Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 54 (1992)

Artikel: L'établissement sidérurgique de Montcherand
Autor: Abetel, Emmanuel / Klausener, Max / Serneels, Vincent
Kapitel: I: La démarche archéologique
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-835416

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

CHAPITRE I

LA DÉMARCHE ARCHÉOLOGIQUE

En présence d'un genre de site nouveau pour eux, les archéologues appliquèrent avec succès les méthodes de fouille modernes: de moins en moins destructrices elles s'efforcent de placer les diverses structures en liaison les unes avec les autres. Ainsi M. KLAUSENER nous écrivait-il:

«La fouille fut pratiquée par décapages successifs qui, par la juxtaposition des relevés de surface permirent d'interpréter l'évolution des structures dans la matrice géologique naturelle. En complément, des banquettes maintenues comme témoins dans l'axe principal du site permirent l'observation stratigraphique des dépôts et structures. Sans l'application de ces méthodes il n'aurait pas été possible de préciser la position chronologique des échantillons prélevés à des fins d'analyse.»

Il peut être intéressant de relire les précisions que donnait déjà au siècle passé A. QUIQUEREZ (1871, p. 87) pour le Jura bernois et qui seraient valables de nos jours encore quant à la façon d'appréhender les installations de traitement du minerai de fer:

«Pour cela il ne s'agit que d'observer le mode de dépos (sic) des scories de fer qui ont été constamment jetées en demi cercle, à quelques pas en avant de la porte des fourneaux. On peut donc presque toujours trouver les vestiges de ceux-ci, en fouillant le sol vers le point central de ce demi cercle.

Nous nous sommes rarement trompé d'un pied en indiquant la place du creuset même, avant de donner le premier coup de pioche. Si en arrière des scories on remarque une petite butte, celle-ci renferme sans faute le fourneau, dont la porte est tournée vers les scories, et c'est par-là qu'il faut fouiller en commençant à une certaine profondeur, après que, préalablement, on s'est assuré du centre du fourneau, très facile à reconnaître en raison des argiles qui l'entourent.»

P.-L. PELET (1974, p. 798) avait donné lui aussi d'intéressantes précisions concernant la mise en chantier d'une fouille de ce type particulier:

«Les excavations carrées ou rectangulaires recommandées pour la fouille d'une insula ou d'un refuge fortifié s'adaptent mal à un atelier sidérurgique implanté dans un talus abrupt. La pente, des rochers souvent, et des centaines de mètres cubes de déchets d'intérêt limité obligent à des compromis. Tant qu'une construction n'est pas repérée, des tranchées étroites (60 cm) suffisent pour la stratigraphie; elles économisent du travail et du temps, limitent les brouettages inutiles. Un quadrillage de la halde détermine si les scories recouvrent des exploitations plus anciennes, et où elles le font. L'emploi de méthodes relativement expéditives ne veut pas dire un déblaiement aveugle...»

Pour instructif qu'il soit, le rappel de ces deux exemples, c'est bel et bien d'histoire de l'archéologie dont il s'agit, montre que le choix d'une méthode est déterminé par la nature et l'aspect du site: aucun procédé, aussi éprouvé soit-il, ne pourra sans autre être mis en pratique; c'est par des déductions faites à partir de la connaissance du fonctionnement de l'installation que ces spécialistes de la sidérurgique antique ont défini la stratégie de leurs fouilles.

P.-L. PELET (1974, p. 798), concluait en mentionnant presque textuellement les méthodes auxquelles les archéologues eurent par la suite recours à Montcherand:

«Ces sites, les plus pauvres en éléments traditionnels de datation, sont en fait les plus intéressants, les plus riches pour l'histoire du fer. Mais leur étude doit se fonder sur d'autres méthodes d'approche: physique du carbone, minéralogie, chimie, géobotanique, et surtout sur l'analyse des techniques de production.»

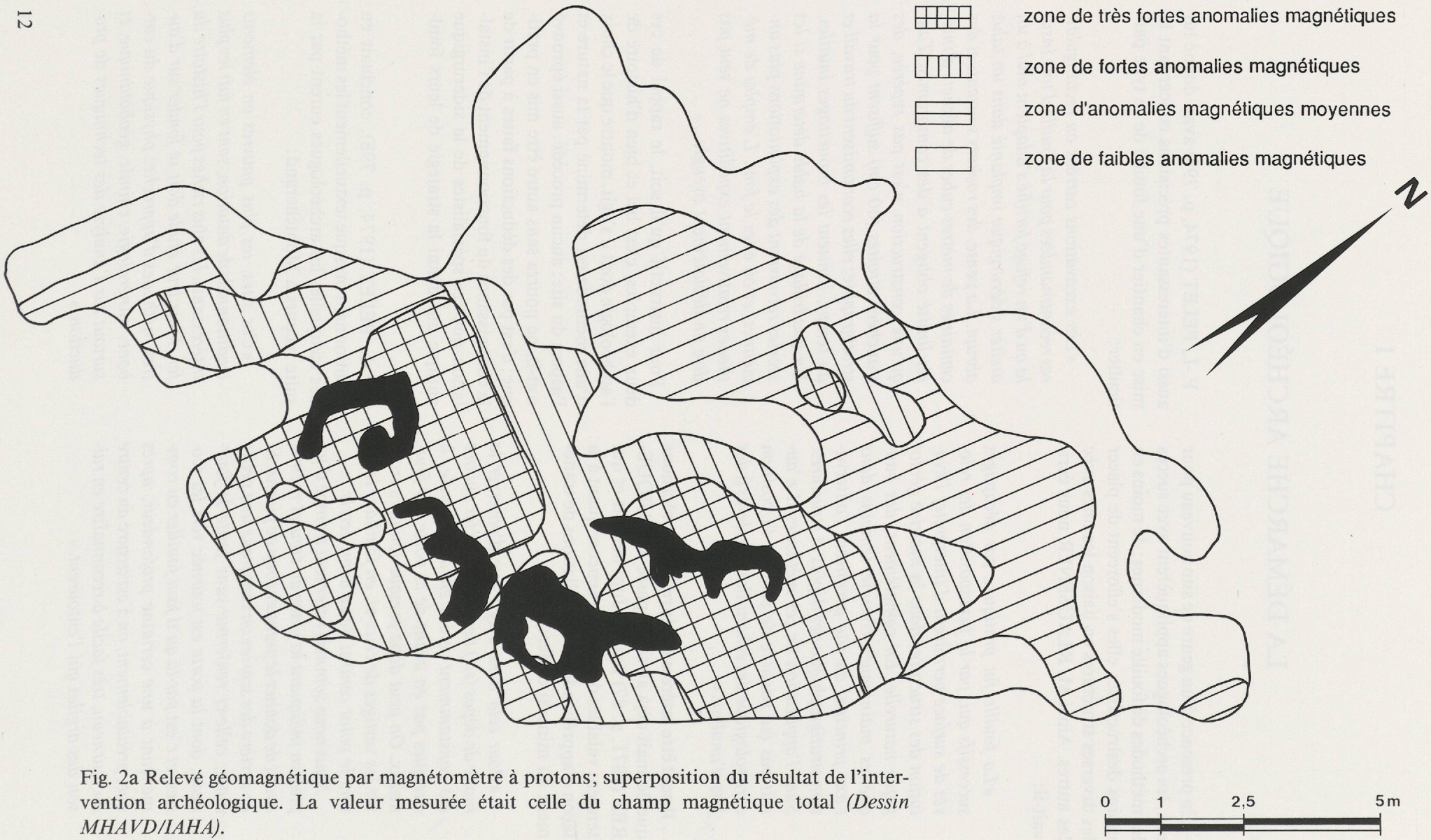


Fig. 2a Relevé géomagnétique par magnétomètre à protons; superposition du résultat de l'intervention archéologique. La valeur mesurée était celle du champ magnétique total *(Dessin MHAVD/IAHA)*.

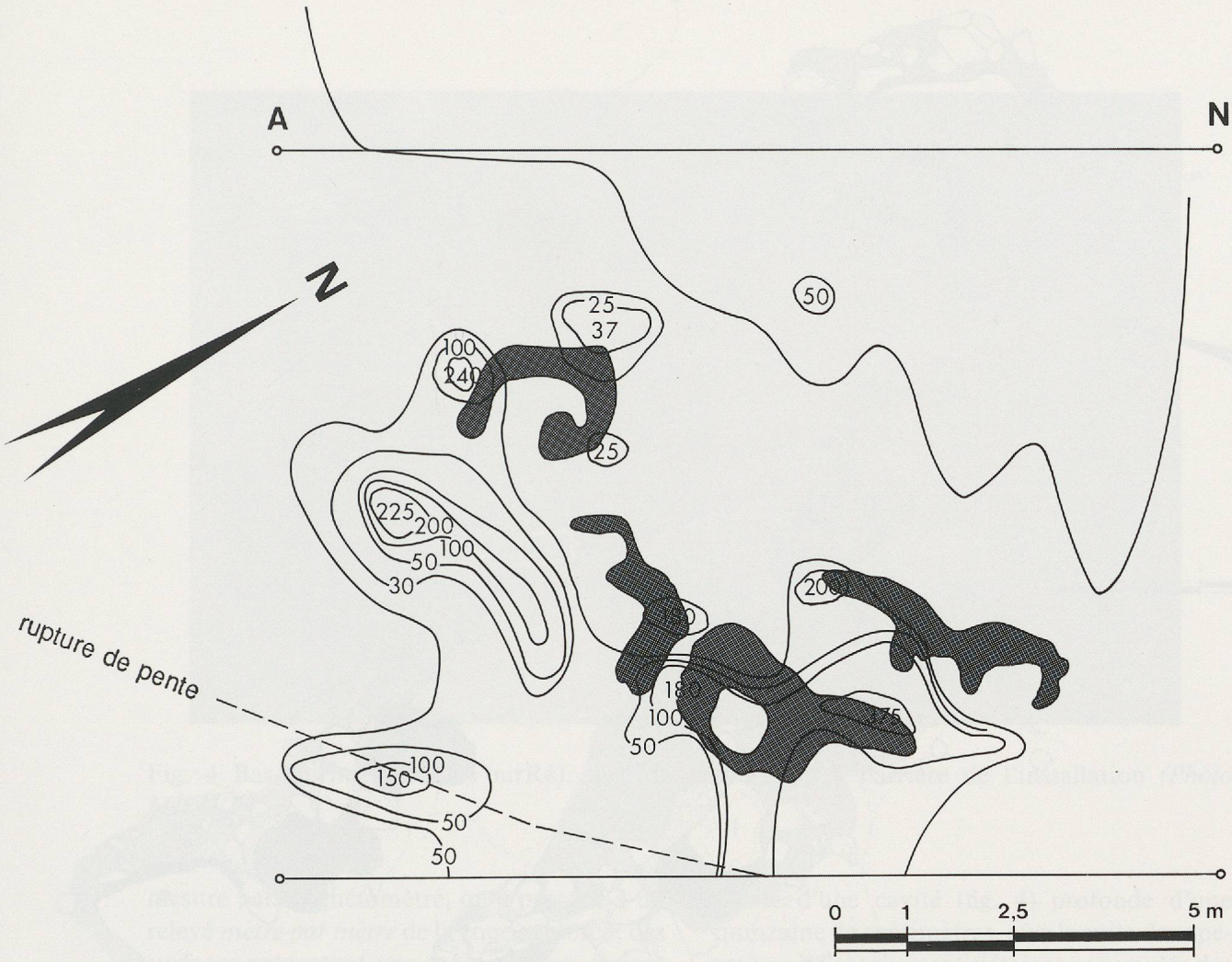


Fig. 2b Relevé géomagnétique par gradiomètre; superposition du résultat de l'intervention archéologique. Bien qu'effectuées après le début des travaux alors qu'une partie des scories avait été évacuée, les mesures confirment dans l'ensemble les résultats obtenus à l'aide du magnétomètre à protons. Les relevés sont faits en partant de la ligne A-N, les valeurs indiquées sont celles du gradient vertical du champ magnétique en Nanotesla/m *(Dessin I. G. Hedley/IAHA).*

Ainsi le site de Montcherand, découvert au cours des sondages préliminaires sur le tracé de l'autoroute, a-t-il été d'abord reconnu par prospection magnétique. Malgré le peu de matériel archéologique que cela a permis de mettre au jour, la fouille a pu être datée par examen dendrochronologique des charbons de bois utilisés pour le chauffage des bas-fourneaux ou, dans certains cas, à partir d'analyses du C^{14}. Des mesures de la rémanence magnétique des bas-fourneaux furent pratiquées et les diverses essences de bois identifiées.

Par les analyses minérales auxquelles elle donna lieu, cette étude est à l'origine d'un programme de recherches qui a pu être étendu à l'ensemble du matériel sidérurgique du canton de Vaud[5].

1. Localisation du site

Une exploration du périmètre fut effectuée par prospection géomagnétique à l'aide d'un *magnétomètre à protons:* s'il signale la présence d'une masse magnétique, ce dispositif n'est toutefois d'aucun apport pour son identification, qui correspondra à des dépôts de minerai, à des amas de scories ou, dans une moindre mesure, aux bas-fourneaux eux-mêmes. Dans le cas de Montcherand, les zones à fort gradient

[5] Cette dernière partie sera exploitée dans le cadre du travail de doctorat de V. SERNEELS, actuellement en cours grâce à un subside de recherche en sciences humaines et sociales du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (1.565.87) intitulé *Recherches archéométriques sur la sidérurgie antique en Suisse romande.*

Fig. 3 Plan d'ensemble des bas-fourneaux. Voir aussi le dépliant en fin de volume *(Dessin MHAVD).*

magnétique se sont avérées être celles d'évidement des bas-fourneaux, les scories s'entassant devant ceux-ci lors des vidanges successives: souvent, quand un bas-fourneau se trouvait sur un point aux caractéristiques magnétiques favorables, c'est qu'il était construit sur la surface de vidange de l'installation qui l'avait précédé. Conduite par S. GILLIERON de l'*Institut de Géophysique de la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne*, cette campagne de prospection magnétique porta sur 56 profils totalisant 2100 mesures et couvrant une surface de plus de 2000 m²: les anomalies (fig. 2a) semblaient indiquer deux bas-fourneaux ou groupes de bas-fourneaux distincts[6].

A des fins de comparaison, la localisation des masses magnétiques présentes a été effectuée par un autre procédé – à l'aide d'un *gradiomètre* (fig. 2b) cette fois-ci – par I.G. HEDLEY[7].

Le principe adopté pour la visualisation des résultats diffère d'un cas à l'autre. Lors de la

---

[6] *«... nous avons constaté que les anomalies, à part une petite zone située sur les profils n° 3, 4 et 5 (...), et probablement due à un prélèvement (anomalies moyennes), se situent toutes dans la partie N-E de la zone prospectée (...). Elles couvrent une surface d'environ 300 m². D'autres anomalies (faibles) apparaissent, mais sont causées par les fils de fer situés au sud le long du chemin (...). En conclusion, nous pensons (...) que les fours se trouvent très probablement dans les secteurs indiqués »très fortes anomalies« ».* Extrait du rapport du 10 juillet 1979.

[7] *Laboratoire de Pétrophysique du Département de Minéralogie de l'Université de Genève.*

Fig. 4 Bas-fourneau I (ex FourRé): aire de préparation à l'arrière de l'installation *(Photo MHAVD).*

mesure par magnétomètre, on a procédé à un relevé *mètre par mètre* de la zone explorée; des surfaces présentant une même valeur étaient ensuite hachurées sur un plan. Dans le cas du gradiomètre, la mesure est prise en continu le *long des parallèles* parcourues, et les points de valeur identique sont reliés par des courbes de niveau; bien évidemment, ces données permettraient une présentation semblable à la précédente.

2. Description du site (fig. 3 et tabl. 1)

Les neuf bas-fourneaux se répartissent sur une surface de 300 m² sur la bordure orientale d'une terrasse fluvio-glaciaire culminant à 580 mètres. L'essentiel des niveaux archéologiques était constitué par près de 300 m³ de scories mêlées de débris de bas-fourneaux. Les déblais provenant de l'exploitation et de la destruction des cuves ont été rejetés sur les restes des bas-fourneaux voisins, ce qui a rendu très difficile l'établissement d'une chronologie des diverses installations (fig. 7). Il ne subsiste malheureusement que les bases des bas-fourneaux: leur fond était creusé directement dans les graviers en dessous du niveau desquels descendait aussi une partie de la paroi.

A côté de deux des installations, une aire de préparation a été mise en évidence, sous la forme d'une cavité (fig. 4) profonde d'une quinzaine de centimètres, où à la suite des opérations de chargement s'étaient accumulés des restes de charbon de bois et de minerai de fer; la surface de cette structure est de 3 m² pour le bas-fourneau I, et de 1,8 m² pour le bas-fourneau IV. Le fond de ces fosses présentait des traces de recreusement.

Une légère rampe permettait sans doute de s'approcher du gueulard pour le chargement du bas-fourneau ou pour en achever la construction; c'est aussi une des raisons pour lesquelles il était avantageux de placer de telles installations sur le flanc d'un talus ou d'une terrasse naturelle, la position dominante en facilitant l'accès (fig. 5) et les diverses exploitations se succédant ensuite sur le flanc du coteau.

Les trous de poteau mis au jour nous font penser que certains des bas-fourneaux étaient coiffés d'une construction légère; mais il n'est pas exclu que ces aménagements soient d'époque postérieure, correspondant, qui sait, à un enclos délimitant un pâturage.

Quatre des bas-fourneaux avaient fonctionné isolément (I, III – III' le remplaçant ensuite – IV et Va), d'autres étaient groupés par deux (IIa-IIb et Vb-Vc). A l'exception de IIa et de III dont la cuve avait été complètement refaite, tous les bas-fourneaux révélaient au moins

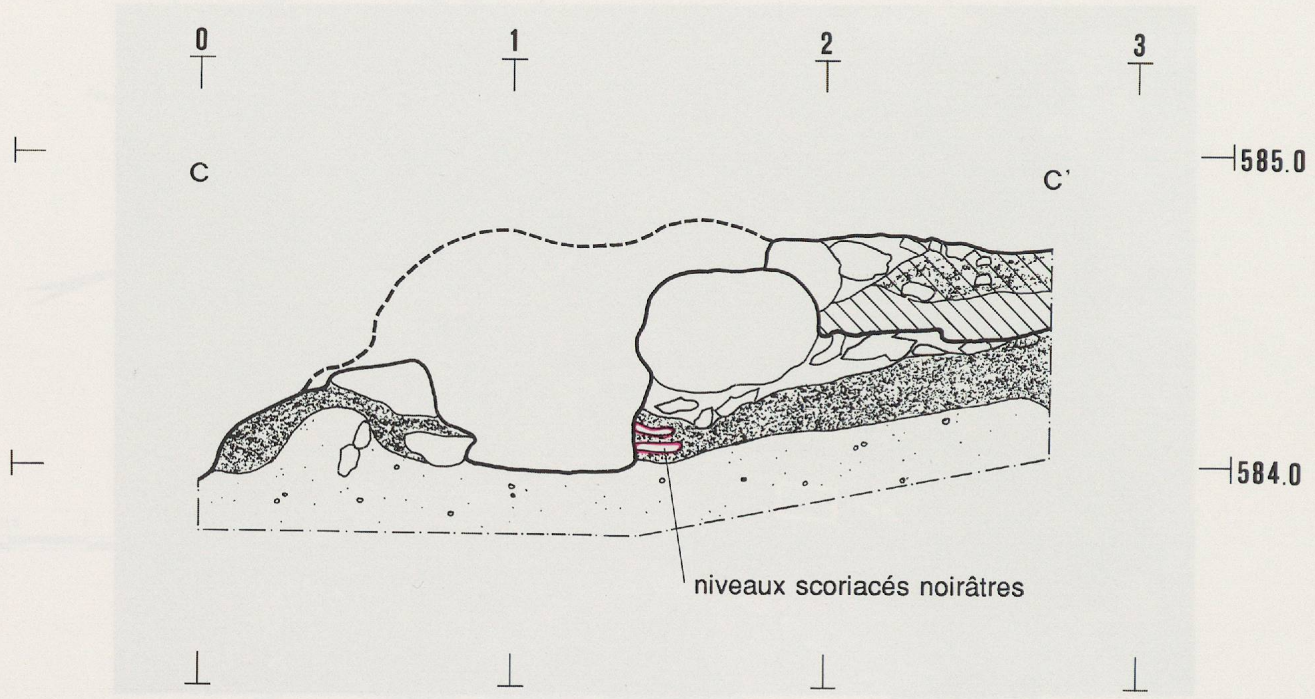
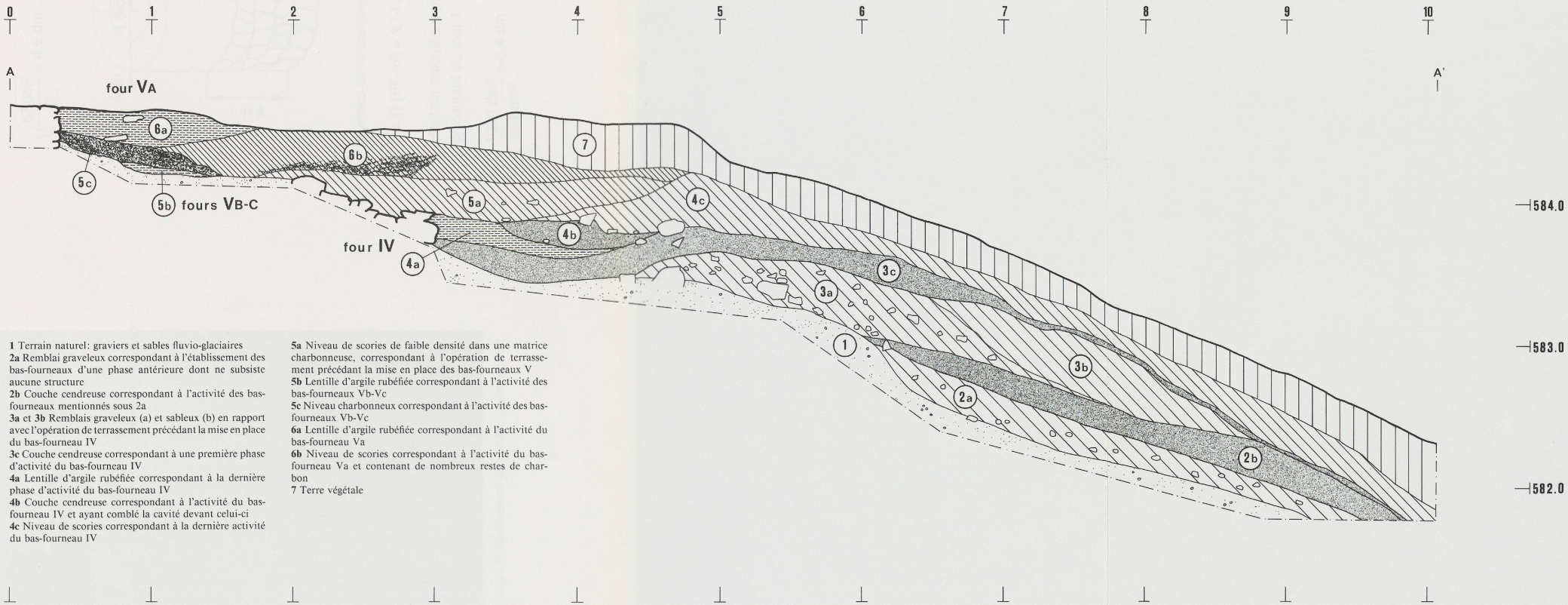


Fig. 5 Coupe C-C' à travers le bas-fourneau I *(Dessin MHAVD/IAHA).*

Fig. 6 Paroi de bas-fourneau avec l'empreinte des doigts ayant modelé l'argile. Echelle 1:2 *(Photo MHAVD).*



1 Terrain naturel: graviers et sables fluvio-glaciaires
2a Remblai graveleux correspondant à l'établissement des bas-fourneaux d'une phase antérieure dont ne subsiste aucune structure
2b Couche cendreuse correspondant à l'activité des bas-fourneaux mentionnés sous 2a
3a et **3b** Remblais graveleux (a) et sableux (b) en rapport avec l'opération de terrassement précédant la mise en place du bas-fourneau IV
3c Couche cendreuse correspondant à une première phase d'activité du bas-fourneau IV
4a Lentille d'argile rubéfiée correspondant à la dernière phase d'activité du bas-fourneau IV
4b Couche cendreuse correspondant à l'activité du bas-fourneau IV et ayant comblé la cavité devant celui-ci
4c Niveau de scories correspondant à la dernière activité du bas-fourneau IV
5a Niveau de scories de faible densité dans une matrice charbonneuse, correspondant à l'opération de terrassement précédant la mise en place des bas-fourneaux V
5b Lentille d'argile rubéfiée correspondant à l'activité des bas-fourneaux Vb-Vc
5c Niveau charbonneux correspondant à l'activité des bas-fourneaux Vb-Vc
6a Lentille d'argile rubéfiée correspondant à l'activité du bas-fourneau Va
6b Niveau de scories correspondant à l'activité du bas-fourneau Va et contenant de nombreux restes de charbon
7 Terre végétale

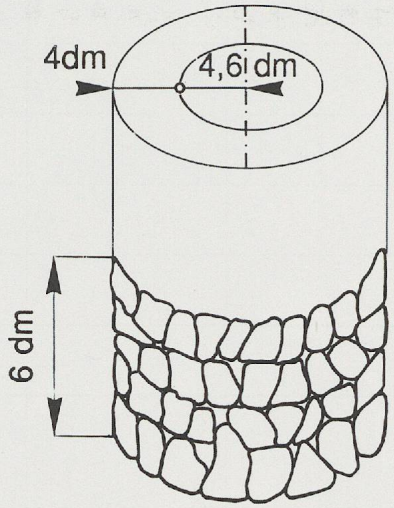
Fig. 7 Coupe NO/SE au travers du site - Stratigraphie A-A' (Dessin MHAVD/IAHA).

Fig. 8a Bas-fourneau I et empilement de pierres correspondant *(Photo MHAVD).*

Rayon du fond du four

$$\sqrt{\frac{67\ dm^2}{\Pi}} = 4{,}6\ dm$$

Fig. 8b Calcul du volume reconstitué à partir de sa forme géométrique *(Dessin IAHA).*



Surface de la tranche

$$S = \Pi\ (R^2 - r^2) = 3{,}14\ (8{,}6^2 - 4{,}6^2) = 166\ dm^2$$

Hauteur calculée à partir des pierres éparses provenant du four I

$$\frac{1060\ dm^3}{166\ dm^2} = 6{,}4\ dm$$

Bas-fourneau	I	IIa	IIb	III	III'	IV	Va	Vb	Vc
Position des bas-fourneaux									
Bas-fourneau seul	×			×	×	×	×		
Bas-fourneaux groupés		×	×					×	×
Plusieurs utilisations	×		×		×	×	×	×	×
Matériaux									
Scories en réemploi					×	×	×		
Aspect extérieur									
Présence d'une porte	×		(×)		×	(×)		(×)	(×)
Aspect intérieur									
Fond de gravier	×	×	×		×	×	×	×	×
Restes d'argile sur le fond				(×)		×	×	×	
Parois verticales	×				×	×			
Parois inclinées		×	×						
Revêtement interne									
Un seul glaisage		×			×		×		
Plusieurs glaisages	×		×					×	×
Scories sur les parois									
Forte scorification			×		×		×	×	
Scorification moyenne	×	×							
Scories sous le glaisage	×		×				×	×	
Dimensions des bas-fourneaux									
Epaisseur des parois ≥ 40 cm[1]	×		×	×	×	×	×	×	×
Hauteur conservée (cm)	60	58	55		34	42	34	15	30
Volume conservé (m^3)	0,4	0,2	0,2		0,1	0,2	0,1		0,1
Surface du fond (dm^2)	67	35	42	25	40	50	50	–[2]	40
Volume des pierres (m^3)[3]	1,06	0,5		0,6			0,25		
Fragments de tuyères	×				×				

Tabl. 1 Tableau descriptif des bas-fourneaux de Montcherand

[1] Seul IIa a des parois épaisses de moins de 40 cm.

[2] La mesure de la surface du fond du bas-fourneau Vb n'a pas été possible, l'avant de celui-ci s'étant effondré.

[3] Une valeur minimale de ce volume est estimée par empilement des pierres provenant d'une même structure (fig. 8a et b): le bas-fourneau I est le seul n'ayant eu qu'une phase d'utilisation et pour lequel cette valeur a pu être calculée: à partir de celle-ci nous avons estimé la hauteur de l'ensemble, en assimilant sa forme à celle d'un tube cylindrique dont auraient été connus la surface intérieure, l'épaisseur et le volume, valeurs qui sont reportées dans le tableau: nous aurons une hauteur totale (hauteur conservée + hauteur calculée) d'*au moins 124 cm*, qui correspond d'ailleurs aux estimations de P.-L. PELET (1973, p. 124, tabl. V).

deux phases d'utilisation; visibles en stratigraphie pour le four IV, ailleurs elles étaient caractérisées par des parois scoriacées recouvertes par un nouveau glaisage, ou par une réfection directement sur le premier revêtement comme pour Vc. Des réparations de cette nature étaient aussi attestées sur les bas-fourneaux I, IIb et Vb (fig. 6) où l'apport d'argile colmatait des cavités qui s'étaient formées durant l'utilisation précédente; le glaisage, plaqué et lissé à la main, recouvrait totalement ou partiellement, selon les cas, les parois des cuves. Verticales dans la partie basse, plus haut celles-ci semblaient s'incliner vers l'extérieur, alors que dans un seul cas l'épaisseur de la paroi était inférieure à 40 cm.

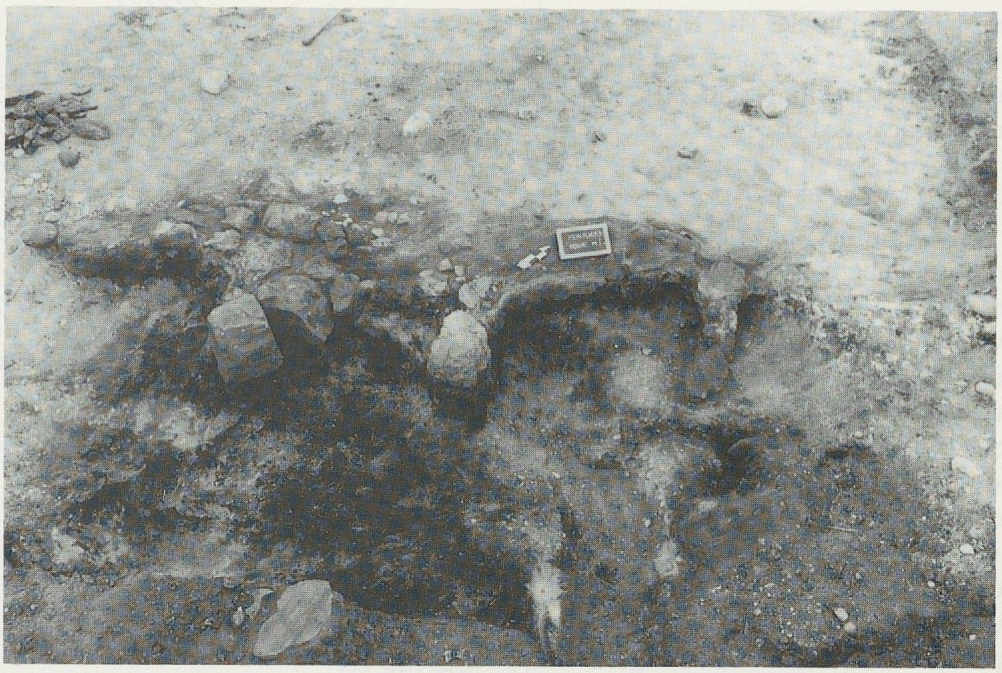


Fig. 9 Bas-fourneaux Va à Vc (ex FourMI) encastrés dans la pente *(Photo MHAVD).*

La scorification variable sur les parois des cuves serait significative du fonctionnement plus ou moins satisfaisant: P.-L. PELET[8], qui a assisté aux expériences faites en 1978 à Vordernberg par G. SPERL, indique que l'épaisseur de la couche de scories à l'intérieur du bas-fourneau est *inversement proportionnelle* à la bonne marche de l'installation: entre deux cuissons successives l'épaisseur des scories pouvait même diminuer. Selon ce critère, le bas-fourneau Vc aurait fonctionné de façon satisfaisante, suivi de IIa et I, ce dernier étant le plus récent du site.

Tous encastrés dans le talus (fig. 9), ces bas-fourneaux sont constitués de pierres morainiques, avec une dominance gneiss-schiste, liées avec de la glaise, provenant des flancs de la colline dans laquelle ils sont implantés; dans trois cas (III', IV et Va) des scories paraissent avoir été utilisées pour la construction des parois; leur forme extérieure présente l'aspect d'un rectangle aux angles arrondis.

Le fond des foyers était formé par les graviers morainiques cuits et fusés, dans quelques cas y subsistait une partie du revêtement en argile (IV, Va et Vb); une observation semblable a pu être faite à Bliesbruck (Moselle), où les fonds des foyers étaient soit implantés dans le sol naturel, soit garnis de sables alluvionnaires (C. FORRIERES et alii., 1987, p. 40). Si dans notre cas la forme exacte des fonds ne peut généralement pas être reconstituée, elle reprend dans les grandes lignes le pourtour extérieur des structures, certains bas-fourneaux présentant une entrée décentrée par rapport au côté qu'elle occupe, tandis que dans d'autres des blocs de pierre forment les montants de la porte[9].

A part le bas-fourneau III, ces installations ont des dimensions relativement fortes si nous comparons la surface de leur fond à celles mesurées par P.-L. PELET (1973, p. 124).

La présence de fragments d'une tuyère (fig. 10a et b) d'un diamètre intérieur de 3,4 cm indique une ventilation artificielle, l'orifice étant trop faible pour l'entrée du vent[10]. Les vents dominants qui favorisaient le tirage des installations et assuraient l'évacuation de la fumée auraient aussi permis le fonctionnement de bas-fourneaux à tirage naturel, n'y produisant toutefois une température suffisante que lorsqu'ils mesuraient plus de deux mètres de haut.

---

[8] Entretien du 24 janvier 1991.

[9] Voir le catalogue des bas-fourneaux, pp. 23-29.

[10] Dans le cas d'une ventilation naturelle, le diamètre variera entre 5 et 8 cm (entretien du 24 janvier 1991 avec P.-L. PELET).

Les ensembles jumelés IIa-IIb et Vb-Vc (fig. 11) permettaient d'assurer une meilleure continuité de fonctionnement, ils seraient peut-être significatifs de deux traitements successifs: à Bellaires I, en plus de fours jumelés I-II (P.-L. PELET, 1973, p. 91) et III-IV (ibid. p. 94)[11] d'autres fours sont dédoublés par un foyer vraisemblablement destiné au recuit des éponges (ibid. p. 161) placé à gauche de la cuve qui servait à la réduction, les axes des entrées respectives faisant alors un angle de 90° entre eux (fours XV et XI, XVI et XII).

Lorsqu'elles avaient une telle orientation ces cuves pouvaient correspondre à un geste déterminé de l'artisan[12], mais il est difficile de proposer une même opération à Montcherand, où les restes du bas-fourneau Vb ne suffisent pas pour en positionner avec exactitude l'axe de la porte: partant de la courbe de niveau 584.2, immédiatement en amont des structures Vb et Vc, leurs axes seraient même divergents. Ces considérations topographiques ne s'opposent certes pas à une utilisation en alternance dans le cadre d'un cycle sidérurgique préétabli au cours duquel il fallait avoir le second four prêt, à la bonne température au moment voulu. La scorification différente d'un groupe de fours à l'autre[13] suggère plutôt l'interchangeabilité des cuves (P.-L. PELET, 1973, p. 159) lorsque l'une aurait été endommagée au cours de l'extraction de l'éponge précédente: la réfection d'un four momentanément hors service tandis que le voisin continuait à fonctionner aurait permis le maintien d'une cadence soutenue de production[14].

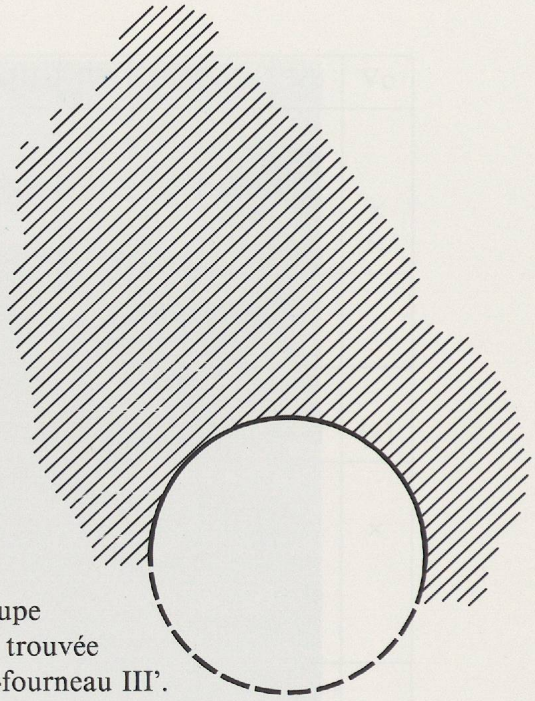


Fig. 10a Coupe de la tuyère trouvée près du bas-fourneau III'. Echelle 1:1 *(Dessin MHAVD).* **inv. 2760**

[11] A Bellaires III les cuves XIX et XX (P.-L. PELET, 1973, p. 98) présentent aussi cette disposition.

[12] La nature de ce geste reste naturellement difficile à préciser: l'artisan sort-il l'éponge d'une cuve pour la placer aussitôt dans l'autre? A ce sujet, voir P.-L. PELET (à paraître).

[13] Alors qu'à Montcherand un fort dépôt de scories est tour à tour visible sur l'une ou l'autre des cuves d'un même groupe, à Bellaires – fours III et IV (P.-L. PELET, 1973, p. 95 et fig. 46A) et XIX et XX (ibid. p. 100 et fig. 50) – c'est les deux fois la cuve de gauche qui est la plus scoriacée (fig. 12).

[14] D'après P.-L. PELET (entretien du 24 janvier 1991) qui a participé à la reconstitution de plusieurs opérations sidérurgiques, les conditions de travail dans un environnement particulièrement torride n'auraient pas été un obstacle majeur.

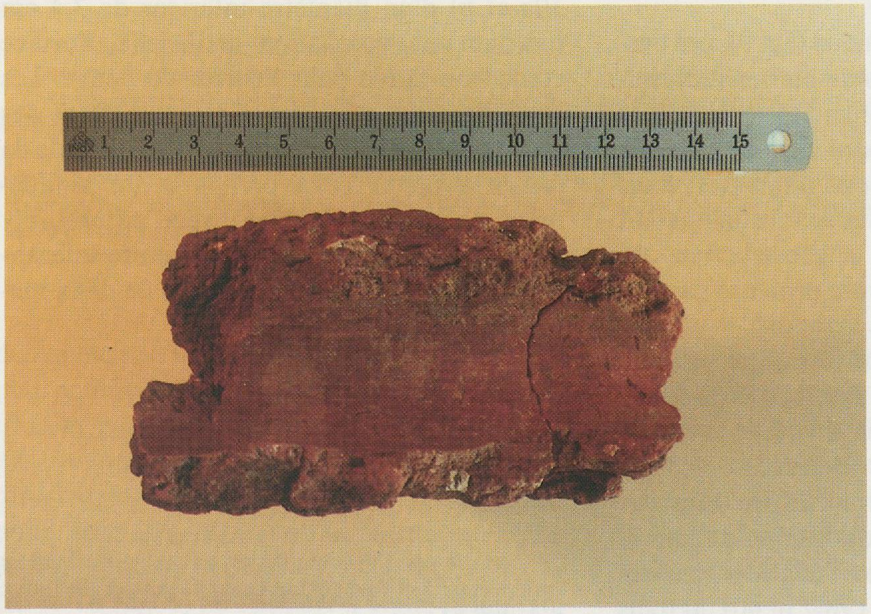


Fig. 10b Fragment de tuyère *(Photo MHAVD).*

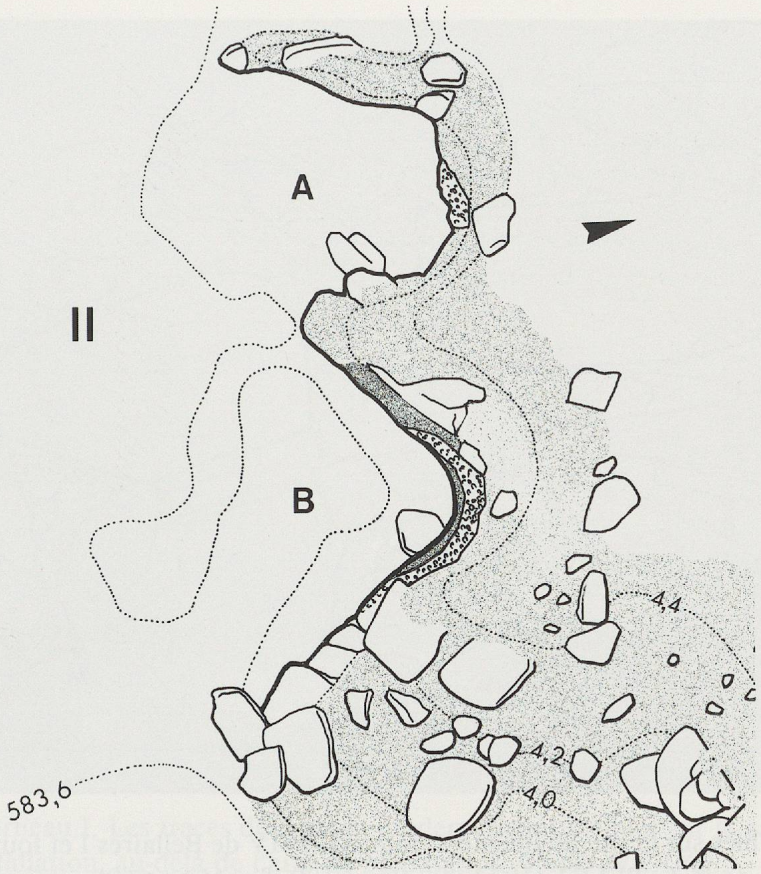
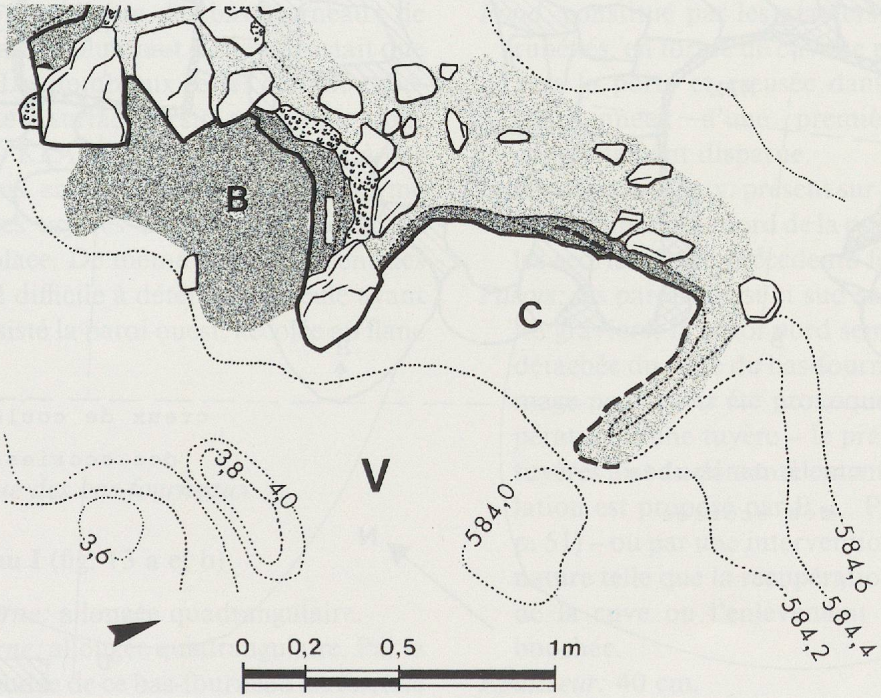


Fig. 11 Bas-fourneaux IIa-IIb et Vb-Vc *(Dessin MHAVD/IAHA).*



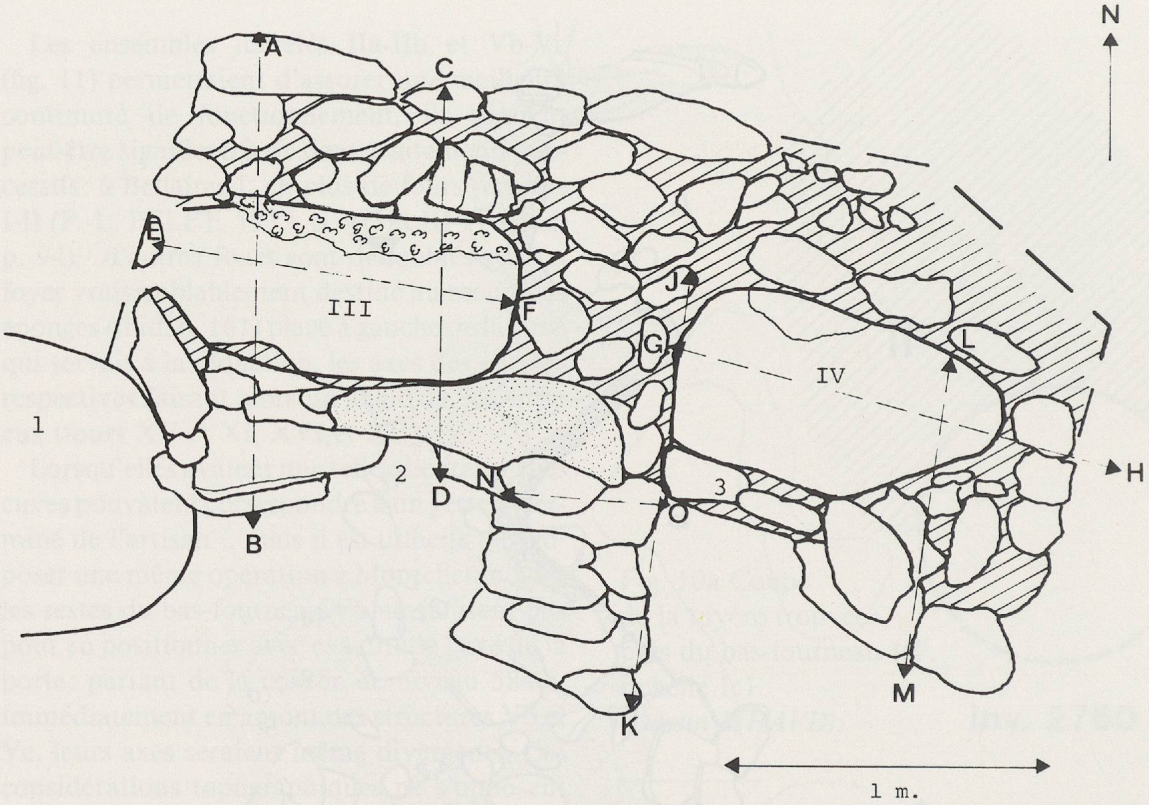


Fig. 12 Fours doubles sur le site de Bellaires; fours III et IV de Bellaires I et fours XIX et XX de Bellaires III, tirés de P.-L. PELET (1973, pp. 95 et 100, fig. 46A et 50).

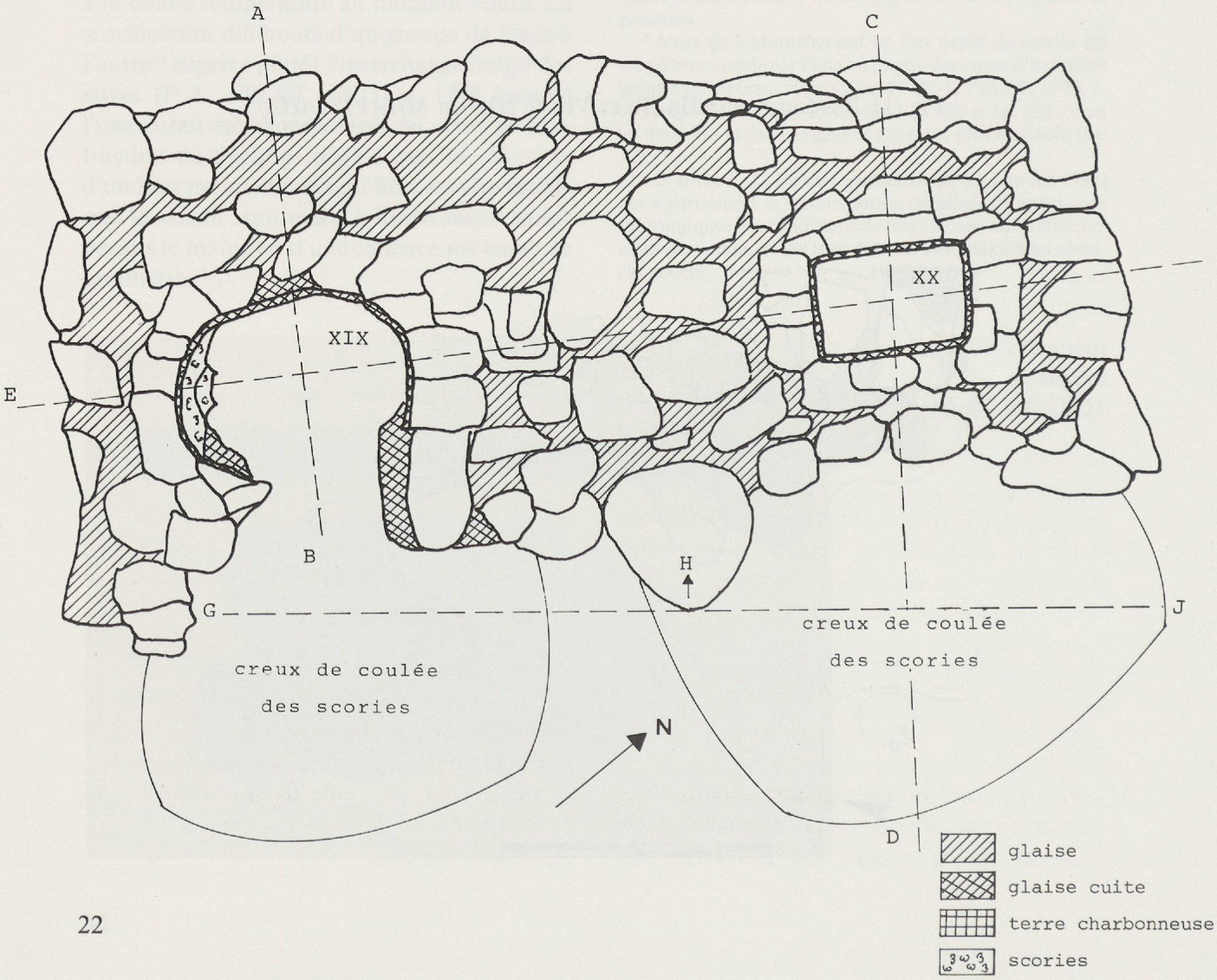


Fig. 13a Bas-fourneau I. Les traces de labours modernes sont visibles sur la gauche du cliché, à l'arrière de l'installation, au-delà de l'aire de préparation *(Photo MHAVD)*.

En l'absence de plus de précisions, au cours de notre étude nous conserverons la désignation de bas-fourneaux même pour les cuves jumelées de Montcherand.

Il convient toutefois de souligner l'état de conservation médiocre des bas-fourneaux de Montcherand: le plus haut (I) ne subsistait que sur 60 cm. Les nombreux restes d'argile rubéfiée sur toute la surface du site permirent néanmoins à M. KLAUSENER de conclure à des constructions en élévation, ce que confirme l'absence des tuyères dans les parties basses encore en place. De même l'emplacement des portes fut-il difficile à déterminer, seule ayant parfois subsisté la paroi ouest, accolée au flanc du coteau.

3. Catalogue des bas-fourneaux

Bas-fourneau I (fig. 13 a et b)

Forme externe: allongée quadrangulaire.

Forme interne: allongée quadrangulaire. Par la forme coudée de ce bas-fourneau les ferriers peuvent avoir essayé de contrôler les effets du vent en protégeant une partie de la cavité: une erreur de construction paraît peu plausible et on voit mal comment les artisans auraient pu exploiter cette configuration particulière.

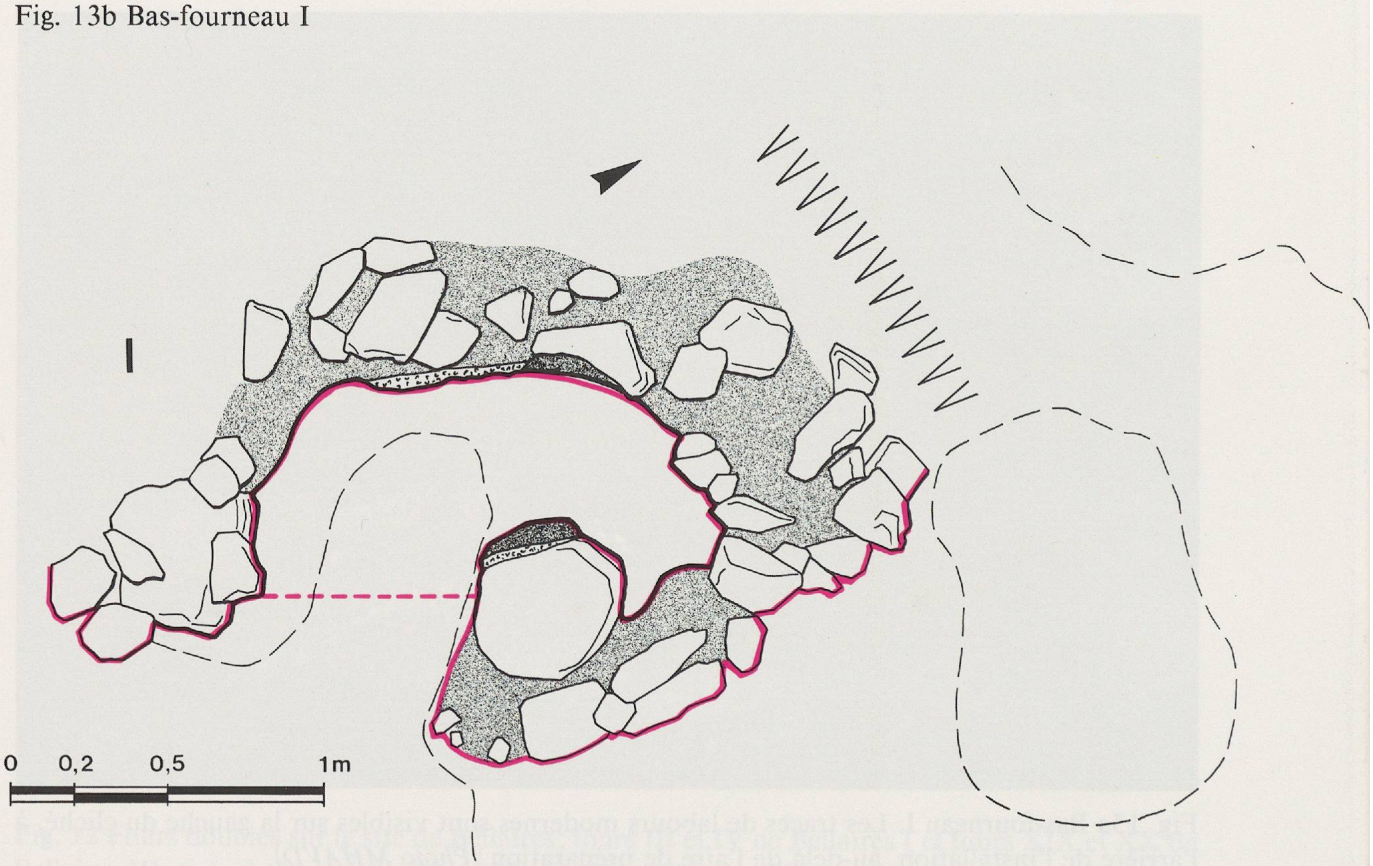
Fond: constitué par les graviers morainiques rubéfiés, en forme de cuvette plus profonde vers la porte et creusée dans les niveaux charbonneux d'une première structure complètement disparue.

Revêtement argileux: présent sur la paroi ouest et sur le montant nord de la porte il recouvre les scories d'une précédente fournée.

Parois: les parois ouest et sud sont posées sur les graviers; la paroi nord semble avoir été détachée du reste du bas-fourneau; ce dommage peut avoir été provoqué par la récupération d'une tuyère – le prélèvement des tuyères lors du démantèlement d'une installation est proposé par P.-L. PELET (1973, p. 51) – ou par une intervention d'une autre nature telle que la récupération du contenu de la cuve ou l'enlèvement d'une tuyère bouchée.

Epaisseur: 40 cm.

Fig. 13b Bas-fourneau I



Porte: dans la paroi est, d'une largeur de 70 cm, elle est matérialisée par deux grosses pierres qui en supportaient les montants; elles reposaient sur un niveau charbonneux qui contenait des lentilles d'argile rubéfiée et dans lequel a été trouvé un tesson préhistorique (inv. 2735).

Remplissage: composé en alternance de scories, de couches charbonneuses contenant des morceaux de minerai et des cendres, et recouvert par un niveau de pierres et d'argile rubéfiée provenant de la destruction des superstructures.

Chronologie relative: ce bas-fourneau étant situé le plus haut dans le talus, on peut admettre qu'il appartient à la dernière phase d'exploitation du site. C'est dans sa zone de préparation que furent retrouvés les tessons haut-médiévaux (inv. 2719). Sa paroi est repose sur des couches charbonneuses, deux niveaux scoriacés noirâtres apparaissent dans le profil (fig. 5), ce qui confirme un réaménagement sur une structure antérieure.

Bas-fourneau IIa (fig. 14a et b)

Forme externe: quadrangulaire.

Forme interne: quadrangulaire.

Fond: constitué par les graviers morainiques rubéfiés.

Revêtement argileux: il ne subsistait ici qu'une partie de la cuve.

Parois: creusées dans les graviers du talus, les parties subsistantes sont faiblement scoriacées; la paroi sud manque, de même que la majeure partie de la liaison avec le bas-fourneau IIb.

Epaisseur: inférieure à 40 cm.

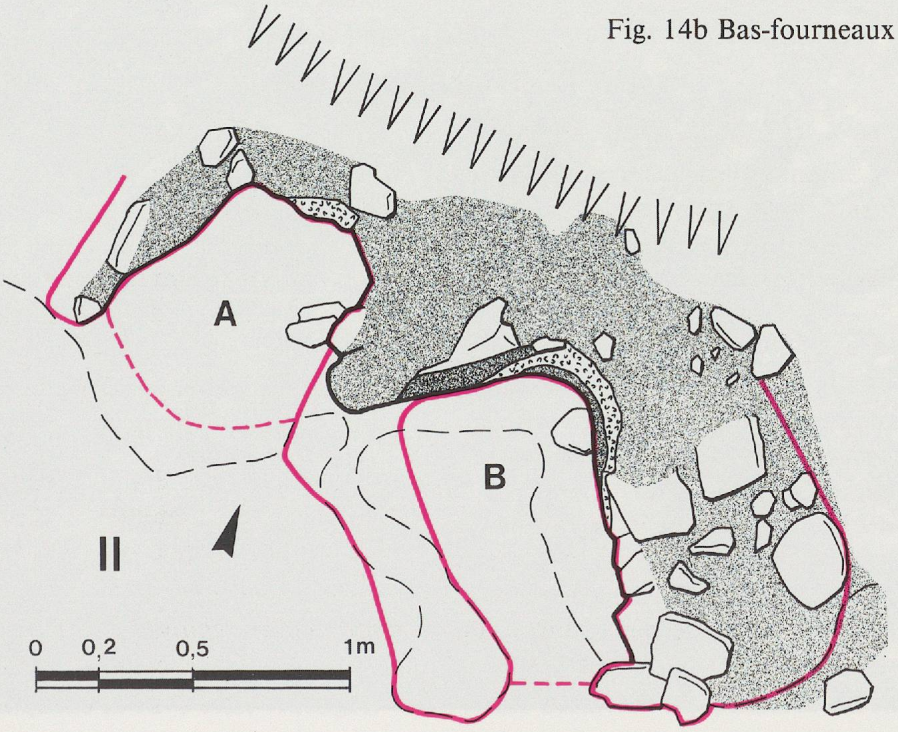
Porte: détruite.

Remplissage: formé de scories, couches charbonneuses et cendres, sur lesquelles étaient tombées l'argile rubéfiée et les pierres de la superstructure.

Chronologie relative: contemporain du bas-fourneau IIb, il pourrait avoir été construit après l'abandon de III'.

Fig. 14a Bas-fourneaux IIa et IIb vus depuis le nord-ouest *(Photo MHAVD)*.

Fig. 14b Bas-fourneaux IIa et IIb



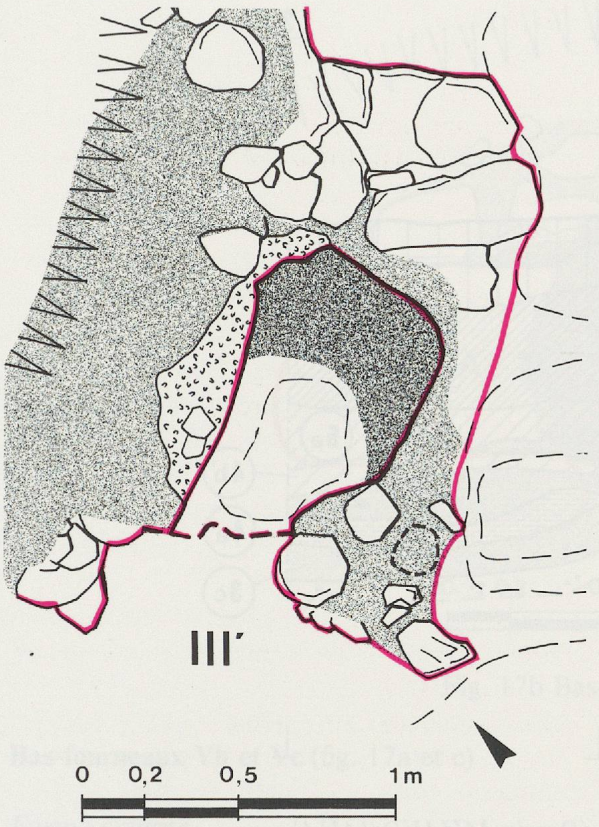
Bas-fourneau IIb (fig. 14a et b)

Forme externe: quadrangulaire.
Forme interne: quadrangulaire.
Fond: constitué par les graviers morainiques rubéfiés.
Revêtement argileux: présent sur la paroi nord-est, il recouvrait une couche de scories, ce qui impliquerait deux phases d'utilisation au moins.
Parois: la structure est adossée au bas-fourneau III' vers le nord-est: la paroi glaisée est légèrement inclinée vers l'extérieur. Epaisseur supérieure à 40 cm.
Porte: bien que ses montants n'aient laissé aucune trace, elle pourrait se situer dans la partie est, l'emplacement du seuil y serait en effet représenté par une épaisse couche de scories oxydées.
Remplissage: semblable à celui du bas-fourneau IIa.
Chronologie relative: contemporain du bas-fourneau IIa; dans la paroi nord-est ont été relevés des niveaux charbonneux pris dans l'argile et les pierres: ils pourraient appartenir au bas-fourneau III' et seraient ainsi un indice situant la construction de l'ensemble IIa-IIb après la deuxième phase de III.

Bas-fourneau III-III' (fig. 15a et b)

Forme externe: trapézoïdale.
Forme interne: ovale à circulaire.
Fond: graviers morainiques plus ou moins rubéfiés à l'endroit où le glaisage de la première phase a été curé.
Revêtement argileux: présent au sud ainsi que sur la paroi nord qui est recouverte de scories.
Parois: verticales, les éléments les composant sont descellés.
Porte: bien matérialisée par deux glaisages présentant un arrondi sur les montants, elle s'ouvre à l'ouest; largeur: 40 cm.

Fig. 15a Bas-fourneaux III' et IV vus depuis le sud-ouest *(Photo MHAVD).*



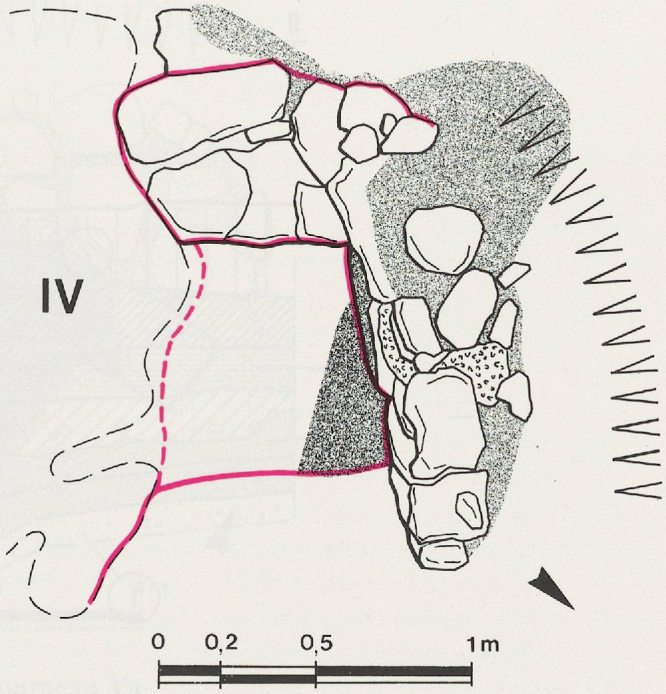


Fig. 15c Bas-fourneau IV

Fig. 15b Bas-fourneau III'

Remplissage: avant d'être remplacé par le groupe IIa-IIb le bas-fourneau III' aurait été vidé, ou pour le moins passablement perturbé à cette occasion.

Chronologie relative: se situe avant le groupe IIa-IIb.

La démolition de ce bas-fourneau contenait de nombreux morceaux de tegulae, tandis qu'à proximité furent découverts trois fragments d'une tuyère. La deuxième phase se distingue par un volume interne plus grand, la forme tendant à s'arrondir.

Bas-fourneau IV (fig. 15a et c)

Forme externe: quadrangulaire.

Forme interne: quadrangulaire.

Fond: présente une petite surface d'argile cuite qui pourrait aussi être le vestige d'une étape antérieure: le reste est constitué par les sables morainiques.

Revêtement argileux: traces sur la paroi nord-ouest.

Parois: seul l'angle sud-ouest est conservé, formé d'assises de pierres liées à l'argile.

Porte: aucune trace n'en a subsisté; un creusement au sud-est pourrait indiquer la direction dans laquelle la cuve était vidangée.

Remplissage: aurait lui aussi été perturbé au cours des phases successives.

Chronologie relative: très détruit, ce bas-fourneau est placé sous les fours V (fig. 16); recouvert en partie par la destruction de III-III', c'est le plus ancien du site.

Bas-fourneau Va (fig. 17a et b)

Forme externe: indéterminée.

Forme interne: allongée.

Fond: recouvert d'argile surcuite.

Revêtement argileux: recouvre les scories collées aux parois.

Parois: peu conservées, elles présentent une forte scorification.

Porte: aucun élément.

Remplissage: très riche en argile rubéfiée qui recouvre en partie les niveaux charbonneux et cendreux ainsi que les scories.

Chronologie relative: placé à l'extrémité ouest du groupe Vb-Vc, il entame Vb et lui est donc postérieur. Cet ensemble recouvre le bas-fourneau IV, tandis que sa position en retrait du bas-fourneau III' le place à une époque plus tardive que celui-ci: c'est une des dernières exploitations du site.

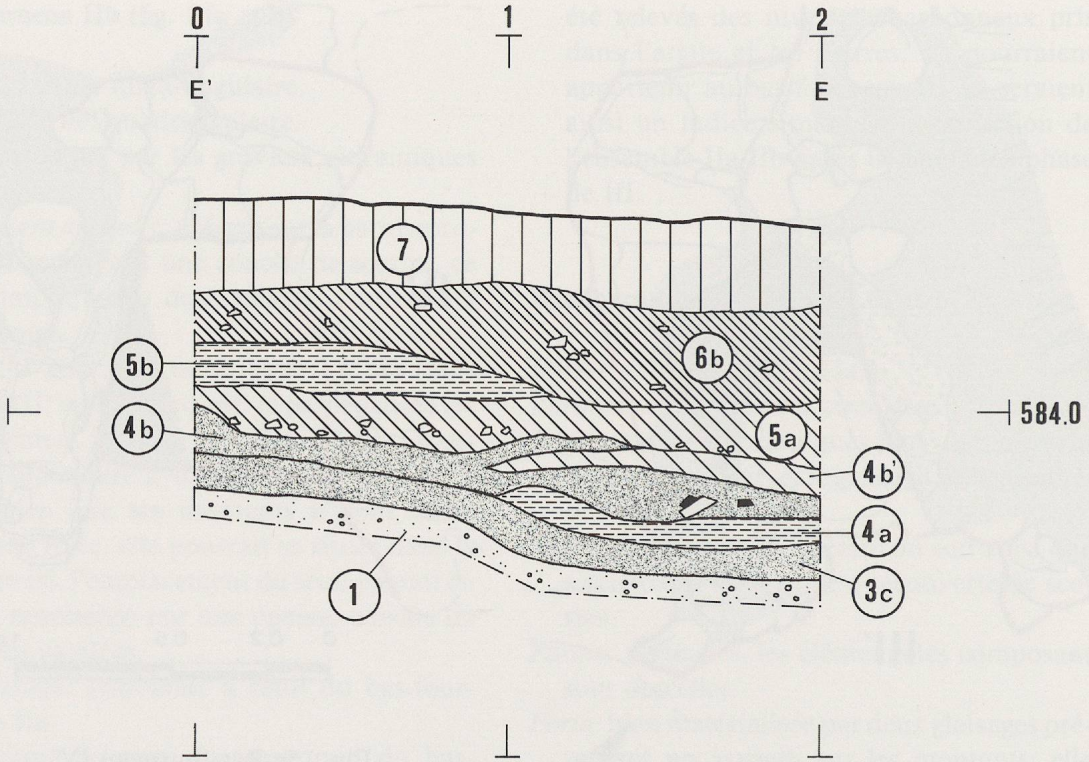


Fig. 16 Stratigraphie E-E' *(Dessin MHAVD/IAHA).*

1 Terrain naturel: graviers et sables fluvio-glaciaires
3c Couche cendreuse correspondant à une phase d'activité antérieure du bas-fourneau IV
4a Lentille d'argile rubéfiée correspondant à la dernière phase d'activité du bas-fourneau IV
4b Couche cendreuse en rapport avec les activités du bas-fourneau IV
4b' Graviers calcaires fusés correspondant à l'activité du bas-fourneau IV
5a Niveau de scories de faible densité dans une matrice charbonneuse, correspondant à l'opération de terrassement précédant la mise en place des bas-fourneaux V
5b Lentille d'argile rubéfiée correspondant à l'activité des bas-fourneaux Vb-Vc
6b Niveau de scories correspondant à l'activité du bas-fourneau Va
7 Terre végétale

Fig. 17a Bas-fourneaux Va à Vc (ex FourMI) *(Photo MHAVD).*

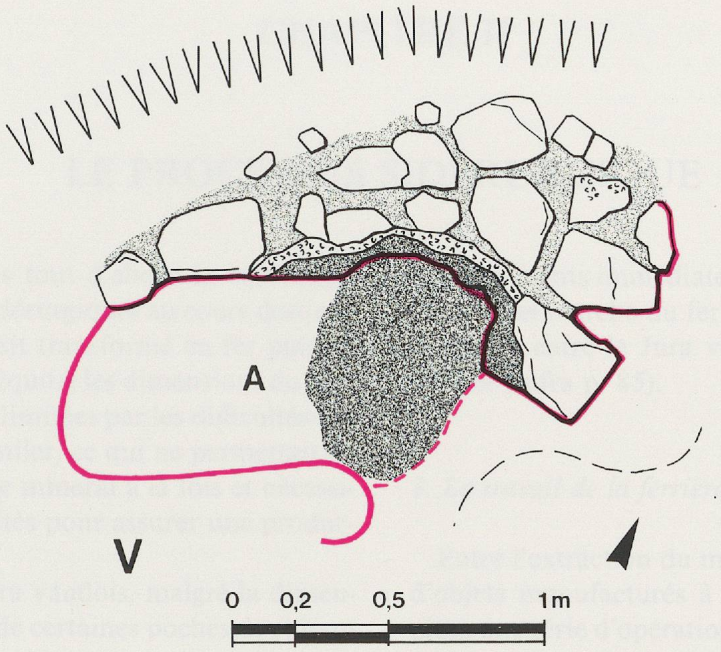


Fig. 17b Bas-fourneau Va

Bas-fourneaux Vb et Vc (fig. 17a et c)

Forme externe

Vb: indéterminée, peut-être arrondie.

Vc: allongée quadrangulaire.

Fond

Vb: recouvert d'argile surcuite.

Vc: creusé dans les graviers morainiques très rubéfiés.

Parois

Vb: fortement scoriacées, se raccordent à Vc par un glaisage continu formant un arrondi.

Vc: ne présentent que des traces minimes de scories, alors que la paroi nord est mal définie.

Revêtement interne

Vb: le glaisage assurant le raccord avec Vc recouvre une couche de scories.

Vc: présence de deux glaisages successifs.

Portes: peuvent être suggérées de part et d'autre de la séparation entre Vb et Vc.

Remplissage: de même nature que pour le bas-fourneau Va.

Chronologie relative: le bas-fourneau Va recoupe Vb. Bien qu'ils présentent un état de conservation différent, Vb et Vc font partie d'une même structure.

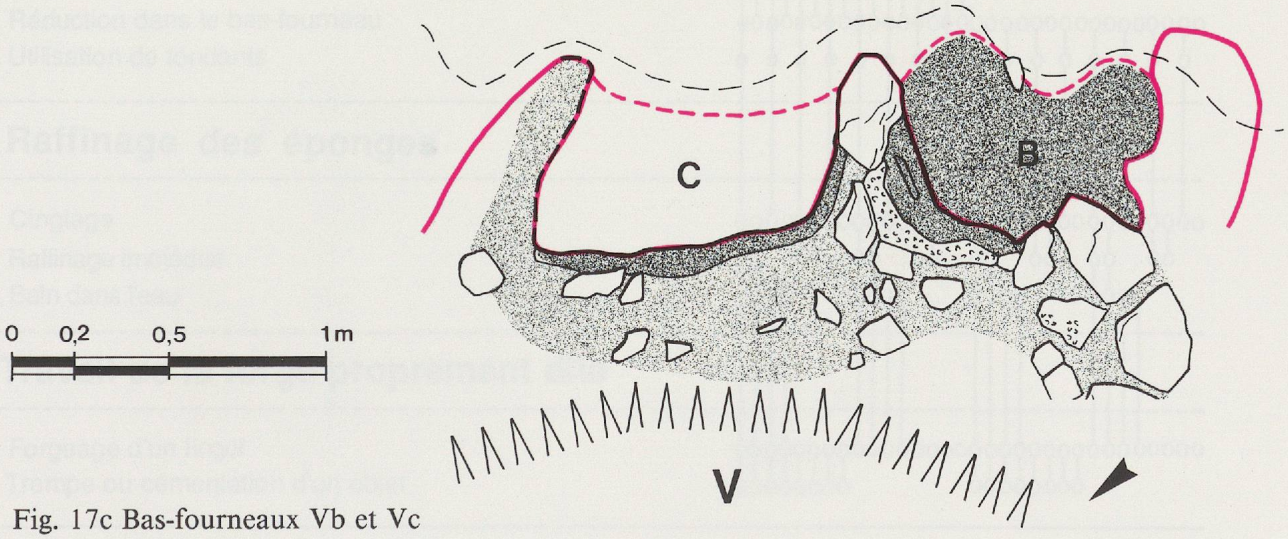


Fig. 17c Bas-fourneaux Vb et Vc