

Bruno ANCEL

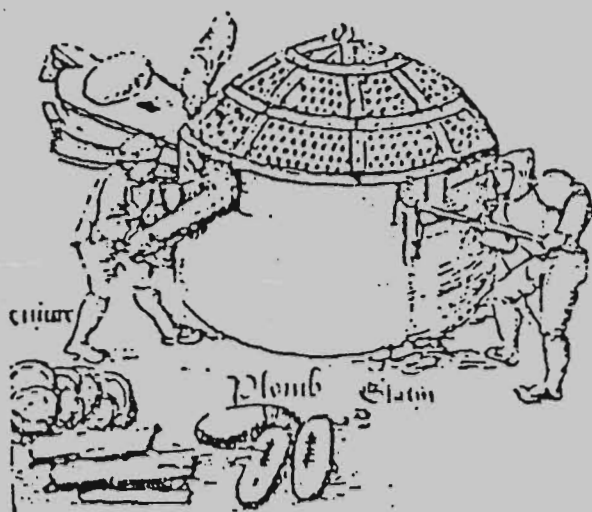
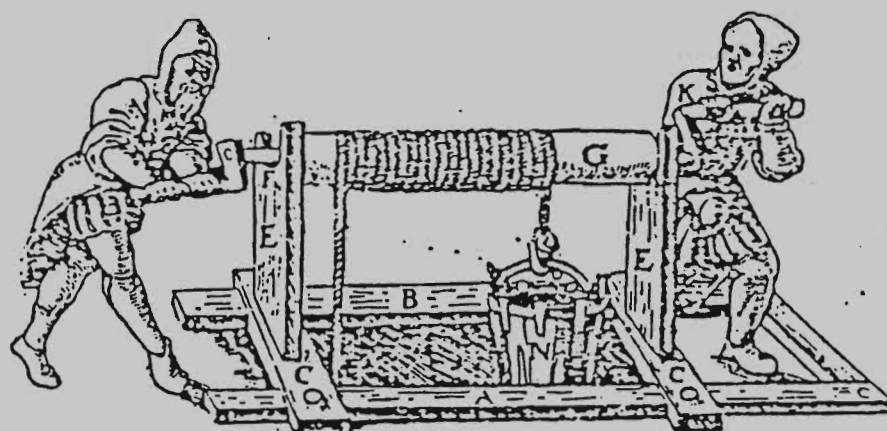
PROGRAMME

DU CONSEIL SUPERIEUR

DE LA RECHERCHE ARCHEOLOGIQUE

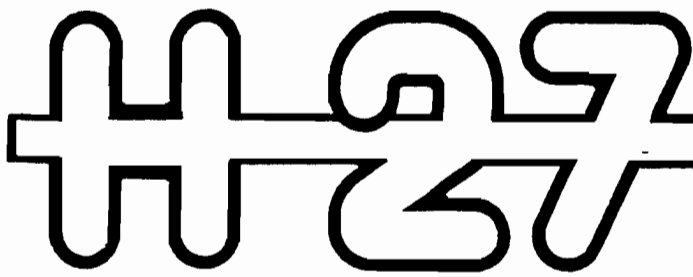
303.R

**ASSOCIATION POUR L'ETUDE  
DES MINES ET DE LA METALLURGIE  
dans la France de l'Est,  
de l'Antiquité à l'Epoque Moderne.**



**RAPPORT DE  
COORDINATION  
1989**

Marie Christine BAILLY - MAITRE

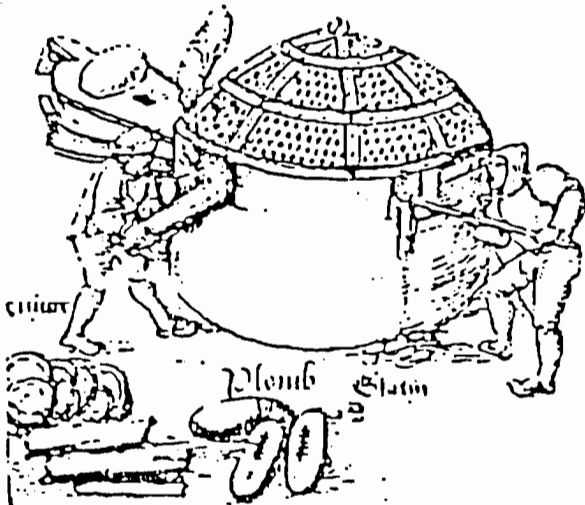
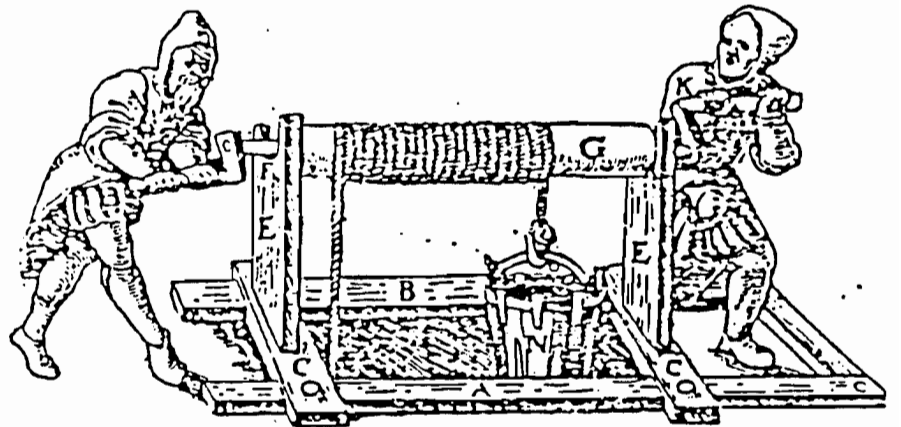


PROGRAMME

DU CONSEIL SUPERIEUR

DE LA RECHERCHE ARCHEOLOGIQUE

**ASSOCIATION POUR L'ETUDE  
DES MINES ET DE LA METALLURGIE**  
dans la France de l'Est,  
de l'Antiquité à l'Epoque Moderne.



**RAPPORT DE  
COORDINATION  
1989**

Marie Christine BAILLY - MAITRE

## SOMMAIRE

Rapport de coordination

p.1 à 7

- I - La coordination et l'aide aux équipes jeunes
- II - Les programmes scientifiques communs
- III - Valorisation de cette recherche
- IV - Relations internationales
- V - Conclusion

Annexes

- I - Rapports sommaires d'activités par équipe
- II - Liste des équipes ou chercheurs membres du groupe
- III - Rapports des programmes d'analyses
- IV - Projet d'analyses sur les non-ferreux

### Avertissement:

L'annexe I peut sembler un peu hétérogène dans sa présentation. Cela tient au fait que les notices envoyées par chaque équipe au coordinateur ont été laissées dans leur présentation initiale, afin de respecter les intitulés de chaque membre.

Le programme collectif H 27 "Mines et métallurgie dans la France de l'Est de l'Antiquité à l'époque Moderne" a bien rempli son rôle d'agent de liaison et de guide scientifique et les liens entre les équipes et les chercheurs membres ont été considérablement renforcés cette année.

Le programme annoncé pour 1989 avait plusieurs objectifs. Ils ont été, pour l'essentiel, réalisés et concrétisés, sauf dans deux domaines : le lancement d'un nouveau programme d'analyses sur les non-ferreux et la participation du groupe à l'exposition nationale " 30 ans d'archéologie ...".

## I - LA COORDINATION ET L'AIDE AUX EQUIPES JEUNES

Le groupe H 27 France de l'Est fédère plus de 25 équipes représentatives de toute la France ou presque et pour des périodes allant de la protohistoire à l'époque moderne. (voir annexe II).

Il avait été souhaité, lors de la rencontre annuelle de St Avold, en 1988, que cette extension du groupe soit provisoire, en attendant la mise en place de structures locales fortes.

Or, il n'en n'a rien été. L'attraction du groupe H 27 France de l'Est reste prédominante car il compte, dans ses membres, plusieurs chercheurs chevronnés travaillant sur des sites majeurs. Leur rôle de locomotive reste capital pour les équipes jeunes : Il ne faut jamais oublier le caractère spécifique de l'archéologie minière par rapport à l'archéologie traditionnelle qui fait que cette recherche, bien qu'ayant débuté il y a une dizaine d'années, pour les plus anciens chantiers, en est encore à une phase de mise au point de la méthode.

La formation de fédérations d'équipes plus régionales est encore prématurée.

C'est pourquoi, la coordination n'en a été que plus nécessaire. Elle s'est faite de plusieurs façons :

### a - Visite de certains sites par le coordinateur

\* Visite et conseil scientifique aux équipes qui le sollicitent :

- site de L'Argentière dans le Briançonnais (Resp. Monsieur R. LESTOURNELLES)

- site du Chardonnet dans le Briançonnais ( Resp. Monsieur R. LESTOURNELLES)

- sites de Bussang/ Le Thillot dans les Vosges (Resp. Monsieur F. PIERRE)

\* Visite de sites "majeurs" dans le but de faire progresser la réflexion, de façon communautaire, par des discussions "in situ"

- site de Pampailly dans le Lyonnais ( Resp. Monsieur P.BENOIT)

### b - Bulletin de liaison

Un bulletin de liaison a été envoyé à tous les membres de l'association, en Juin afin que tous puissent avoir les informations sur les opérations de l'été.

Un second bulletin est prévu, pour la fin de l'année. On y trouvera le présent rapport d'activité, la comptabilité de l'année et le dossier de demande de renouvellement du programme coordonné.

A cela s'ajoute un certain nombre de contacts plus informels, entre les chercheurs.

### c - Rencontre annuelle

La rencontre annuelle des membres de l'association s'est tenue les 7-8 Octobre, à l'ALPE D'HUEZ.

La quasi totalité des équipes était représentée.

Selon les dispositions annoncées au terme de la réunion de St Avold, compte-tenu du grand nombre de communicants et de la nécessité de discussions purement scientifiques, la rencontre 89 s'est organisée de la façon suivante:

#### \* Bilan des opérations de l'année ( annexe I)

Chaque équipe disposait de 15mn pour présenter les recherches qu'elle avait conduites. Cela a permis de constater, encore une fois, la variété des travaux, des approches et des compétences de chacun.

La protohistoire a renforcé sa participation avec le site de Bagny-s/-Saône daté du Hallstatt final. (Resp. JL. FLOUEST).

\* Visite du site archéologique de Brandes, village de mineurs des XIIIe-XIVe siècle ( l'Argenterie de Brandes). Les découvertes de l'année 1989 justifiaient la venue du groupe sur ce site ( mise au jour de la forge et extension du réseau minier souterrain).

\* Table ronde sur le thème : les rapports entre la surface et le souterrain.

#### \* Assemblée Générale

Au cours de l'assemblée générale de l'Association H 27 France de l'Est, il a été procédé :

- à l'approbation du rapport moral
- à l'approbation du rapport financier
- à la constitution d'un nouveau bureau. Ont été réélus:  
M.Ch.BAILLY-MAITRE (CNRS)/Coordinatrice 1990; A.PLOQUIN (CRPG-CNRS)/Secrétaire; B.ANCEL (ASEPAM)/Trésorier.

Cette même assemblée générale a insisté sur l'urgence qu'il y avait à lancer un programme d'analyses portant sur les résidus de la métallurgie des non-ferreux. La majorité des sites représentés dans cette fédération concerne des sites polymétalliques.

Enfin, ont été définis les thèmes de réflexion de la Table Ronde 1990:

. La mise en valeur et l'aménagement touristique des sites archéologiques miniers et métallurgiques. Ce thème est particulièrement d'actualité puisque plusieurs sites importants sont en cours d'aménagement et il est nécessaire de faire un travail de réflexion collective avant qu'il ne soit trop tard.

. Les meules: leur mode de fonctionnement, leur usage, leur matériau, leur forme en fonction des besoins, etc... En effet, de nombreux chantiers ayant conservés des vestiges d'

activité métallurgique livrent des meules liées au traitement mécanique du minerai.

Ce thème de discussion a d'ailleurs déjà donné lieu au lancement d'un programme de recherche collectif ( voir § suivant).

## II - LES PROGRAMMES SCIENTIFIQUES COMMUNS

Cinq programmes de recherches ou d'analyses sont engagés ou en projet.

### a - Le programme d'analyses Artémise-Scories (annexe III)

Ce programme de travail a été défini lors de la rencontre de Ste Marie-aux-Mines, en 1985.

Depuis cette date, plus de 500 analyses ont été réalisées sur des résidus de la métallurgie du fer. Il faut souligner l'effort accompli, depuis trois ans, pour la mise au point du protocole d'analyses.

Alain PLOQUIN, qui dirige ce travail au CRPG de Nancy a multiplié les rencontres afin d'expliquer à tous la démarche suivie pour qu'il y ait homogénéité dans le prélèvement des échantillons, la mise en forme des fiches pour saisie informatique, le vocabulaire, etc...

Ce programme a déjà commencé à porter ces fruits puisque des comparaisons sont maintenant possibles grâce à la banque de données, entre divers sites du programme.

Par ailleurs, les premières publications sont déjà parues à l'occasion des divers colloques internationaux ayant traité de ce thème.

Hormis les membres du groupe H 27 qui ont participé en tant que fournisseurs de matière première et comme demandeurs, les principaux acteurs de ce programme, aux côtés d'Alain Ploquin sont Claude FORRIERES du Laboratoire du Musée du Fer de Jarville et Monsieur J.L.REMY.(CRPG).

### b - Le programme d'archéométabllurgie

Ce programme de travail lancé en collaboration avec le LAM (Jarville) et l'Université de Technologie de Compiègne a pour objectif de faire l'étude des procédés de fabrication des objets métalliques trouvés sur des sites archéologiques.

### c - Les meules métallurgiques

Comme cela a déjà été indiqué plus haut, un programme de recherche a débuté, immédiatement après la tenue de la rencontre de l'Alpe d'Huez.

Cette recherche commence par un questionnaire qui sera envoyé à tous les membres de l'association.

Un géologue est associé à cette opération afin de faire une étude pétrographique du matériau employé pour réaliser ces meules.

Les premières observations porteront sur la localisation de ces meules, leur mode de fonctionnement, leur usure, etc...

Cette recherche se développera surtout en 1990 pour être déjà bien avancée lors de la rencontre annuelle prochaine.

d - En projet: l'extension du programme Artémise-scories aux non-ferreux.

Ce projet, s'il parvenait à sa phase de réalisation, devrait constituer un des temps forts de la recherche scientifique, aussi bien au niveau du groupe qu'au niveau de la connaissance de la métallurgie ancienne.

Comme cela a déjà été dit, les principaux grands sites miniers et métallurgiques fouillés en France, à l'heure actuelle, sont des zones de travail de minerai polymétallique : Brandes (Isère) XIIIe-XIVe siècles; Pampailly (Lyonnais) XVe siècle; le district vosgien XVIe siècle.

Ce projet, annoncé pour 1989, n'a pas pu commencer, faute d'attribution de subvention. En effet, la mise au point de la méthode de travail nécessite un financement spécifique qui avait été sollicité pour 1989. ( annexe IV)

e - Constitution d'un catalogue bibliographique

Ce catalogue, accompagné d'un thesaurus sera disponible dès la fin de cette année, informatisé.

Il a été réalisé à l'Université de Besançon ( Laboratoire d'Archéologie), à l'initiative et sous la responsabilité de Monsieur M.MANGIN et contient toutes les données bibliographiques anciennes et récentes à caractère archéologique et archéométrique concernant le fer de la fin de la Protohistoire au Haut Moyen-Age.

Le catalogue comporte déjà plus de 3000 fiches et des compléments sont en cours de réalisation.

### III - VALORISATION DE CETTE RECHERCHE

a - Participation à l'exposition "30 ans d'Archéologie"

Lors de la rencontre de Buffon, en 1987 , le groupe avait mandaté M.Ch.BAILLY-MAITRE afin de préparer une éventuelle participation du groupe à l'exposition nationale du Grand Palais. En 1988, messieurs P.BENOIT et B.ANCEL se sont associés à la préparation du projet.

Après entretien avec le premier commissaire de l'exposition, il avait été convenu que l'archéologie minière et métallurgique étant un des secteurs les plus dynamiques de la recherche archéologique, pour l'heure, il lui était accordé 100m2 d'exposition et des moyens financiers importants.

Au cours de l'année 1989, un projet muséographique complet et fini a été remis au nouveau commissariat de l'exposition. Mais au fil des mois, les conditions avaient changé de telle manière qu'il était impossible au groupe de participer.

C'est pourquoi, les trois personnes mandatées ont pris la responsabilité de se retirer de cette exposition.

Cependant, compte-tenu du travail déjà fait, il est envisagé de monter une exposition indépendante et itinérante. Elle pourrait être accueillie par les grands centres où se développe cette archéologie : Paris, Lyon, Strasbourg, Grenoble, etc...

b - Publications

Contrairement à certains secteurs de la recherche archéologique, les travaux portant sur les mines et la métallurgie anciennes font l'objet de publications rapides, que ce soit des articles de fond ou de simples notices, selon l'importance des données.

Ces publications proviennent de deux sources. Ce sont soit des articles rédigés par chaque chercheur, sur ses thèmes de travail propres, soit des publications concernant les activités communes au groupe H 27 ( actes de colloques, corpus d'analyses, etc...).

c - Aménagement et mise en valeur touristique des sites archéologiques miniers et métallurgiques.

La fouille et l'étude de sites miniers et métallurgiques attirent l'attention d'un public de plus en plus nombreux désireux de connaître ce monde encore un peu "mystérieux" qu'est une mine dans l'imagerie populaire.

C'est pourquoi, plusieurs expériences sont en cours de réalisation ou de projet.

District des Vosges:

\* Mise en valeur du Patrimoine Minier du Val d'Argent lancé en 1987 par l'A.S.E.P.A.M. dans le Neuenberg à Ste-Marie-aux-Mines. Dans ce contexte une "mine-école a été ouverte dans la mine St Louis-Eisenthür ce printemps et plus d'un millier de visiteurs sont déjà venus. D'autres projets sont en cours de réalisation: un Centre Patrimoine Minier, un musée de la mine, une fête des mineurs, un parc minier, des publications grand public ( dont une plaquette qui vient de paraître), (B.ANCEL)

\* Deux circuits pédestres à la découverte de la première industrie de la haute vallée de la Savoureuse, organisés par le groupe de Giromany ( GDEA/ M.RILLIOT)

\* Restauration dans un but touristique des vestiges de la forge du Samson, au Saint-Pierremont ( mines du duc de Lorraine, commune de Ste-Croix-aux-Mines) effectuée par le CRA (J.GRANDEMANGE).

\* Aménagement touristique "léger" de l'entrée de la mine du Bleiberg dans le Warndt (Lorraine) (CPEPESC/ J.KUNZLER).

Région Rhône-Alpes:

\* En projet: l'aménagement touristique du site de Brandes. Le village médiéval est traversé par un GR et les promeneurs y sont nombreux. Par ailleurs, un musée existe déjà depuis 1982 dans la station voisine, l'Alpe d'Huez (Maison du Patrimoine d'Huez. M.Ch. BAILLY-MAITRE)

\* En projet : la mise en valeur touristique du site de Pampailly dans le Lyonnais ( P.BENOIT).



## Région PACA

\*Mines du Briançonnais: il a été créé, à Briançon, un musée de la mine qui draine, chaque année, plusieurs milliers de visiteurs. Le projet actuel est de créer des pôles d'animation satellites. Les touristes se rendant au musée de la mine se verraient proposer des circuits culturels centrés sur la découverte de sites miniers et métallurgiques. Le premier réalisé est le "Domaine géologique et minier de la Combarine", à cheval sur trois communes et qui comporte un musée et des promenades. En projet: une structure dont la forme reste à définir, sur le site de Largentière ( SGMB/R.LESTOURNELLES)

Compte-tenu de cet important essor des initiatives, il a paru urgent de réfléchir en commun pour définir une ligne de conduite sur ce sujet.

Il serait dommage que, faute de concertation, chacun fasse un peu n'importe quoi, au péril même des vestiges mis en valeur. C'est pourquoi cette question sera à l'ordre du jour de la prochaine réunion annuelle du groupe.

Pour n'en retenir que l'aspect positif, il faut souligner la vitalité des acteurs de cette recherche et insister sur la nécessité d'une coordination efficace.

## IV - RELATIONS INTERNATIONALES

Les contacts internationaux avec les chercheurs étrangers deviennent de plus en plus fréquents et fructueux. Ce sont soit des collaborations à titre individuel et dans ce cas les apports de ces échanges rejaillissent sur l'ensemble du groupe, soit des rencontres en tant que groupe structuré.

Parmi les projets de travail en collaboration avec des chercheurs étrangers, les plus avancés sont:

\* Etude des mines du district d'Iglésias (Sardaigne) par M.Ch.BAILLY-MAITRE, P.BENOIT, P.FLUCK et R.FRANCOVITCH

\* Participation au conseil scientifique pour l'étude des mines de Toscane - M.Ch.BAILLY-MAITRE, R.FRANCOVITCH

\* Participation à la fouille et l'étude de bas-fourneaux à réduction directe, en Suède - M.MANGIN

\* Mise en place d'une équipe d'archéologie minière et direction de chercheurs dans le cadre de l'Institut du Patrimoine d'Andorre - M.Ch.BAILLY-MAITRE

Participation à des colloques internationaux. En 1989, un bilan de la recherche dans la France de l'Est a été présenté au colloque de la Siderurgie ancienne: "International Symposium of Archéométaballurgy": From bloom to knife, à Ameliowka (Tchécoslovaquie) (P.BENOIT, M.MANGIN).

## V - CONCLUSION

Si l'on dresse un bilan de l'activité du groupe "Mines et métallurgie dans la France de l'Est de l'Antiquité à l'époque Moderne", ce dernier se révèle très positif.

- \* rayonnement international de la recherche française dont la position de "pointe" dans ce domaine est reconnue,

- \* consolidation des liens entre les chercheurs de l'association qui prennent conscience d'appartenir à une communauté scientifique.

- \* effort largement positif du côté des analyses grâce au CRPG, au LAM et à l'accroissement du nombre de chercheurs intéressés par ce sujet ( voir annexe ).

- \* effort de valorisation de la recherche par des publications, des expositions locales, des aménagements touristiques de sites archéologiques.

Seul échec, dû non pas au fonctionnement du groupe mais à un manque de crédit : le lancement du programme d'analyses sur les non-ferreux.

NOVEMBRE 1989

La coordinatrice.

M.Christine BAILLY-MAITRE

ANNEXE I



## Société d'Etude et de Sauvegarde des Anciennes Mines

### **Activités de terrain de la SESAM pour 1989 Haute vallée de la Moselle - Le Thillot (Vosges)**

La campagne d'été a apporté des éléments déterminants sur l'un des axes de recherche proposé dans le cadre de la fouille programmée obtenue en 1989.

En effet, dans cette recherche des techniques des "début de la poudre", trois fronts de taille particuliers ont été découverts. Ils présentent les mêmes caractéristiques que les deux fronts de taille étudiés en 1988 à l'origine du projet. L'hypothèse qu'il peut s'agir de vestiges d'une technique associant une saignée pratiquée à la pointerolle, élargie à la poudre a été confortée par la découverte supplémentaire d'une galerie à l'architecture particulière. Ce travers-banc présente en paroi les traces dissymétriques d'un creusement selon la technique décrite ci-dessus, mais avec une saignée latérale. Cette technique est certainement contemporaine des débuts de l'utilisation de la poudre noire en mine, soit à partir de 1617 au Thillot.

Les activités de terrain liées à cette recherche ont permis en outre de localiser et d'étudier trois galeries et un puits de recherche de minerai de cuivre. Tous ces travaux sont situés comme les huit autres trouvés en 1988 dans le secteur Est du Thillot.

Dans le puits, ont été trouvés les vestiges d'un système de pompage à bras.

Ces recherches seront poursuivies en 1990.

Le problème de la protection des sites continue à être envisagé avec la D.A.L. par le biais de classement en zone ND, lors des opportunités de révision du P.O.S. des communes.

Octobre 1989

Siège Social :	72 bis rue des Soupirs, 88000 EPINAL
Président :	Francis PIERRE, 17 rue de la Fontenelle, 54520 LAXOU - Tél. 83-27-04-03

## BILAN DE L'ACTIVITE HISTORIQUE ET

### ARCHEOLOGIQUE DANS LE WARNDT

( 57 )

Jacques KUNZLER

- Organisation et accueil du Congrès H 27 à St Avold les 29 et 30 Octobre 1988:
  - \* Visite du Bleiberg par les congressistes
  - \* Nombreux contacts avec nos confrères archéo-miniers de France et d'Europe
  - \* Publication des actes
- Prospections de surface:
  - \* Topographie, description, photos des mines St Vincent et St Claude ( dont une première), à paraître dans le bulletin CPEPESC
- Prospection aérienne:
  - \* 3 vols prévus, un réalisé, financé par la SHAL St Avold, grâce à la subvention exceptionnelle de la ville de St Avold
  - \* Photos Noir et Blanc, couleurs et film vidéo
  - \* Montage prévu pour des projections publiques (cadre SAHL)
  - \* Sites particulièrement retenus : Castelbery et Herapel
- Fouille du Bleiberg:
  - \* Après la 6<sup>eme</sup> journée de fouille, les résultats sont encourageants mais difficiles à interpréter. Faut-il prévoir une poursuite du chantier à l'automne?
- Visites du Bleiberg
  - \* Les trois visites annuelles prévues par l'OTSI se sont déroulées dans de bonnes conditions. Lors de l'une d'elles, le Sous-Prefet de Forbach s'est déclaré intéressé par nos travaux et souhaite nous rencontrer. Un aménagement touristique léger est prévu près de l'entrée inférieure et permettra des visites courtes pour les non spécialistes. Elles seront guidées par les membres de l'OTSI ou CSFI.

#### BILAN D'ACTIVITE " Siderurgie dans la vallée du Conroy et du Chevillon (Avril - 54) .

##### 1) Bilan 1989:

la - Les prospections se sont poursuivies; une sortie générale à eu lieu le 29/4/89 pour visiter les bas-fourneaux, les ferriers et les minières.

lb - Un rapport général a été publié sous le titre "Avril (54) et Neuchef (57)- Vestiges d'activités minières et sidérurgiques- Prospections dans la vallée du Chevillon et du Conroy médian- Bilan 1986-1988 "

lc - Un premier diaporama de nos travaux a été réalisé ( environ 30 vues)

ld - Aux journées H27 de St Avold, nous avons présenté une communication sur nos travaux.

## 2) Perspectives 1990

2a - La reprise de nos travaux sur le Warndt et notre investissement dans les chantiers de gestion nous ont contraint à suspendre, pour l'instant, nos activités dans le secteur d'Avril.

2b - Sont à l'étude :

- . un rapport bibliographique sur le site
- . une note scientifique bilan de nos travaux
- . la recherche d'analyses sur le secteur et sur notre matériel
- . l'amélioration du montage diapositives.

# L'ANCIENNE METALLURGIE DU FER EN LORRAINE

## - BASSIN LONGWY-VILLERUPT -

Dans le cadre d'un programme de recherche sur la paléométallurgie du fer en Lorraine, nous avons été amenés à prospecter au nord du département de Meurthe-et-Moselle, dans une région correspondant d'un point de vue purement économique au bassin ferrifère Longwy-Villerupt.

Nos objectifs étaient, d'une part, le recensement des sites de l'ancienne métallurgie du fer et, d'autre part, la mise en place des bases d'une étude sur les conditions d'utilisation du minerai oolithique (minette) en réduction directe.

Deux sites métallurgiques ont été repérés:

- Le premier, au sud-ouest d'Audun-le-Tiche (57), à proximité des minières de fer-fort de Butte. Il s'agit d'un dépôt de scories gallo-romaines.
  
- Le second, beaucoup plus important, se situe dans la vallée de la Moulaine, au sud du village d'Hussigny-Godbrange. Il se compose de:
  - . Six dépôts de scories dont quatre regroupés dans un même secteur géographique appelé "Fontaine Saint Georges". Un sondage sur le ferrier n° 1 a fourni de la céramique médiévale et du minerai oolithique provenant de la couche "rouge"
  - . Une trentaine de fosses circulaires ou carrées, dont quatre "armées" de structures en bois et remplies d'eau, ayant probablement servies de puits d'extraction du minerai
  - . Deux galeries de mine taillées à flanc de coteau dont l'entrée est en partie obstruée par les éboulements du toit

Fosses et galeries sont également situées "Fontaine Saint-Georges".

9 échantillons de scories et minerais ont été envoyés au C.R.P.G. de Vandoeuvre pour analyse.

Devant ces premiers résultats, nous prévoyons en 1990 de poursuivre la prospection de la vallée de la Moulaine dans les bois de Godbrange et Sélomont et d'élargir progressivement nos travaux à l'ensemble du bassin Longwy-Villerupt en lançant un questionnaire-enquête auprès des municipalités, agents de l'O.N.F., historiens locaux, etc... afin de recenser les sites métallurgiques connus.

PROSPECTION-INVENTAIRE A GIROMANGY  
ET LEPUIX-GY (Territoire de Belfort)

---

Depuis quelques temps, le syndicat d'initiative du secteur de Giromangy souhaitait l'aménagement d'un circuit touristique minier ne présentant pas de risques particuliers et avait demandé à notre équipe de réfléchir à ce sujet. Les travaux d'inventaire -prospection miniers, en 1989, portaient sur le secteur "Teutschgrund" (Terre Allemande) et les efforts ont été plus intensifs sur les galeries qui étaient vouées à une destination touristique.

Le Teutschgrund regroupait Sanct Georg im Teutschgrund, Himmlischen Heer et Gessllenbaur.

- en 1571, il existait 6 chantiers,
- en 1586, " 17 chantiers,
- en 1632, " 11 chantiers.

La fermeture de la mine intervint en 1635/1637 (cf. François Liebelin : Mines et mineurs du Rosemont, 1987, p. 118).

Il est vraisemblable que le filon (N/S) ait été exploité dès le XVème siècle dans les endroits où il affleurerait par un dépilage à ciel ouvert et que les travaux en galerie datent de la seconde moitié du XVIème siècle.

*Pont 2*  
*du circuit* Au bout de ce dépilage, nous avons vidé une galerie de forme ogivale, d'une longueur de quelques mètres, terminée par un front de taille classique; à proximité se trouvait un puits.

L'exploration du dépilage, parfois très étroit, a permis d'observer à plus de vingt mètres de profondeur un puits boisé recoupant des travaux anciens. Il pourrait s'agir d'une reprise des années 1960.

HC → Une galerie de recherche située plus bas que le dépilage a donné à l'entrée, dans une niche partiellement comblée, de nombreux morceaux de bois. Longue de 53 mètres, sa largeur

.../...



n'est que de 0,58 m pour une hauteur de 1,20 m au sitzort et 2,20 m à l'entrée. Le sitzort débute à 55 mètres de l'entrée.

Si la galerie était équipée de rails (hêtre) à l'entrée, sur 4/5 m, elle présentait ensuite de simples planches. Les bois anciens de l'entrée ont été prélevés et remplacés par une restitution moderne.

- Orientation de la galerie : entrée sud, front de taille, au nord ;
- H7 → - une petite galerie sans intérêt particulier se situe au sud ;
- H8 → - un peu plus à l'est, une galerie se divise en deux à quelques mètres de l'entrée ;
- la galerie de gauche part en direction de l'ouest pour bifurquer après 55 mètres en direction du nord. Par endroit, la hauteur atteint plus de 3,40 m ;
- la galerie de droite (50 m) aboutit à une partie instable qui a été boisée jadis et dont les pieux et claies sont encore en place dans leur forme, mais très fragiles. Elle se termine par un éboulis qui pourrait communiquer avec les travaux du défilage.

Dans les galeries, nous avons remarqué des marques d'avancement de travaux qui, parfois, correspondent à des changements de direction. Dans la galerie de 50 mètres se trouvent également deux planchettes maintenues au plafond. Nous pensons qu'il s'agit de planches pour des lampes n'ayant remarqué aucune traces de plafond, bien que la partie supérieure de la galerie soit très noire (combustion de lampe ? ou décomposition organiques?). Les deux galeries étaient équipées de rails en bois protégés par une couche importante de dépôt.

A côté de la halde de ces deux galeries, nous avons remarqué une plate-forme qui se présente comme l'emplacement d'une forge que nous avons l'intention de mettre en réserve et de surveiller.

Les travaux ne sont pas terminés, il reste beaucoup à faire dans ce secteur. Nous n'avons pas rencontré de minéralisation

.../...

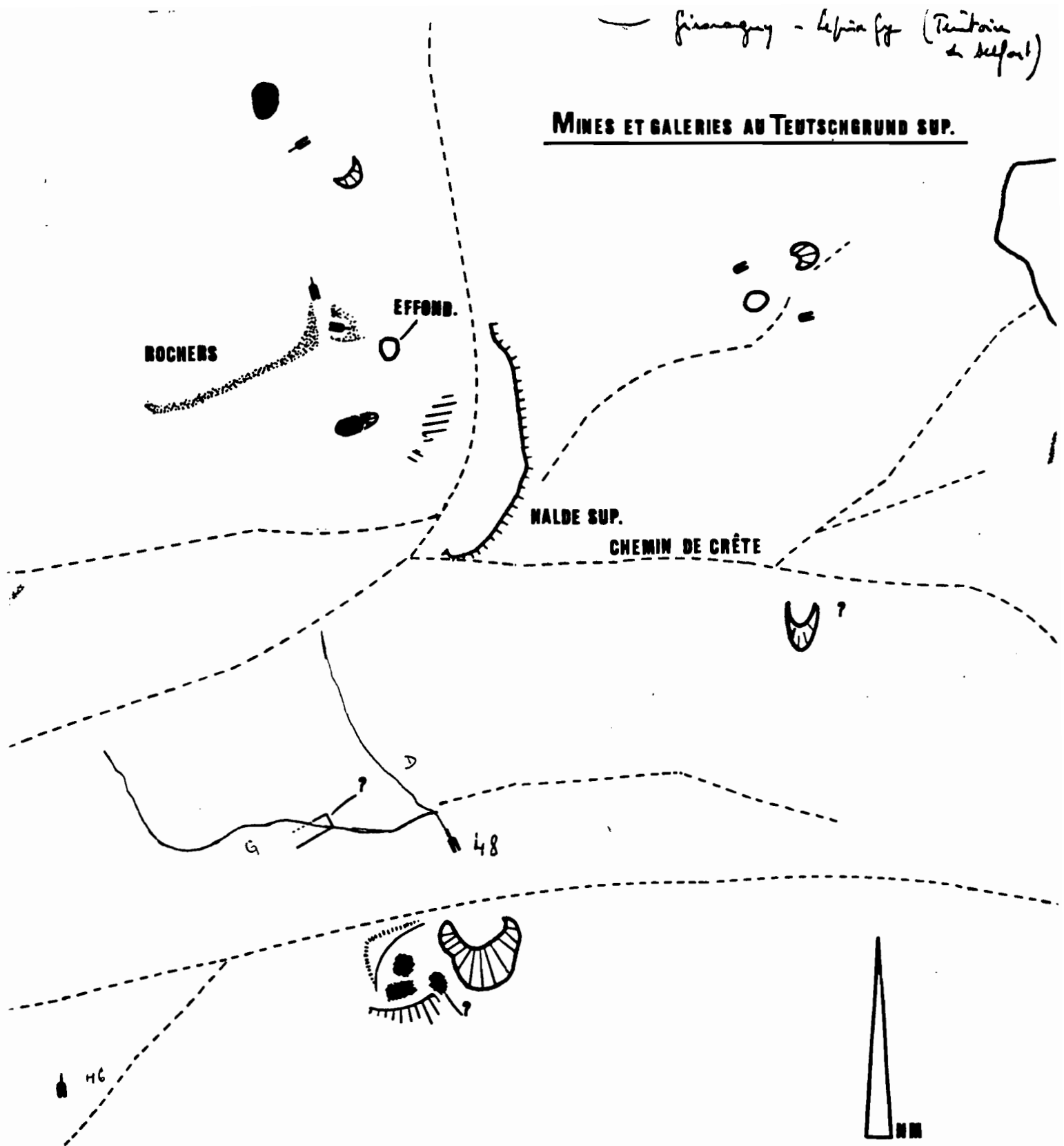
et ignorons les noms des galeries, les comptes miniers ne faisant que très exceptionnellement mention des recherches improductives.

Nous demanderons une étude de dendrochronologie pour essayer d'obtenir une datation plus précise que celle envisagée au début de notre propos.

A handwritten signature or set of initials, possibly 'ij', written in black ink. It consists of a small, stylized mark above a long, sweeping horizontal line that curves slightly upwards at the end.

Fransguy - Levia fig (Territoire de Solfat)

MINES ET GALERIES AU TEUTSCHGRUND SUP.



ROCHERS

EFFOND.

HALDE SUP.

CHEMIN DE CRÊTE

G

D

48

46

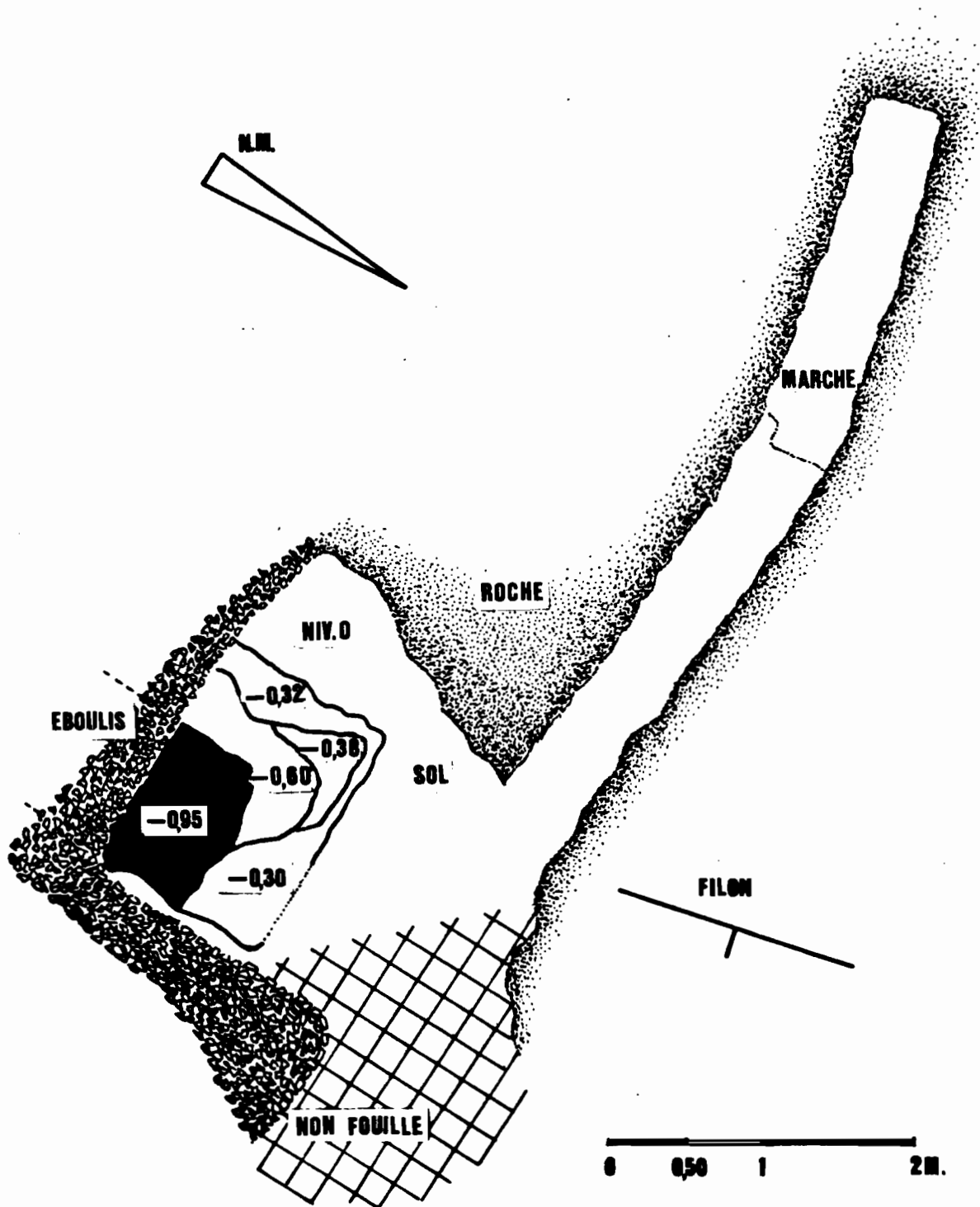
47



ORDON-VERRIER

Lefina-gy (Tantoria du Belfort)  
pont 2 du circuit balnéaire.

PUITS ET RECHERCHE AU TEUTSCHGRUND SUP.



G D E A 1989

RELEVÉS: H. MALSTENBACH J. THOMAS B. ZELLER

Sionnigny / Lefou (Tentative de Belfort)  
emplacement d'une forge ?

TEUTSCHGRUND SUP.

ESPACE AMÉNAGÉ

CHEMIN



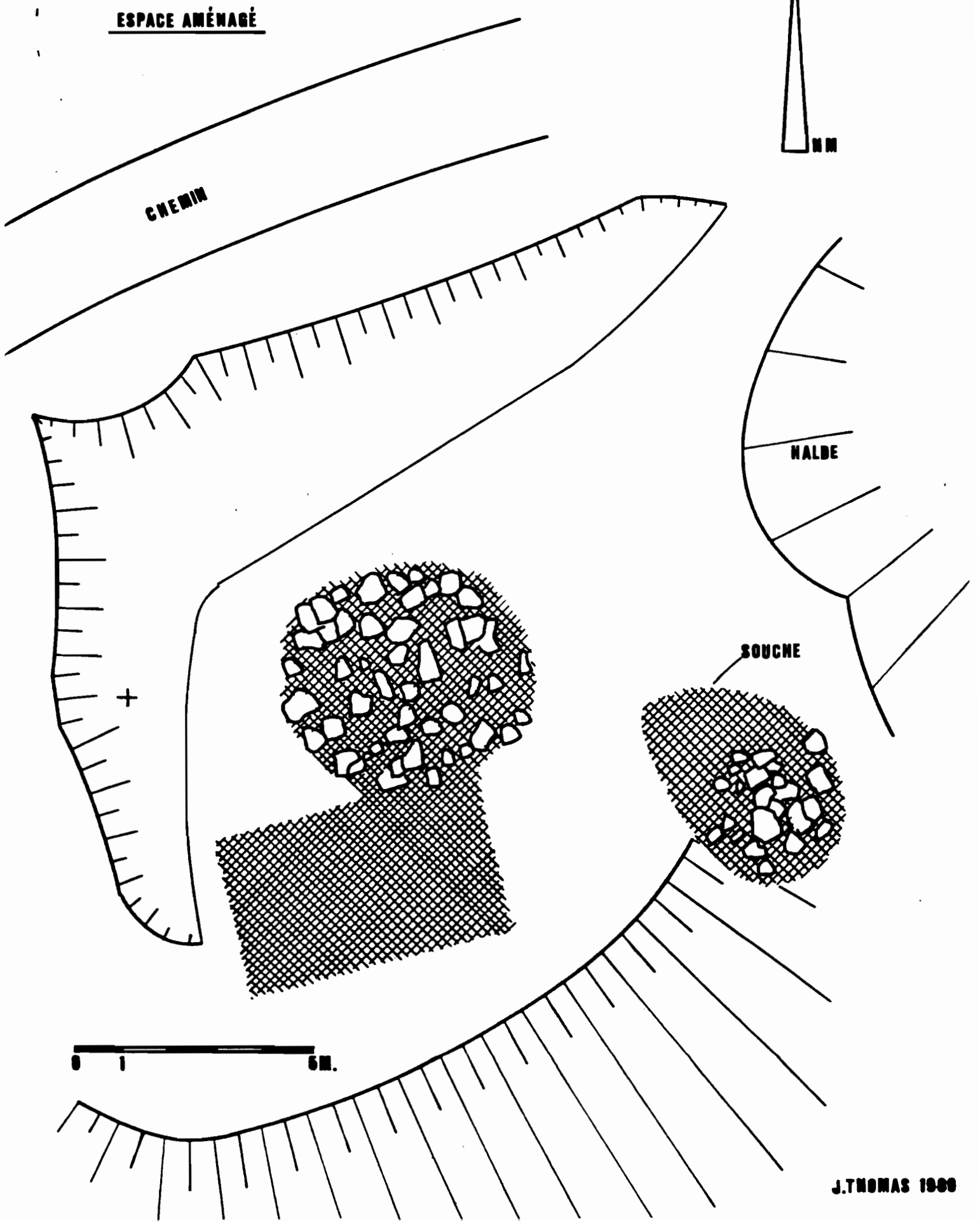
HALBE

SOUCHE

+

0 1 5M.

J. THOMAS 1999



## PROGRAMME H 27

### BILAN SOMMAIRE DES ACTIVITES 1989 DU C.R.A. MINES-METALLURGIE

#### 1 - RECHERCHE ET COLLECTE D'ARCHIVES:

Concernant les mines du duché de Lorraine au Val-de-Lièpvre, plus de 2100 nouveaux folios ont été collectés (diapositives et photocopies) dans le fonds de la Chambre des Comptes de Lorraine aux Archives Départementales de Meurthe et Moselle à Nancy du 3 au 7 avril. Ces nouvelles liasses qui concernent la période 1568 - 1629 proviennent tant des Comptes des receveurs des mines du Val-de-Lièpvre (dont le fonds est maintenant épuisé) que de Saint-Dié, mais aussi des Receveurs et Gruyers du Val-de-Lièpvre et de Saint-Dié.

#### 2 - ACTIVITES DE TERRAIN:

Les travaux effectués contribuent à l'étude des mines ducales du Val-de-Lièpvre au Saint-Pierremont (commune de Sainte-Croix-aux-Mines, Haut-Rhin) et plus particulièrement au site du SAMSON pour lequel nous avons une autorisation de fouille programmée plurianuelle.

##### 2.1 - PROSPECTION - INVENTAIRE:

Afin de situer précisément les ouvrages du SAMSON par rapport aux autres mines de la colline du Saint-Pierremont et d'en mesurer le rayonnement économique de ses ateliers, une première opération de cartographie au théodolite a été effectuée du 30 avril au 4 mai. Elle a permis d'inventorier une dizaine d'ouvrages qui, sur plus de 13 hectares, s'alignent dans l'axe de la "Goutte du SAMSON". La poursuite de cette cartographie en avril 1990 devrait permettre d'avoir l'inventaire de toutes les exploitations des versants nord et sud-ouest du Saint-Pierremont.

##### 2.2 - CHANTIER DE FOUILLES:

Il s'est déroulé du 19 juillet au 27 août avec une quinzaine de fouilleurs en moyenne. Trois nouveaux secteurs ont été fouillés: en voici les principaux enseignements:

2.2.1 - LE FERRIER SUD: situé au sud de la forge et de sa halle à charbon, ce dépotoir correspondait à la troisième anomalie magnétique inventoriée sur le site. Adossé sur le rocher du flanc est de la goutte du SAMSON, ce dépôt s'étendait sur près de 17 m<sup>2</sup>. et contenait un peu plus de 7 mètres cubes de charbon de bois et de scories. Parmi ces dernières, il est à noter la mise au jour de 11 amas individualisés qui, de faible extension (10 kg. environ), semblent caractériser le nettoyage quotidien (?) d'un foyer. Au chapitre mobilier, un amas de fer fondu contenant 3 pointerolles a été inventorié dans cette couche (1561).

##### 2.2.2. - L'AIRE DE CIRCULATION ENTRE FORGE ET AXE HYDRAULIQUE:

La fouille de ce secteur a révélé les rigoles boisées qui évacuaient les eaux résiduelles issues du baquet de trempe de la forge mais aussi des installations de lavage. Ces canalisations convergent vers un axe général situé plus à l'ouest mais qui n'a pu être fouillé en raison des arbres qui y sont encore en place. Ces vestiges réorientent donc l'organisation de l'espace technique du site

à la fin de la chaîne de traitement des minerais et permettent maintenant de situer plus précisément l'emplacement des entrepôts de stockage ainsi que l'accès au site. La fouille de ce secteur sera entreprise en 1990.

### 2.2.3. - LES ATELIERS DE LAVAGE:

La fouille de cette année a révélé toutes les installations situées au sud de la grande auge de lavage partiellement mise au jour en 1985. En attendant les livraisons de la fouille de la partie nord (prévue pour 1990), on peut déjà considérer que l'atelier de lavage des minerais s'articule autour de trois éléments:

- une grande auge de lavage proprement dit. Orientée nord-sud, cette planche en pin a une longueur de 3,6 m. minimum (elle se poursuit vers le nord), large de 0,45 m. et épaisse de 3 à 4 cm., sa pente moyenne de 3°5 facilitait l'écoulement de l'eau. Encadrée de deux cloisons de 0,5 m. de hauteur, cette auge était divisée en 3 petits bassins dans l'état actuel de la fouille.

- un premier bassin de décantation recevait les eaux du lavage: ce bassin transversal (orienté est-ouest) est long de 2 m., large de 1 m. et profond de 1,15 m.

- un second et dernier bassin de décantation fait suite au premier. Si sa profondeur est la même, sa taille est beaucoup plus importante: 3,85 m. de longueur pour 1,95 m. de largeur. Ce bassin dispose d'une double cloison dont l'espace intérieur (0,1 m.) est colmaté avec de l'argile afin d'obtenir la meilleure étanchéité possible. La fouille s'est arrêtée cette année à son plancher, mais il semble aussi que celui-ci a été doublé. Les couches résiduelles de fonctionnement montrent plusieurs séries - gravillons très fins et argiles - cuivreuses.

Un programme d'analyses pour 1990 devrait permettre de mesurer les enrichissements successifs obtenus dans un système de lavage qui, au regard des représentations iconographiques (De Re Metallica), semble complet.

## 3 - ANALYSES:

### 3.1. - ANALYSES D'OUTILS MINIERS:

Nous venons d'obtenir les résultats des dernières analyses effectuées à l'Université de Technologie de Compiègne sous la direction de Philippe FLUZIN et d'Ivan GUILLOT. Issus de la forge du SAMSON où de son ferrier nord, nous disposons ainsi de l'étude de 11 pointerolles, de 2 coins, et d'un ritzeisen pour les outils miniers ainsi que d'un marteau et d'une tranche à chaud pour les outils de forge. Sept autres pointerolles et un marteau provenant des mines environnantes (Système de la Fontaine des Chouettes et Wurtzel-mauerstollen) mais certainement élaborés dans la forge du SAMSON sont aussi analysés.

### 3.2. - ANALYSES DE SCORIES DE FORGE:

Dix scories provenant de la forge du SAMSON ont été analysées sous la direction d'Alain PLOQUIN au C.R.P.G. de Nancy. Le traitement des données et leur comparaison avec celles obtenues des analyses d'outils et autres échantillons est en cours.

### 3.3. - ANALYSES D'ECHANTILLONS:

Vingt-huit échantillons spécifiques provenant des foyers A, B et C et onze prélèvements effectués dans les bassins de lavage sont actuellement en cours d'analyse au C.R.P.G. sous la direction d'Alain PLOQUIN.

#### 4 - PROTECTION ET MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE MINIER:

##### 4.1. - INSCRIPTION AUX MONUMENTS HISTORIQUES:

Le site du SAMSON a été inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques d'Alsace lors de la CO.RE.P.H.A.E. du 27 février 1989.

##### 4.2. - TRAVAUX DE CONSOLIDATION - RESTAURATION:

Des travaux de consolidation ont été entrepris sur la forge et sa halle à charbon par une entreprise de Sainte-Marie-aux-Mines sur des crédits alloués par la Direction des Antiquités Historiques d'Alsace. Onze journées de travaux ont permis cette année de remonter partiellement les murs et de poser des linteaux à la porte et à la fenêtre de la forge.

Sur l'avis de René DINKEL, Conservateur Régional des Monuments Historiques, un dossier concernant la restauration de la charpente et de sa couverture vient d'être déposé pour l'année 1990.

##### 4.3. - LE PARC MINIER DU VAL-D'ARGENT:

Sous l'impulsion des élus locaux et régionaux, la création d'un Parc Minier touristique dans le Val-d'Argent est à l'étude depuis quelques années. Après la conclusion favorable (de mai 1988) du Cabinet de faisabilité touristique qui définit le Parc comme un produit qui doit s'articuler et s'identifier autour d'une mine et d'un écomusée, plusieurs réunions ont eu lieu cette année dans la vallée et les dossiers ont été précisés:

- l'investissement global nécessaire est estimé à 20 - 26 MF.(H.T.), les subventions pourraient s'élever à 80% dont 60% pris en charge par l'Etat et la Région et 20% par le Conseil Général du Haut-Rhin (Réunion du 10 mai sous la Présidence du Dr. Naudo, Vice-Président du Conseil Général du Haut-Rhin).

- la maîtrise d'ouvrage revient au SIVOM qui doit choisir le site: Saint-Jean (proposé par l'ASEPAM) ou Samson-Fontaine...

- nous avons réactualisé notre projet qui est le seul à réunir une mine et un écomusée authentique et avons aussi élaboré un dossier comparatif St-Jean / Samson-Fontaine.

- Jacques GRANDEMANGE a fait acte de candidature au poste de directeur du Parc SAMSON-FONTAINE.

##### 4.4. - EXPOSITION:

Neuf panneaux concernant le site du SAMSON ont été réalisés dans le courant du mois de juin avec l'aide d'une subvention du SIVOM du Val-d'Argent et sont exposés depuis fin juillet à la Maison de Pays de Sainte-Marie-aux-Mines.

##### 4.5. - VISITES GUIDEES GRATUITES:

- Accueil des Présidents des Offices du Tourisme du Haut-Rhin le 29 avril (remise gracieuse d'un Livret-guide),

- Ouverture du site au public du 1er au 24 août: accueil de 350 personnes (avec possibilité d'achat d'un Livret-Guide).

##### 4.6. - 6ème EDITION NATIONALE DE LA JOURNEE "PORTES OUVERTES":

Le site du SAMSON a reçu une centaine de visiteurs le dimanche 17 septembre lors de cette manifestation nationale des Monuments Historiques. Quatre personnes de l'association ont assuré les visites guidées gratuites.



# Neuenberg - Campagne 1989

## Sainte-Marie-aux-Mines Haut-Rhin

fouille programmée

responsable : Bruno ANCEL - ASEPAM

Cette 5ème campagne de fouille du secteur minier du Neuenberg (inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques) s'est focalisée sur les travaux miniers du filon St Jean dans la vallée de la Petite-Lièpvre. L'étude des archives montre une exploitation polyphasée : découverte du filon en 1549 et intense exploitation jusqu'à la Guerre de Trente Ans, reprise au XVIIIème siècle et ultime tentative vers 1900.

Le filon St Jean constitue l'un des plus formidables réseaux souterrains miniers des Vosges et de nombreuses exploitations s'y recourent. La principale, Sanct Johann au XVIème siècle, a été la plus riche mine du secteur du Neuenberg. Avec ses voisines Zur Threw (la Treille), Himlischenhör (Armée Céleste), Sanct Uriel et l'Erbstollen, elles ont exploité ce filon sur environ 700 m de long et 600 m de dénivelé. Vu l'importance du réseau (plus de 15 km), seule la partie ouest a été étudiée cette année (Kupfermine, St Nicolas, St Jean, Engelsbourg)

L'accès au réseau souterrain se fait par l'entrée de Kupfermine, située en forêt à 90 m au-dessus de la D 48, et rouverte en 1971 par les Amis des Anciennes Mines. Rapidement l'ensemble du réseau fut reconnu, avec l'exploration du système des Puits du Fond (A.A.M.) et de la colonne St Jean (C.G.A. de Barr). Une première topographie a été établie en 1975 par P. Fluck. Depuis 1986 une nouvelle topographie au 1:200 a été menée. En 1988, une opération de pompage a permis d'explorer sous le niveau d'Engelsbourg une partie des galeries de l'Erbstollen .

Le réseau minier occidental renferme 4 importantes mines ouvertes vers 1550. La "Fundgrube Sanct Johann" ou St Jean s'est enfoncée sur le filon depuis la côte altimétrique 680 m par un système de puits étagés, les Puits du Fond, et est entrée en jonction vers 530 m avec les galeries du Vieux Réseau (mine S. Michel) et vers 515 m avec l'Erbstollen. La mine Sanct Michel a rejoint le filon vers 570 m au moyen d'un travers-bancs et a entièrement vidé une colonne de minerai (la colonne St Jean) avant de rentrer en jonction avec S. Johann, l'Erbstollen et la vieille galerie de l'Engelsbourg. La "vieille Engelsbourg" (nom XVIème inconnu) est un long travers-bancs de 400 m qui rejoint la base des travaux de S. Michel, qu'elle a par conséquent drainé durant un certain temps. L'Erbstollen est également un travers-bancs, ouvert plus en aval que Engelsbourg, qui atteint le filon au bout de 550 m et après 9 années de travail. Il perce la base des travaux de S. Michel puis s'étend vers l'Est pour rejoindre et drainer les travaux de S. Johann. Sous l'Erbstollen, le filon a été exploité sur plus de 150 m de profondeur, et une machine d'exhaure était installée dans une salle quelque part plus à l'Est des Puits du Fond.

Au XVIIIème s. l'exploitation a repris notamment dans les profondeurs jusqu'à plus de 200 m sous l'Erbstollen, rebaptisé Saint Nicolas. Nous connaissons assez bien ces travaux actuellement inondés grâce aux archives XVIème et XVIIIème s. et à une coupe de la mine levée en 1745 par l'ingénieur Möhler.

En 1897 une compagnie minière allemande voulut reprendre l'exploitation du filon St Jean. La galerie d'Engelsbourg fut rouverte et élargie sur toute sa longueur afin d'y établir une voie ferrée. Des croquis d'époque nous montrent que la colonne St Jean fut en partie explorée. Un grand puits a été percé, surmonté d'une salle des machines. Mais les exploitants sous-estimaient l'ampleur des travaux anciens. A -30 m, une première percée avec la base noyée de la colonne St Jean entraîna l'effondrement soudain du puits. Il fallu 1 mois pour installer un système de pompage électrique. Le puits fut poursuivi jusqu'à - 55 m où d'autres travaux anciens ont été recoupés.

Aujourd'hui la galerie de l'Erbstollen est obstruée en plusieurs endroits sur son parcours, ce qui provoque une mise en charge d'environ 8 m, c'est à dire que les travaux sont noyés à partir de la profondeur de 9 m sous Engelsbourg (- 100 sous Kupfermine). Les travaux, accessibles sur environ 7 km (pour des spéléologues confirmés), sont essentiellement du XVIème s. et présentent une organisation beaucoup plus rationnelle que celle des filons précédemment étudiés (St Louis, St Guillaume, mines de Zinc). Près d'une centaine d'outils a été inventoriée. Les boisages encore conservés datent pour la plupart de la reprise du XVIIIème s. En surface des ouvertures de galeries ont permis d'étudier la zone où l'exploitation a démarré en 1549, et de mettre en évidence la juxtaposition de travaux d'extraction à ciel ouvert avec un dense réseau de travaux de recherche.

Les activités ont dans une moindre mesure concernées d'autres sites du Neuenberg. Dans la mine St Louis Eiseuthür (fouille 83) des travaux d'aménagements touristiques ont permis la découverte d'une lampe à suif du XVIème siècle extraordinairement bien conservée qui a été restaurée par les soins du Laboratoire du Fer à Nancy. Dans les travaux du filon St Guillaume (fouille 88) des prélèvements de bois ont été opérés de façon systématique en vue de corroborer par datation dendrochronologique les résultats de l'année passée. Une opération de pompage s'est déroulée dans la mine Porcellangrube (filon St Jacques) sur deux puits noyés dont l'un renferme des boisages parfaitement conservés. Une prospection de surface menée par Pierre Fluck dans les vallons du Raenthal et de la Petite-Lièpvre a permis la localisation de nombreux sites de traitement (laverie, fonderie) inédits.

Les principaux résultats de la campagne en cours ont été présentés lors de la Réunion Annuelle des Spéléologues Archéologues Miniers de l'Est à Schirmeck et lors des rencontres H 27 à l'Alpe d'Huez. Une exposition permanente a été montée dans le cadre de la Maison de Pays du Val d'Argent à Sainte-Marie-aux-Mines. La mine St Louis Eiseuthür aménagée depuis 1987 a accueilli cette année plus de 3000 visiteurs, notamment M. le Préfet du Haut-Rhin, M. Choquet directeur des Affaires Culturelles d'Alsace et M. Dinkel directeur de la Conservation des Monuments Historiques. Lors de la Journée Portes Ouvertes dans les Monuments Historiques, 400 personnes ont été accueillies sur le Neuenberg.

L'ASEPAM a également organisé les 1 et 2 juillet 1989 une Fête des Mineurs qui a été l'occasion de faire découvrir à la population et aux touristes les richesses du patrimoine minier. Une brochure "l'Aventure des Mines" offre un panorama complet sur les anciennes mines à travers des photographies couleurs et un commentaire trilingue. Un projet d'aménagement du site Engelsbourg en parc minier est à l'étude.

La campagne 90 sera focalisée sur la partie orientale du filon St Jean (mines Himmlischenhör, Zur Trew, Eiseuthür) dont la topographie est déjà bien avancée malgré les difficultés de progression et l'instabilité de ces vieux travaux. L'étude des filons St Paul et St Jacques sera également entamée.

Programme H 27 "Mines et Métallurgie"

SAINTE-MARIE-AUX-MINES (HAUT-RHIN), LA VALLEE DE FERTRUPT, SECTEUR DE L'ALTENBERG (mines de plomb et d'argent). Résumé de la fouille 1989, Pierre FLUCK.

De 1982 à 1987, les fouilles conduites à l'Altenberg par notre équipe ont concerné la partie méridionale, la plus élevée, de ce secteur minier (v. "Archéologie Médiévale" 16, 1986, p. 251, 17, 1987, p. 280-282, 18, 1988, p. 392-393). A la suite de ces résultats qui constituent le microcosme d'une histoire des techniques sur près de mille ans d'activité minière, il convenait d'élargir, pour les années à venir, le cadre géographique des actions au bassin-versant de la vallée de Fertrupt, prolongement nord-est du Haut-Altenberg.

Le village de Fertrupt est le véritable berceau de l'activité minière du "Val d'Argent". Fleuron du patrimoine minier, <sup>ce secteur</sup> offre un très beau modèle d'exploitation pourvu d'une galerie de drainage (Erbstollen) de 8 kilomètres de longueur.

Les premières actions (fouille 1989, conduite par une équipe de 30 fouilleurs) ont porté sur

● des sites d'extraction : - étude d'un réseau minier important (la Porte de Fer, plusieurs centaines de mètres de développement) montrant des travaux XVI<sup>e</sup> siècle qui viennent télescoper une suite verticale de dépilages médiévaux ;

- ouverture et étude d'une mine ("Ulmer Zech") à l'Est de Fertrupt ; celle-ci comporte un puits inondé de dimensions exceptionnelles (3,60 m x 1,40 m de section) ; une opération de pompage a permis d'en étudier le boisage particulièrement bien conservé. Cette mine a permis, en outre, la mise en évidence d'un filon inédit de plomb argentifère.

● des sites de valorisation :

- localisation d'une laverie en bordure du ruisseau de Fertrupt ; une coupe stratigraphique sur 8 m de longueur et 2 m de hauteur a montré deux bacs de lavage en bois, de 1,25 m et 1,30 m de largeur et séparés par une dénivellation de 0,45 m ; les planches de fond du bac supérieur, très légèrement disjointes, ont laissé filtrer des schlicks de galène concentrée qui constitue sous ce plancher un niveau de sédimentation de 5 à 10 cm d'épaisseur. Devenus obsolètes, les bacs ont été comblés de blocs, d'argile et de matériaux de halde mêlés de céramique XVI<sup>e</sup> siècle ;

- un vaste pré en position de fond de vallée, près de la mine de la Porte de Fer, a fait l'objet d'une prospection électrique et magnétique (résistivités, susceptibilités magnétiques, Centre de Recherches Géophysiques de Garchy), qui a livré des anomalies nombreuses et significatives. Six sondages y ont été pratiqués, parmi lesquels deux tranchées dans l'anomalie magnétique principale, étendue sur environ 250 m<sup>2</sup>. Celles-ci livrèrent, sur 1,20 m d'épaisseur (sans qu'en soit atteinte la base), un complexe versicolore, stratifié, de cailloutis, sables, limons et argiles localement mêlés de céramique XVI<sup>e</sup> siècle. Ces

matériaux correspondent à un vaste champ d'épandage de résidus d'une laverie de minerai, c'est-à-dire à une "Waschhalde" ("halde de lavage"), première formation du genre attestée dans le massif vosgien.

- un site de métallurgie du plomb et de l'argent : en bordure d'une énorme halde à scories fut déterré, en 1963, un morceau de paroi (1,29 m x 1,06 m, épaisseur 0,45 m) d'un fourneau de coupellation dont le diamètre extérieur a pu être estimé à 3 mètres ; cette paroi est faite de 4 épaisseurs de briques et comporte la date gravée 1749.

- la fouille d'un foyer de forge XVI<sup>e</sup> s., dans le village de Fertrupt et sous la mine Ulmer Zech.

Parallèlement ont été conduites (ou poursuivies), en préambule aux 3 ou 4 années de campagnes à venir :

- la cartographie à 1:1000 de l'ensemble des vestiges de surface de la vallée de Fertrupt (haldes, porches, puits, emplacements d'ateliers, voies de communications ...)

- l'enquête orale qui a permis de collecter un corpus énorme d'informations livrées par la mémoire des habitants ; cette action s'est appuyée sur le support cartographique du cadastre napoléonien.

- une prospection "stratégique" des sites de métallurgie (suivant une méthodologie spécialement élaborée), étendue à la fouille du Neuenberg, mais aussi à l'ensemble des Vosges centrales : près de 40 fonderies de cuivre-plomb-argent localisées, dont 90 % sont inédites ! Cette action constitue sans doute l'apport le plus substantiel depuis qu'est pratiquée en Alsace l'archéologie minière et métallurgique des sites de surface.

Les problématiques des campagnes à venir, sur ce complexe extrêmement riche, concerneront essentiellement l'organisation dans l'espace, et l'évolution dans le temps, de l'industrie minière et métallurgique à l'époque moderne, mais aussi l'extraction et la métallurgie médiévale de l'argent (à partir du Xe siècle).

HEBES, le Bruckenbach : " de la mine à l'industrie textile".

---

Ce site exceptionnel, niché dans le creux d'un petit vallon, devait être détruit par la rectification de la route du col de Bussang. Des murs formés de gros blocs, assemblés sans mortier, d'allure cyclopéenne, délimitaient et soutenaient 3 plate-formes adjacentes et étagées en rive gauche d'un torrent. Le tout était relativement bien conservé.

- la plate-forme supérieure de forme triangulaire (40 x 25 m) était soutenue par 2 murailles perpendiculaires appuyées dans l'angle sortant coté vallée par un renfort massif, et dépassant le niveau de la surface intérieure d'une hauteur de 1 m. Le long du ruisseau le mur qui atteignait 10 m de hauteur par endroit, est protégé du travail de sape de l'eau par 3 marches successives. L'allure de cet ensemble évoque un réservoir d'eau mais cette hypothèse suscite la question suivante : pourquoi ne pas avoir construit un barrage sur toute la largeur du vallon, ce qui aurait nécessité des travaux moins formidables et moins fragiles ?
- la plate-forme moyenne, de forme grossièrement carré (30 x 32 m) est plus complexe. A l'abri du fort mur du réservoir et de son renfort d'angle subsiste la trace d'un bâtiment rectangulaire. A l'angle N.-E. une grande fosse de 12 m. de longueur constitue le vestige le plus remarquable du site, correspondant vraisemblablement à une gigantesque roue à aube. L'emplacement d'une deuxième fosse comblée, adjacente à la première et peut-être d'une troisième, disposée en L marquent l'emplacement des ateliers animés par cette roue. Cet ensemble se situe à 2 m. plus bas que le reste de la plate-forme et s'y raccorde au Sud par un plan incliné.
- la plate-forme inférieure délimitée de la précédente par un long mur plus ou moins apparent de 30 m de longueur a une forme mal définie. A l'Est elle est séparée du ruisseau par un muraillement grossier et discontinu, dont le tracé en épouse les berges à l'Ouest elle se raccorde doucement à la montagne. La trace d'un canal s'abouchant au ruisseau (vannage cimenté récent) sous la fosse de la roue la parcourt sur toute sa longueur, se dirigeant vers un ancien étang à sec en contrebas.

La présence de mines de cuivre à proximité immédiate et la mention dans un ouvrage du XVIIIe siècle d'un bocard animé par une roue hydraulique précisément à cet endroit nous ont fait interpréter ce site comme un site de transformation du minerai de cuivre du milieu du XVIIIe siècle. Une fonderie est également mentionnée sur plusieurs cartes, à peu de distance.

Avertis au dernier moment de l'existence de ce site et de l'imminence de sa destruction nous n'avons pu agir que de manière limitée, surtout en ce qui concerne la plate-forme supérieure.

A ce niveau notre action s'est limitée à quelques observations, une topographie, une couverture photographique et vidéo et à deux sondages. (réalisés grâce à l'amabilité de l'Equipement). Les couches sablonneuses et argileuses bien litées révélées par le sondage n° 2 indiquent un dépôt alluvionnaire sous eaux calmes et confirment donc l'hypothèse de l'utilisation comme réservoir d'eau.

L'essentiel de cette structure a été détruit et recouvert par le passage de la route; seuls le mur nord et son contrefort ont été conservés et réparés par les soins de l'Equipement.

Sur la plate-forme moyenne la fouille a porté sur le bâtiment rectangulaire et sur la fosse adjacente à celle de la roue. ( Campagne Septembre 1988 - avril 1989) :

- 1) Le bâtiment rectangulaire (10 x 5 m) conserve ses murs extérieurs sur une hauteur de 0.5 à 1.20 m. Ils sont formés de moellons assemblés par un mortier à la chaux et étaient couverts à l'intérieur d'un enduit peint, partiellement conservé. La porte s'ouvrait au milieu de la façade nord. L'espace intérieur était cloisonné par un mur de refend en pierres qui séparait une grande pièce vide de toute structure à l'Est d'un espace plus restreint à l'Ouest, dans lequel nous avons trouvé :
  - une base grossièrement carrée, de pierres et de briques, surmontée d'un amoncellement de briques courbes couvertes sur leur face interne de noir de fumée. Cet ensemble, appuyé sur le mur Sud a été interprété comme les restes d'un fourneau à corps rond en brique, de facture originale.

- deux alignements perpendiculaires de briques ( 1 à 2 assises) qui pourraient correspondre à des bases de cloisons en bois.

Dans la grande pièce des traces de poutres et des fibres de bois collées à la limite inférieure de l'enduit indiquent la présence d'un plancher. Le mobilier exhumé (ferrures, clous, tessons divers, couvercle de boîte de cirage avec inscription allemande ...) est récent et date cet habitat de la période allemande (1870-1914).

- 2) La fosse adjacente à la roue (9 x 3,3 m) a été vidée sur une hauteur de 1,50 m d'une multitude de gros blocs provenant de la destruction des murs, qu'il a fallu débiter à la masse. Le fond n'a pas été atteint du fait, d'une part de la longueur et de la difficulté du travail, d'autre part du risque d'effondrement des murs sous l'effet des poussées latérales. Le mobilier retrouvé lors de ces travaux est également récent.

Ces fouilles qui nous ont occupé pendant 6 mois (environ 25 séances) n'ont rien révélé qui soit en rapport avec le traitement du minerai. Elles montrent par contre une occupation toute récente en contradiction avec l'hypothèse de départ.

La découverte de documents, notamment aux archives nationales de Paris, nous montrent une réutilisation du site à partir du milieu du XIXe siècle, par un moulin, puis un tissage mécanique.

Au sujet de notre implication dans ce site nous avons pris la décision suivante :

- l'arrêt des fouilles sur le terrain et la mise au point des acquis de cette année.
- la recherche exhaustive des archives concernant l'industrialisation de ce vallon au XIXe siècle.
- après rédaction d'un rapport d'ensemble, prise de contact avec les collectivités locales pour la consolidation et la valorisation touristique de ce site.

Il est à noter que le bâtiment contigu à la fosse de la roue contient vraisemblablement d'importants vestiges des ateliers du tissage mécanique et mériterait de faire l'objet d'une fouille d'archéologie industrielle originale. Mais cette action ne peut que s'inscrire dans la longue durée au vu de l'importance du travail.

B. BOHLY

La mine de plomb et cuivre argentifère de Wattwiller a été étudiée par notre association entre 1983 et 1985. Les travaux sont de faible extension ( 2 niveaux reliés par des puits, totalisant une centaine de mètres) mais de facture soignée typiquement "Renaissance". Devant les 2 entrées, l'activité des collectionneurs de minéraux a été à l'origine de deux fouilles de sauvetage. La première (1983) a été faite sur le plateau de la halde supérieure profondément dégradé, mettant au jour quelques outils, céramiques culinaires et de poêle, et surtout beaucoup de tuiles attestant la présence d'un habitat. La deuxième (1984-1985) a été centrée sur un riche dépotoir réparti sur le revers de la halde inférieure, qui témoigne de la présence d'un deuxième habitat. Malgré une fouille minutieuse aucune trace n'en a été retrouvée, le plateau de cette halde ayant été réutilisé à une date indéterminée, en tous cas postérieure au XVIIIe siècle. (Rapport de fouille, 1986, inédit).

Une visite du site en début d'année nous a montré une recrudescence d'activité dans la mine de la part de collectionneurs, se manifestant notamment par des dégradations et surtout des indices d'un prochain pompage des travaux inférieurs noyés. Nous avons donc décidé de devancer cette opération pour les raisons suivantes :

- la mine n'a pas été reprise depuis le XVIe siècle et la probabilité est donc grande de retrouver du mobilier bien conservé par l'eau.
- les boisages qui encombrant habituellement de tels puits permettent une datation dendrochronologique de l'exploitation, et donc de l'abondant mobilier du dépotoir.

Cette opération de sauvetage a été effectuée du 12 au 15 mai avec un matériel lourd qui nous a permis de descendre jusqu'à la profondeur de 13 m (hauteur de pompage supérieure à 10 m) sans atteindre le fond du puits. Nous avons malheureusement été limités par les possibilités du matériel utilisé : 2 pompes immergées 380 v de 3,7 et 2,2 KW.

Le puits, rectangulaire (2,5 x 1 m) et de belle facture, était surmonté d'un treuil dont la base des montants est conservée. Des cadres en bois subsistent à différentes hauteurs, assemblés par crochets métalliques et supportant encore des fragments d'échelles. Il n'apparaît qu'un seul compartiment. Une courte galerie au niveau -5,5 et un petit dépilage entre les niveaux -2 et -10 semblent correspondre à des zones d'exploitation. Cinq bois (4 résineux et 1 chêne) ont pu être prélevés et datés par le laboratoire de dendrochronologie de Besançon, donnant comme date d'abattage 1554 + environ 10 ans.

Les buts visés par ce pompage n'ont donc pas tous été atteints, mais cette opération constitue pour nous une expérience particulièrement intéressante dans le cadre de futures explorations.

B. BOHLY

# CAMPAGNE DE SONDAGE 1989

*L'opération de sondage a consistée, cette année à localiser de façon formelle la Farbemühle et en une collaboration étroite entre l'ASEPAM et notre section pour effectuer un pompage dans les parties noyées de la mine Haus von Sachsen.*

## SONDAGE DE SURFACE

\*\*\*\*\*

La localisation de la Farbemühle sur le carreau de la mine Chrétien étant plus que sujet à caution, nous avons essayé depuis quelques années d'en déterminer sa position exacte.

Une masselotte qui présentait toute les probabilités d'appartenir à l'ensemble de meulage de la Farbemühle avait été retrouvée dans le lit de la rivière l'année dernière.

Une indication d'un ancien de la vallée se rappelant l'existence d'une meule dans la rivière, il y a environ 50 ans à la hauteur de la maison forestière nous fit procéder à des investigations précises dans ce secteur.

Juillet 1989, une formidable crue approfondit le fond de la rivière et détruisit plusieurs retenues d'eau aménagées par les pêcheurs, ce qui nous permit d'effectuer un sondage dans le cours d'eau.

Rapidement, nous mîmes à jour le dormant de l'ensemble de meulage encore en place.

La meule, bloc de granit de plus de 60 centimètres d'épaisseur, de 1,20 mètres de diamètres est assis sous le niveau du sol de l'atelier de travail dont les fouilles ont retrouvés les traces. ( Le sol est constitué de planches dans un très mauvais état de conservation.)

La meule, elle - même, est constituée de deux parties distinctes de granit mais de grains différents. Le bloc d'origine fut, soit cassé lors des opérations de broyage, soit trop petit à l'origine, une partie étant donc rajoutée. Lors d'une prochaine campagne de fouille, il serait intéressant de connaître la méthode employée pour raccorder ces deux parties.

Au centre de la meule, le paller de l'axe de rotation de la cage d'écureuil qui entraînait les deux masselottes est encore scellé dans le dormant.

Deux masselottes gisaient à côté de la meule. Celles - ci ne proviennent pas du même dormant étant donné que leur usures respectives ne sont pas les mêmes. .

Pratiquement encastré sous la meule, une roue de chariot en fonte ( vraisemblablement de l'époque allemande) montre que la rivière, au cours des siècles a bouleversé l'ensemble



des couches stratigraphiques en place a cet endroit.

Dans le lit de la rivière, sur le sol d'origine fut également retrouvé une tête de pilon du bocard. Constitué de fer arrondi, plusieurs morceaux de minerais étaient soudés sur elle. (détermination en cours).

#### **POMPAGE A CHRETIEN INFERIEUR**

\*\*\*\*\*

L'eau initialement à moins 8 mètres a été abaissée à une profondeur de 30 mètres.

Cette opération a duré plusieurs jours et a nécessité le changement de pompe étant donné la grande quantité d'eau évacuée.

Elle dénaya un premier puits vertical de 24 mètres.

A la base de ce puits se trouve une galerie de direction Nord Sud. Cette galerie creusée, probablement au XVI<sup>e</sup> ème est taillée à la pointerolle dans la direction de la mine voisine dite Tiefstollen.

La galerie présente la particularité d'avoir été retaillée dans le sens inverse. Ce retaillage, à la pointerolle s'explique par le fait qu'elle a été utilisée pour le passage de tringleries de pompe.

Dans l'allongement de cette galerie vers le Tiefstollen l'ont trouvé un plan incliné montant qui débouche dans une salle, base d'un puits remblayé à la fin de l'exploitation moderne.

Décalé de quelque mètres vers l'intérieur de la montagne, un second puits n'a pu être pompé que sur 6 mètres lors de l'opération. Sa tête est rectangulaire et comporte trois compartiments dont un côté présente une taille circulaire destinée vraisemblablement à recevoir l'ensemble d'une installation de pompage.

Vers l'intérieur de la montagne ont rejoint une zone d'exploitation par défilage qui est comblé par des stériles à de multiples endroits.

Ce défilage se dédouble tout comme dans le stollen de Chrétien Inférieur. En tête d'un puits encore bien conservé ont découvert un morceau de tirant de pompe.

*Ces travaux montrent toute l'importance de continuer les investigations, tant de recherches de surface que souterraine.*

**B. GOERGLER      P. HESTIN**

L'enquête " Métallurgie ancienne en pays d'Othe " a fait l'objet de plusieurs campagnes de prospection dans les archives et sur le terrain depuis 1985. Elle a été inscrite au programme de recherches du Musée National des Arts et Traditions Populaires, et financée à ce titre par la Réunion des Musées Nationaux en 1988/1989. Le Centre de Recherches Historiques de l'E.H.E.S.S. a récemment accepté de soutenir ce projet et cette enquête pour une période de trois ans.

Après le relevé topographique de deux ferriers, choisis parmi d'autres en raison des rapports établis entre sites et sources écrites ( juillet 89 ), deux sondages ont été effectués, avec l'aide matérielle du C.I.H.A.M. ( Lyon II E.H.E.S.S. ) en octobre 89.

Un premier sondage a été opéré sur un site des bois communaux de Palis, dont les minières ont approvisionné à la fin du 14<sup>e</sup> siècle la forge comtale de villemaur ; le second a été implanté sur un site des bois communaux d'Aix-en-Othe, qui appartenaient à la même époque à l'évêque de Troyes.

Le premier , dans une zone fortement rubéfiée en surface, a fait apparaître la structure complexe d'un amas de scories très denses, aux coulures visqueuses, reposant sur un sol argileux durci portant des traces de travail au feu ( cendres, charbon de bois ). La céramique retrouvée permet d'affirmer que ce ferrier en ligue et les aires de travail qu'il recouvre partiellement remonte à l'époque protohistorique. Les analyses prévues ( céramique, charbon de bois ) préciseront sans doute la fourchette chronologique.

Le second, le ferrier d'Aix, se présente comme un amas de scories de réduction moins chargées de fer, composé à première vue de deux croissants qui se font face, à proximité d'un lieu-dit le " Vallon des Poêles " , où résidaient au début du 16<sup>e</sup> siècle des sujets de l'évêque.

Le sondage a révélé 1 ) un ensemble stratigraphique complexe, constitué de couches de couleur et de densité inégales

2 ) un sol d'origine, à peu près plat sous le ferrier, mais vraisemblablement aménagé en amont en fosses ou tranchée, abritant sans doute des fours partiellement fossilisés par le ferrier

3 ) des fragments de céramique glaçurée qui situent le travail de réduction à la fin du Moyen Age ou au début des temps modernes. Ici aussi les analyses permettront probablement d'apporter des précisions chronologiques.

Ces deux premiers sondages, très encourageants, délimitent d'emblée un arc chronologique très étendu qui oriente la recherche future vers

I ) un investissement complet des ferriers de la forêt d'Othe, et, ultérieurement, de la forêt d'Orient, afin d'établir une typologie des fours et du travail métallurgique propres à la région, dans la longue durée

2 ) une analyse économique et sociale des activités industrielles replacées dans le cadre de la vie du massif forestier, la fin de la métallurgie directe et le passage ou le non-passage à la métallurgie indirecte étant un thème majeur pour l'histoire du fer, du bois et de l'eau.

Patrice Beck, Philippe Braunstein, Michel Philippe.

# Recherches sur la métallurgie du fer dans le Berry année 1989

K. Dunikowski, N. Dieudonné

## 1. L'inventaire des ferriers

### - Toponymie

Le dépouillement du cadastre Napoléonien de toutes les communes de l'Indre a été effectué au printemps. Les toponymes "ferrières", "laitiers" et "forge", localisés sur carte au 1/50000ème seront prospectés cet hiver.

Une compilation de l'inventaire toponymique d'H. Boyer a également été effectuée dans le Cher pour recenser ces mêmes toponymes. La localisation sur carte 1/50000ème et la vérification au sol sont prévues pour 1990.

### - Photos aériennes

Seules les missions d'hiver de l'Institut Géographique National ont été consultées, car les traces de ferriers y sont plus visibles. La couverture des deux départements a été étudiée. Les sites potentiels seront prospectés cet hiver.

Deux survols à basse altitude ont été effectués en mars et en juillet sur les communes de Farges, Nozières et Vallenay (Cher).

### - Quelques chiffres

Plus de 400 sites potentiels dont 84 ferriers ont été prospectés, 19 d'entre eux sont datés de l'époque gallo-romaine de manière sûre, 3 sont datés de la fin du moyen âge et un a livré des tessons du XIème ou XIIème siècle.

Les communes de Farges, Nozières et Vallenay ont livré 10 nouveaux sites liés à la métallurgie du fer.

## 2. Etude de l'extraction du minerai de fer

Une zone d'extraction de 20 ha a été repérée sur la commune de Nozières, elle est datée du XIIIème siècle par les textes, datation confirmée par le matériel trouvé dans les haldes.

Une enquête concernant les extractions de minerai a été menée auprès des mairies de Farges, Nozières et Vallenay.

### 3. Sondages sur un ferrier gallo-romain et une voie romaine à Maillet (Indre)

Une prospection électromagnétique effectuée par le laboratoire de Garchy sur le ferrier et la voie romaine ont permis d'implanter des sondages transversalement à la voie et en limite des anomalies magnétiques du ferrier.

#### - La voie

Une coupe de la voie a pu être relevée. L'empierrement est constitué de scories. On remarque deux recharges de scories sur l'empierrement initial, qui a livré des fragments d'amphore, datant indirectement le ferrier au plus tard de l'époque romaine.

#### - Le ferrier

Un sondage de 2,5m x 2,5m dans le ferrier a permis de découvrir une structure de 1,2m x 0,7m constituée de tuiles à rebords placées de champ et recouvertes d'argile rubéfiée. Les parois en argile de cette structure étaient conservées sur une élévation de 20cm. La fonction de cette structure n'est pas claire. On peut penser à un foyer servant à réchauffer les loupes ou à débarasser le minerai de son eau résiduelle. La découverte de cette structure confirme la datation gallo-romaine du site.

### 4. Sauvetage urgent d'une zone de grillage de minerai de fer

Dans le cadre des travaux sur l'emprise de l'autoroute A71, il a été procédé à la fouille de deux fosses rubéfiées creusées dans le substrat et bordées par un mur. Ces fosses sont à mettre en relation avec un ferrier situé à quelques mètres. Le matériel permet de dater ce site entre le 1er siècle av. J.C. et la première moitié du 1er siècle ap. J.C..

### 5. Analyses

#### - au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques de Nancy

Quarante échantillons de scories et minerai ont été envoyés pour analyse au C.R.P.G., dont 20 provenant de 3 sites situés sur les communes de Nozières et Farges et 10 du site de Maillet.

Les premiers résultats des analyses viennent d'être envoyés par Alain Ploquin, ils sont en cours d'interprétation.

- à l'Université de Technologie de Compiègne

L'étude métallographique des scories contenant du métal a été poursuivie. Les premiers résultats montrent que pour le procédé direct, la carburation du métal contenu dans la scorie est très variable.

- au laboratoire de l'E.F.A.B. à Bourges

Les analyses métallographiques d'un lingot ont apporté des éléments nouveaux sur le forgeage.

- au laboratoire de géologie de l'Université d'Orléans

Une étude pétrographique est en cours sur 16 échantillons de minerai de fer.

## **6. Exposition**

Nous avons participé, sous la forme d'un panneau et d'une vitrine consacrés à la métallurgie du fer, à une exposition sur l'archéologie organisée par le Conseil Général de l'Indre et la Direction Régionale des Antiquités Historiques du Centre.

Michel MANGIN

Professeur d'Archéologie

pour : Equipe d'Archéologie

Université de Besançon

Institut d'Archéologie, Besançon

: et Metalla (Côte d'Or et Centre-Est)

### ACTIVITES 1989

#### I. PROSPECTIONS ET FOUILLES

- Franche-Comté : Poursuite de la prospection systématique dans le JURA (B. Raïssouni) : 11 communes du Finage dolois et ouest Jura avec nouveaux sites métallurgiques en relation avec villas et voies antiques au total une quarantaine sont maintenant connus dans cette zone.
- : poursuite prospection dans le DOUBS (H. Laurent) plus de 70 sites maintenant étudiés. une FOUILLE DE FOURNEAU (gallo-romain ?) à Berthelange, Doubs : grand fourneau recoupé par un drainage mais dont la restitution est possible : 1° fourneau fouillé en Franche-Comté.
- Bourgogne : Côte d'Or : 3° campagne dans le HAUT AUXOIS : aux 35 sites déjà connus, il faut ajouter 4 ou 5 sites nouveaux et surtout un riche environnement d'habitat autour d'Alésia, zone prioritaire cette année: il semble que la métallurgie d'Alésia ait repoussé sur le plateau sud jusqu'à Somberron les autres ateliers, ainsi que dans les vallées.

#### II. ARCHEOMETRIE

- Franche-Comté : Stage d'H. Laurent à Sévenans avec étude métallographique de déchets donnant des résultats originaux sur scories; un stage pour B. Raïssouni est prévu en Février 1990.
- Analyses effectuées au CRPG cette année : 50 échantillons à donner fin 1989 : une trentaine. On en aura ainsi près de 150 à comparer.
- Bourgogne: Haut Auxois ; 35 analyses effectuées avec minerais et scories permettant d'étudier l'utilisation du minerai local et de comparer avec les analyses du Morvan pour caractériser le type de travail local. 30 analyses prévues fin 1989 sur crédits AFAN 1989.

Côte d'Or : Programme d'analyses de déchets de sites où furent découverts des vestiges métallurgiques, financé par le Comité Régional de Bourgogne (Région): responsable des liaisons avec fouilleurs et préparation analyses : A. Faivre, doctorant. 15 analyses en cours sur les vestiges de Somberron, Mâlain et villa de Selongey (L. Roussel, A. Ruellet). La reconduction de ce financement pour 1990 va permettre des analyses de sites de l'Yonne et de Saône-et-Loire (parallèlement aux analyses effectuées par l'équipe P. Benoît avec lequel je partage ce financement).

### III. INVENTAIRES ET ETUDES GENERALES EST (Travaux universitaires, Mangin)

- Inventaire général France ateliers métallurgiques: DEA J. Sajim: Besançon, 14 nov. 89
- Inventaire général Yonne (à partir du dossier Jacob): F. Barbenoire, DEA à soutenir fin 1989 à Besançon
- Inventaire et sondages autoroutiers Yonne : C. Dunikowski: DEA déposé le 24 Octobre 1989 à Besançon.
- Recherches Centre-Est (spécialement Saône et Loire et Haute Saône) : Thèse M. Boukezzoula à soutenir fin 1989.
- La Sidérurgie chez les Lingons , prospections en Haute Marne etc. A. Faivre, thèse déposée à Besançon en Octobre 1989.
- Thèses en cours (rappels) : H. Laurent (Doubs), B. Raïssouni (Jura), M. Leroy (Lorraine), Ph. Andrieux (Expérimentations) : à soutenir à Besançon 90-92.

### IV. EXPOSITIONS, MANIFESTATIONS, COLLOQUES

- Buffon : ouverture attendue depuis Mai 1988 : Alésia et Morvan antique et médiéval occupent une place notable (préparation M. Mangin).
- Dijon (Musée archéologique) Exposition CODRAC "20 ans d'archéologie en Côte d'Or" : participation Metalla pour Alésia et Haut Auxois, Morvan. ouverture en 1990.
- Présentation des travaux français sur le fer par M. Mangin dans le cadre des "cours intensifs de métallurgie pour doctorants " du Conseil de l'Europe à Ravello (Italie) en Mai 1989. Publication prévue en 1990 dans Pact News.
- Présentation des recherches dans l'Est au colloque du CSA à Ameliowka en Pologne par M. Mangin , en Septembre 1989.

### V. PUBLICATIONS parue en 1989 ou sous presse

- J.-P. JACOB et M. MANGIN (dir) : De la mine à la Forge en Franche-Comté de l'Antiquité au XIXe s. sous presse à paraître ALUB, Besançon, début 1989 , avec 1<sup>o</sup> bilan des travaux universitaires sur l'Antiquité (1983-1987).
- M. MANGIN. "Paysans et Forgerons du Haut Auxois", 58<sup>e</sup> Congrès de l'ABSS , Semur en Auxois 1987, Dijon 1989, p. 114-123.
- Id. "La Production du fer en France non méditerranéenne avant le haut fourneau; un état de la question, Prague, Pleiner ed. 1989, p. 239-252 (Symposium international: The Archaeometallurgy of Iron, Results achieved 1967-87)
- Id. : Travaux du Haut Auxois et travaux Comtois : Colloque de Saint-Avold deux articles parus en 1989 , (DAH Lorraine)
- Id. : "L'organisation de la zone sidérurgique du Morvan septentrional: apports et limites de la documentation archéologique", Bull. SNAF, 1986 (1989), p. 135-141.
- id. et W. BIRKE : Le fer en Bourgogne (... ) Colloque Madrid 1985, sortie fin 89
- id. "La Sidérurgie ancienne dans l'Est de la France 1981-1989", (Ameliowka 89)
- id. et G. MONTHEL : "Mines et carrières antiques," dans Goudineau-Guilaine De Lascaux au Grand Louvre, Archéologie et Histoire en France, 1989, 164-167





# SHARL

Société d' Histoire  
et d'Archéologie de  
la Région de Lure

SECTION ARCHEOLOGIE  
MINIERE

## OPERATIONS MENEES PAR L'EQUIPE #27 Haute-saone

### 11 Prospection

#### a) PLANCHER LES MINES

- \_ Secteur minier de la Grande Montagne , le plus important et le plus ancien de Plancher les Mines
- \_ Exploration,escalade des défilés,topographie et étude du sens des avancements des travaux *dans le secteur ST Jacques*
- \_ Poursuite des études menées sur le secteur de la Vielle Hutte pour cerner les réexploitations successives

#### b) LAISSEY

- \_ Recherche des différents sites extractifs et des structures extérieures comme les coulisses à minerai .
- \_ Topographie d'un réseau minier complexe et important.Inventaire du mobilier abondant en place et étude des techniques de creusement.

#### c) MINES DE FER DE HAUTE SAONE

- \_ Poursuite des topographies et des prospections sur le terrain des mines de fer en roche (dans le sud de la Haute Saône)
- \_ Topographie du complexe minier de fer en filon de Servanceuil (dans les Vosges Saonoises) et de son système de descente du minerai vers la vallée .

#### d) MINES DE CHARBON DE RONCHAMP

- \_ Premières recherches des anciens travaux (XVIII<sup>e</sup>siècle) qui se trouvent aux affleurements de la houille . Inventaire des terrils ,des tranchées et des courtes galeries , étude des archives .

## **2 ] ACTIONS PEDAGOGIQUES**

\_ Exposition et projections à Plancher les Mines sur le thème "Les Anciennes Mines de nos Régions" a suscité un grand intérêt de la part de la population locale .

\_ Etude du projet de musée des Mines et de galeries visitables à Chateau Lambert demandé par le conseil général .

\_ Mise en place du circuit touristique des mines de Haute Saône passant par tous les grands centres miniers (Plancher les mines , Chateau Lambert , Vellefaux , Ronchamp...) A chacune de ces étapes il sera proposé soit la visite de Musée , de galeries caractéristiques et sans danger , soit une promenade au sein d'un paysage minier ou d'infrastructures minières extérieures .

\_ Tournage d'un film sur les mines du massif Vosgien par Alain Baptizet avec la SHARL mais aussi la SESAM , le GDEA , les TROLLS . Ce film dont le scénario est de Michel Py et de Denis Morin , a pour but de présenter les résultats des recherches menées par l'équipe H27 à un large public , et de sensibiliser sur la protection de notre patrimoine minier .

## **3 ] ANALYSES**

\_ Programme mené avec le laboratoire de Dendrochronologie de Besançon . Sur le site de Chateau Lambert : Prélèvement de 30 échantillons à des endroits repérés ( Chaos , dépilages remblayés , anciens travaux ) , ainsi que la datation d'une des nombreuses écuelles en bois .

## BRAGNY-SUR-SAONE(71), SITE DU HALLSTATT FINAL/LA TENE ANCIENNE

3<sup>e</sup> campagne de fouille(1989): observations sur les activités métallurgiques.

### Introduction:

Après les grands décapages de 1987/88 (1530m<sup>2</sup>), une zone plus limitée (330m<sup>2</sup>), déjà ouverte en 1987, a été étudiée en profondeur. Des structures souvent très profondes ( jusqu'à 1,70m) et en forme de vastes rectangles (de 12 à 20 m<sup>2</sup>) semblent correspondre à des caves disposées sous les bâtiments de bois et de terre. Le mobilier des phases anciennes et récentes, outre les objets de la vie courante celtique, comprend de nombreux objets importés( céramique grecque, pseudo-ionienne, cannelée, amphores à vin de Marseille) qui suggèrent l'existence d'un centre économique à l'échelle européenne au V<sup>e</sup>s.av.J.-C.

### Les structures liées à la métallurgie:

Une nouvelle fosse à scories (St.14) a été fouillée. Elle appartient au type dépotoir à scories réutilisant une fosse abandonnée de la phase ancienne. Les quantités sont toujours très importantes (environ 300 kg).

Les restes probables d'un fourneau ont été observés sous la forme d'une couronne d'argile en place. Son diamètre intérieur est de 1,3m; la semelle, de forme à peu près circulaire, a une épaisseur sensiblement constante de 0,37m. La hauteur conservée est de 0,18m, sans qu'il soit possible de dire à quel niveau se trouvait le sol d'occupation car la structure a été installée à l'extrémité sud, dans les derniers niveaux de remplissage d'une grande cave de 7m par 3,5m et 1,7m de profondeur. L'absence de scories pourrait faire douter de la fonction de cette structure, mais la présence de deux briques grossières pourvues d'orifices larges de 4cm, permettant le passage de tuyères confirme l'hypothèse du fourneau.

### Les résidus de l'activité métallurgique:

Les scories sont toujours, selon l'archéométallurgiste G.Mac Donnell, du type des scories de forge obtenues à des températures inférieures à 1000°. Un cas sur mille environ présente un aspect vraiment liquide, qui ferait penser à des scories de réduction de minerai.

En faveur de la présence de fours de réduction sur le site, G.Mac Donnell signale pourtant la grande quantité de parois de fourneaux, en argile plus ou moins cuites voire vitrifiées, trouvées un peu partout dans les remplissages. Ces parois s'expliquent mal dans le cas de foyers de forge de taille modeste et que l'on ne détruit pas à chaque utilisation.

Certains fragments offrent même de grandes parois plates et non circulaires, comme si les chambres de chauffe étaient quadrangulaires? D'après la position des orifices pour le passage des tuyères, on peut même estimer que la ou les tuyères se trouvaient à 0,20m de la base de la chambre de chauffe.

### Périodes d'activité:

La fouille des niveaux anciens a montré que la pratique du travail du fer était déjà attestée dès la fin du VI<sup>e</sup>s.av.J.-C. Mais les restes observés semblent quantitativement peu nombreux.

En revanche, il est certain à présent que vers le milieu du V<sup>e</sup>s.av.J.-C., une activité intense a régné sur le site qui ne peut s'expliquer que par l'existence d'un marché économique bien

Mr LESTOURNELLE Raymond  
Président de la Société Géologique et Minière  
du Briançonnais. tel 92 21 07 62  
Siège social et Secrétariat :  
Mme Odette BORDET, mairie de St Chaffrey (05)  
tel 92 24 15 74

Texte pour compte rendu des rencontres H27 (Octobre 89)

Depuis les rencontres de St Avold le groupe informel qui, dans un cadre scolaire, avait entrepris l'étude des mines du Briançonnais s'est structuré en association : la Société Géologique et Minière du Briançonnais. Celle ci s'est donné pour objectifs l'étude, la protection et la mise en valeur du patrimoine géologique et minier du Briançonnais.

Un très travail très important a été réalisé depuis sa création, en janvier 89. Il s'est concrétisé par l'extension du musée de la mine avec ouverture d'une 2<sup>e</sup> salle, la mise en place d'itinéraires de visites guidées, l'élaboration d'un projet de "Domaine Géologique et Minier" et la publication d'un certain nombre de documents audiovisuels. Ces "productions" sont le fruit d'un travail d'exploration sur le terrain et de recherches en archives.

1) exploration : réalisé avec le concours du groupe spéléo de Briançon il a porté sur

-des galeries paysannes du secteur minier de Combarine, mines d'anthracite vraisemblablement exploitées au XIX<sup>e</sup> siècle et qui sont demeurées dans un parfait état de conservation : étançons et échafaudages y sont encore en place.

-secteur minier du col du Chardonnet : situé à 2800 m d'altitude, il comprend une mine industrielle et un certain nombre de galeries "paysannes" situées en falaise. Nous y avons campé 2 fois 3 jours, à la mi-juillet et à la mi-août. Pour ce dernier camp nous avons bénéficié de l'aide d'un géologue de l'Ecole des mines de Paris, Mr Daniel MERCIER et de l'équipe de l'Alpe d'Huez dirigée par Mme BAILLY-MAITRE. Malgré l'absence de plans nous avons pu éclaircir un certain nombre de points :

\* l'extraction se faisait mécaniquement : un mini-centrale électrique installée dans le thalweg fournissait du courant au site d'extraction (mais non aux baraquements des mineurs !).

\* Nous n'avons trouvé aucune trace de fleurets et nous ne savons pas pour quelle raison les explosifs n'étaient pas utilisés.

\* nous avons terminé l'exploration des chambres d'exploitations qui couvrent une surface de plusieurs ha et donnent une bonne idée des conditions, très difficiles, dans lesquelles se faisait l'exploitation.

\* nous avons fini d'inventorier les galeries "paysannes" (12 en tout) qui occupent le secteur Ouest de la pente. Certaines ont fait l'objet d'exploitations "rationnelles" avec travers-banc, veines boisées...D'autres sont de simples grattages réalisés directement dans la veine. Nous ne savons pas si les exploitants étaient indépendants ou s'ils étaient sous-traitants de l'exploitation industrielle

. Dans l'une d'entre elles, que nous avons désobstruée, nous avons découvert tous les éléments de l'activité quotidienne du mineur : souliers, lampe, outils, sacs...De nombreux objets, souvent rustiques, sont visibles dans les autres galeries : brouette, sac en osier tressé, sacs cerclés, caissettes..

\* malgré des recherches très actives nous pas retrouvé la mine de cuivre signalée dans le site, mais nous avons vu le minerai. Depuis cette date, nous avons appris que le site produisait également un peu d'argent qui était traité en vallée, dans le très petit hameau du Lauzet.

-le secteur de l'Aiguillette du Lauzet : dans cette zone située en altitude, près du col du Chardonnet, nous avons découvert un système de goulottes en pierres qui permettaient d'évacuer le charbon vers la vallée depuis les exploitations d'altitude : le charbon était entraîné par de l'eau provenant d'un étang installé au voisinage des tranchées d'exploitation. A l'arrivée, 1000 m plus bas (!), le mélange eau-charbon s'accumulait dans 4 bassins de décantation superposés. Nous ne savons pas comment le combustible en était retiré.

Ce système archaïque, mais somme toute astucieux, a été utilisé, à petite échelle, dans 2 autres secteurs du Briançonnais.

-mine de plomb argentifère de l'Argentière : il s'agit d'un vaste domaine minier exploité à différentes périodes dont le moyen âge. Nous disposons de tous les plans. Une première exploration a montré de nombreux restes en surface (bâtiments, fours, installations de traitement, goulottes...) et un très important réseau de galeries (plusieurs km) toutes accessibles, du moins en ce qui concerne les vieux travaux. L'exploration va se poursuivre en collaboration avec le groupe de l'Alpe d'Huez.

2)archives : grâce à l'obligeance de son directeur adjoint, Mr GALVIN, nous avons pu accéder aux archives départementales de la DRIR. Elles recèlent de très nombreux documents dont les plans des galeries. Leur lecture exigera plusieurs années.

3)interviews (auprès d'anciens mineurs) : nous avons pu recueillir des documents et des précisions sur les méthodes d'exploitation, souvent très artisanales, dans les quelques 500 galeries paysannes encore visibles dans la région.

## HUEZ (Isère) - Brandes

Le site de Brandes est un village qui s'est développé aux XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles autour de l'exploitation d'une mine d'argent, à plus de 1800m d'altitude. Ce village comporte son église paroissiale et sa nécropole, un point fortifié et les habitations des mineurs. Ces trois ensembles ont fait l'objet des premières campagnes de fouilles. Depuis plusieurs années, le travail est centré sur l'étude des points d'extraction du minerai et sur les installations métallurgiques.

La campagne 1989 a mis l'accent sur plusieurs centres d'intérêt:

### a - Le quartier oriental du village

La fouille de ce secteur entreprise en 1988 a été poursuivie cette année:

\* La métallurgie du fer: le plateau était parsemé, en un endroit localisé, de scories. Le dégagement des bâtiments sis à cet emplacement a permis de mettre au jour une forge. Il s'agit là d'une découverte importante car sur tout site minier, la présence d'un forgeron est indispensable pour réparer en permanence les outils d'abattage qui s'érodent très facilement. L'édifice dégagé est de petite taille, très encombré par ses aménagements internes : grosse conduite d'eau (peut-être pour la trempe), important foyer principal, foyer secondaire pour réchauffer le métal et espaces de martelage. Le sol était, partout, recouvert d'une épaisse couche de charbon de bois. En avant de la forge, un dépotoir "industriel" a livré plusieurs tonnes de déchets de métallurgie du fer. Ces scories et fonds de fours vont être analysés.

\* Le canal de l'Ecluse: le site est limité, à son extrémité orientale, par un canal de plus de 400m de longueur pour une largeur de 10m. Il possède un réservoir amont bien conservé et était alimenté en eau par une canalisation greffée au déversoir du Lac Blanc, 600m au-dessus. Le relevé topographique précis de ce secteur a été fait cette année. Il est maintenant certain que des installations métallurgiques ont été mises en place de part et d'autre du chenal d'écoulement. Il est même probable qu'à l'emplacement d'une rupture de pente, un martinet ait été implanté. La fouille permettra de le vérifier. Enfin, au pied du canal, une tranchée d'extraction du minerai a été désobstruée (cf. infra).

### b - Les techniques extractives

Au cours de la campagne 1989, le travail de désobstruction et de relevé topographique et photographique ont porté sur deux secteurs:

\* La tranchée orientale: sise au pied du canal de l'Ecluse, elle est bordée par une halde encore intacte. Il s'agit, en fait, d'un dépilage de 7m de profondeur pour 10 m de longueur. Les traces d'outils y sont nombreuses et de deux types. Deux bouchons sont conservés. Le "bouchon" désigne la première attaque d'un front de taille. Sa typologie peut être révélatrice d'une époque et d'une technique. Plusieurs boisages étaient en place. Une poutre de soutènement dégagée en 1988 a été datée comme étant des VIII<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup> siècles (par radiocarbonate), ce qui pose de sérieuses questions quant à la chronologie du site.

\* La galerie du Porche - La galerie St Philippe, dégagée sur plus de 120m les années précédentes, était obstruée par un important éboulement. La galerie du Porche, creusée à un niveau supérieur, devait permettre de rejoindre la galerie St Philippe au-delà de l'éboulement. Elle a été vidée de ses remblais sur plus de 70m et présente des caractéristiques très intéressantes: porche d'accès monumental, traces d'outils nombreuses, plancher au sol pour permettre d'évacuer l'eau sans marcher dedans, boisages en place, ... La campagne s'est arrêtée alors qu'un grand dépilage était en cours de désobstruction. Il mesure 8m de hauteur et présente, à mi-hauteur, des bois et des lambeaux de plancher attestant la technique d'extraction par "tranchée remblayée". Le travail de désobstruction se poursuivra en 90 car un fort souffle d'air témoigne de l'importance du réseau conservé en arrière du dépilage.

#### c - Les études annexes

L'année 89 a permis la poursuite et l'achèvement d'études connexes.

\* Le programme Artémise-scories: ce programme de recherche fonctionne, maintenant, depuis plusieurs années sur les résidus de métallurgie trouvés sur les sites du programme H27 France de l'Est. Les scories issues du site de Brandes font partie du corpus d'analyses qui s'élabore. Les déchets provenant de la forge vont certainement apporter des informations essentielles car ils sont au centre de la problématique actuelle: comment distinguer une scorie de réduction d'une scorie de forge.

\* Etudes géologiques et géomorphologiques: deux travaux sont arrivés à leur terme - "Le lac d'Oisans, sa formation et son histoire" et "Le relief glaciaire, son influence sur le site de Brandes".

\* Analyses diverses: palynologie, dendrochronologie, radiocarbone, etc....

(Responsable de la fouille: Marie-Christine Bailly-Maître)

CEVENNES, Mines et métallurgie dans les Cévennes au Moyen-Age (VIe-XVIIe siècles) (départements de l'Ardèche, du Gard, de l'Hérault et de la Lozère).

Ce programme a débuté en 1983. Il se place sous la double tutelle du CNRS et du CSRA. Il s'agit d'une recherche historique (étude documentaire et archéologique) portant sur un volet de l'histoire générale des techniques.

Depuis 1987, le travail est centré sur le département du Gard, et plus précisément sur un district compris entre Le Vigan, Sumène, St Hippolyte-du-Fort, Ganges, St Laurent-le-Minier, Montdardier et Alzon. Ce territoire a été choisi car il abonde en sites miniers anciens bien conservés et cette ancienne seigneurie d'Hierle possède une charte, rédigée en 1228, véritable ébauche de règlement minier. Ce document comporte 6 articles en latin et 11 en occitan. Ce sont ces derniers, déjà qualifiés d'anciens par le texte de 1228 qui sont les plus intéressants.

La campagne 1989 a permis deux séries d'opérations: la poursuite de l'inventaire systématique des sites, quelle que soit leur datation et l'exploitation des données recueillies en 1988.

a - L'inventaire: une quinzaine de sites nouveaux ont été localisés et visités cette année. Il s'agit, pour l'essentiel, de sites miniers. Les endroits où ont eu lieu des activités métallurgiques ont rarement conservé de vestiges et seul le toponyme témoigne encore de ces activités: le Mas du Favre, La Fabrègue, La Matte, etc... Plusieurs sites découverts ou topographiés cette année ont été classés dans la catégorie des "sites majeurs" et ils feront l'objet d'une étude exhaustive. Il s'agit des mines de Mas du Pré II, Pommiers (secteur ancien), Conduzorgues, Mas Cornier et Peyraube (ancienne Petra Alba mentionnée dans les textes). et enfin de Valcroze.

b - Exploitation des données recueillies en 88 avec un travail important réalisé sur le site de Cornier. Cette mine, découverte sur la commune de St Laurent-le-Minier est très proche de Mas du Pré, Mas Cornier et Conduzorgues. Il s'agit d'un ensemble ayant probablement été exploité à la même époque. A l'heure actuelle, plus de 1,2 Km de galeries ont été topographiées à Cornier. Inviolés depuis son abandon, ses aménagements intérieurs se sont bien conservés. La progression souterraine s'est faite par des puits et des travers-bancs (ou galeries de circulation). L'exploitation du filon sub-vertical était réalisée par de grands dépilages de plus de trente mètres de hauteur, pour certains, selon la technique de la galerie remblayée. Le stérile était employé soit pour édifier des murettes latérales, soit pour construire des escaliers, soit surtout pour aider les mineurs dans leur progression vers le haut des dépilages. Les remblais étaient entassés sur des lauzes calées entre les parois, soit une seule lauze, soit deux lauzes en bâtière. Une fausse galerie de circulation était ainsi créée à la base de la minéralisation. Enfin, un système d'exhaure avait été mis en place. Des rigoles creusées dans les parois recueillaient l'eau de ruissellement pour l'évacuer dans des puits et d'autres rigoles couraient sur le sol des galeries. Enfin, l'aération était prévue dès l'entrée du réseau, avec le percement d'un puits décentré à quelques mètres du jour. Plusieurs céramiques ont été trouvées in situ. Elles proviennent encore toutes des ateliers d'Uzès mais leur datation semble un peu plus tardive: fin XVe-XVIIe S. Il n'est pas exclu que l'exploitation de ce site ait duré



plusieurs siècles car de nombreuses directions de galeries restent à explorer et à désobstruer. Cornier est donc une mine très importante en surface et il est possible d'observer des différences de styles et de techniques selon les secteurs. L'étude des techniques mises en oeuvre n'a pas encore commencé de façon systématique car le travail en est encore au stade de la découverte de l'ensemble du réseau et du relevé topographique et photographique. Enfin, pour terminer, un outil d'abattage a été omis au jour dans une galerie. Il a la taille d'un pic ( 20 cm de longueur), il est légèrement incurvé mais il semble qu'il ait été utilisé comme une pointerolle car il présente de fortes traces de percussion sur son talon. Cet outil a conservé son manche intact.

Au terme de ces trois années de travail sur ce district, il faut maintenant en venir à l'étude et la fouille fines de quelques sites importants. Ceux qui sont retenus sont les sites de La Ferrière (1988), Mas du Pré I et II, Conduzorgues, Mas Cornier et Cornier.

Responsable : Marie-Christine BAILLY-MAITRE

ANNEXE II

EQUIPES MEMBRES DU GROUPE  
H 27 MINES ET METALLURGIE DE LA FRANCE DE L'EST  
DE L'ANTIQUITE A L'EPOQUE MODERNE

ALSACE - LORRAINE

CRAMM

J et Y GRANDEMANGE, 65b Av. d'Alforville, 94600 CHOISY LE ROI  
LES TROLLS

B. BOHLY, 29 Rue Jean Jaurés 68360 SOULTZ

FEDERATION PATRIMOINE MINIER

P. FLUCK, Labo de Géologie, U. Louis Pasteur, 1 rue Blessig  
67000 STRASBOURG

D'SHARNIELER

B. GOERGLER, 8 Route de Guemar 68150 RIBEAUVILLE

GROUPE DECOUVERTE DES SOURCES DE L'ALZETTE

J. CASAROTTO, 3 Rue des Ecoles 54880 THIL

A.S.E.P.A.M.

B. ANCEL, 4 Rue Weisberger, BP 86 68160 STE MARIE AUX MINES  
GEMM

D. LEXPOLD, 52 Bd d'ANvers 67000 STRASBOURG

MJC KAYSERSBERG

D. MARTIN, 4 rue de Burkheim 68240 SIGOLSHEIM

CRPG - CNRS

A. PLOQUIN, BP 20, 15 rue ND des Pauvres, 54501 VANDOEUVRE LES NANCY  
CPEPESC Lorraine

B. HAMON, 20 rue de Bouteiller 57000 METZ

SESAM

F. PIERRE, 17 Rue de la Fontenelle 54520 LAXOU

LABORATOIRE D'ARCHEOLOGIE DES METAUX

C1. FORRIERES, Musée du Fer, Av. Gal De Gaulle 54140 JARVILLE  
M. LEROY, Musée du Fer, Av. Général de Gaulle, 54140 JARVILLE

FRANCHE-COMTE - BOURGOGNE

S.H.A.R.L.

M. PY, COURMONT 70400 HERICOURT

LABORATOIRE DE CHRONOECOLOGIE

J. LAMBERT, Faculté des Sciences, Rte de Gay, 25030 BESANCON CEDEX  
METALLA

M. MANGIN, 15 rue de la Maladière, BROCHON, 21220 GEVREY-CHAMBERTIN

FLOUEST J.L., Route de Nancy, 55170 COUSANCES LES FORGES  
JACOB JP, DAH PACA, 21-23 Bd du Roi René 13617 AIX EN PROVENCE  
ADECNA

M.HALLIEZ, 25 Av. de l'Ile de France, 25000 BESANCON  
GDEA

M.RILLIOT, 2 rue de la République 90000 BELFORT

BRETAGNE

A.P.M.A.

A.BRULE, Le Petit Breil, MONTREUIL SOUS PEROUSE- 35500 VITRE

BERRY

GROUPE DE TRAVAIL SUR LA METALLURGIE DU FER DANS LE BERRY

N.DIEUDONNE, 3 villa Chanez 75016 PARIS  
K.DUNIKOWSKY, 10 rue Eric Labonne 18000 BOURGES

DAUPHINE - SAVOIE

GEMA - LAMM (URA 6 CNRS)

MCh BAILLY-MAITRE, 5 Rue Cdt Debelle 38000 GRENOBLE

J.DUPRAZ, Archives Départementales de l'Ardèche, Rue de la Recluse  
07000 PRIVAS

LANGUEDOC-ROUSSILLON

GEMA - LAMM (URA 6 CNRS)

MCh BAILLY-MAITRE , 5 Rue Cdt Debelle 38000 GRENOBLE

PACA

S.G.M.B.

R.LESTOURNELLE , 4 Place des 4 Vents, Le Serre-Paix 05100 BRIANCON

CENTRE

GROUPE DE RECHERCHE HISTOIRE DES TECHNIQUES

P.BENOIT, CRHS, 9 Rue Malher 75004 PARIS

Interventions en Bourgogne, en Normandie, en Lyonnais et dans  
le Centre

Note

Certaines équipes sont signalées par le nom de l'association avec  
le nom et l'adresse du responsable.  
Certains participants sont individuels et c'est leur nom qui a  
été souligné .

ANNEXE III

# LABORATOIRE d'ARCHEOLOGIE des METAUX

CCP 520 48 B NANCY

## ETUDES :

Etudes du matériel ferreux de CHARAVINES.

- . Préparation d'une publication "D.A.F" en 1990
- . Communication au colloque du G.M.P.C.A. - novembre 1989 (document annexe)

## PROGRAMME ARTEMISE-SCORIE (en liaison avec A.Ploquin & M.Mangin)

- . Fin de la deuxième tranche d'étude financée par la DBMIST avec édition (provisoire) du catalogue de la base de données.
- . Communication au colloque du G.M.P.C.A. (document annexe)

## OPERATION KATANA :

- . Prestation de quatre artisans forgerons - dont un "Trésor Culturel Vivant".
- . Bilan de l'opération.
- . Programme de travail pour l'exploitation des résultats (document annexe).

## PROGRAMME PALEOMETALLURGIQUE DU FER EN LORRAINE :

- . Début du travail de thèse de Marc LEROY en octobre 1989 (cf. compte-rendu de Marc LEROY)

Claude FORRIERES  
Directeur du Laboratoire

31 octobre 1989.

LE TRAVAIL DE L'ACIER, AU XIe SIECLE, A CHARAVINES (ISERE)

Paul MERLUZZO || Laboratoire d'Archéologie des Métaux - JARVILLE  
Claude FORRIERES ||

-----:-----

Une activité métallurgique sur le site médiéval de CHARAVINES est attestée par de nombreux déchets de réduction du minerai de fer et déchets de forge.

L'étude d'une grande quantité d'objets forgés met en évidence une utilisation très sélective de l'acier. Il s'agit ici d'appréhender le travail de ce matériau : production de fer carburé, préparation de "lingots" d'acier et utilisation ponctuelle dans le forgeage d'outils.

L'observation d'un lot de 40 couteaux montre une certaine maîtrise des techniques spécifiques au traitement de l'acier, tout particulièrement le contrôle de la carburation et des traitements thermiques.

Plus précisément, le dosage du carbone dans quelques prélèvements de tranchants aciérés, et l'analyse métallographique des structures donneront la nature des traitements thermiques utilisés.

Quelques indications sont données sur les moyens possibles de contrôle de ces traitements à cette époque.

H27RAP89

Analyses et base de données sur les scories paléosidérurgiques et produits associés, A.Ploquin, CRPG.  
Rapport 88-89 dans le cadre du programme H27.

Le retard des analyses, de un an pour certaines, est résorbé; nous en sommes à 530 depuis le début du projet. Ce retard résulte essentiellement d'un problème de personnels non remplacés à la suite de "mobilités" vers l'INIST.

A partir des 375 premières analyses, du moins celles dont la fiche Artemise était suffisamment renseignée, et des analyses de la thèse de W.Birke, un catalogue a été réalisé et envoyé aux responsables du programme. Il est soumis à vos critiques, aussi bien son introduction que son contenu et sa présentation. Il est instamment demandé de combler les "blancs". Ces corrections et compléments, ainsi que la suite des analyses, ...dans la mesure où leurs fiches Artemise sont renseignées, figureront dans la prochaine édition qui, elle, pourra être plus largement diffusée sur papier ou sur disquettes. JL Remy a épuisé les contrats que nous avons pu lui fournir grâce à la DBMIST; il faut donc maintenant alléger le travail de remise en forme des fiches Artemise lors de la saisie, ce qui implique une plus grande rigueur lors de leur confection: en remplissant ou corrigeant ces fiches pensez à leur transposition en catalogue. Par exemples les champs "Série ou Massif", "Faciès ou Formation" donneront les colonnes "Projet" et "Site"; le champ "Bassin" correspondra à l'argument de tri "Région", pour l'instant ce sont pratiquement les "Circonscriptions"... mais on peut subdiviser selon les besoins historiques ou pragmatiques. Pensez également aux effets des troncatures des champs commentaires; elles découlent de la mise en page choisie: une seule ligne, mais sur quatre pages, par échantillon; il vous faut donc condenser l'essentiel de l'information dans la partie "visible".

La Base de données a été présentée au colloque de l'AFEAF à Guéret et à celui de l'Université de Bologne ainsi qu'au Service Géologique de Grèce qui s'intéresse à leurs scories anciennes, tous métaux, avec l'espoir de constituer un outil de prospection.

Le stock de données est maintenant de tout premier ordre, même si certains types de minerais ne sont pas encore abordés, notamment les minerais non sédimentaires. Non seulement il faut poursuivre l'interprétation et la publication par site, comme précédemment mais aussi en tenant compte de l'expérience acquise, il nous faudra aussi approfondir la typologie de cette masse de données et réfléchir aux significations des corrélations et anomalies. Ce sera la principale tâche une fois les sites revus et leurs fiches corrigées et saisies. Comme déjà dit il faudrait également pouvoir démarrer sérieusement des études de type "pétrographique".

L'extension aux non-ferreux n'a pas commencé ... faute d'échantillons et de réponse à la demande de fonds spécifiques au lancement présentée par notre présidente auprès de la SDA.

Il y a une tâche que je ne peux pas assurer: la veille bibliographique. C'est pourquoi je demande à chaque participant de me tenir au courant de ce qu'il pourra trouver, notamment sur les points suivants: -analyses ou études de scories et produits associés, -reconstitutions technologiques (archéo- ou ethno-), -données physico-chimiques. [ photocopies des bonnes pages, sans oublier la page portant les références, le résumé, les tableaux



d'analyses, ou autres données, et les pages qui les explicitent, etc ]. N'oubliez pas non plus de me signaler les dépôts, et les sorties, d'articles ou mémoires utilisant des analyses CRPG et/ou Artemise, que je sois signataire ou non, ceci pour les rapports d'activité du Service vis a vis du CNRS.

## OPERATION KATANA

### I. - BILAN DU TRAVAIL EFFECTUE :

- . 13 réductions de minerais de fer d'origines et de qualités diverses (Bresil, Corse, Lorraine, Mauritanie, Suede, Suisse), pour 30 kg de metal produit.
- . 2 Wakizashi (dont un entièrement poli et monté), 4 Tanto (un entièrement poli et monté), un couteau réalisé a partir d'un lingot d'acier gallo-romain ont été forges.
- . Polissage d'un Katana et d'un Naginata appartenant tous deux au Musée de l'Histoire du Fer.
- . Montage d'un fourreau de stockage adapté pour chacune de ces deux armes.
- . Les Japonais ont travaillé 800 heures (20 jours - préparation et opération - x 10 heures x 4 personnes).
- . Le stage du GRMT a représenté environ 400 journées de travail (34 stagiaires se sont succédé sur le site) et a envisagé tous les aspects développés lors de l'opération : réduction du minerai, travail de la forge, polissage, monture.

## II - ELABORATION D'UN PROGRAMME SCIENTIFIQUE :

S'il est trop tôt pour envisager un bilan scientifique de l'opération, il est permis de prévoir l'exploitation du travail effectué pendant trois semaines par des études portant sur :

- . Les procédés de réduction directe (méthode traditionnelle japonaise antérieure au procédé Tataïa - XVIème siècle).
- . Ces procédés japonais comparés aux méthodes antiques occidentales (expérimentations de M. Ph. Andrieux - Labo. d'Archéo. Départemental de Villejuif).
- . Réduction directe et indirecte (production de fonte) dans des structures (fourneaux) identiques : maîtrise du procédé.
- . Affinage et décarburation/carburation des loupes de fer en foyer de forge : maîtrise du procédé japonais et interprétation des données archéologiques
- . Réduction et déchets de réduction : étude de la filiation minerai-scories-métal par analyse chimique (Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques - C.N.R.S.) et corrélation avec les données archéologiques (dans le cadre de la base de données Artemise-Paléometallurgie : programme associant notamment le C.R.P.G. et le L.A.M.).
- . Le travail de l'acier à la forge : grappage, soudage, cinglage ; étude critique des techniques utilisées.
- . Étude typologique des structures de travail : comparaison des vestiges de forges laissés par les Japonais et des vestiges archéologiques ; nouvelle méthodologie d'interprétation.
- . La qualité du métal : analyse du travail de forge par des critères métallographiques (LAM).
- . La trempe : caractères de la trempe japonaise et étude métallographique.

Tous les participants à l'opération (C.R.P.G., Direction des Antiquités de Lorraine, GRMT, LAM, ...) vont contribuer à l'étude scientifique.

**Objectifs visés** : . Communications au Colloque international du Comité pour la Siderurgie Ancienne de l'UISPP, à Belfort en novembre 1990.

. Un ensemble de publications scientifiques (réunies en un volume édité par les Presses Universitaires de Nancy ?) à l'horizon 1991-1992.

. Des publications de vulgarisation dans des revues spécialisées (Archeologia, La Passion des couteaux. Métal Plus, Science et Avenir, ...).

. La réalisation d'un document technique à partir des prises de vue filmées.

UNE APPROCHE TECHNIQUE DES PROCÉDES DE RÉDUCTION DIRECTE DU MINÉRAI DE FER  
PAR L'EXPLOITATION D'UNE BASE DE DONNÉES ANALYTIQUE

---

Claude FORRIERES - Laboratoire d'Archéologie des Métaux (Jarville-Nancy)  
Alain PLOQUIN - Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques  
(Vandœuvre-les-Nancy)  
Jean-Luc REMY - Laboratoire d'Archéologie des Métaux (Jarville-Nancy)

-----:-----

La base de données "ARTEMISE-SCORIES" permet une exploitation rationnelle des analyses chimiques de déchets métallurgiques résultant de la réduction du minerai de fer et des premières étapes de l'affinage du métal.

Le principal objectif de cette base est d'établir une nouvelle typologie de ces déchets de réduction, exclusivement fondée sur des données physico-chimiques, et aboutissant à la connaissance des procédés métallurgiques mis en oeuvre en s'affranchissant résolument d'une typologie plus conventionnelle liée à l'interprétation quelquefois intuitive d'un site.

L'exploitation se fait en plusieurs étapes :

- En amont de la base de données, les analyses sont faites grâce au quantomètre du C.R.P.G. (torche à plasma et spectrométrie d'émission). Des données provenant d'autres laboratoires peuvent aussi être collectées, sous réserve de leur compatibilité avec les analyses du C.R.P.G.
- Les résultats sont ensuite directement exploités par leur lecture sur des diagrammes d'équilibre de phases : l'échantillon est interprété d'après sa genèse pétrochimique.
- Enfin, la base "ARTEMISE SCORIES" permet des traitements de synthèse et des classifications donnant lieu à des interrogations nouvelles sur la métallurgie extractive.

Des exemples montreront que la notion de minerai de fer dans l'antiquité est considérablement élargie avec les découvertes de LUDRES (où le minerai utilisé à l'époque carolingienne est de la minette de fer) ou du THORONET (XIII<sup>e</sup> siècle, utilisation de bauxite).

D'autres exemples posent le problème des adjuvants mélangés au minerai et celui de la distinction de scories de fer, de celles de cuivre.

Des diagrammes paramétriques permettent de visualiser un grand nombre d'analyses (plus de 450 actuellement), de distinguer des familles et des particularités.

# PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA SIDERURGIE ANCIENNE EN LORRAINE

Bilan 1989. (1er année)

Travaux coordonnés par le Laboratoire d'Archéologie des Métaux de Jarville, et, la Direction des Antiquités de Lorraine.

Responsable du programme: Marc Leroy, chercheur contractuel au L.A.M.

Le programme de recherche paléométallurgique (période du procédé de réduction directe) se développe suivant un double objectif:

1) Réaliser un inventaire, le plus complet possible, des sites anciens de métallurgie du fer (qui comprend aussi les anciens travaux miniers) à l'échelle de la région. Il s'agit d'établir la carte archéologique de la Lorraine sidérurgique, préalable indispensable à toute réflexion d'ordre historique. Cet inventaire comprend un dépouillement de la bibliographie ancienne complétée par le dénombrement des découvertes récentes. Un questionnaire spécifique a été adressé à l'ensemble des prospecteurs bénévoles pour les associer à ces travaux, afin de compléter la carte par l'enregistrement de sites inédits. Il devrait être étendu, sur les deux zones de travail, aux services de l'O.N.F. ainsi qu'aux maires des communes (enquête en cours sur le Pays-Haut, J.T. Casarrotto). Parallèlement a lieu un inventaire des gîtes de minerais de fer qui ont été, ou qui ont pu être exploités par le passé.

2) Développer une problématique de recherche à spécificité technique centrée sur les conditions d'exploitation et de traitement en réduction directe des minerais lorrains, en particulier de la minette. Ce point apparaît en effet fondamental dans la genèse de l'activité sidérurgique en Lorraine, du fait des propriétés de ce type de minerai. Les problèmes soulevés doivent être discutés au sein d'un espace géographique et métallifère cohérent, en cherchant à prendre en compte la dimension chronologique des phénomènes observés. C'est pourquoi, nous avons débuté en 1989 au sein des deux bassins ferrifères choisis (Nancy et Longwy), une prospection-échantillonnage systématisée sur les ferriers disponibles dans le but de se constituer un corpus d'analyses de scories et minerais qui va servir de référentiel et orienter toutes les recherches à venir.

Plus d'une centaine de sites (ferriers, métallurgie en milieu urbain, anciens travaux miniers) sont pour l'heure inventoriés, dont la moitié dans les deux zones d'étude. Un travail de cartographie précise des gisements est en cours. Le nombre de sites visités génère, bien-entendu, un volume d'échantillons conséquent en cours de traitement. La prospection au sol va se poursuivre durant tout l'hiver (condition de visibilité en milieu forestier où sont situés la majorité des sites recensés).

ANNEXE IV

# PROGRAMME ARTEMISE POUR LES NON FERREUX

## Evaluation des besoins

Lors de la mise au point du programme d'étude paléométallurgique utilisant notamment les compositions chimiques des scories, nous avons focalisé sur la production du fer.

Lors de la réunion du programme H27/2 (France de l'Est), nous avons discuté d'une avancée vers les non-ferreux.

Nous avons retenu quelques sites parmi les mieux documentés pour "démarrer" et nous "faire la main":

- \* Antimoine, site de Silberwald (68) étudié par B. BOHLY
- \* Plomb Argentifère, site de Brandes (38) étudié par MC BAILLY-MAITRE
- site de Pampailly (69) étudié par P. BENOIT
- site de Fertrupt ou de Pfaffenloch (68) étudiés par P. FLUCK

Outre l'analyse quantométrique (éléments majeurs et mineurs, plus 15 traces dont Cu, Zn, Ba, soit 330 F HT par échantillon, broyage et traitement des données compris), il nous faudra procéder à des dosages complémentaires, notamment Pb, Ag, Sb, S, So<sub>4</sub> (50 à 70 F HT chacun), ainsi qu'à des diffractogrammes RX pour déterminer la minéralogie (150 à 250F HT chacun).

De plus, les problèmes de distinction entre scories de forges au sens strict, de "petite réduction d'atelier" et de traitement de non ferreux où des oxydes de fer ont été ajoutés comme fondant, ne sont pas bien résolus; les pressions partielles d'oxygène nécessaires étant différentes, une étude des états de valence du Fer devra être faite sur des échantillons sélectionnés pour leur type et pour leur non oxydation tardive parmi les échantillons déjà analysés ( diffractogrammes RX pour sélection: 150 à 200F HT chacun; dosage du fer suivant ses états de valence 120 à 250F HT par échantillon retenu).

Dans le cas des sites encore en fouille, les devis ont été faits pour des lots prévisibles d'échantillons.

Par contre, ces demandes de crédits de peuvent être faites pour les fouilles arrêtées ni pour des dosages complémentaires sur des échantillons "anciens".

Le devis ci-dessous s'applique donc à ces derniers cas.

\* sur 3 sites:

15 X 3 analyses quantométriques,	900	Unités d'Oeuvre	
10 X 3 dosages complémentaires	660	U	0
10 X 3 RX	450	U	0

\* reprises d'échantillons, valence du fer sur plusieurs sites,

30 échantillons	450	U	0
50 RX pour sélection	500	U	0

\* gestion des données, informatisation

300	U	0
-----	---	---

---

3360 Unités d'Oeuvre

Soit, au taux actuel Recherche et Université 15 F HT l'Unité d' Oeuvre, un total de 49500F HT ( 58707 F TTC)

Par ailleurs, les dosages Sb et As ne sont pas très fréquents en période normale, cet afflux nous obligera à renouveler une cuve pour calorimétrie (1800F HT) et une lampe pour absorption atomique (3000F HT).

Le dosage du fer sous sa valence 2 serait grandement amélioré par le remplacement de l'enregistreur, soit un coût total de 35000F HT. Ce programme, nécessitant une étude des états de valence du fer, sera le principal utilisateur... une participation serait la bienvenue et permettrait d'engager l'opération plus rapidement.

Alain PLOQUIN

CRPG/CNRS VANDOEUVRES