

PLELAN LE GRAND

"Le Perray" Sondage 1989

Rapport: J. Y. Andrieux, A. Baule, Cl. Herbaut,
G. Larcher, J. Plaine.

364

SONDAGE D'UN BAS FOURNEAU ET DE SES STRUCTURES ANNEXES

Le Perray, en PLELAN LE GRAND
(septembre-octobre 1989)

Texte: Jean Yves ANDRIEUX, Anne BRULE, Claudie HERBAUT,
Guy LARCHER, Jean PLAINE.

Plans et photos: Joël COIGNARD, Guy LARCHER, Marc MOINERAI

HISTORIQUE DE L'OPERATION.

Le site a été repéré lors de prospections au sol menées durant l'hiver 88/89 par Marc Moinerais, alors que, dans le cadre de l'Association des Amis du Moulin du Châtenay, il poursuivait des recherches d'ordre toponymique destinées à la publication d'une brochure sur l'histoire des Forges de Paimpont.

L'assèchement de l'étang du Perray -la chaussée demandait réparations- révéla, en périphérie du plan d'eau (voir plan général) dans des zones habituellement ennoyées, un gisement qui semblait se composer à première vue d'une demi-douzaine de sites métallurgiques.

Au printemps 89, Guy Larcher et Marc Moinerais rencontraient Monsieur et Madame de Launay, propriétaires, et leur faisaient part de cette découverte ainsi que de l'intérêt qu'ils présentaient pour ce site; en dépit d'un scepticisme initial bien compréhensible, ceux-ci leur accordèrent toutes facilités pour une éventuelle intervention. Qu'ils en soient vivement remerciés.

Parallèlement, étaient alertés les responsables de l'APMA (J.PLAINE, Cl. HERBAUT, A. BRULE, J.Y. ANDRIEUX) ainsi que ceux de la DRAC, afin d'envisager une action avant la remise en eau de l'étang, prévue pour la Toussaint 89. Il s'est avéré impossible de mettre en place dans les délais souhaités une fouille relevant de la responsabilité directe de la DRAC. Nous remercions donc vivement Ch.T. LEROUX de nous avoir fait confiance en nous accordant l'autorisation de conduire ce sondage.

L'intervention a commencé le week-end du 16/17 septembre; elle s'est poursuivie celui du 23/24 puis les week-ends suivants ainsi que plusieurs après-midi du mercredi. Ont participé à ce sondage :

. Association des amis du Moulin du Châtenay : Jean-Luc GUERIN et Christiane BINET, Marc MOINERAI, Guy LARCHER, Joël et Thérèse COIGNARD.

. Association Patrimoine Minier et Métallurgique Armoricaïn : Jean PLAINE, Claudie HERBAUT, Anne BRULE (GRHIB, URA CNRS 1022), Jean-Yves ANDRIEUX (GHRIB, URA CNRS 1022).

. A titre personnel : Sonia et Maurice GAUTIER, Michel GALLOU, Bernard MOUNIER, Laurence ROUX, Marie-Reine UGUEN, René SAVINA.

LE SITE DU PERRAY : PRESENTATION D'ENSEMBLE.

1) Le site du Perray.

1.1 - topographie du site.

L'étang du Perray est situé au Sud du massif forestier de Paimpont, à l'Ouest du bourg actuel de Plélan Le Grand, à un kilomètre à peine du village du Gué qui n'est autre que l'ancien bourg de Plélan; l'on y trouve une motte féodale, la Motte Salomon, datant vraisemblablement du IXème siècle. Une voie romaine, orientée Nord-Sud, joignant Corseul à Rieux, quoique mal localisée, passait certainement près de ce site. Orientée Est-Ouest, la RN 24, elle aussi ancienne et importante voie de communication, longe l'étang juste en son Sud. Le site se trouve à la jonction de deux vallées et les ruisseaux qui y coulent quoique peu imposants d'aspects, sont constamment en eau car ils sont alimentés par un bassin versant d'une superficie avoisinant les 4000 ha (40km²).

Le site étant habituellement ennoyé, l'activité métallurgique repérée est donc antérieure à la création de l'étang sous sa configuration actuelle. Mais l'on peut raisonnablement supposer l'existence d'un premier étang de niveau moindre que l'on aurait rehaussé à l'époque des Grosses Forges entre XVIIème et XIXème siècle. Deux éléments pourraient en effet aller en ce sens: d'une part la limite communale entre Plélan et Paimpont longé la rive nord de l'étang au lieu de suivre le ruisseau de fond de vallée, comme il est habituel pour les autres plans d'eau du massif; d'autre part, le relevé topographique nous a montré que les différents sites repérés se trouvaient invariablement implantés sur la même courbe de niveau; cette précision ne semble devoir se justifier que par la présence d'un étang au niveau strictement inférieur.

1.2- géologie du site.

La vallée occupée par l'étang du Perray est établie sur une formation géologique à dominante gréseuse, la Formation du Grès armoricain dont on peut voir de nombreux blocs épars sur les rives. Elle surmonte les schistes rouges de la Formation de Pont-Réan et se place stratigraphiquement au début de l'ère primaire dans l'Ordovicien inférieur (Arenig, environ 470 millions d'années). Dans sa partie inférieure, cette Formation du Grès Armoricain admet quatre couches de minerai de fer sédimentaire interstratifiées, classiquement désignées de haut en bas par les lettres A, B, C et D. Dans le massif de Paimpont, seules sont présentes les couches les plus anciennes C et D. Ces niveaux minéralisés dont l'aspect à l'affleurement et la nature exacte (magnétite, hématite ...) sont actuellement encore mal connus, ont certainement participé pour une part non négligeable dans l'alimentation des structures sidérurgiques sans que l'on puisse préciser l'emplacement des sites d'extraction.

Plus largement répandus sont les gisements de minerais superficiels qui peuvent correspondre soit à l'érosion et à l'altération des couches minéralisées du grès donnant naissance in situ à des "éboulis" qui reflètent mal la nature du minerai primaire, soit à des dépôts de type latéritique (horizon ferrugineux, cuirasses à limonite et goethite) développés à l'ère tertiaire (Eocène?), soit encore à de petits placages de conglomérats et de grès ferrugineux rapportés au Pliocène.

Ce sont ces minerais superficiels qui ont été largement exploités en minières dont on trouve les traces dans la forêt sous forme d'excavations irrégulières envahies de végétation ou partiellement noyées. Excavations difficiles à situer précisément dans la mesure où leur recensement n'a pas eu lieu; les grands sites de ce type les plus proches du Perray (La Gelée à 3 km, Le Minerai à 5 km) n'ont peut-être été travaillés que lors de l'établissement des grandes forges. L'on peut noter cependant la présence de telles excavations en bordure est et ouest de l'étang (cf. infra).

2) le gisement métallurgique .

2.1 - Présentation des divers sites.

Huit sites ont été repérés tout autour de l'étang. L'ensemble présente une bonne homogénéité : les sites s'inscrivent dans le même ordre de taille et sont principalement repérables par des amas de scories. Le site n°1, en queue d'étang, (rive nord) effleure le ruisseau débouchant à ce niveau. Il est constitué de scories de petit calibre, dont une partie agglomérées.

Le site n°2 comporte des scories, un petit amas de pierres ainsi qu'une "ligne à scories" d'un aspect très proche de celles que l'on trouvera dans le site sondé (n°3).

Situé à une cinquantaine de mètres du précédent, au coude de la vallée, le site n°3 apparut d'emblée comme le plus immédiatement prometteur : un affleurement semi-circulaire évoquait en effet étrangement un parement de bas-fourneaux (cf. photo). L'ensemble présentait un diamètre de 70cm et se trouvait entouré de scories qui s'étalaient sur une surface d'environ 400 m², avec des concentrations variables.

Situé sur une seconde inflexion du relief et relativement isolé par rapport aux autres, le site n°4 semble le plus important quantitativement. Il présente une importante zone rubéfiée, des morceaux de parois de four en argile cuite, de nombreuses scories ainsi que quelques tessons (dont il reste à établir la liaison avec l'activité métallurgique). Au nord-est de ce site, à environ 100 m. en s'enfonçant un peu dans la forêt, l'on trouve une carrière avec excavations qui pourrait avoir été un lieu d'extraction du minerai. Notons de plus, en bordure de cette partie de l'étang, la présence d'un parcellaire serré dont il n'est pas interdit de penser qu'il est en rapport avec l'activité métallurgique.

Sur le versant sud de la vallée, le site n°5, moins important consiste surtout en scories de surface.

Le site n°6, outre les habituelle scories, laissait apparaître un ensemble structuré (forme circulaire, dimensions avoisinant les 60 cm) pouvant s'apparenter à un culot de bas-fourneaux. Décision fut prise d'en dresser un plan rapide après nettoyage de surface. Ce nettoyage révéla une intéressante couronne de rubéfaction, large de quelques centimètres (cf. plan) et de toute évidence liée à la structure.

Le site n°7 est intéressant à plus d'un titre car il présente des scories plus ou moins étalées en un ou deux groupes ainsi que deux amas de pierres dont l'aspect superficiel est un peu comparable à ce que l'on trouvera dans la structure S2 de la zone sondée. Les fragments de parois de four y sont nombreux et il nous a semblé distinguer un départ de paroi. Comme les sites 3 et 4, il prend place sur une avancée de terrain (on peut même parler de promontoire). A signaler enfin, concernant ce site, une longue rigole venant le couper sur son arrière de sud-ouest en nord-est et dont on ne peut exclure totalement une quelconque finalité fonctionnelle (structure de lavage?)

Près du déversoir, le site n°8, peu important en surface, ne présente que quelques scories.

2.2 - A la recherche d'une explication.

Au total, trois sites "lourds" paraissent se dégager (3,4 et 7) qui présentent d'intéressantes similitudes que ce soit au niveau du mobilier métallurgique (présence systématique de morceaux de parois voire de structures en place, important matériel scorifié, zones rubéfiées bien marquées) ou à celui de l'emplacement (en promontoire, non loin de l'eau, position classique permettant de répondre simultanément aux besoins d'eau et de vent (DE FOSSE, 1987)).

L'on pourrait donc envisager une hiérarchisation fonctionnelle des sites avec en 3,4 et 7 des lieux de réduction du minerai (bas-fourneaux); les autres sites (1,2,5,6 et 8), ne présentant à première vue que des scorifications accompagnées ou non de culots de four, traduiraient plus spécifiquement la présence de zones de forgeage. Mais alors, pourquoi l'isolement du site 4 ? Les sites 5 et 6 sont-ils en liaison fonctionnelle avec le site 7 ? De même les sites 1 et 2 par rapport au site 3 ? Qu'en est-il du site 8 ? La remise en eau de l'étang laissera l'ensemble sans réponse. Mais ces questions, désormais posées, permettront sans doute d'orienter plus efficacement les recherches locales dans de semblables environnements (sites métallurgiques de fond de vallée ou de bordure d'étang)...

De la même manière, -sans parler d'une éventuelle datation dont on verra toute la difficulté- la question de la mise en place chronologique de l'ensemble reste, en l'état actuel, sans réponse : doit-on envisager une batterie de fourneaux fonctionnant simultanément ou, à l'inverse, une création progressive du site, avec glissement autour de l'étang à mesure qu'étaient abandonnés des fourneaux dont on

sait qu'ils ne pouvaient être utilisés qu'un nombre limité de fois ? Il s'agit là d'une question capitale pour la compréhension technico-économique de l'ensemble.

Ajoutons, pour être tout à fait complet dans la définition du gisement, qu'il n'a pas été mis en évidence d'éventuelles structures de préparation du minerai (casserie ou lavage) hormis l'hypothétique rigole visible sur le site n°7.

LE PERRAY : FOUILLE D'UN BAS-FOURNEAU ET DE SES STRUCTURES ANNEXES.

1) Première phase : un décapage d'ensemble.

La lecture globale du site, telle qu'elle vient d'être exposée, a été grandement facilitée par le sondage accompli sur le site n°3. Ce site, nous l'avons dit, fut préféré aux autres d'une part en raison de son importance quantitative (400 m² de scories réparties en concentrations variables), d'autre part parce qu'il présentait un remarquable affleurement en arc de cercle très suggestif d'une structure de bas-fourneau. Deux axes orthogonaux furent définis. L'un perpendiculaire à la pente, traversait la structure sur son axe supposé; l'autre longeait le bord supérieur de l'étang en limite de végétation. Nous décidions alors de procéder à un décapage de surface. Notre surprise fut grande -et bonne!- de trouver un sous-sol argileux de coloration blanc-jaunâtre, à quelques millimètres de la surface : le site put donc rapidement apparaître dans son intégralité :

a) une structure centrale BF désormais bien circulaire (diamètre total extérieur : 1,50 m.)

b) une série de structures annexes nettement différenciées que l'on peut définir ainsi :

* de part et d'autre du bas-fourneau, deux amas de scories S1 et S2.

* un ensemble de trois lignes de scories, F1, F2, F3 dont la plus importante F1 placée à l'extérieur de S1, vers le nord, traversait le site selon une direction est-ouest. La ligne F2 prenait appui sur BF pour rejoindre S2. Quant à F3, née en S2 se dirigeait vers l'étang selon un mouvement identique à F1.

La faible épaisseur de la couche superficielle et la compacité du sous-sol permirent de venir rapidement à bout de cette étape initiale. La mise en évidence des structures annexes nous conforta dans le bien-fondé de notre façon de procéder (élargissement du décapage par rapport au bas-fourneau): nous avons affaire à un ensemble fonctionnel organisé autour d'un bas-fourneau. Aucun matériel ne permit à ce niveau d'apporter un quelconque élément de datation, à l'exception de deux éclats de silex. Hors sondage, mais à proximité immédiate, une meule en granit, -matériel qui semble accompagner assez fréquemment les sites métallurgiques (COUDERC, 1987) / cf. photo - ainsi que deux tessons purent être prélevés.

2) Le bas-fourneau.

2.1 - l'extérieur.

2.11 - les parois.

Avant le sondage, comme il a été précédemment indiqué, le bas-fourneau laissait voir un fragment bien conservé de paroi en arc de cercle, dépassant de quelques centimètres seulement le niveau du sol. Nous avons d'abord dégagé un niveau superficiel comprenant quelques herbes récentes (aucunes racines profondes) et des scories éparses. Quelques centimètres plus bas, nous constatons qu'il existait au moins deux ou trois assises dans cette paroi. Craignant de fragiliser l'ensemble, nous décidions alors d'aborder le fourneau par ses extérieurs.

Le décapage fit apparaître sur les flancs est et nord-est du fourneau une ceinture d'argile rouge d'une quinzaine de centimètres d'épaisseur, venant se diluer de manière fort imprécise sur les flancs sud-ouest et nord-ouest du fourneau. Tout laisse à penser qu'il s'agit d'une rubéfaction provoquée par l'intensité de la chauffe. Les limites assez nettes de cette zone, tant en ce qui concerne la distance par rapport à la paroi du four, que dans l'axe vertical nous ont conduit à penser que l'on se trouvait en présence d'un remplissage d'argile placé là après montage des parois pour "caler" en quelque sorte le fourneau dans sa fosse. Attaquée en profondeur dans sa partie la plus nette, cette zone rubéfiée disparut totalement passé vingt centimètres, signe que nous avons atteint le niveau de base du fourneau.

L'on notait par ailleurs sur le flanc nord-ouest du fourneau, la présence d'un bloc de grès de dimensions notables dont le rôle n'a pu être déterminé.

2.12 - les structures de sortie de fourneau.

L'absence de parois, même sous forme de fragments sur le flanc ouest permit d'envisager que nous nous trouvions dans la zone d'extraction des loupes et des scories. Rappelons, à ce propos que le procédé direct d'obtention du fer ne comporte pas de fusion, mais une calcination réductrice (MARECHAL, Préhistoire de la métallurgie). Il n'y a pas de coulées au sens moderne du terme. En fin de chauffe, la paroi est brisée et la loupe de fer extraite. Il était donc particulièrement important de sonder ce secteur avec soin, d'autant qu'il correspondait au démarrage de la ligne scorifiée F2. Ce sondage se révéla très satisfaisant à divers titres :

(a) Indépendamment des signes visibles de perturbations en surface, de la présence de fragments de parois accompagnés de scories à faible profondeur, deux structures différentes furent mises en évidence : dans le quart nord-ouest, à -20 cms une zone à scories et charbon de bois, assez profonde et d'aspect circulaire (diamètre : 50 cms / cf. photos et plan). C'est là sans doute qu'était posée la loupe à sa sortie immédiate du fourneau.

(b) Dans le quart sud-ouest, la structure F2 d'orientation nord-est/sud-ouest apparaissait comme nettement délimitée par rubéfaction à proximité du four. Les limites de cette structure allongée, remplie quasi-exclusivement de scories et d'une argile très compacte, devinrent ensuite plus floues. Aucune jonction en profondeur avec S2, voire F3, n'a pu être matérialisée. Tout laisse à penser qu'il s'agit de la zone de soutirage des scories (DOMERGUE 1982, BOUTHIER 1987). A une température de 1100/1200°, en effet, les scories surnagent au-dessus de la loupe de fer et peuvent s'écouler ou plutôt être évacuée à l'état liquide par le forgeron. Le léger pendage que l'on trouve pour cette structure peut ainsi être interprétée comme destiné à faciliter cet écoulement de scories.

2.2 - L'intérieur du bas-fourneau.

2.21 - Remplissage et cuve .

Convaincus par sa compacité de la bonne résistance de l'argile ceinturant le bas-fourneau, nous procédâmes avec beaucoup de précautions à l'évidement de la partie centrale. Le remplissage de surface, compact et résistant à la truelle, se trouva composé de terre rubéfiée et de quelques scories.

A noter en profondeur, la présence, très conforme, de scories de four (DOMERGUE, 1989), certaines d'un diamètre de 20 à 30cms, les autres de petites dimensions et mélangées à du charbon de bois.

La cuve -l'ampleur des dimensions font qu'il est difficile de parler de creuset- , se révéla constituée d'argile parfaitement damé . Enfoncée de près de 60 cms en-dessous du niveau du sol (première assise trouvée) ,de forme sensiblement circulaire et relevée sur les bords (cf. plans et photos), elle présente une remarquable fonctionnalité .

2.22 - la paroi.

La mise à jour de la paroi ne fut pas sans provoquer de multiples questions . La surprise fut grande de constater que le parement ne se prolongeait que sur 25 cms de profondeur environ; de plus, autre surprise, il prenait fin brutalement sans du tout s'intégrer à l'argile sous-jacent de la cuve. la voûte venant simplement s'y poser en présentant un léger décalage (voir photo et coupe E) . Ce parement constitué de moellons d'argile, étroitement jointifs et sans liant apparent, ne laisse apparaître sur sa face intérieure qu'une très légère vitrification, difficilement perceptible. Sans donner une réelle impression de fragilité, l'ensemble paraît . dans un premier temps, bien peu apte à supporter une chaleur de 900 à 1200° ! Rappelons cependant, d'une part qu'il s'agit d'un four semi-enterré, d'autre part que ces fours étaient enduits sur leur face interne d'un chemisage, couche d'argile destinée à boucher les fissures et à protéger les parois. Ainsi s'expliqueraient la faible épaisseur de la voûte et le décrochement noté précédemment. Ce chemisage a pu disparaître lors du curage du four pour ces éventuelles réutilisations que suggère la présence en F1 et S2 de plusieurs culots de fours.

En ce qui concerne un éventuel fondant, nous savons (BOUTHIER.1987) que l'utilisation -très empirique- de castine est attestée dès l'époque gallo-romaine dans la Nièvre et le Berry. Mais MARECHAL dans sa " Préhistorie de la métallurgie" indique que l'emploi d'un tel fondant obligeait à des chaleurs de chauffe que rien ne semble indiquer ici (voir infra l'impossibilité de datation par archéométrie). Nous n'avons, d'autre part, trouvé aucune trace de calcaire sur le site

3) Les structures annexes.

Décision fut prise, lors de la deuxième phase des travaux, d'effectuer tangentielle au bas-fourneau sur sa partie antérieure (flanc ouest) une tranchée de sondage traversant la zone décapée du site. Cette tranchée nous permit d'envisager simultanément et rapidement l'allure des structures annexes qui, avouons-le, n'ont pas, dans le cadre limité de ce chantier, totalement dévoilé leurs secrets.

3.1 - Les amas de scories S1 et S2.

Le déblayage des amas de scories en S1 et S2, amas superficiels dans les deux cas (quelques centimètres d'épaisseur, soit une seule couche, plus ou moins mêlée de pierrailles), fit apparaître de sensibles différences en sous-sol :

* en S1 présence au niveau du décapage d'une tache rubéfiée, grossièrement circulaire mesurant entre 90 à 120 cms de diamètre, sans autre structure apparente.

* en S2 au contraire, après un premier niveau de comblement est apparu 20 cms plus bas, un second niveau constitué de scories et de pierres sans organisation apparente. Fait intéressant au niveau de cette zone, et déjà signalé, la présence d'un culot de four, fortement aggloméré, de forme grossièrement circulaire, d'un diamètre global de 60 cms et nettement encastré dans un lit de pierres dénué de traces apparentes de chauffe.

Quelle interprétation donner de ces zones ? Il pourrait s'agir, en S1 du moins d'une zone de martelage. On sait que la loupe de fer, une fois extraite du fourneau, devait être battue "au maillet de bois" pour détacher de cette masse spongieuse les scories encore attenantes et achever la décarburation. AGRICOLA, dans son De Re Metallica, nous donne l'image de ce complément de réduction de toute évidence réalisé à proximité du fourneau. Quant au culot de four en S2, une utile comparaison pourrait être faite avec le culot d'aspect très similaire découvert en S6, sur la rive sud de l'étang. C'est dans cette optique qu'ont été réalisés sur ce dernier site croquis et prélèvement de scories.

3.2 - les fosses F1 et F3.

Toutes époques et régions confondues. l'on note dans la plupart des sites métallurgiques fouillés, la présence de fosses dont la finalité n'est pas aisément discernable (LE BIHAN 1974, MENEZ 1988, ABETEL 1987, DUNIKOWSKI 1989, HAMON 1989 ...). Le site du Perray n'a pas failli à la règle : les amas superficiels de scories F1 et F3 ont révélé en profondeur la présence de fosses emplies de déchets métallurgiques :

* La structure F1 s'allonge selon une direction est-ouest, sur près de 10 m. Largeur et profondeur sont d'environ 0m40. Totalement remblayée (argile rubéfiée + scories), elle comportait non loin de son extrémité inférieure un fragment de culot de four, visiblement déplacé. La coupe effectuée a livré des scories, des fragments de tuyère fortement vitrifiés ainsi que du charbon de bois, ce dernier principalement en fond de fosse. L'extrémité supérieure se dilue dans un sol fortement rubéfié accompagnée de scories plus fines et moins nombreuses.

* Comme F1, la fosse F3 s'étend d'est en ouest. Elle prend naissance dans la zone à scories S2 et s'achève une dizaine de mètres plus bas. Son remplissage (coupe C) est très semblable à celui de F1 : terre rubéfiée parsemée de scories, quelques fragments de tuyères vitrifiées, du charbon de bois se densifiant en fond de fosse (présence de morceaux de 15 à 20 cms). On a pu noter, en fin de sondage, la présence sur les parois d'encoches régulièrement espacées pouvant faire penser à des appuis pour une éventuelle palissade.

L'interprétation de ces structures reste à faire. S'agit-il de fosses de grillage ? Cette hypothèse semble à exclure car, indépendamment de l'extrémité supérieure de F1, les parois des fosses ne comportent aucunes traces de rubéfaction. Il n'est pas prouvé, d'autre part, que le minerai local exigeait ce traitement préalable. D'éventuelles structures hydrauliques ultérieurement remblayées ont également été évoquées. Il pourrait s'agir tout aussi bien et plus simplement de fosses "de vidage des matériaux en fusion" (HAMON, 1989) .

Signalons pour en terminer avec les structures annexes, la présence une dizaine de mètres en-dessous du bas-fourneau, d'une sorte d'excavation (structure E sur le plan d'ensemble) plane, grossièrement circulaire quant à sa forme et d'un diamètre de près de 1,20 m ; à peine marquée sur le terrain, elle ne présentait la trace d'aucune rubéfaction apparente mais se distinguait par la présence d'une couronne de scories bulleuses de petites dimensions (#3/4cms). Cette zone n'a pas été sondée; elle ne livra aucun matériel archéologique en surface.

CONCLUSION

1) Bilan.

Bien que limité, ce sondage du site n°3 s'est révélé très satisfaisant. en ce qu'il a permis d'exhumer un "périmètre de travail du fer" (HAMON, 1989) centré autour d'un bas-fourneau de réduction remarquablement conservé. Nous avons eu la chance pour cette première intervention de découvrir une structure particulièrement bien conservée car enfouie dans l'eau sans doute depuis l'abandon du site. En effet, dans le secteur décapé, ne s'est trouvée ni terre végétale, ni racine, ni fosse d'arbre ...

Une question essentielle demeure cependant, celle de la datation. Faute de conditions satisfaisantes (argile ayant insuffisamment cuit, présence de scories, immersion de longue durée) l'intervention de Philippe LANOS du laboratoire d'Archéométrie de Rennes s'est avérée sans objet et n'a pu aboutir. L'analyse du charbon de bois prélevé en F2 ainsi que celle de deux tessons trouvés non loin de la zone sondée nous fournira sans doute une fourchette chronologique. Restent les indications que peut donner le bas-fourneau lui-même. On peut noter à ce propos qu'il n'existe pas de réelles typologies des bas-fourneaux. Les formes et les dimensions varient d'une région à l'autre car de nombreux paramètres interfèrent tel la nature du minerai, ou encore celle des parois (pierres, argiles). Cependant, même si l'aspect général du four, fort simple, témoigne d'une technique relativement archaïque, on peut insister sur deux points :

1) Il existe, de toute évidence, une volonté d'aménagement et de préparation des parois du four (cuisson préalable des moëllons d'argile ?). On n'est plus ici au stade du simple creuset excavé dans le sol comme ceux de l'époque de la Tène (PELET,).

2) De même, on a dépassé le stade d'une ventilation naturelle (vent). Il ne fait aucun doute, en effet, vu le diamètre du four et les nombreux bouchons de tuyère retrouvés à proximité, que la ventilation du bas-fourneau fut artificielle (et manuelle), réalisée par un ou des soufflets. L'aspect des scories plaide également en ce sens. Rappelons que lorsqu'elles sont compactes, lourdes et couvertes de circonvolutions analogues à celles d'un cerveau, elles témoignent d'une opération de réduction faiblement ventilée. Par contre lorsqu'elles sont parsemées de bulles et irrisées, qu'elles présentent, comme c'est le cas ici, quelques traces de vitrifications ponctuelles, elles sont l'indice d'une ventilation artificielle (PELET,). Si les ouvertures des tuyères ne furent pas mises en évidence lors de la fouille, c'est sans doute parcequ'elles se plaçaient à la face antérieure du fourneau (GILLE, 1978). du côté ouverture aujourd'hui détruit.

La reconstitution par S.W. Gilles d'un bas-fourneau de la Sarre (Allemagne) datant du XII^{ème} siècle (GILLES,) offre de curieuses analogies avec les structures de bases du bas-fourneau du Perray, y compris dans l'orientation et la topographie. On y note par ailleurs la présence d'une tranchée "d'écoulement" ou d'évacuation des scories et la soufflerie côté ouverture. Les parois de ce fourneau étaient d'argile préalablement cuite sur un lattis de bois

Ajoutons enfin qu'il existe une assez riche documentation sur la sidérurgie en forêt de Paimpont (alors Brécilien) pour la fin du Moyen-Age et le début de l'époque Moderne. On découvre, en effet, grâce aux archives seigneuriales de la baronnie de Montfort ainsi qu'à diverses archives urbaines des XV^{ème} et XVI^{ème} siècles, l'existence d'une communauté de forgerons habitant le village du Gué-de-Plélan qui appartenait alors à la Châtellenie de Plélan et forêt de Brécilien. Ces documents, qui en aucun cas ne donnent une quelconque lumière sur les techniques sidérurgique de l'époque, évoquent par contre la grande renommée de ces artisans spécialisés dans la fabrication d'armes d'host (traits d'arbalètes, pics, hallebardes ...) et même de quelques canons en fer forgé (LEGUAY,). Ils vont ainsi fournir l'artillerie de plusieurs villes bretonnes mais aussi, lors des guerres d'indépendance, l'armée ducale (1488/1490). C'est ainsi que de 1465 à 1527 on retrouve régulièrement dans les comptes urbains les noms d'une dizaine de forgerons qui viennent de "Bresylien", des "parties de Brécilien" ou plus précisément du "Gué-de-Plélan" pour approvisionner en armes les villes de Vitré (1465/66), de Rennes (1472/1525) ou encore de Nantes (1487/1489) située pourtant à plus de 100 kilomètres de là.

Comment alors, ne pas faire de rapprochement entre le gisement métallurgique du Perray et le village du Gué-de-Plélan habité à la fin du XV^{ème} siècle et au début du siècle suivant par des forgerons réputés ? Il y a moins d'un kilomètre à parcourir. Le village du Gué-de-Plélan (Plélan n'existait pas) était régulièrement animé à cette époque par des foires régulières et franches qui drainaient un grand nombre de paysans, d'artisans et de marchands et renforçaient sans doute l'activité sidérurgique locale. L'état des recherches archivistiques permet d'affirmer que ces forgerons n'avaient pas adopté au XVI^{ème} siècle le haut-fourneau et le procédé indirect de réduction du minerai de fer (Cl. HERBAUT, recherches en cours); c'est le seul élément de corrélation que nous possédions aujourd'hui entre les textes et les données archéologiques des sites de l'étang du Perray, mais il n'est pas négligeable ...

2) Perspectives.

Il convient maintenant, ainsi que nous l'a suggéré Ch. Tanguy LE ROUX, de "digérer" ce sondage. Ajoutons également : de le faire fructifier. Car, si cette brève intervention nous a permis de nous familiariser "in situ" avec ce type de structure, il nous a surtout offert une problématique riche et multiple, d'autant que simultanément, sous l'effet de la sécheresse, une multitude de sites à rubéfaction révélaient leur présence dans les champs avoisinants ... Le travail manque d'autant moins qu'en ce qui concerne les "grosses forges" tout ou presque reste à faire en matière d'archéologie industrielle ...

Il importe avant tout de parer au plus urgent en tenant compte de l'expérience acquise. Parce qu'elle favoriserait la mise en place d'une typologie aussi précise que possible des nombreux sites métallurgique répertoriés, une prospection-inventaire nous donnerait peut-être de nouveaux éléments de datation; elle nous permettrait sûrement de mieux comprendre la (ou les) fonctionnalité(s) de l'ensemble. Une demande est en cours dans un cadre collectif regroupant l'Association des Amis du Moulin du Châtenay, l'APMA, l'URA CNRS 1022 et le Laboratoire d'Archéométrie de Rennes (?), le tout placé sous la houlette de l'Ecomusée du Pays de Montfort. Ainsi, au-delà de la recherche pure et grâce à elle, pourra-t-on envisager à terme une activité d'animation tout à la fois liée au passé industriel du massif forestier et intégrée à ce "tourisme vert" qui représente désormais pour la région l'une des grandes potentialités économiques. Plus humblement pour l'immédiat, souhaitons que la diffusion de ces pages favorisera contacts et échanges qui seuls permettront d'avancer dans la compréhension des faits.

ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

I- A propos de la sidérurgie directe, en France et en Europe Occidentale

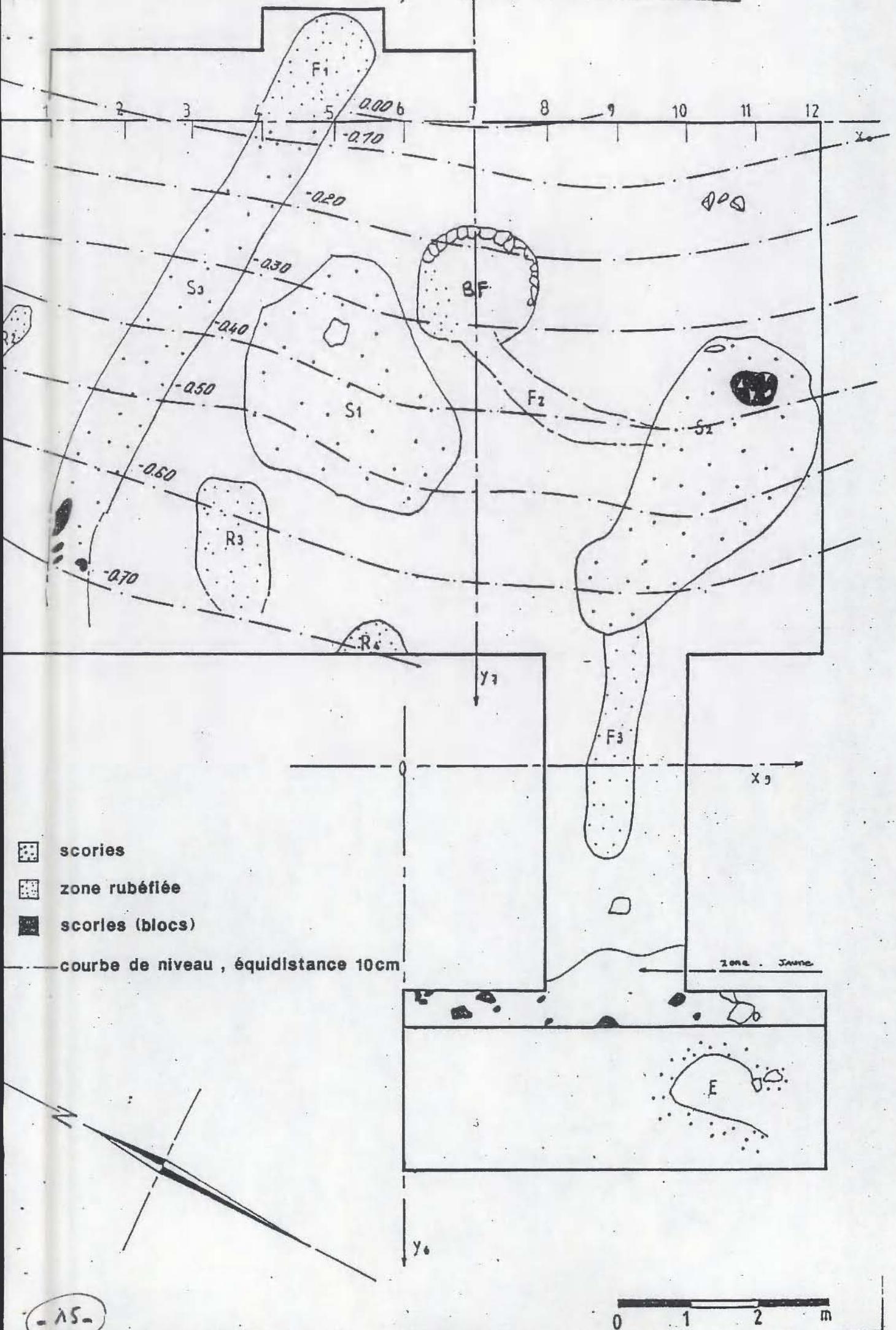
- Actes des rencontres de Saint Avold (29 et 30 octobre 1988): nombreux articles, dont ceux de K. DUNIKOWSKI, B. HAMON, M. MANGIN...
- AGRICOLA: De Re Metallica (1556)
- BENOIT P. et FLUZIN Ph.: la métallurgie du fer (Dossiers Histoire et Archéologie: juillet aout 1986)
- GILLE Bertrand: histoire des techniques
- GILLES S.W. : les fouilles aux emplacements des anciennes forges (actes du colloque "le fer à travers les âges", Nancy 1956)
- HEDIN M.: les vieilles forges de la Sarthe (BSASA-Sarthe 1914)
- MARECHAL J.M.: Préhistoire de la métallurgie
- Métallurgie en Lorraine (article collectif dans Archéologia, janvier 1986)
- Mines et métallurgie en Gaule et dans les provinces voisines (Université de Tours, tome 22)
- PEYRE C./ le fer à Minot. (Côtes d'Or)...(Paris 1980)
- PELET P. L.: fer, charbon, acier dans le pays de Vaud (Lausanne: 3 volumes, de 1973 à 1978)
- PIOGER A.: bas foyers à Lavardin (Sarthe), (BSASA, Sarthe 1971-72)
- TYLECOTE: The Prehistory of Metallurgy in the British Isles (Londres 1976)

II- Bas fourneaux et sidérurgie directe en Bretagne

- BARDEL J.P.: fouille d'un bas fourneau à La Dominelais (44)
- DAVY L.: scories de forges anciennes (1913)
- GAUTIER M.: prospection d'un terroir de plateau à Pléchâtel (dossier du CERAA, 1984)
- LANOS Ph: la métallurgie ancienne du fer dans le Nord de la Haute Bretagne (dossier du CERAA 1984)
- LE BIHAN J.P. :Un groupe de bas fourneaux.. (BSA Finistère 1974)
- MAITRE L. : les forges et les ateliers fortifiés...(R.A.P.L. 1919)
- MENEZ Y.? BATT M...: l'habitat du haut moyen-age à Quimper (RAO 1988)
- PUZENAT L.: la sidérurgie armoricaine (1939)
- TINEVEZ J.Y.: rapport de prospection archéologique en forêt de Juigné (cahiers de l'Inventaire, n°3, 1984)
- Mémoires de la S.H.A.B. (tome 66, 1989) (contient en particulier une bibliographie sur le sujet)
- HERBAUT Claudie : recherches en cours.

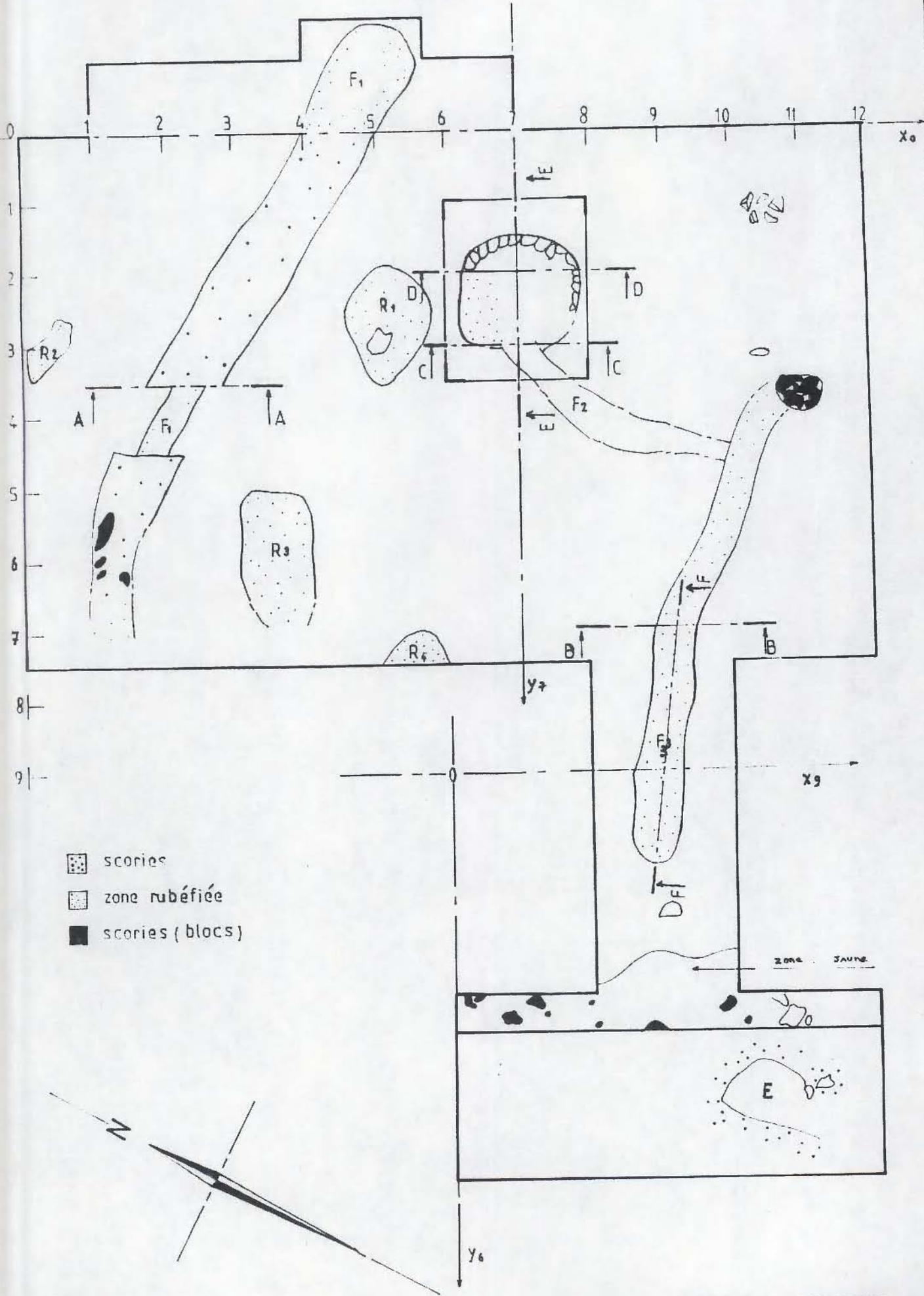
III- Quelques ouvrages sur la métallurgie du fer à Paimpont.

- LE LOUARN G.: pré inventaire, commune de Paimpont
- MAGNE B. : recherches de données historiques sur Paimpont
- ROUX Laurence: les forges de Paimpont (mémoire de Paimpont, 1987)
- Amis du Moulin du Chatenay: les forges de Paimpont(recherches en cours)



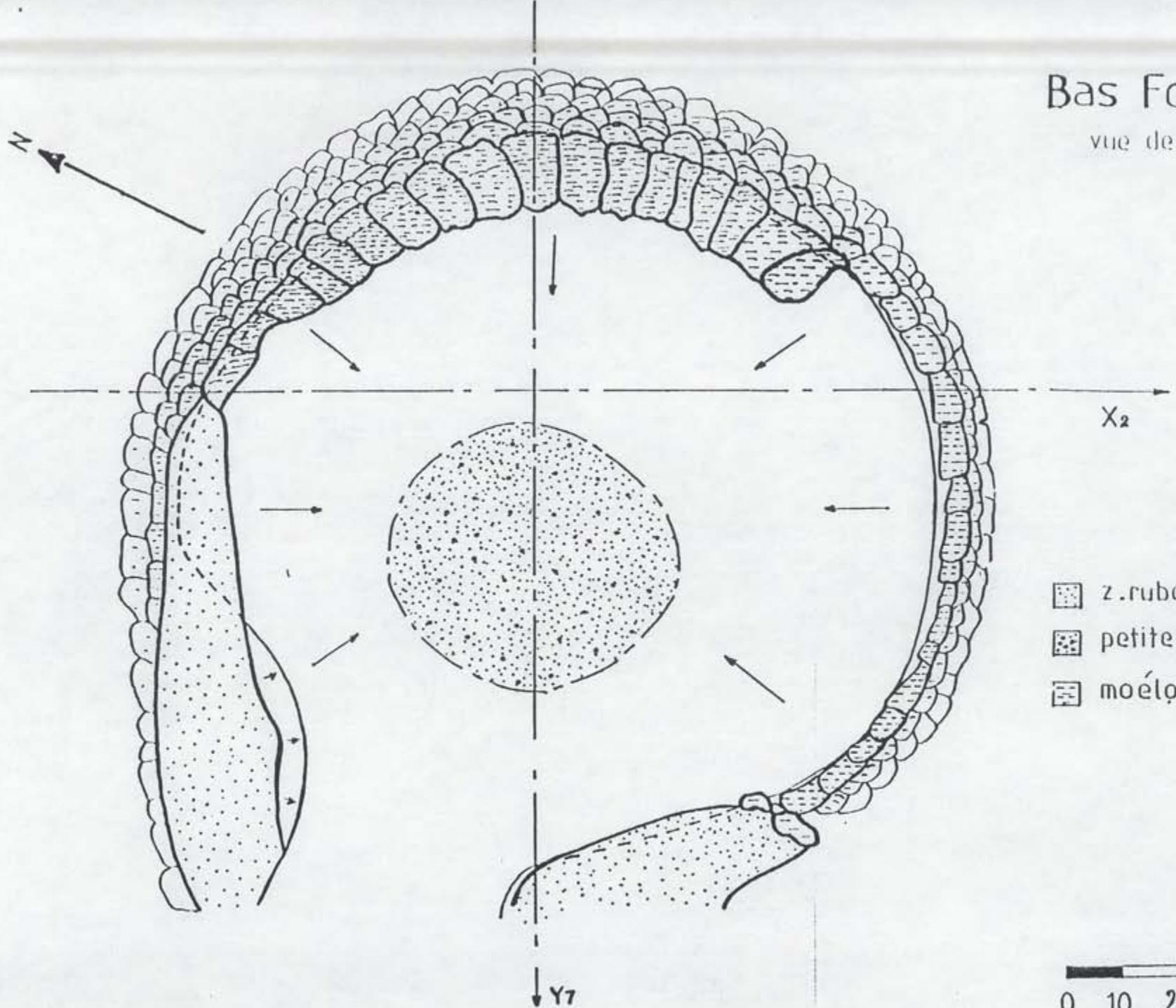
Plan D'ensemble

N2

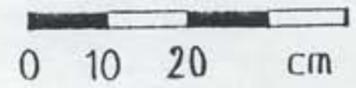


Bas Fourneau

vue de dessus



-  z. rubéfiée
-  petites scories
-  moëtons d'argile



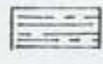
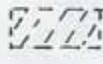
0 10 20 30 40cm

COUPE DD

Y_6

Y_7

Y_8

- | | |
|---|---------------------|
|  | "ceinture" rubéfiée |
|  | argile vierge |
|  | "sortie" du four |
|  | moellon d'argile |

COUPE EE

X_1

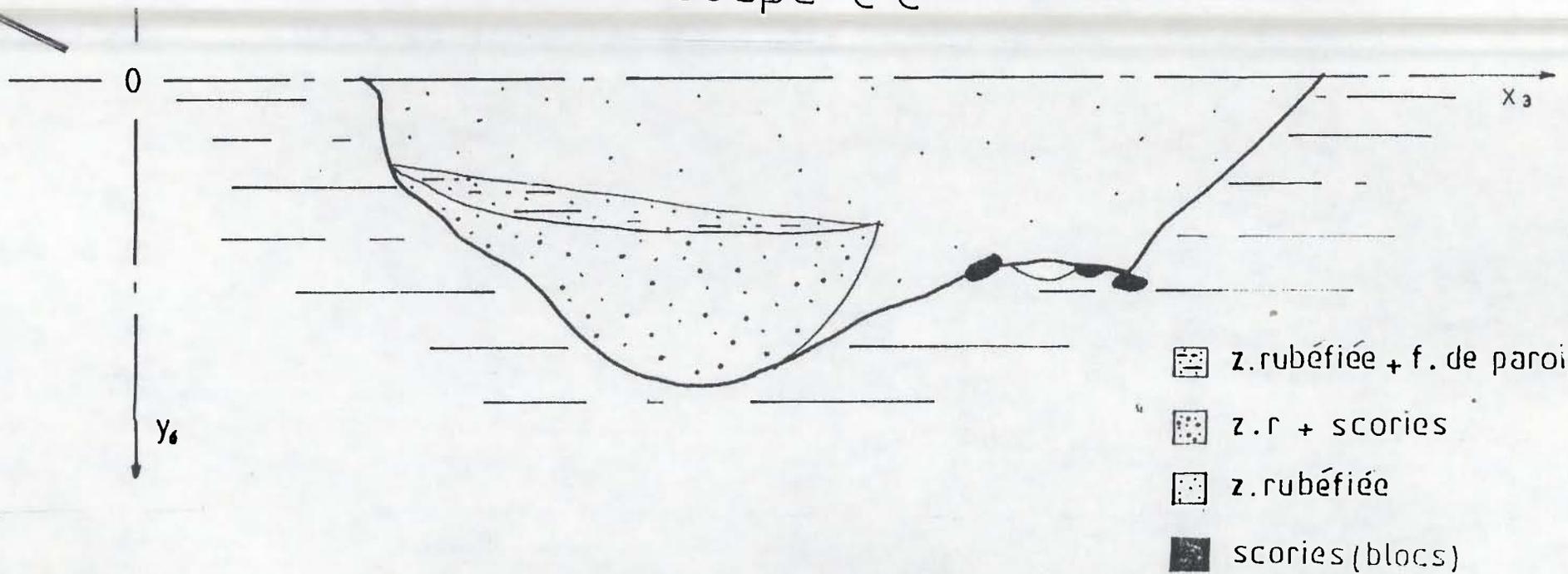
X_2

X_3

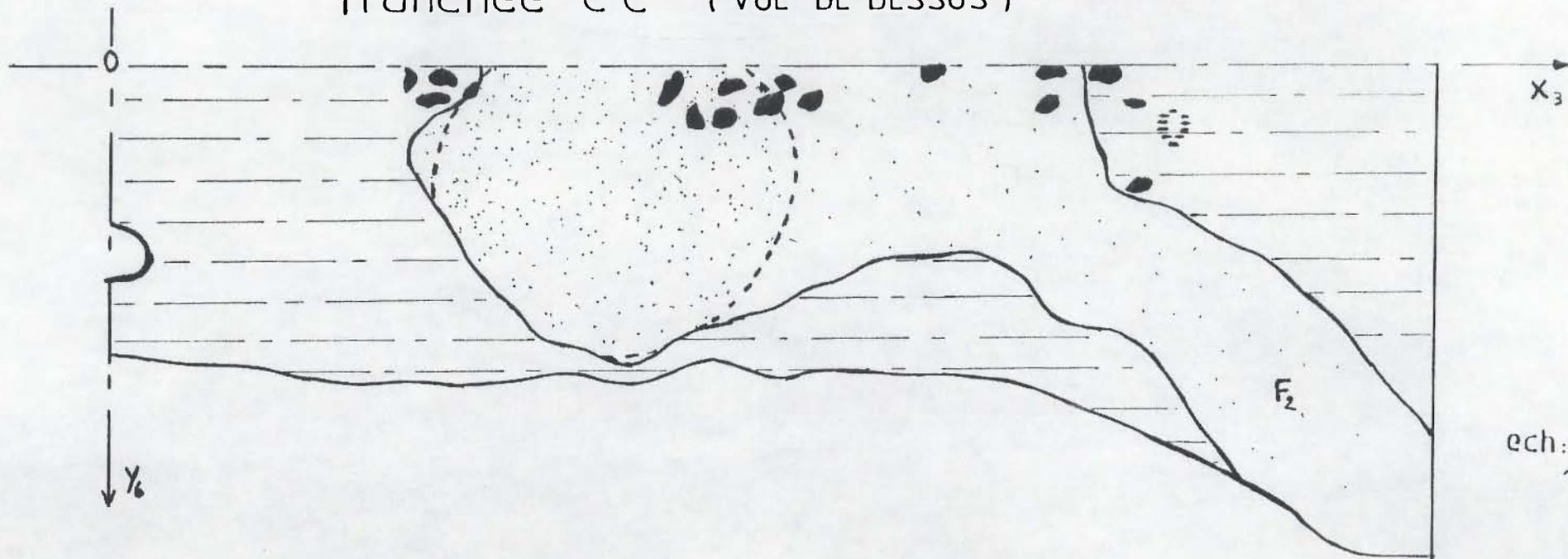
0 10 20 30 40cm

- 8V -

Coupe C C

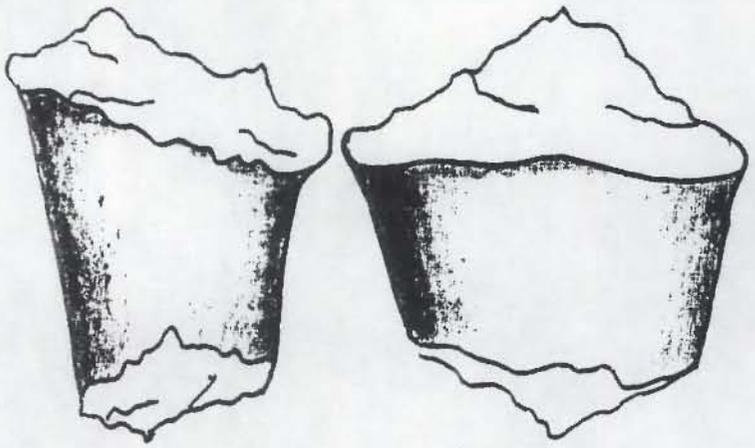


Tranchée C C (VUE DE DESSUS)



- 13 -

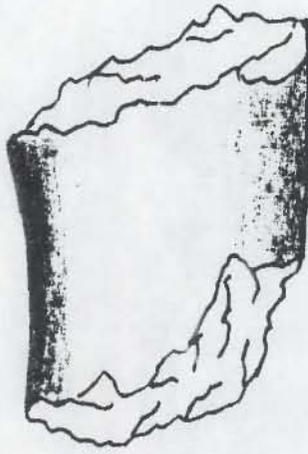
"BOUCHONS DE TUYERE"



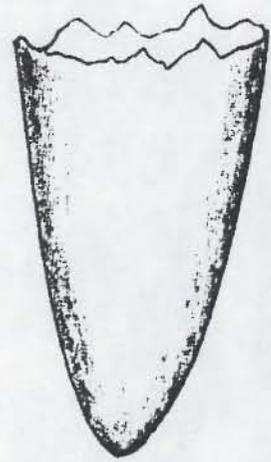
fragment n° I

Vue de "côté"

Vue de "face"



fragment n° II

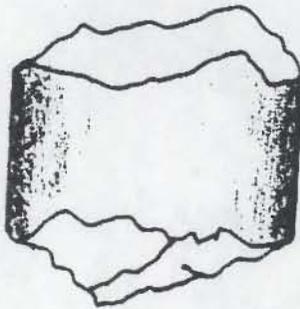


fragment n° III

Cinq fragments provenant
du FOSSE F₃

Ces fragments proviennent de
la partie haute du fossé F₃

Les fragments numérotés I, II
et III étaient groupés
(fragments d'un même bouchon ?)



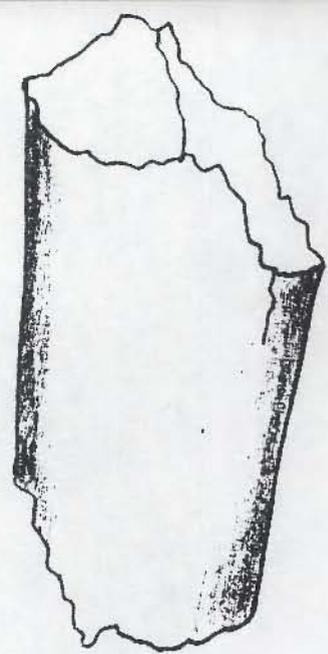
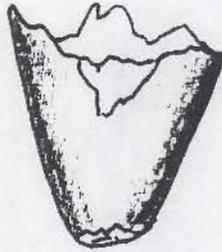
fragment n° IV



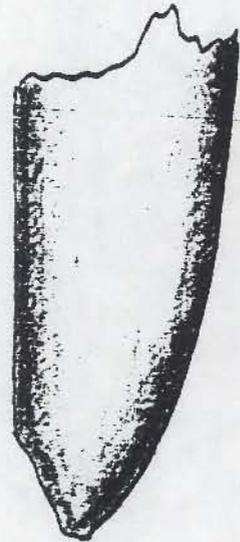
fragment n° V

"BOUCHONS DE TUYERE" (suite)

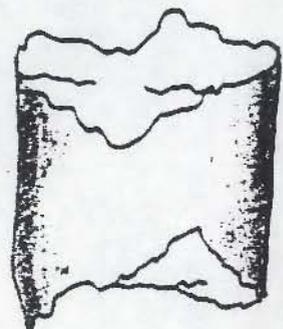
Intérieur du Bas Fourneau:
deux fragments.

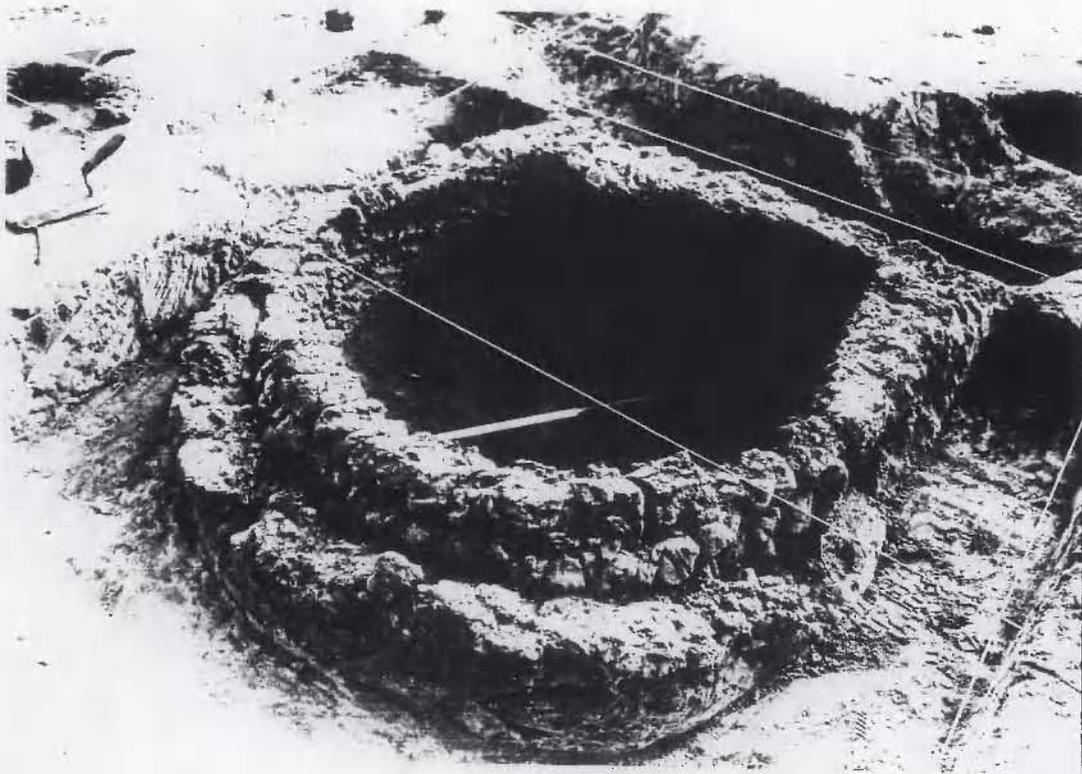


Deux fragments, provenant
du bas du FOSSE F_I, en surface



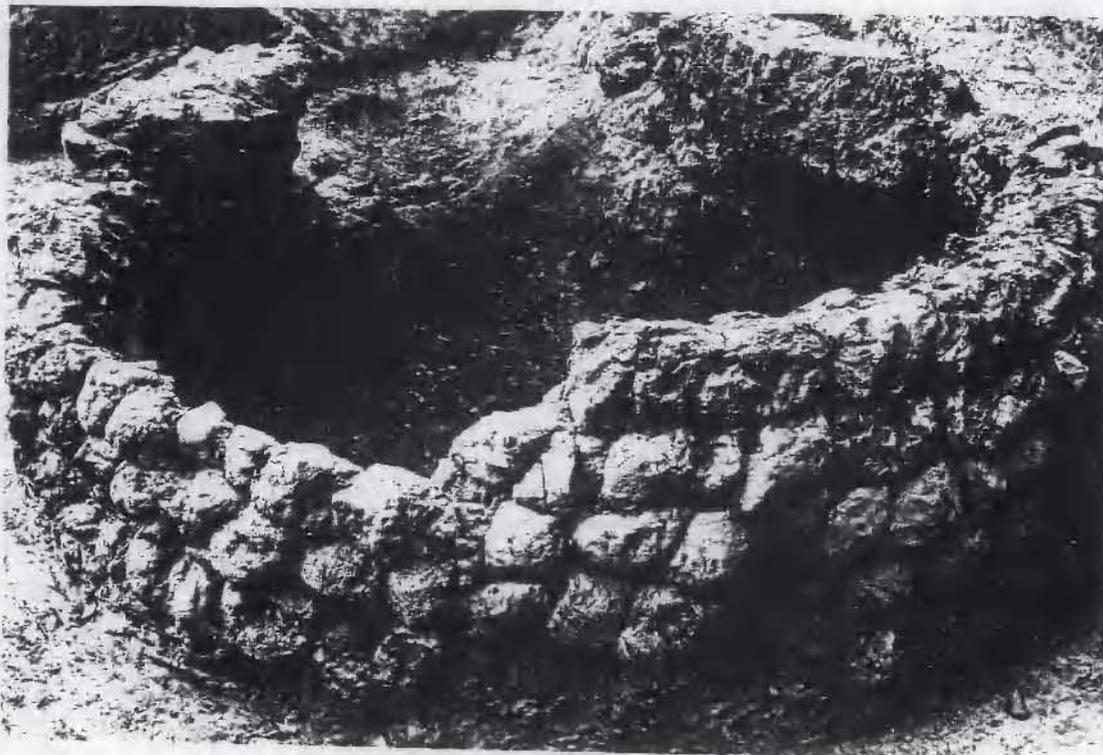
Un fragment provenant
du FOSSE F₂

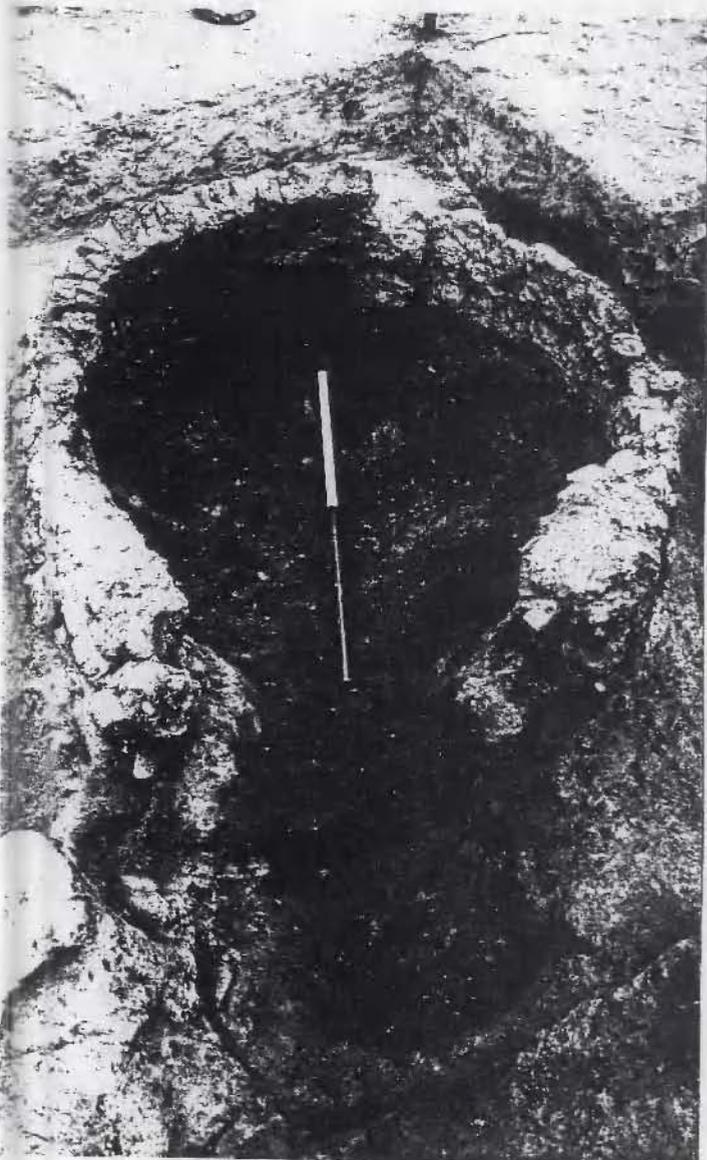
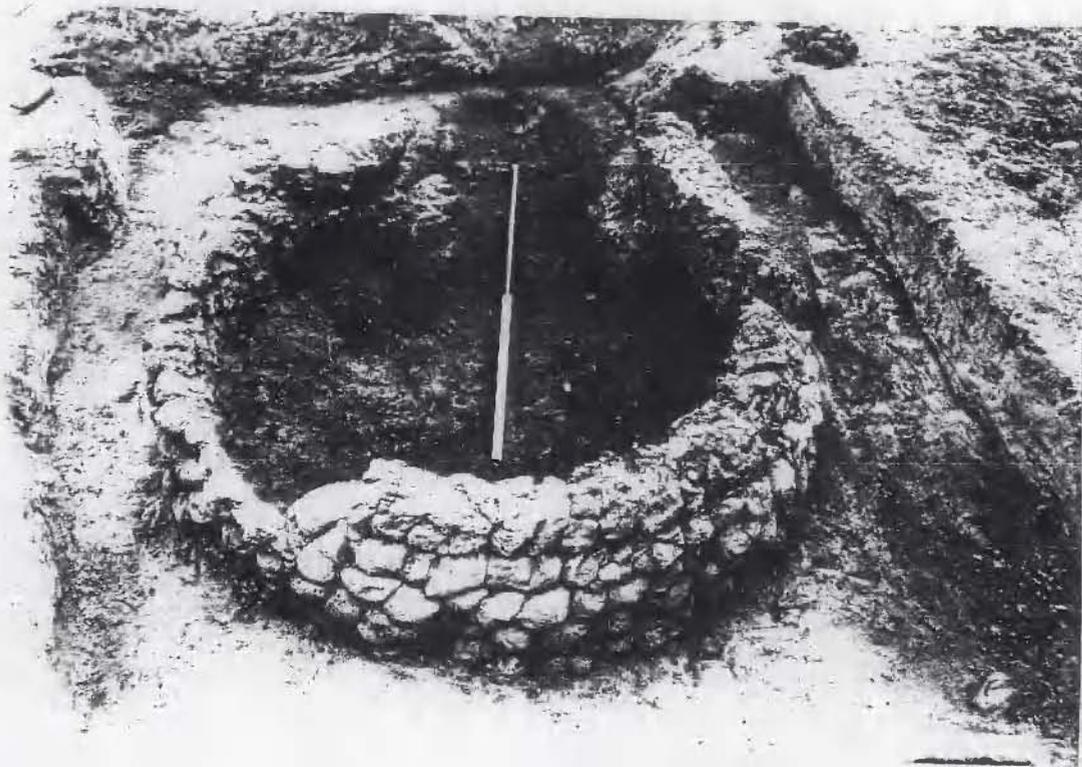




Bas fourneau en cours de sondage

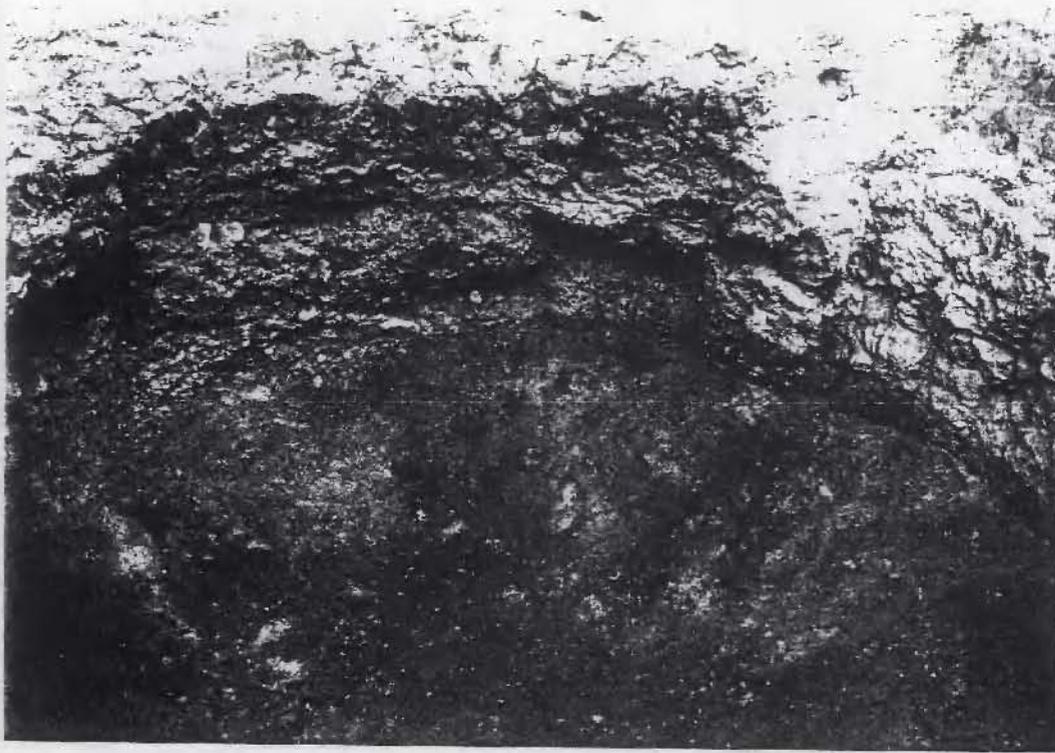
A noter, à l'extérieur, la ceinture rubéfiée, non encore dégagée sur la photo du haut



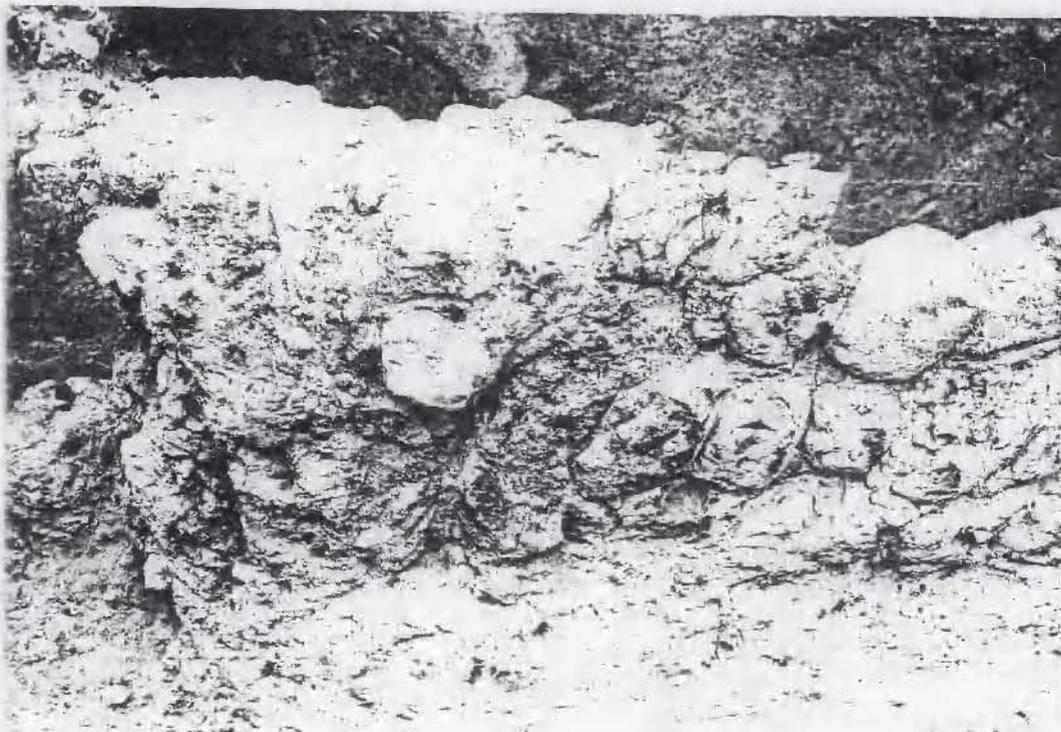


Bas fourneau en fin de sondage

A noter le "goulot", correspondant
très certainement à la sortie de
la loupe de fer.

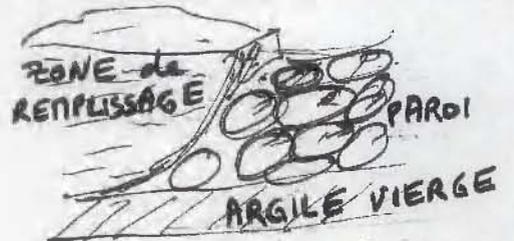


Intérieur du four: articulation entre la cuve et la paroi



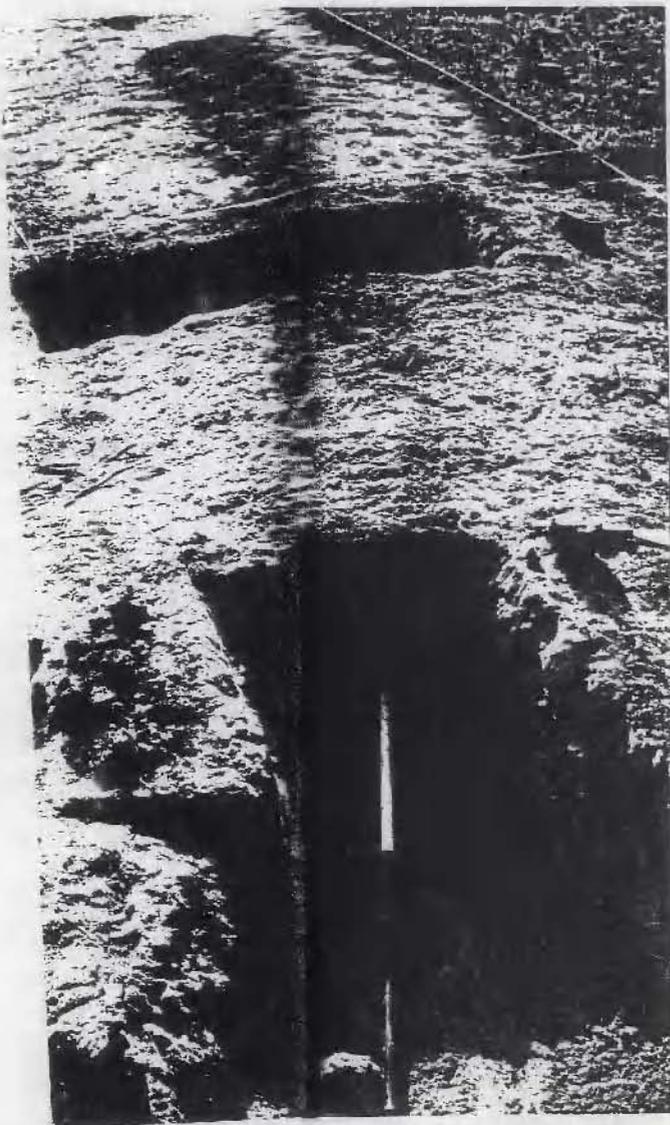
Sortie du four, au départ du fossé F₂

Schématisation de la photo

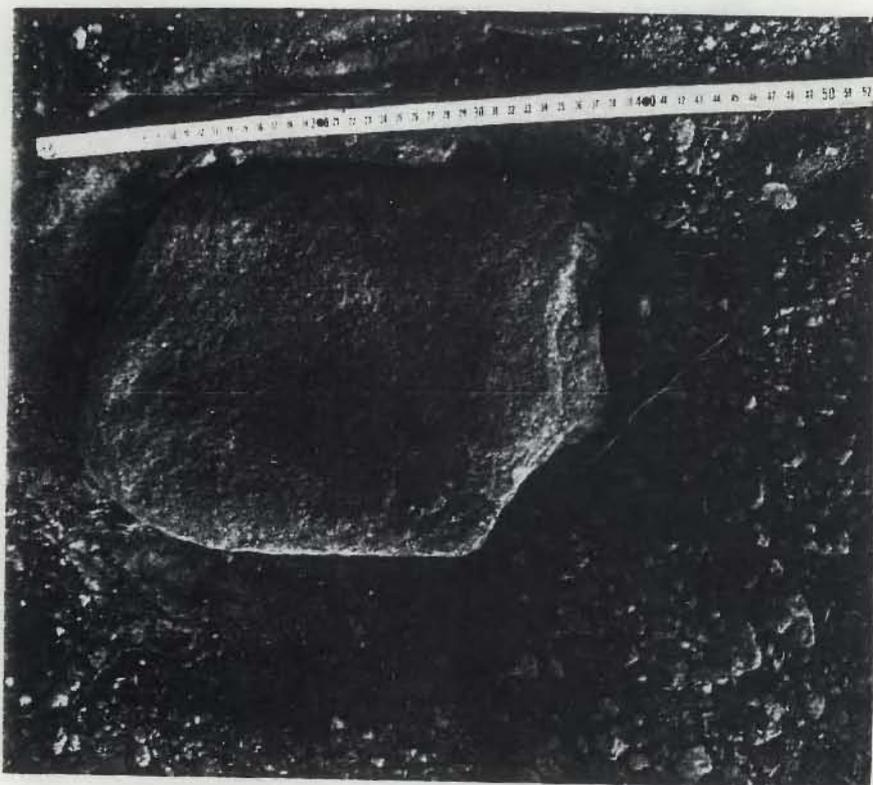




Excavation E''



Fossé F₃



"Meule" en granit, trouvée en surface, à quelques du sondage



"Culot de four", au site n°6