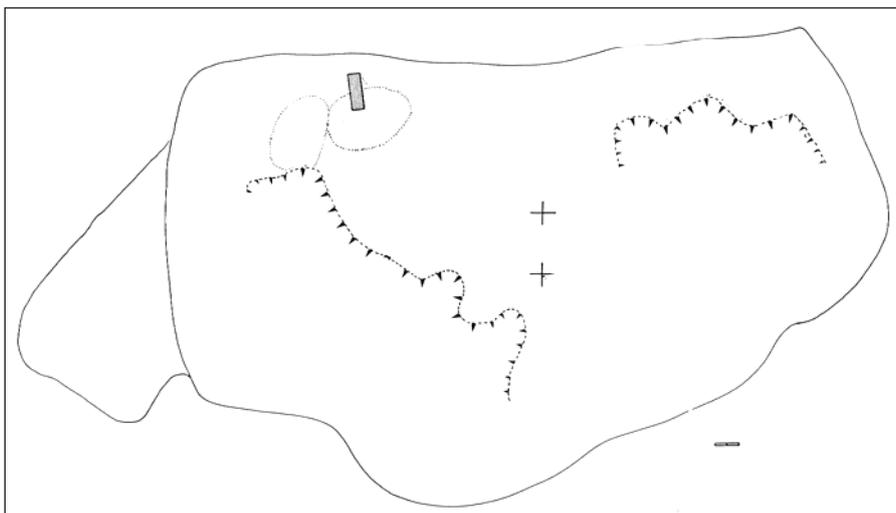


Fig. 25. Plan topographique du site 22 (dessin P. Beck).

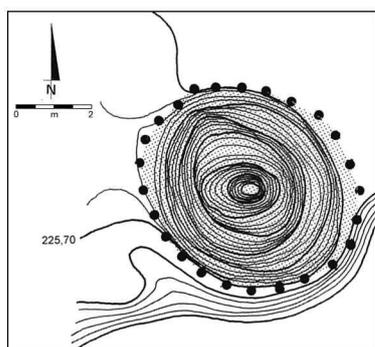


Fig. 26. Plan topographique du site 102
(dessin P. Beck).

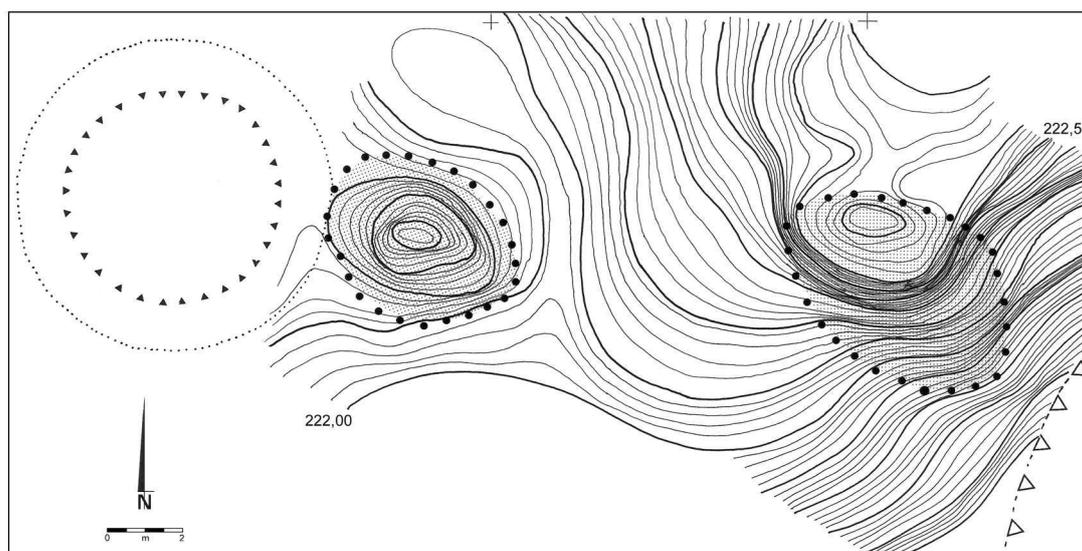


Fig. 27. Plan topographique du site 16 (dessin P. Beck).

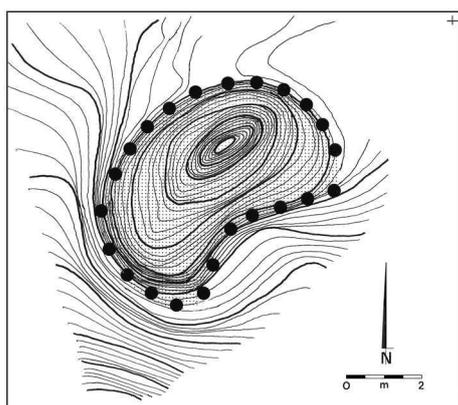


Fig. 28. Plan topographique du site 158
(dessin P. Beck).

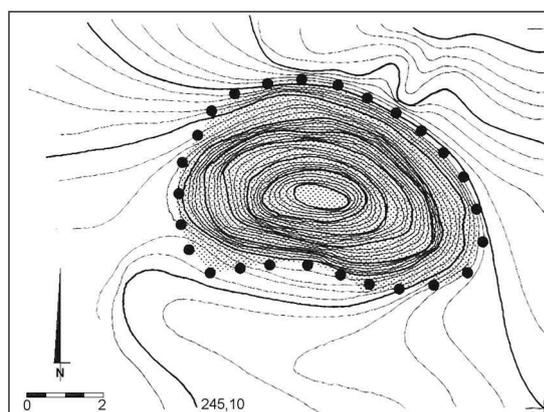


Fig. 29. Plan topographique du site 11
(dessin P. Beck).

sites explorés, représentant tous les types morphologiques, ont livré peu ou prou les mêmes vestiges d'aménagements techniques tout en étant dispersés dans le temps de la Protohistoire au xiv^e siècle; insuffisant car

pour rendre compte avec précision de l'histoire de la production du fer au cours des deux millénaires dans la région, tous les sites devraient être alors soumis à la fouille.

3.5. Les ferriers : datations et aménagements techniques

Site 22, « Bois de Chevigny », commune de Palis : un ferrier de l'Âge du Fer

Il affecte sur la pente légère du coteau la forme d'une terrasse à peine marquée sur une soixantaine de mètres de long, 40 m de largeur et 0,60 m de hauteur (cf. fig. 25). Des récupérations se marquent dans sa topographie par des talus abrupts et sa topographie d'origine a pu s'estomper. Mais sa limite amont, légè-

rement concave au centre et ponctuellement soulignée d'une zone de pierres et de terre rubéfiées, paraissait exempte de modification importante et signaler l'emplacement de l'aire de travail. C'est dans cette zone qu'un sondage de 3 m² a été ouvert.

Sous la couche de terre humifère fortement mêlée de scories, un horizon d'utilisation a été individualisé. Il était signalé par la présence d'une fosse de 50 cm de diamètre et de 40 cm de profondeur, précédée d'une avant-fosse longiligne et profonde de 20 cm (fig. 30 et 31). Les remplissages étaient constitués d'un mélange

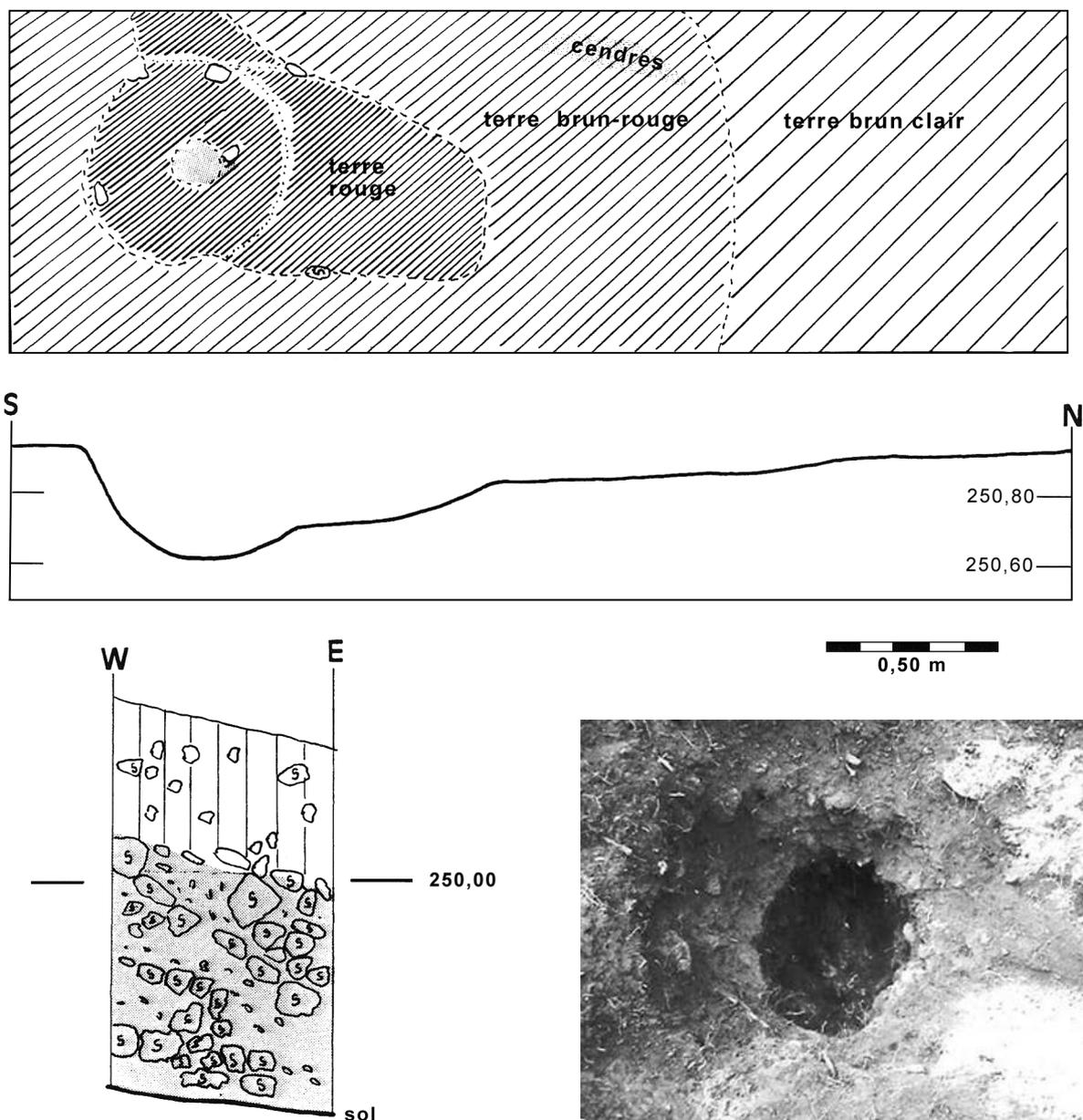


Fig. 30. Site 22. Plan et profil des structures découvertes (dessin P. Beck).

Fig. 31. Site 22. Fosse, base de fourneau ? (cliché P. Beck).



Fig. 32. Site 22. Fragment de poterie (cliché P. Beck).



Fig. 33. Site 22. Fragment de poterie (cliché P. Beck).

meuble de scories mêlées de terre rouge et de cendres. La forme régulière de la fosse la plus profonde ne peut résulter d'un agencement naturel et fortuit (chablis, terrier) : c'est un aménagement volontaire qui reste cependant délicat à définir précisément. S'agit-il d'un trou de poteau ou des vestiges d'un bas-fourneau ? Le terrain englobant était pareillement constitué de terre argilo-sableuse rouge fortement mêlée de cendres, de charbons de bois et de petits déchets de réduction. Il a fourni deux tessons d'une poterie non tournée à profil

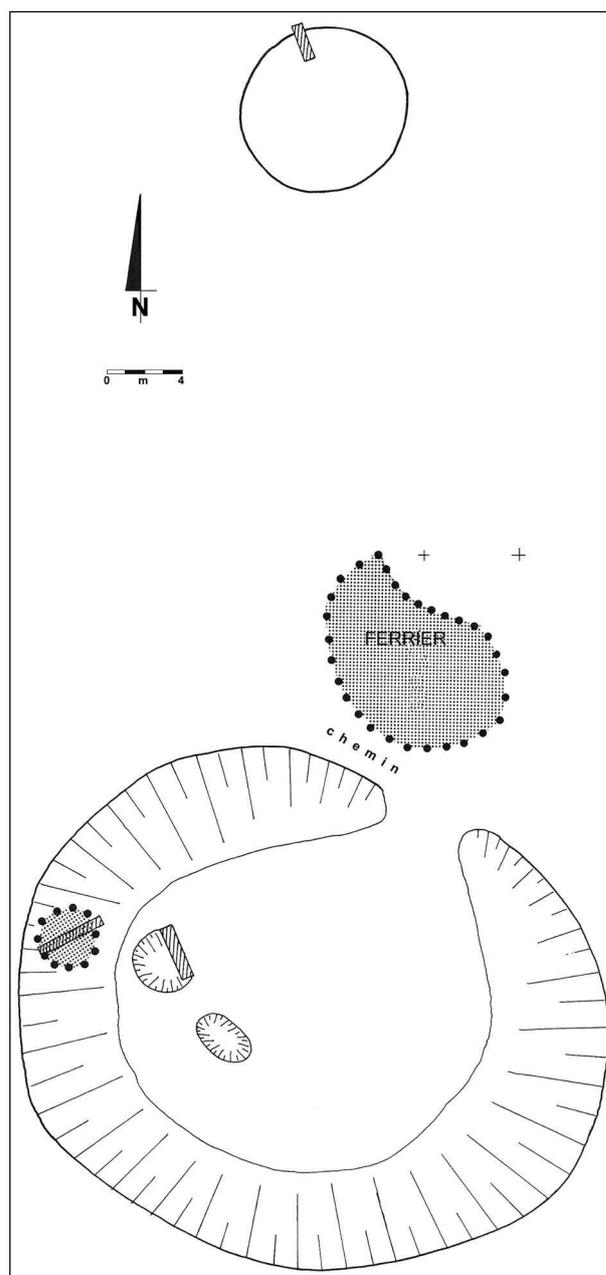


Fig. 34. Site 18. Plan topographique des vestiges visibles au sol avant la fouille (dessin P. Beck).

caréné attribuable aux VII^e-VI^e siècles avant J.-C., c'est-à-dire au premier Âge du Fer (fig. 32 et 33).

Site 18, Forêt communale d'Aix-en-Othe, « Le Mineroy », commune d'Aix-en-Othe : un ferrier du X^e siècle

Le ferrier voisine avec les vestiges d'une meule charbonnière et une vaste cuvette évoquant une minière, respectivement de 9 m et 25 m de diamètre (fig. 12 à 14 et 34) ; il se présente sous la forme d'un

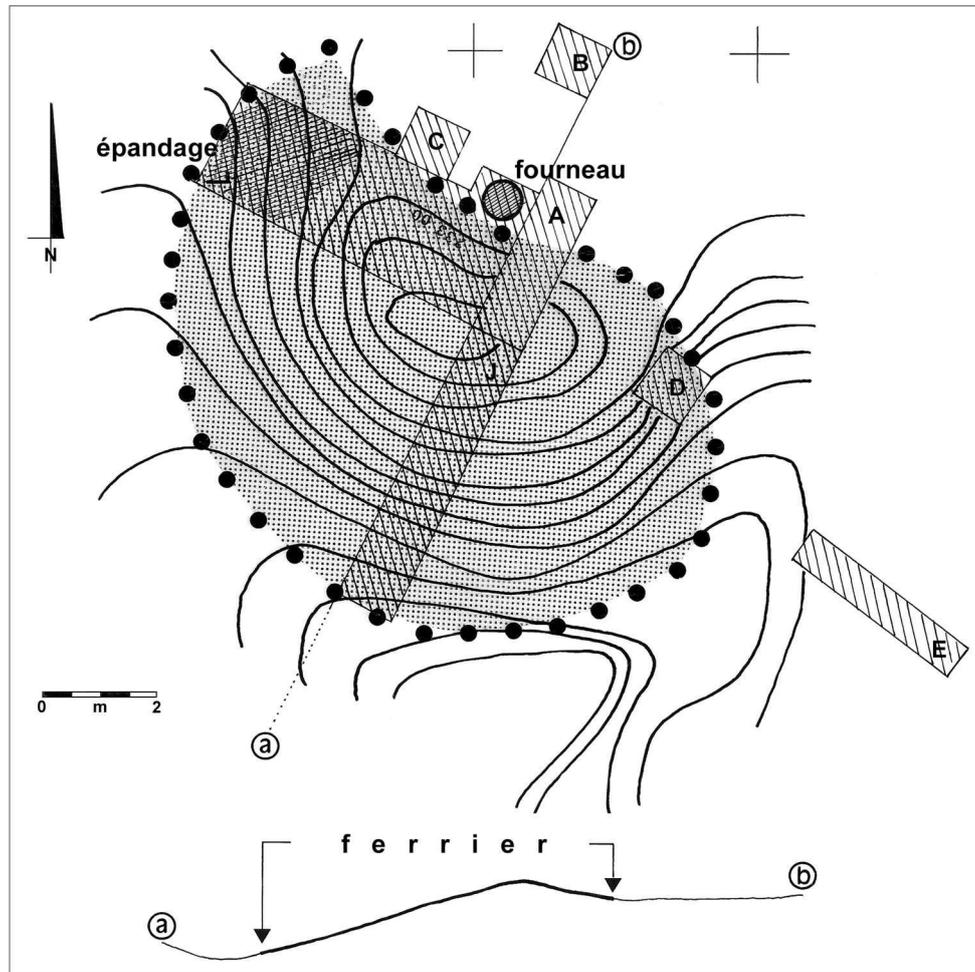


Fig. 35. Ferrier du site 18, emplacement des sondages et des structures découvertes (dessin P. Beck).



Fig. 36. Site 18. Fosse dégagée (cliché P. Beck).

croissant long et large de 10 m, haut d'1,50 m au sommet du dôme. Outre deux sondages implantés dans la dépression et un autre dans la charbonnière, sept sondages ont été ouverts sur et immédiatement en amont de l'amas de scories (fig. 35).

Partout le sol d'occupation dégagé était chargé de scories et de multiples traces d'actions du feu, particulièrement sous la cornue nord-ouest du ferrier. Dans le creux médian, une nouvelle fois, a été découverte une fosse circulaire, de 50 cm de diamètre et de profondeur, aux parois scorifiées et ouverte au nord pour se prolonger par un canal (fig. 36).

Un tessou de poterie à pâte rose a été enregistré : il est sans doute post-antique mais trop atypique pour fournir une meilleure précision chronologique. En revanche, les charbons de bois prélevés et soumis à l'analyse du radiocarbone indiquent le x^e siècle comme période d'activité (fig. 37).

DATATIONS AU RADIOCARBONE faites sur le site de : Forêt d'Othe (Aube)

CENTRE DE RECHERCHES GÉODYNAMIQUES

47, avenue de Corzent
BP 510
74200 THONON-LES-BAINS

Échantillon	Localisation	Analyse CRG	Matériel	Âge brut en années BP (1)	Âge calibré (2) proba. à 90 % ou plus
site 18		1308	charbon de bois	1073 +/- 51	892 AD / 997 AD
site 16 UF 4		1361	charbon de bois	919 +/- 65	1035 AD / 1174AD
site 11 UF 2		1362	charbon de bois	878 +/- 50	1159 AD / 1260 AD
site 13 UF 4		1363	charbon de bois	659 +/- 100	1280 AD / 1402 AD

1 - années BP = nombre d'années avant l'année de référence 1950.

2 - âge calibré à partir de STUIVER, REIMER, *radiocarbon*, 35-1, 1993, 215-230.

Fig. 37. Datations au radiocarbonate d'échantillons de charbons de bois prélevés sur les sites 11, 13, 16 et 18.
Claude Olive, Centre de Recherches Géodynamiques – Thonon-les-Bains.

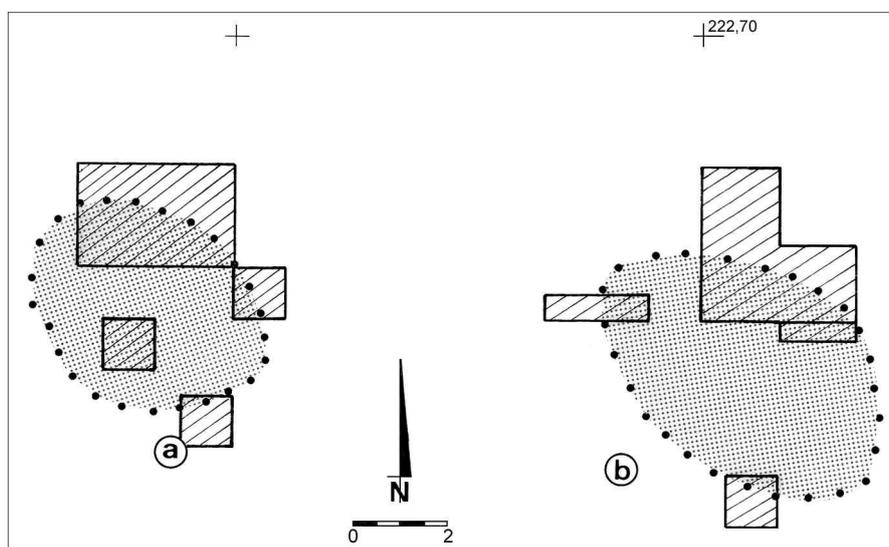


Fig. 38. Site 16. Plan topographique et emplacement des sondages (dessin P. Beck).

Site 16, Forêt communale d'Aix-en-Othe, « Le Mineroy », commune d'Aix-en-Othe : un ferrier du XI^e-XII^e siècle

Sur ces deux petits ferriers ovoïdes, distants de cinq mètres et topographiquement voisins d'une charbonnière et de deux vastes fosses d'extraction, sept sondages ont été ouverts : les 17 m² ainsi explorés jusqu'au sol naturel ont livré des charbons de bois, des scories, des cendres mais aucune structure (fig. 38). L'analyse au radiocarbonate des charbons de bois place l'activité entre 1035 et 1174 (fig. 37).

Site 11, « Forêt domaniale de Foissy », commune de Maraye-en-Othe : un ferrier du XII^e-XIII^e siècle

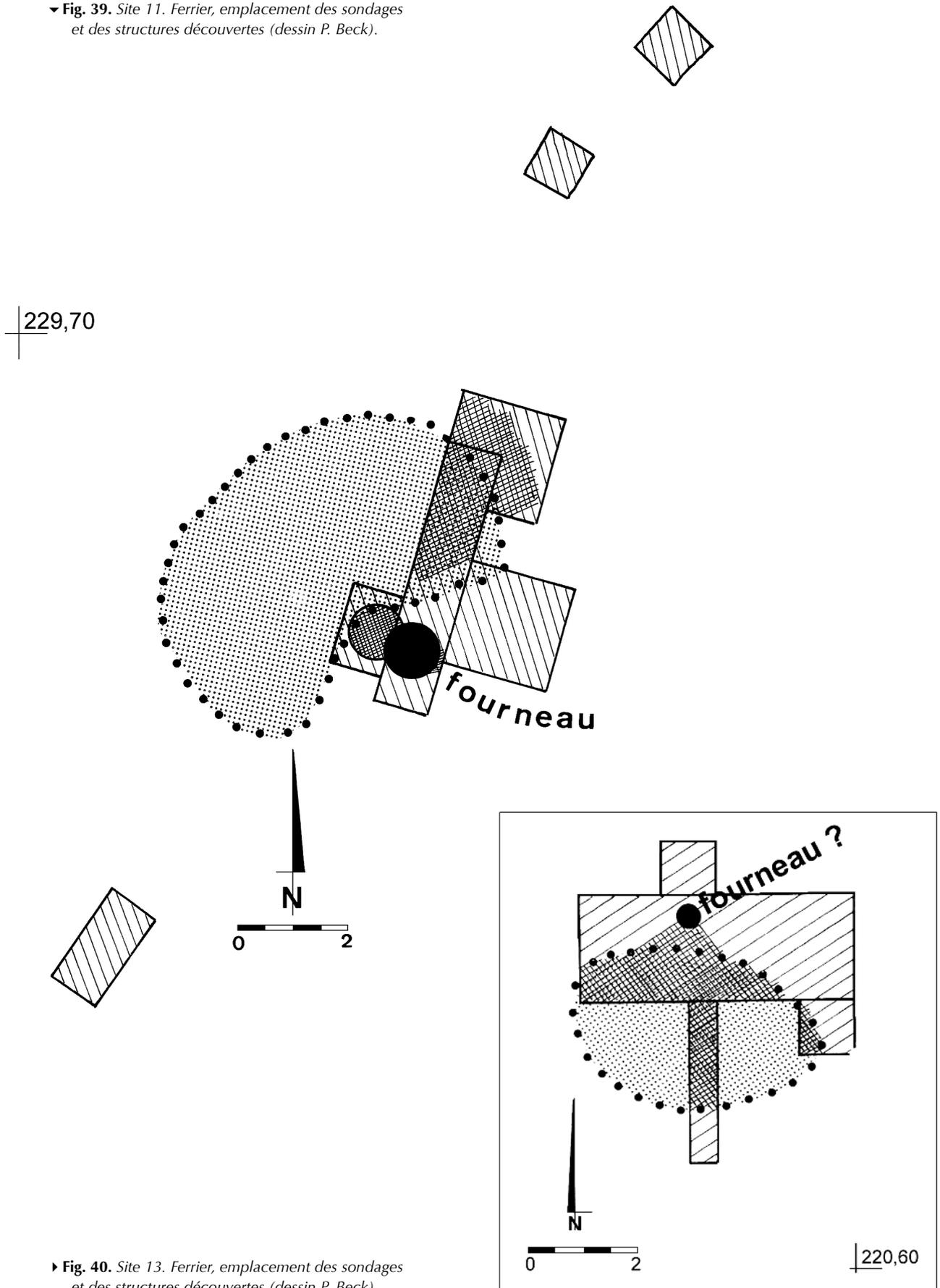
18,50 m² ont été explorés, essentiellement au contact de la limite amont concave du ferrier (fig. 29 et 39). C'est justement dans le creux médian qu'ont été dégagées deux fosses circulaires emboîtées, de 80 cm de diamètre et de 60 cm de profondeur au

maximum, aux parois verticales et aux fonds plats très fortement scorifiés. Elles semblent se prolonger en aval par un canal de 20 cm de large qui n'a pu être dégagé en raison de la présence d'arbres en surface. Au contact de la corne nord-est, s'ouvre dans une zone très cendreuse une autre fosse présentant les mêmes caractéristiques : plan circulaire, paroi verticale, fond plat, canal. Ses dimensions sont toutefois plus réduites : 60 cm de diamètre et 25 cm de profondeur. Sur le sol d'utilisation, partout très cendreuse et charbonneux, un échantillon a été prélevé et soumis à l'analyse du radiocarbonate : la datation proposée court du milieu du XII^e siècle au milieu du XIII^e (fig. 37).

Site 13, Forêt communale « Le grand Gollot », commune d'Aix-en-Othe : un ferrier des XIII^e-XIV^e siècles

13,5 m² ont été ouverts, essentiellement en amont du ferrier de forme ovoïde (fig. 40). Sous une épaisseur

▼ Fig. 39. Site 11. Ferrier, emplacement des sondages et des structures découvertes (dessin P. Beck).



► Fig. 40. Site 13. Ferrier, emplacement des sondages et des structures découvertes (dessin P. Beck).

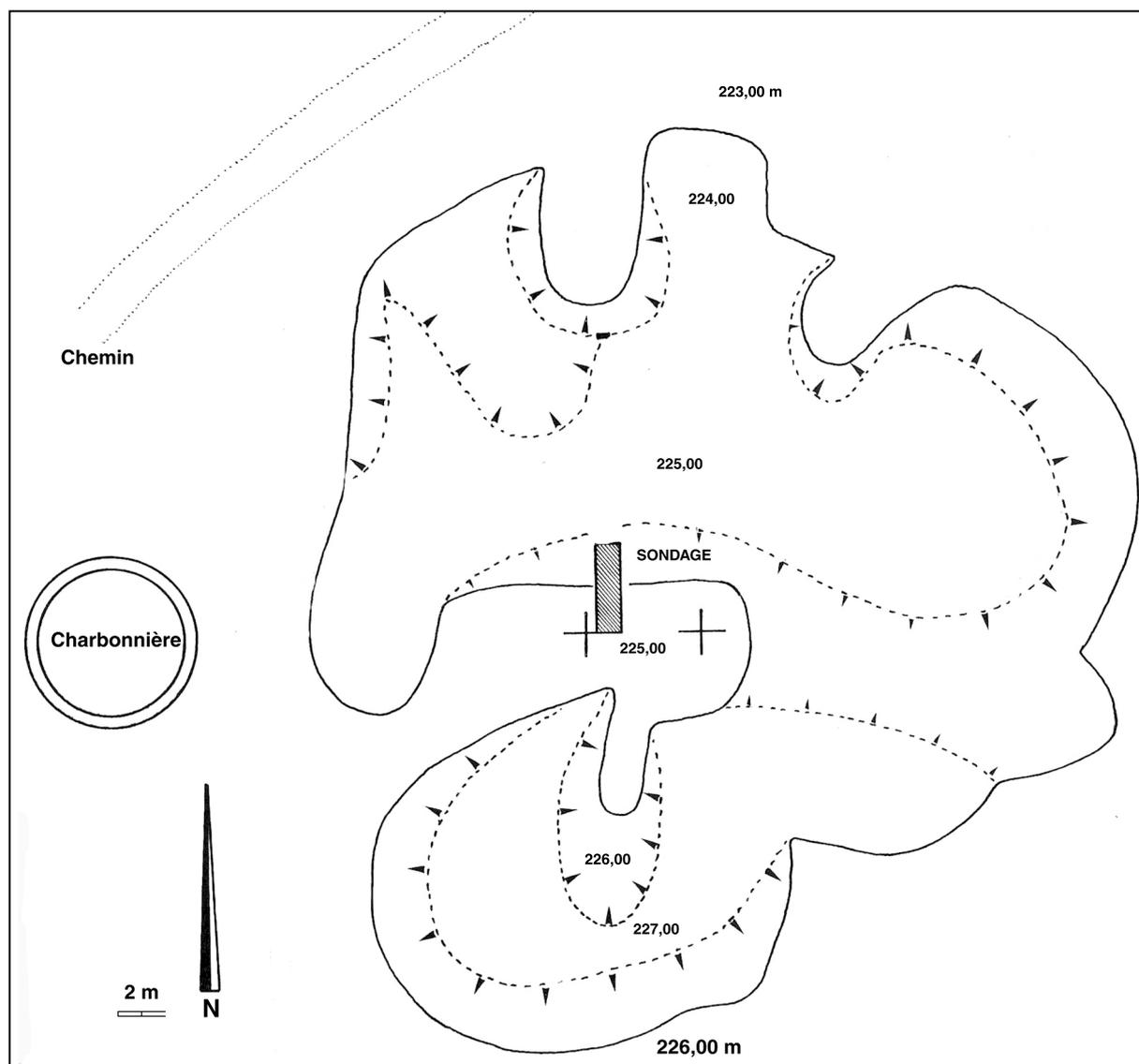


Fig. 41. Site 9. Plan topographique et emplacement du sondage (dessin P. Beck).

d'environ 30 cm de scories ou de terre sableuse mêlées d'humus, le sol d'utilisation décapé était fortement chargé de cendres, de charbons de bois et de traces de rubéfaction. À 1 m de l'amas de scories, il était percé d'une fosse circulaire de 60 cm de diamètre à l'embouchure, de plan plutôt quadrangulaire sur une profondeur de 35 cm. Ses parois n'étaient pas scorifiées, mais leur décapage a fait apparaître les empreintes de gros rognons de silex dont il a été trouvé plusieurs spécimens rubéfiés épars dans le ferrier. En d'autres circonstances, la situation évoquerait un trou de poteau; mais c'est peut-être une base de fourneau dont les parois auraient été surcreusées. Le tessou de poterie enregistré au cours de la fouille - un fragment de panse à pâte rouge atypique - ne fournit pas de piste chronologique mais l'analyse du radiocarbone de charbons prélevés

sur le sol d'occupation indique la fin du XIII^e siècle et l'ensemble du siècle suivant (fig. 37).

Site 9, « Bois de l'Essert, Le Mineroy », commune d'Aix-en-Othe : un ferrier des XIII^e-XIV^e siècles

C'est le plus complexe de l'échantillon exploré (fig. 41). Le double ferrier en croissant qui en compose l'épicentre se développe dans un carré de 35 m de côté et atteint 2 m de hauteur apparente. Au centre du dispositif, un secteur longitudinal dégagé et plan semble signaler un espace de circulation et de travail : un sondage de 4 m² y a été implanté de telle manière qu'il permette d'explorer aussi le plus important des amas de scories (fig. 42).

Au sud, une surface compacte de terre argilo-sableuse brune enchâssant de nombreux silex a été

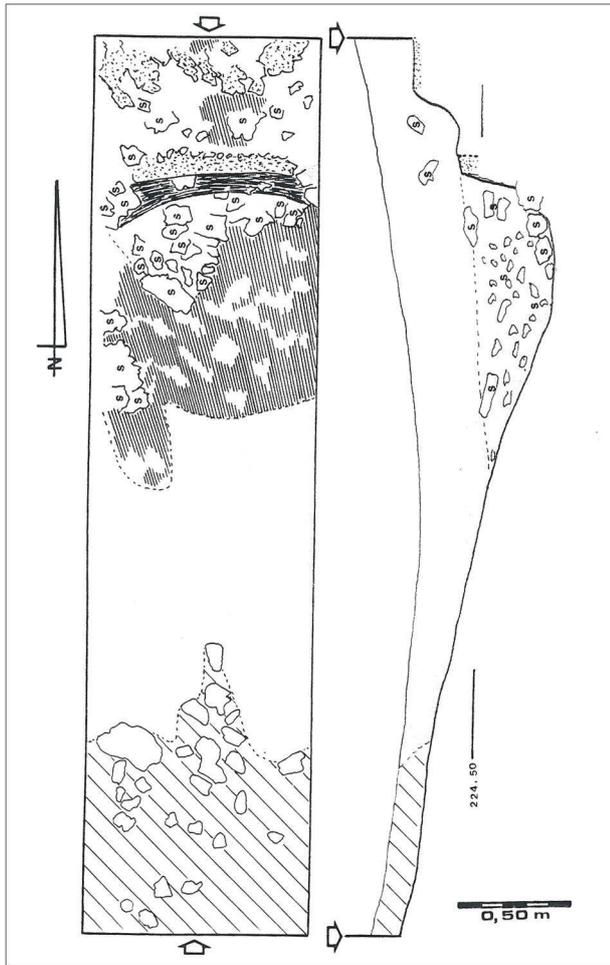


Fig. 42. Site 9. Sondage, plan des situations découvertes (dessin P. Beck).

décapée. Il peut s'agir d'une aire de circulation quelque peu aménagée, empierrée. Devant, au nord sous les scories, le sol s'infléchit sensiblement puis vient buter contre une paroi d'argile verticale et concave, épaisse de 15 cm et haute de 30 cm, adossée au ferrier. L'agencement ne paraît pas fortuit, dessine au contraire la forme d'une cuvette taillée dans le ferrier, dont le fond présente de violentes traces d'action du feu circonscrites à une surface circulaire. Peut-il s'agir pour autant des vestiges d'une aire de réduction aménagée dans le ferrier déjà largement constitué ?

Le remplissage a fourni quelques fragments de céramiques : un fragment d'anse portant des traces de glaçure transparente au plomb et un tesson de panse pareillement glaçuré à l'intérieur et décoré de flammules sur la paroi extérieure (fig. 43 et 44). Ces éléments renvoient à une production potière des XIII^e-XIV^e siècles, connue notamment dans le Bassin parisien (NICOURT, 1986) : ils datent la phase d'abandon sinon celle de fonctionnement.



0 5 cm

Fig. 43. Site 9. Fragment d'anse glaçurée (cliché P. Beck).



0 5 cm

Fig. 44. Site 9. Fragment de panse flammulée (cliché P. Beck).

Les fosses sont-elles les vestiges des bas fourneaux ? Elles sont placées aux points se désignant comme ceux d'où se sont constitués les amas de scories et leur présence démontre que le site est aménagé en liaison avec le ferrier, qu'il n'est donc pas qu'un simple lieu de décharge de scories. Il est vrai aussi que l'importance mesurée des ferriers implique que les sites n'ont pas une durée de vie très longue, qu'ils fonctionnent peu de temps et qu'ils doivent naître au hasard et au lieu même des découvertes des poches de minerai : les installations devaient être précaires et ne pouvaient marquer fortement le terrain. Il est tout aussi certain que le chemisage des fourneaux devait être au moins partiellement détruit comme l'exige la récupération de la loupe de fer produite. Il faut cependant rester prudent à défaut de preuves formelles et ne pas imposer l'idée que ces fosses sont les restes de bas fourneaux.

Les datations des sites paraissent en revanche mieux assurées et elles apportent un renseignement essentiel :

un site est daté du premier Âge du Fer (site 22), un autre du x^e siècle (site 18), un autre des xi^e-xii^e siècles (site 16), le quatrième des xii^e-xiii^e siècles (site 11) et les deux derniers des xiii^e-xiv^e siècles (sites 9 et 13) : ce sont deux millénaires d'activités sidérurgiques qui sont ici attestés sur le terrain.

L'idée dominante, au terme de cette enquête, est bien celle d'une grande et longue homogénéité technique de l'activité. Au xiv^e siècle, dans les fonds de vallée, les grosses forges seigneuriales certes s'activent, connaissent les développements et les améliorations de la production qui aboutissent à la diffusion du procédé indirect au moins dans la seconde moitié du xv^e siècle. En témoigne sans doute sur le terrain le site 61 localisé sur la rivière traversant Dilo, dont le ferrier donne essentiellement des scories vitreuses vides de fer.

Dans le même temps cependant, des bas-fourneaux continuent d'être aménagés dans les forêts et d'assurer une réduction du minerai de fer selon des procédés vieux de deux millénaires. Il s'agit d'aménagements sommaires et fugaces.

Une autre constatation vient naturellement à l'esprit au terme de cette réflexion : le terrain peut et devrait supporter un nouveau volet de recherche. Il faudrait, pour bien faire, dater tous les sites. Il serait au moins utile de soumettre deux grands ferriers à des fouilles archéologiques aussi exhaustives que celles qui ont été menées aux Clérimois : l'un à scories denses et, dans les forêts entourant le hameau du Mineroy, sur les terres de l'évêque de Troyes, on en connaît qui feraient bien l'affaire ; l'autre à Dilo, sous l'amas de scories vitreuses qui, au long du ruisseau, paraît signaler une « fondoire au fil de l'eau ».

**ANNEXE : LISTE DES SITES REPÉRÉS ET EXPLORÉS (PROSPECTIONS À VUE ET RAMASSAGES DE SURFACE -
RELEVÉS TOPOGRAPHIQUES - FOUILLES ARCHÉOLOGIQUES - ANALYSES DE LABORATOIRE)**

SITE	Carte IGN	Lambert zone II	Commune	Toponymie	Extraction	Scories	Charbonnière	Plan	Fouille	Datation	Analyses
1	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	La Forge	Minière		Charbonnière				Ploquin
2	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	Le Fourneau							
3	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	Forêt communale	Topographie						
4	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	Forêt communale		Ferrier					
5	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	Forêt communale		Ferrier					
6	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	Forêt communale		Ferrier					
7	2718 E et W	706/708 + 2358/2360	Aix-en-Othe	Forêt communale	Minière						
8	2718 W	705 + 2360.5	Aix-en-Othe	Forêt communale	Topographie						
9	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Topographie	Ferrier	Charbonnière	1989	1989	Céramique	Ploquin
10	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles		Épandage					Ploquin
11	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles		Ferrier		1993	1994	14 C	
12	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Minière	Ferrier	Charbonnière	1993	1993		
13	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles		Ferrier		1993	1994	14 C - Céram.	
14	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles		Ferrier		1993			
15	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Topographie	Ferrier (3)	Charbonnière	1993			
16	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Topographie	Ferrier (2)	Charbonnière	1993	1994	14 C	
17	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Topographie	Ferrier	Charbonnière	1992			
18	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Topographie	Ferrier	Charbonnière	1992			
19	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles	Topographie	Ferrier	Charbonnière	1992	1993	14 C - Céram.	
20	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Vallée aux Poêles		Ferrier					
21	2718 W	700 + 2352.8	Bérulle	Vallée aux Poêles		Épandage	Charbonnière				
22	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	La Croix Renard	Topographie	Épandage					
23	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	Bois de Chevigny	Topographie	Ferrier		1989	1989	Céramique	Ploquin
24	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	Bois de Chevigny	Minière	Ferrier					Ploquin
25	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	Bois de Chevigny	Minière	Ferrier					Ploquin
26	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	Bois de Chevigny		Ferrier					Ploquin
27	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	Bois de Chevigny		Ferrier					Ploquin
28	2717 W	699/700 + 2366.8/2367.3	Palis	Bois de Chevigny	Minière						
29	2718 E	709 + 2351	St-Mards-en-Othe	Bois de Chevigny		Épandage					
30	2718 E	710 + 2353.4	St-Mards-en-Othe	La lisière des Bois							
31	2718 E	707.2 + 2352.8	St-Mards-en-Othe	La Motte du Four							
32	2718 W	697 + 2347	Venisy	Le Ferrier Rouge							
33	2718 W	695.5 + 2345.5	Arces-Dilo	Bois de Sévy		Épandage					
34	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Bois de la Varaderie		Épandage					
35	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins		Épandage					
36	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins		Épandage					
37	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins		Épandage					
38	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins	Topographie	Ferrier					Ploquin
39	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins		Épandage					

SITE	Carte IGN	Lambert zone II	Commune	Toponymie	Extraction	Scories	Charbonnière	Plan	Fouille	Datation	Analyses
40	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins	Minière						Ploquin
41	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins	Minière						Ploquin
42	2718 W	701/702 + 2346.5/2347.5	Boeurs-en-Othe	Les Boudins		Épandage					Ploquin
43	2718 W	701.8 + 2347	Boeurs-en-Othe	Les Boudins		Épandage					Ploquin
44	2718 W	695 + 2349.3	Arces-Dilo	Forêt des Rajouses		Ferrier					Ploquin
45	2718 E	714 + 2351	Maraye-en-othé	Forêt de Maraye		Épandage					
46	2718 W	702 + 2352.2	Aix en Othe	Petites Vallées d'Aix		Épandage					
47	2718 W	703.2 + 2355	Aix en Othe	Le Grand Collot	Minière						
48	2718 W	706/707 + 2355/2356	St-Mards-en-Othe	Bois des Vauroises	Topographie		Charbonnière				
49	2718 W	706/707 + 2355/2356	St-Mards-en-Othe	Bois des Vauroises	Topographie						
50	2718 W	706/707 + 2355/2356	St-Mards-en-Othe	Bois des Vauroises		Épandage					
51	2718 W	706/707 + 2355/2356	St-Mards-en-Othe	Bois des Vauroises	Minière						
52	2718 E	711 + 2358	Chenregey	Bois des Ferrières		Ferrier					Ploquin
53	2717 W	703.5 + 2363	Villemaur-sur-Vanne	les Tailleteur - Les Moulins							
54	2618 E	693/693.5 + 2355.2	Rigny-le-Ferron	Ravin de La Mardelle	Minière	Épandage					
55	2618 E	693/693.5 + 2355.2	Rigny-le-Ferron	Ravin de La Mardelle	Minière	Épandage					
56	2618 E	693/693.5 + 2355.2	Rigny-le-Ferron	Ravin de La Mardelle	Minière	Épandage					
57	2618 E	693/693.5 + 2355.2	Rigny-le-Ferron	Ravin de La Mardelle	Minière	Épandage					Ploquin
58	2718 W	695 + 2355	Rigny-le-Ferron	Les Brochères		Épandage					
59	2618 E	689.5/691 + 2342.8/2343.5	Arces-Dilo	Dilo		Ferrier					Ploquin
60	2618 E	689.5/691 + 2342.8/2343.5	Arces-Dilo	Dilo		Épandage					Ploquin
61	2618 E	689.5/691 + 2342.8/2343.5	Arces-Dilo	Le Moulin		Ferrier					Ploquin
62	2618 E	689.5/691 + 2342.8/2343.5	Arces-Dilo	Dilo		Épandage					
63	2618 E	689.5/691 + 2342.8/2343.5	Arces-Dilo	Les Fosses	Topographie	Épandage					
64	2718 W	702 + 2360	Paisy-Cosdon	Saint Etienne	Topographie						
65	2718 W	701 + 2359	Paisy-Cosdon	Vallot			Charbonnière				
66	2718 W	700.2 + 2356	Paisy-Cosdon	Grand Chevrain	Minière		Charbonnière				
67	2718 W	699.7 + 2357	Paisy-Cosdon	Grand Chevrain			Charbonnière				
68	2718 W	698 + 2357.8	Rigny-le-Ferron	Forêt communale	Topographie						
69	2718 W	698/699 + 2357	Rigny-le-Ferron	Forêt communale	Topographie		Charbonnière				
70	2718 W	696/697 + 2355	Rigny-le-Ferron	Forêt communale			Charbonnière				
71	2718 W	696 + 2354	Cérilly	Têtot			Charbonnière				
72	2718 W	698 + 2346	Vénisy	Forêt communale		Ferrier					Ploquin
73	2718 W	698 + 2346	Vénisy	Forêt communale		Ferrier					Ploquin
74	2718 W	698 + 2346	Vénisy	Forêt communale	Minière						
75	2718 W	698 + 2346	Vénisy	Forêt communale	Topographie						
76	2618 E	691 + 2344.3	Arces-Dilo	Dilo	Minerai						
77	2618 E	691 + 2344.3	Arces-Dilo	Dilo		Ferrier	Charbonnière				Ploquin
78	2618 E	691 + 2344.3	Arces-Dilo	Dilo	Minière						Ploquin
79	2618 E	691 + 2344.3	Arces-Dilo	Dilo	Topographie		Charbonnière				
80	2618 E	690/691 + 2341/2342	Arces-Dilo	Dilo	Minière						Ploquin
81	2618 E	690/691 + 2341/2342	Arces-Dilo	Dilo	Minière						
82	2618 E	690/691 + 2341/2342	Arces-Dilo	Dilo		Épandage					

SITE	Carte IGN	Lambert zone II	Commune	Toponymie	Extraction	Scories	Charbonnière	Plan	Fouille	Datation	Analyses
83	2618 E	690/691 + 2341/2342	Arces-Dillo	Dillo	Minière	Épandage					Ploquin
84	2718 W	702/703 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Sous Bredou</i>		Épandage					
85	2718 W	702/703 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Sous Bredou</i>		Épandage					
86	2718 W	702/703 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Sous Bredou</i>		Épandage					
87	2718 W	702/703 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Sous Bredou</i>		Épandage					
88	2718 W	703.5 + 2352.5	Boeurs-en-Othe	<i>Le Couffre - La renardière</i>		Épandage					
89	2718 W	702.2 + 2356.3	Aix-en-Othe	<i>Les Cornées Laliat</i>		Ferrier					
90	2718 W	702.2 + 2356.2	Aix-en-Othe	<i>Les Cornées Laliat</i>	Topographie	Épandage					
91	2718 W	702 + 2356.2	Aix-en-Othe	<i>Les Cornées Laliat</i>	Minière						
92	2718 W	702.9 + 2355.3	Aix-en-Othe	<i>Les Cornées Laliat</i>	Topographie	Épandage					
93	2718 W	703/704 + 2357	Aix-en-Othe	<i>La Rachée</i>		Épandage					
94	2718 W	703/704 + 2357	Aix-en-Othe	<i>La Rachée</i>	Minière						
95	2718 W	703/704 + 2357	Aix-en-Othe	<i>La Rachée</i>	Minerai						
96	2718 W	703/704 + 2357	Aix-en-Othe	<i>La Rachée</i>		Épandage					
97	2718 W	703/704 + 2357	Aix-en-Othe	<i>La Rachée</i>		Épandage					
98	2718 W	703/704 + 2357	Aix-en-Othe	<i>La Rachée</i>	Minière						
99	2718 W	703 + 2355.6	Aix-en-Othe	<i>Le Grand Collot</i>	Topographie	Ferrier		1993			
100	2718 W	703 + 2355.6	Aix-en-Othe	<i>Le Grand Collot</i>	Topographie						
101	2718 W	703.2 + 2355	Aix-en-Othe	<i>Le Grand Collot</i>	Topographie	Ferrier		1993			
102	2718 W	703.2 + 2355.1	Aix-en-Othe	<i>Le Grand Collot</i>		Ferrier		1993			
103	2718 W	704 + 2356	Aix-en-Othe	<i>Le Grand Collot</i>	Minerai						
104	2718 W	705 + 2355.5	Aix-en-Othe	<i>Les Fourneaux</i>	Minerai	Épandage					
105	2718 W	703.2 + 2353.8/2354.2	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy</i>	Topographie						
106	2718 W	703.2 + 2353.8/2354.2	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy</i>		Ferrier		1992	1993	céramique	
107	2718 W	703.2 + 2353.8/2354.2	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy</i>		Ferrier	Charbonnière	1992	1993		
108	2718 W	703.2 + 2353.8/2354.2	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy</i>		Ferrier	Charbonnière	1992	1993		
109	2718 W	703.2 + 2353.8/2354.4	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy</i>		Ferrier					
110	2718 W	703.2 + 2353.8/2354.4	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier					
111	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier	Charbonnière				
112	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier					
113	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier	Charbonnière				
114	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie						
115	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier					
116	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier	Charbonnière				
117	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier					
118	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier					
119	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier					
120	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier					
121	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier					
122	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier					
123	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>		Ferrier					
124	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier					
125	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	<i>Le Mineroy - Bois de Dillo</i>	Topographie	Ferrier					

SITE	Carte IGN	Lambert zone II	Commune	Toponymie	Extraction	Scories	Charbonnière	Plan	Fouille	Datation	Analyses
126	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois de Dillo		Ferrier	Charbonnière				
127	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois de Dillo		Ferrier					
128	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois de Dillo		Ferrier					
129	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois de Dillo		Ferrier	Charbonnière				
130	2718 W	700/702 + 2354/2355	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois de Dillo	Topographie	Ferrier	Charbonnière				
131	2718 W	699.6 + 2352.3	Bérulle	Forêt communale		Ferrier					
132	2718 W	699.6 + 2352.3	Bérulle	Forêt communale		Ferrier	Charbonnière				
133	2718 W	699.6 + 2352.3	Bérulle	Forêt communale		Ferrier					
134	2718 W	699.6 + 2352.3	Bérulle	Forêt communale		Ferrier					
135	2718 W	699.6 + 2352.3	Bérulle	Forêt communale	Topographie						
136	2718 W	698.8 + 2353.5	Bérulle	Forêt communale	Minière						
137	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly			Charbonnière				
138	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly		Épandage					
139	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly		Ferrier					
140	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly		Ferrier					
141	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly	Topographie	Ferrier	Charbonnière				
142	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly	Minière		Charbonnière				
143	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly			Charbonnière				
144	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	St-Mards-en-Othe	Cornilly		Épandage					
145	2718 W	706/707 + 2357.5/2358.3	Aix-en-Othe	La Vallée du Four	Topographie						
146	2718 W	706/707 + 2357.5/2358.3	Aix-en-Othe	La Justice	Topographie						
147	2718 W	706/707 + 2357.5/2358.3	Aix-en-Othe	La Justice	Minière						
148	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Épandage					
149	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier	Charbonnière				
150	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier					
151	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier					
152	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier					
153	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier					
154	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier					
155	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Épandage					
156	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Épandage					
157	2718 W	706/707 + 2353/2354.5	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Minière						
158	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier	Charbonnière	1994			
159	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie						
160	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier		1994			
161	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier		1994			
162	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier	Charbonnière	1994			
163	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier	Charbonnière	1994			
164	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier					
165	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers		Ferrier		1994			
166	2718 W	701/702 + 2352.6/2353.4	Aix-en-Othe	Le Mineroy - Bois des Jarruriers	Topographie	Ferrier		1994			

Bibliographie

- ARNOUX M., 1993, *Mineurs, fêrons et maîtres de forge : étude sur la production du fer dans la Normandie du Moyen Âge (X^e-XV^e siècles)*, Paris, éd. du C.T.H.S., 646 p., 10 fig.
- BECK P., BRAUNSTEIN Ph., DUNIKOVSKI Ch., PHILIPPE M., 1992, «La sidérurgie ancienne en forêt d'Othe», in: MÉTALLIÉ J.-P. éd., 1992, *Proto-industries et histoire des forêts, Actes du colloque interdisciplinaire de Foix, 11-13 oct. 1990*, Toulouse, GDR ISARD/CNRS, p. 301-316 (*Les Cahiers de L'ISARD*, 3).
- BECK P., BRAUNSTEIN Ph., PHILIPPE M., 1992, «Le bois, le fer et l'eau en forêt d'Othe à la fin du Moyen Âge: bilan et perspectives», *Cahiers du centre de Recherches Historiques* n° 9, p. 1-13.
- BECK P., BRAUNSTEIN Ph., PHILIPPE M., 1997, «Wood, Iron and water in the Othe Forest in the Late Middle Ages: new findings and perspectives», in: BRADFORD SMITH E., WOLFE M. éd., 1997, *Technology and resource use in medieval Europe: cathedrals, mills and mines*, Ashgate Publishing Ltd, Aldershot (GB), p. 173-184 (traduction de M. Wolfe).
- BELHOSTE J.-F., CLAERR-ROUSSEL Ch., LASSUS F., PHILIPPE M. et alii, 1993, *La métallurgie comtoise, XV^e-XIX^e siècles: études du Val-de-Saône*, Besançon, ASPRODIC, 412 p. (*Cahiers du Patrimoine*, 33).
- BENOÎT P., 1983, «La sidérurgie du Châtillonnais après l'avènement du procédé indirect (c. 1480 - c. 1570): matériaux et hypothèses», in: BENOÎT P., BRAUNSTEIN Ph. éd., 1983, *Mines, carrières, métallurgie dans la France médiévale, Actes du colloque de Paris, 19-21 juin 1980*, Paris, éd. du CNRS, p. 77-116.
- BENOÎT P., 1994, «L'espace industriel cistercien à la lumière des exemples bourguignons et champenois», in: PRESSOUYRE L. dir., 1994, *L'espace cistercien, Actes du colloque de Fontfroide, 24-27 mars 1993*, Paris, p. 378-390 (*Mémoires de la Section d'archéologie et d'histoire de l'art*, 5).
- BENOÎT P., CAILLEAUX D. dir., 1991, *Moines et métallurgie dans la France médiévale, Actes du colloque organisé par l'Équipe d'histoire des mines, des carrières et de la métallurgie dans la France médiévale, 13-14 mars 1987*, Paris, Ass. pour l'édition et la diffusion des études historiques, 365 p.
- BENOÎT P., GUILLOT I., PLOQUIN A., FLUZIN Ph., 1988, «Archéologie et paléoméallurgie des sites de Minot et Fontenay (Côte-d'Or) en Bourgogne», in: *Symposium Archäometallurgie von Kupfer und Eisen in Westeuropa, Mainz, 12-15 sept. 1986*, p. 620-638 (*Jahrbuch des römisch-germanischen Zentralmuseums Mainz*, 35).
- BENOÎT P., DEROIN J.-P., LORENZ Ch., LORENZ J., 1992, «Environnement géologique du minerai de fer de Fontenay: son exploitation au Moyen Âge», in: *Les techniques minières de l'Antiquité au XVIII^e siècle, Actes du colloque international sur les ressources minières et l'histoire de leur exploitation de l'Antiquité à la fin du XVIII^e siècle, 5-9 avril 1988*, Paris, p. 113-148 (*Congrès de Société savantes*, 113).
- BOUTIOT F., 1867, «Notes sur les anciennes exploitations métallurgiques des contrées formant le département de l'Aube», *Mémoires lus à la Sorbonne dans les séances extraordinaires du Comité Impérial des Travaux Historiques, section Archéologie*, p. 57-72.
- BRAUNSTEIN Ph., 1987, «Les forges champenoises de la comtesse de Flandre (1372-1404)», *Annales E.S.C.*, 4, p. 747-777.
- BRAUNSTEIN Ph., CHAPELOT O. dir., 1983, «Mines et métallurgie en Bourgogne à la fin du Moyen Âge: première esquisse», in: BENOÎT P., BRAUNSTEIN Ph. éd., 1983, *Mines, carrières, métallurgie dans la France médiévale, Actes du colloque de Paris, 19-21 juin 1980*, Paris, éd. du CNRS, p. 31-66.
- CAILLEAUX D., 1991, «Les religieux et le travail du fer en Pays d'Othe», in: BENOÎT P., CAILLEAUX D. dir., 1991, *Moines et métallurgie dans la France médiévale, Actes du colloque organisé par l'Équipe d'histoire des mines, des carrières et de la métallurgie dans la France médiévale, 13-14 mars 1987*, Paris, Ass. pour l'édition et la diffusion des études historiques, p. 193-211.
- Carte géologique de la France*, 1985, 1/50 000, n° 332: *Aix-en-Othe*, Orléans, B.R.G.M.
- DOMERGUE Cl., MARTIN T., SILLIÈRE P., 1975, «L'activité de la fonderie gallo-romaine des Martyrs (Aude)», in: *Actes du 93^e congrès national des sociétés savantes, St-Étienne, 1973*, Paris, p. 112-142.
- DUNIKOVSKI Ch., CABBOÏ S., 1995, *La sidérurgie chez les Sénons: les ateliers celtiques et gallo-romains des Clérimois (Yonne)*, Paris, éd. de la M.S.H., 186 p. (*Documents d'Archéologie Française*, 51).
- HURE A., 1919, «Origine et formation du fer dans le Sénonais», *Bull. de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 73, p. 33-106.
- JACOB J.-P., MANGIN M. dir., 1990, *De la mine à la forge en Franche-Comté: des origines au XIX^e siècle*, Paris, Les Belles Lettres, 313 p. (*Annales littéraires de l'Université de Besançon*, 410).
- LAUZANNE S., 1983, «L'apport des cartulaires à l'histoire des mines, des carrières et de la métallurgie dans la France du Nord-Est», in: BENOÎT P., BRAUNSTEIN Ph. éd., *Mines, carrières, métallurgie dans la France médiévale, Actes du colloque de Paris, 19-21 juin 1980*, Paris, éd. du CNRS, p. 17-30.

- LEROY M., 1997, *La sidérurgie en Lorraine avant le haut-fourneau: l'utilisation du minerai de fer oolithique en réduction directe*, Paris, CNRS éditions, 305 p. (*Monographies du CRA*, 18).
- L'HÉRITIER M., 2007, *L'utilisation du fer dans l'architecture gothique: les cas de Troyes et de Rouen*, Mémoire de thèse, Université de Paris 1, 5 vol., 1285 p.
- LONGNON A., 1901-1904, *Documents relatifs au comté de Champagne et de Brie (1172-1361)*, 1. *Les fiefs*, Paris, Imp. nationale, LIV-809 p. 1901; 2. *Le domaine comtal*, Paris, Imp. nationale, 743 p.
- MANGIN M., KEESMANN I., BIRKE W., PLOQUIN A., 1992, *Mines et métallurgie chez les Éduens: le district sidérurgique antique et médiéval du Morvan-Auxois*, Besançon, Université de Besançon/Paris, Les Belles Lettres, 364 p. (*Annales littéraires de l'Université de Besançon*, 456).
- MANGIN M. dir., 1994, *La sidérurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen: archéologie et archéométrie, Actes du colloque de Besançon, 10-13 nov. 1992*, Paris, Les Belles Lettres, 424 p. (*Annales littéraires de l'Université de Besançon*, 536).
- MANGIN M. dir., 2004, *Le fer*, Paris, éd. Errance, 239 p. (Série *Archéologiques*).
- MANGIN M., FLUZIN Ph. COURTADON J.-L., FONTAINE M.-J., 2000, *Forgerons et paysans des campagnes d'Alésia (Haut-Auxois, Côte-d'Or): la terre, le fer, la route en pays mandubien, 1^{er} siècle av. J.-C.-VIII^e s. ap. J.-C.*, Paris, éd. du CNRS, 508 p. (*Monographies du CRA*, 22).
- NICOURT J., 1986, *Céramiques médiévales parisiennes: classification et typologie*, Ermont, Jeunesse Préhistorique et Géologique de France, 366 p.
- QUANTIN M., 1854-1860, *Cartulaire général de l'Yonne: recueil de documents authentiques pour servir à l'histoire des pays qui forment ce département*, t. I et II, Auxerre, Soc. des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 1854-1860, 2 vol.
- QUANTIN M., 1873, *Recueil de pièces pour faire suite au cartulaire général de l'Yonne. XIII^e siècle*, Auxerre, Soc. des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, XCII-491 p.
- ROUSSEL F. dir., 1988, *L'ancienne métallurgie dans le département des Vosges*, Metz, éd. Serpenoise, 64 p. (*Images du Patrimoine*, 52).
- SERNEELS V., 1993, *Archéométrie des scories du fer: recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale*, Lausanne, 240 p. (*Cahiers d'Archéologie Romande*, 61).
- VÉRNA C., 1995, *Les mines et les forges des Cisterciens en Champagne méridionale et en Bourgogne du Nord (XII^e-XV^e siècle)*, Paris, éd. Vulcain, 95 p.