



HAL
open science

**DE LA MINE AU METAL AU SUD DU MASSIF
CENTRALAU CHALCOLITHIQUE(régions de
CABRIERES, FAYETet
VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE)**

Laurent Carozza, Paul Ambert, Bernard Léchelon

► **To cite this version:**

Laurent Carozza, Paul Ambert, Bernard Léchelon. DE LA MINE AU METAL AU SUD DU MASSIF CENTRALAU CHALCOLITHIQUE(régions de CABRIERES, FAYETet VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE). L' atelier du bronzier en Europe du XXème au VIIème siècle avant notre ère., Mar 1996, Dijon, France. pp.59-70. halshs-00348707

HAL Id: halshs-00348707

<https://shs.hal.science/halshs-00348707>

Submitted on 20 Dec 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DE LA MINE AU MÉTAL AU SUD DU MASSIF CENTRAL AU CHALCOLITHIQUE (RÉGIONS DE CABRIÈRES, FAYET ET VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE)

Paul AMBERT*, Laurent CAROZZA* & Bernard LÉCHELON**

I. INTRODUCTION

Les minerais de cuivre du Sud du Massif Central (fig. 1) possèdent, pour la plupart d'entre eux, des impuretés minérales (tabl. I) au sein desquelles l'antimoine et l'argent sont présents avec suffisamment de constance pour définir une aire métallogénique. L'utilisation de la spectrographie de rayons X qui permet de définir leur composition a été depuis longtemps mise à profit pour analyser également les objets de cuivre préhistoriques. Dès 1960, cette méthode a montré l'abondance des objets en cuivre à antimoine-argent dans le Sud de la France plaçant pour l'existence d'une métallurgie préhistorique utilisant les minerais locaux (Junghans *et al.* 1960). Si les travaux à Cabrières ont, dès 1979, validé cette hypothèse, les recherches actuelles permettent de suggérer désormais une régionalisation de la première métallurgie du Sud du Massif Central (fig. 2) fondée sur plusieurs exploitations

minières sub-contemporaines. Bien que les résultats obtenus soient encore de valeur inégale, il nous est apparu opportun de faire le point sur trois districts miniers (fig. 3), à l'évidence autonomes, ceux de Cabrières (Hérault), de Fayet (mines de Bouco-Payrol, Aveyron) et de Villefranche-de-Rouergue, à proximité duquel a été découvert le site métallurgique du Claus (Tarn-et-Garonne). Néanmoins, à ce jour, seul le district de Cabrières par la variété de ses sites miniers et métallurgiques, par un recours systématique à l'analyse spectrographique de ses minerais et produits métallurgiques, par la mise en place d'un programme d'expérimentation métallurgique à partir des minerais locaux, permet d'explicitier l'ampleur de l'exploitation minière préhistorique comme le degré technique atteint par les chalcolithiques du Languedoc dès le début du III^e millénaire.

* UMR 150, 56 rue du Taur, F-31000 Toulouse.

** UMR 5608, UTAH, 5, allée Antonio Machado, F-31058 Toulouse Cedex.

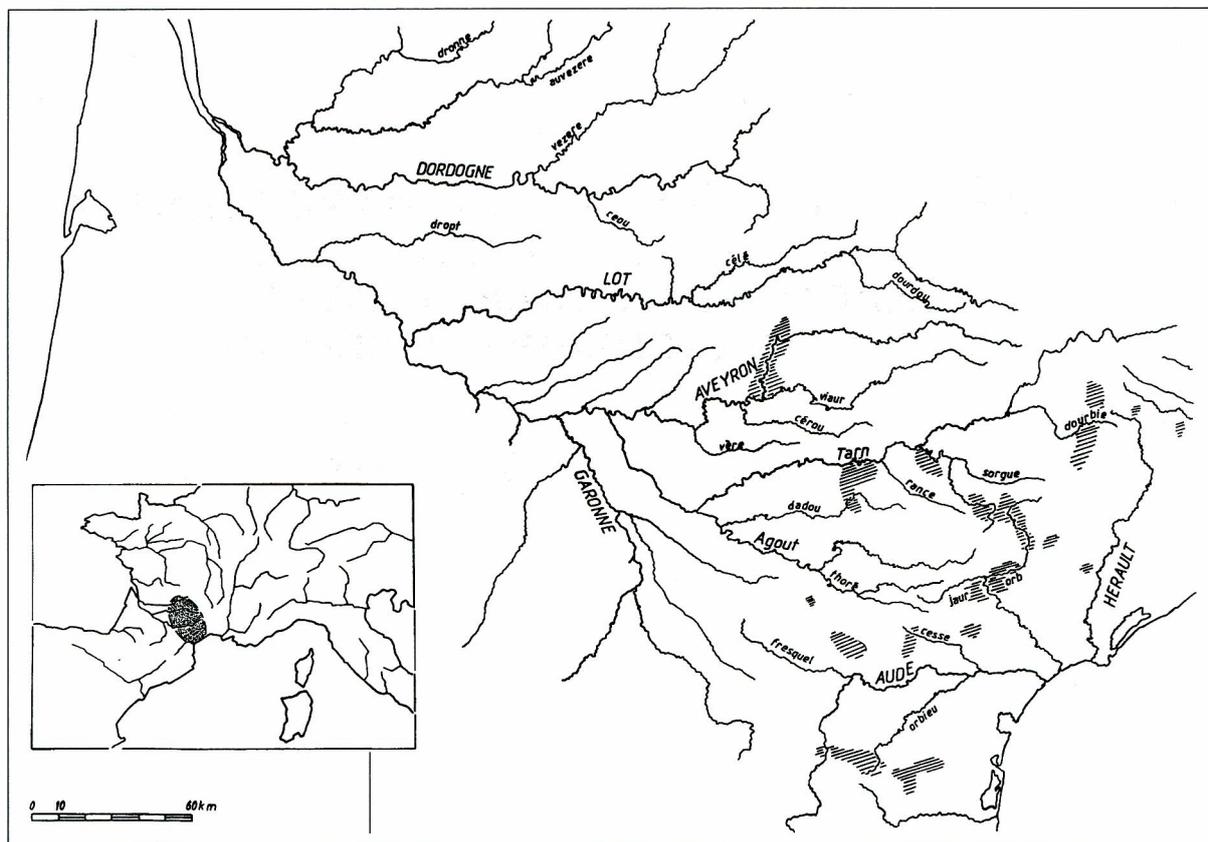


Figure 1 - Carte de répartition des ressources en cuivre du Sud du Massif central.

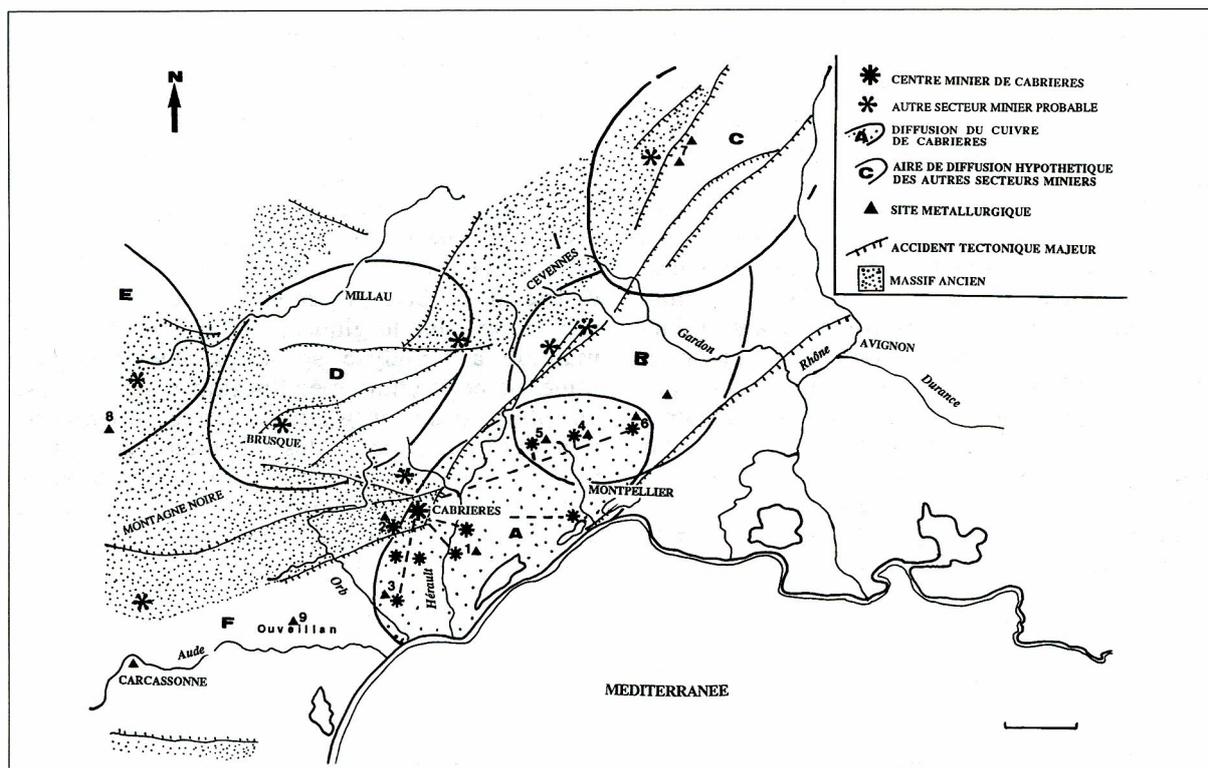


Figure 2 - Régionalisation de la première métallurgie du Sud du Massif central.

De la mine au métal au sud du Massif central au Chalcolithique

DOC	SITE	Cu	Sn	Pb	As	Sb	Ag	Ni	Bi	Fe	Zn	Mn	Si
CG	PFI4	25,5	-	0,03	0,4	≈15	≈1	0,002	0,002	2,0	≈2	0,05	37,5
CG	PF	33,1	-	0,1	1~	19~	0,5	0,001	tr	2,5	2~	-	23,5
Tr	P 48	39,2	-	0,005	4~	20~	1,5~	-	0,10	2,5~	10~	0,001	5
Tr	PFI 2	23,5	-	0,05	0,01	≈15	≈1,5	0,002	-	0,035	0,05	0,05	38,6
Az	ROF	32,1	0,004	0,015	0,30	≈1,5	≈5	0,015	tr	9,0	≈1	0,50	26,7
Mal	PFI1	42,5	-	0,1	0,02	10~	2~	tr	0,005	0,4	0,01	0,1	11
Mal	PFI5	26,7	-	0,01	0,5	≈15	≈2,5	tr	0,05	1,4	≈1,5	0,01	27,4
CG	LR	37	-	0,1	5	20~	0,5	-	0,010	0,5	10	0	-
C	CC	25,0	0,002	0,5	2,0	4	0,03	0,03	-	2,5	1	-	-
CG	B-PB	60	0	0,5	0,15	0,025	0,003	0,007	0	0,7	10	0,5	nd
CG	B-P	35,4	-	1,2	≈1,5	≈10	≈1,5	-	0,01	1,3	0,5	0,005	X
Mal	A C1	21,75	0,01	0,001	nd	0,005	0,002	0,03	nd	8,2	0,005	0,100	50,8
Sc	AC4	36,3	nd	0,1	nd	0,1	0,1	tr	nd	19,8	nd	0,02	28,8
Sc	AC5	6,6	0,2	0,07	nd	0,01	0,05	0,002	nd	52,3	0,001	0,05	32,4
CG	COR	29,5	0,005	0,2	≈2,5	XX	X	0,008	0,1	X	X	-	nd
CG	COR	XX	0,01	-	0,8	≈1	0,5	0,1	0,001	X	X	-	nd
CG	MAY	X	0,005	-	≈3	XX	X	0,03	0,2	XXX	0,05	0,01	nd
AZ	GR	32	0,001	0,05	0,3	≈1	0,01	0,005	0	0,05	0,2	0	38
CG	GR	21	0	0,01	≈1	≈12	0,5	0,001	0	0,11	1,5	0	51
Mal	GR	25	-	0,03	≈3	≈15	≈1	0,002	-	0,24	1	0,01	28
PCG	Sang	11,7	-	45,7	XX	XX	0,1	tr	-	0,2	≈1	0,2	nd

Légende : les teneurs en cuivre ont été dosées par gravimétrie, les autres éléments par spectrographie.
X : élément majeur ; XX : élément important ; XXX : élément principal ; ~ : environ ; tr : inférieur à 0,001 % ;
- : non décelé.

DOCUMENTS ANALYSÉS

Mal : Malachite
AZ : Azurite
PCG : Plomb + Cuivre
Tr : Tétrahédrite
C : Chalcopryrite
CG : Cuivre Gris
Sc : Scorie

SITES (Cabrières)
PFI : Pioch-Farrus I
P 48 : Pioch-Farrus 448
ROF : Roque-Fenestre
LR : La Roussignole
CC : Cave Coopérative
A C : Le Claus

(Autres minerais et produits métallurgiques)
B-P : Bouco-Payrol
B-PB : Baumes (Bouco-Payrol)
COR : Corbières (Camarès)
MAY : Maynes
GR : Grange Rouge
Sang : Sanguinède (Montdardier)

Tableau I - Analyses des minerais à antimoine-argent du Midi de la France (Cabrières et minerais de comparaison). Analyses des fragments de minerais et scories du site du Claus, collés sur des fragments de creuset.

II. ÉTAT DES CONNAISSANCES CONCERNANT LE DISTRICT MINIER DE CABRIÈRES

Désormais, toutes les grandes concentrations minières du district (Ambert 1995), ont donné des indices d'une exploitation préhistorique, en particulier la Roussignole, Vallarade, et Pioch-Farrus, dont les mines sont contemporaines des sites métallurgiques de Roque-Fenestre et de Pioch-Farrus (fig. 4). Plusieurs mines ont fourni des tessons préhistoriques (Pioch-Farrus I ; Pioch-Farrus IV, S 3 et Pioch-Farrus IV *sensu stricto* ; Roussignole I et II) ainsi que la mine de Vallarade (Les Neufs Bouches). Cette dernière a également donné une datation C14 (Gif. 9571) de $4\ 120 \pm 40$ BP (Cal BC 2 872, 2 506). Ce diagnostic a été favorisé par la présence, à la périphérie des mines puis au cours des fouilles, de nombreux broyeur, sphéroïdaux, pour la plupart en quartz. Ces outils frustrés sont présents à plusieurs centaines d'exemplaires dans les garrigues de Cabrières. Ce sont des maillets de mineur, de taille et de poids variés (de 250 g à 14 300 g pour

les extrêmes), simplement tirés de blocs sphéroïdaux du déblais du filon exploité, en remplacement d'outils hors d'usage. Bien que ces maillets ne portent que de très rares traces d'un aménagement, il n'est désormais pas douteux qu'ils étaient emmanchés et que les plus volumineux aient pu être accrochés à un trépied et utilisés comme bélier. L'analogie avec les galets non aménagés possédant des vestiges de ligature, découverts dans les mines galloises (Timberlake 1990 ; Craddock 1995), à Saint-Véran (Barge *et al.*, dans ce volume), plaident en ce sens. Leur utilisation paraît limitée aux mines et à leur périphérie immédiate, si l'on considère que ceux de Roque-Fenestre (Ambert 1995) sont plus soignés, de taille plus modeste, suggérant un travail plus fin. Même si le martelage direct des parois a été repéré à Pioch-Farrus IV et à Vallarade IV, cela n'exclut nullement l'utilisation du martelage sur une paroi minéralisée préalablement

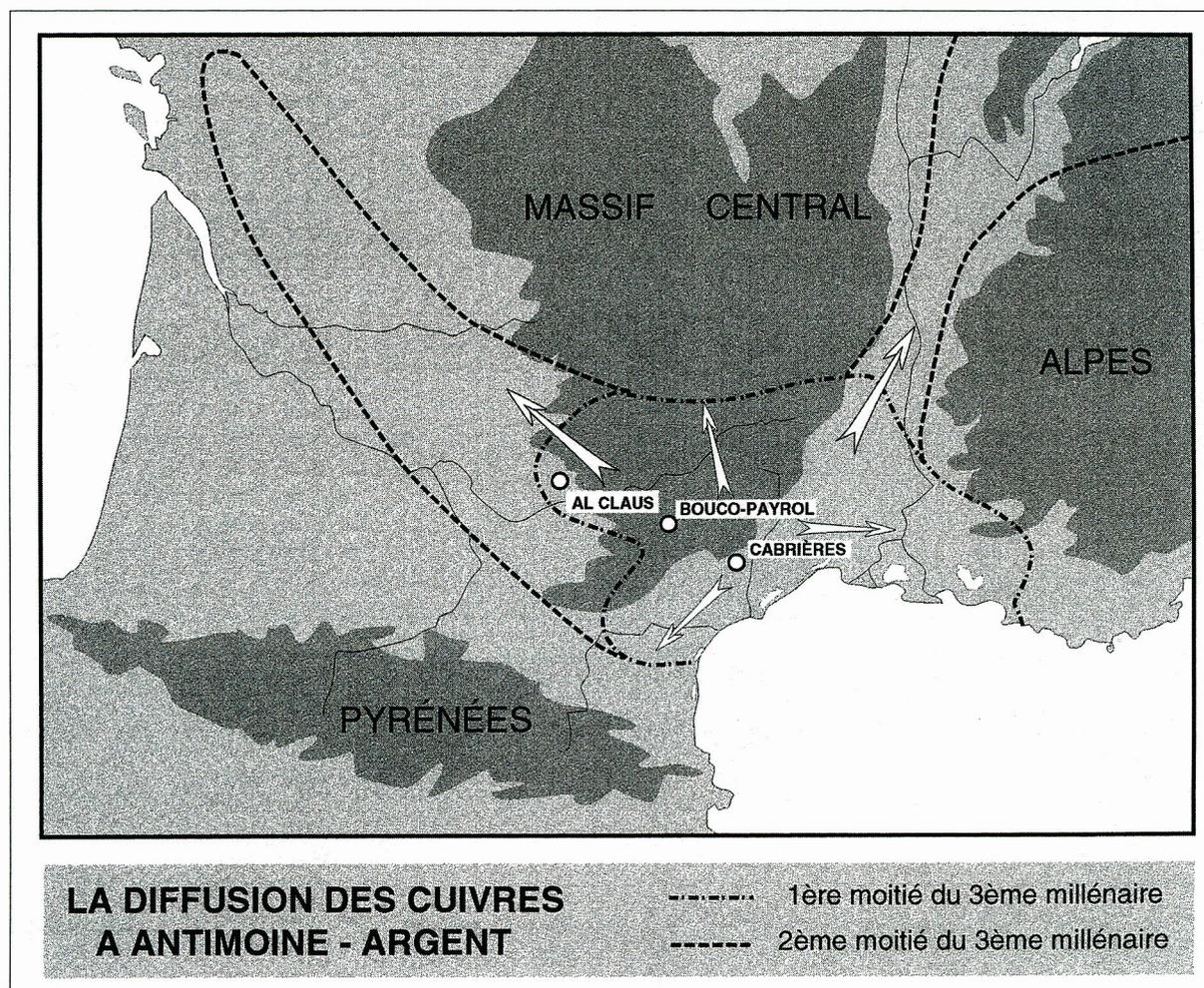


Figure 3 - Situation des trois gisements étudiés dans ce texte et aires de production et de diffusion des cuivres à antimoine-argent au cours du III^e millénaire avant J.-C.

soumise à l'action d'un feu. Cette technique connue dans de nombreuses mines d'Europe, de Grande-Bretagne en particulier (Craddock 1995) et à Bouco Payrol (Léchelon 1974 ; Léchelon 1994), existe dans plusieurs secteurs de Cabrières (Vallarade IV, Pioch-Farrus IV, Rousignole II), sans que leur datation directe ait pu être obtenue. L'approfondissement des travaux, par une répétition d'alternances de feux, puis de dépilage au maillet, suivant la verticalité du filon minéralisé, détermine une superposition de « coupes », alignées verticalement (mine de Pioch-Farrus IV). Néanmoins, même si nous avons désormais l'assurance que ces maillets ont été utilisés pendant la Protohistoire (La Vierge, Roque-Fenestre), il ne peut être exclu que leur emploi ait perduré au delà. La même remarque doit être faite au sujet de l'extraction minière couplant action du feu et martelage qui dure au moins jusqu'à la période romaine (à Bouco-Payrol) et au Moyen-Âge (à Cabrières).

Les aires de métallurgistes de Roque-Fenestre et de Pioch-Farrus 448 sont situées l'une et l'autre à la périphérie des mines de Pioch-Farrus (dans un rayon de 250 mètres). Elles attestent l'existence de pratiques métallurgiques chalcolithiques *in situ*, datées pour la première de $4\ 010 \pm 70$ BP (Ly-1724) et $3\ 870 \pm 80$ BP (Ly-1 723), pour la seconde de $4\ 310 \pm 75$ BP (Ly-2 039). Cette dernière est la plus ancienne datation obtenue à Cabrières fixant l'apparition de cette métallurgie au début du III^e millénaire av. J.-C. (2 917 Cal BC). Ces deux sites ont fourni, l'un et l'autre, minerais, scories et globules métalliques, mais aussi des renseignements complémentaires, comme des fragments de « creuset » à Pioch-Farrus 448.

Les quatre fosses de Roque-Fenestre, creusées dans des schistes, montrent plusieurs étapes de la transformation en métal du minerai de cuivre local. Elles ont été utilisées comme aires de lavage. Cette certitude ressort du litage des

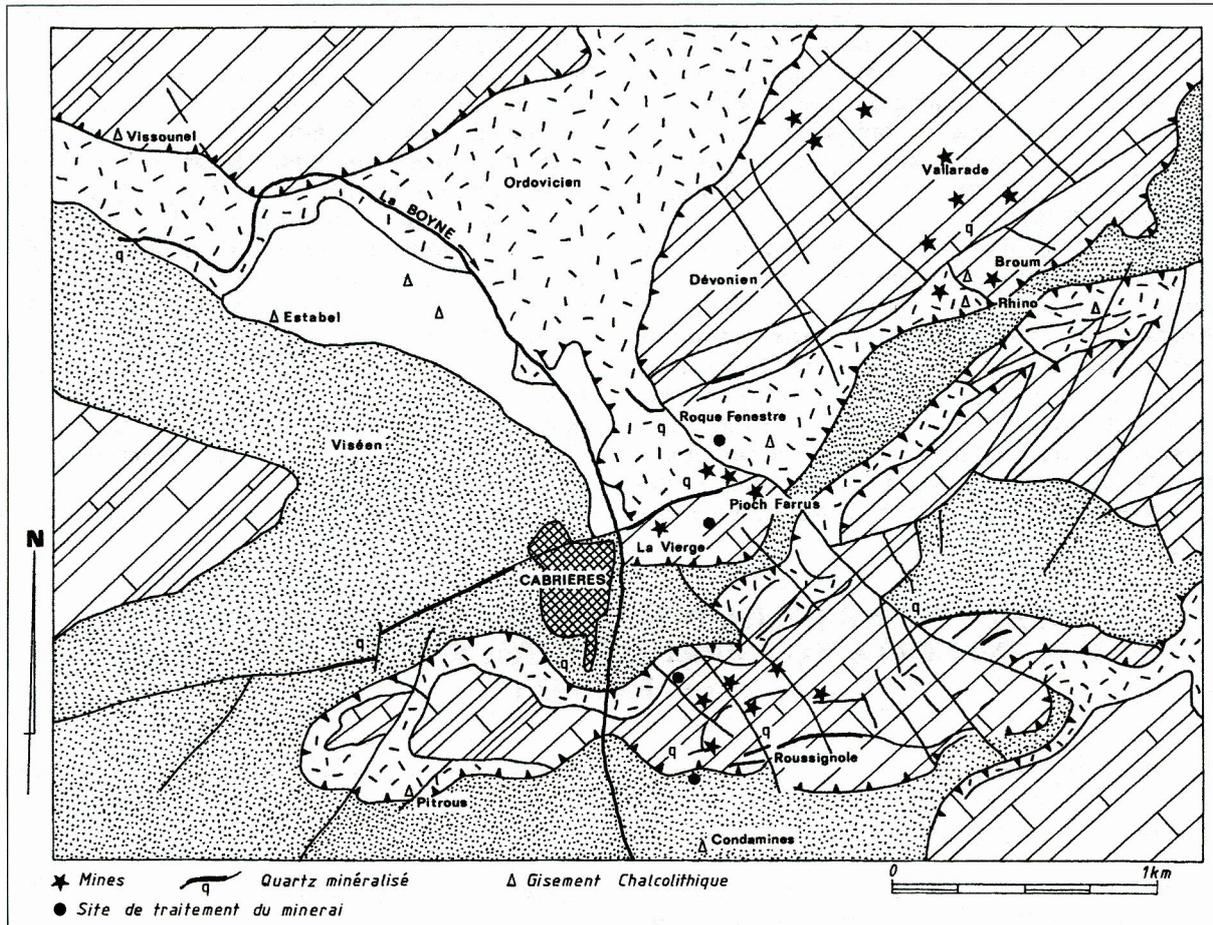


Figure 4 - Le district minier préhistorique de Cabrières (Hérault) (dessin J. Coularou).

sédiments des fosses, déposés suivant un gradient gravitaire vertical des plus lourds aux plus légers, sables de quartz, limons hématifères, puis couches de charbons. Leur comblement provient en outre des déblais d'une activité de concassage et de tri du minerai et de la gangue siliceuse à leur périphérie. Un bloc de quartz, planté en terre, servait d'enclume, comme l'attestent les épanchages de graviers de quartz éclatés qui s'appuient à sa base. Ce concassage suivi d'un tri, préalable au grillage ou à la réduction dans des fours, avait pour but d'isoler les parties les plus riches en cuivre. La forte prédominance (80 %) des bruyères (bois à fort pouvoir calorifique) au sein des nombreux charbons de bois a été mise en relation avec les activités métallurgiques. Enfin, une paroi indurée de sables quartzeux de couleur verte, finement concassés et chauffés, a été interprétée comme la paroi d'une aire de chauffe. Elle était située en sommet du comblement de la fosse n° 2. Ces fosses présentent des vestiges des étapes de la transformation du minerai de cuivre en métal. Leur mobilier, au delà des céramiques

caractéristiques du Chalcolithique régional, contient des outils spécifiques aux opérations précitées (broyeurs, meules, un « pic » (?) bipointe, une pelle en omoplate d'ovidé), et surtout des galets à cupules. Ces derniers, pièces originales dont vingt-sept exemplaires proviennent de Roque-Fenestre, sont généralement en basalte et possèdent la plupart du temps une cupule sur chaque face plane. Ces outils qui n'ont jamais été rencontrés dans les mines, présentent des contours usés ou percus, découlant de leur utilisation. Les cupules relèvent par contre d'un travail très fin, lié sans doute à l'élaboration de cet outil (marteau de précision ?) spécifique des aires métallurgiques.

Mines et déblais miniers ont permis d'inventorier, la plupart du temps *in situ*, des minerais de cuivre variés (carbonates, sulfures et chalcopryrite), qui ont fait l'objet d'analyses spectrographiques systématiques.

La même méthode d'analyse a été utilisée sur les minerais et les produits métallurgiques (scories, globules métalliques) découverts à Roque-

Fenestre et à Pioch-Farrus 448. Le principal minerai de Cabrières, isolé dans le comblement des fosses de Roque-Fenestre et dans la plupart des mines du Pioch-Farrus, est une tétraédrite argentifère, cuivre gris de composition $(\text{Cu} \pm \text{Ag}, \text{Zn}, \text{Fe}_{12} \text{Sb}_{14} \text{S}_3)$. Ce minerai est remarquable par la faiblesse de son taux de plomb (souvent inférieur à 0,005 %).

Les analyses des minerais et produits métallurgiques montrent néanmoins qu'une partie seulement des scories et globules de métal de Pioch-Farrus 448 correspond à cette définition. Fait unique à Cabrières, plusieurs d'entre eux présentent des taux (considérés comme) anormalement élevés en plomb (entre 0,3 et 0,6 %). Il n'est pas interdit de mettre cette teneur en plomb en relation avec celle voisine des chalcopyrithes de Roussignole. Au contraire, à Roque-Fenestre,

la totalité des scories et les six globules analysés proviennent du traitement de la tétraédrite dont la composition a été donnée (tab. I). Le métal issu de ce type de minerai peut être défini comme un cuivre à faible taux de plomb et à antimoine-argent dominant (la présence d'arsenic étant plus aléatoire). Actuellement, plus de la moitié des outils chalcolithiques languedociens analysés rentre dans les deux catégories précitées suggérant une aire de diffusion renouvelée des objets en cuivre à antimoine-argent (fig. 3). Les recherches en cours témoignent d'un district minier multipolaire, au sein duquel il convient désormais d'intégrer les récentes découvertes réalisées, sur le plan minier à Bouco-Payrol, sur le plan métallurgique dans le gisement de plein air du Claus.

III. SYNTHÈSE DE LA DOCUMENTATION, SUGGÉRANT UNE EXPLOITATION PRÉHISTORIQUE À BOUCO-PAYROL (AVEYRON)

Le site d'exploitation minière de Bouco-Payrol se trouve sur le versant septentrional des Monts de Lacaune à l'extrémité sud du département de l'Aveyron. Les recherches récentes, prospections et sondages, ont permis de reconnaître l'étendue du site sur une surface de 20 000 m², de découvrir quelques centaines d'outils de mineurs en pierre mais également d'affirmer le caractère tout à fait artificiel de l'ensemble des vestiges souterrains, longtemps interprétés comme avens-mines.

Les grattages superficiels et tranchées dont douze ont été recensées, ont suivi et jalonné, selon la direction générale N 280°, des minéralisations apparentes de malachite et plus rarement de cuivre gris, d'un chevelu filonien et d'amas karstiques encaissés dans les calcaires dolomitiques du Cambrien inférieur, au contact des schistes du Cambrien moyen. La plupart des excavations sont comblées, mais certaines restent accessibles et se prolongent par des puits et galeries en descenderie jusqu'à moins 110 m de profondeur (fig. 5).

Le diachronisme de l'activité minière est confirmé à la fois par les datations C14 obtenues à ce jour en divers points du site et par les témoins archéologiques découverts. Ainsi, une activité médiévale (de la fin du XII^e à celle du XIII^e siècle) succède à une importante exploitation du Second Âge du Fer (II^e et I^{er} avant J.-C.), et à une activité plus ancienne, *pro parte* préhistorique, pour laquelle à ce jour aucun indice *in situ* n'a pu être mis en évidence. Néanmoins, la vraisem-

blance de cette exploitation préhistorique de cuivres à antimoine-plomb-argent (*cf.* tab. I) repose sur les documents suivants.

Le mobilier céramique

Un tesson de céramique brune appartenant à un récipient orné d'un cordon lisse horizontal, attribuable au Chalcolithique ou du Bronze ancien, a été découvert par A. Soutou (Soutou 1963). Trois autres fragments de la même facture, mais sans décor, ont été également trouvés.

Le mobilier lithique

Environ 700 outils en pierre dure (entiers, fragments et éclats) ont été recueillis la plupart en surface des différentes haldes, mais aussi dans les tranchées et à l'intérieur de l'exploitation, jusqu'à 35 m de profondeur. Ces outils relèvent en majorité de la catégorie des marteaux à encoches dont il est généralement admis qu'ils sont associés à des chantiers d'extraction, de silex ou d'exploitation de minerai de cuivre, datés entre le Néolithique final et le Bronze récent. Ce sont, sans exception, des galets avec une, deux ou trois encoches latérales destinées à faciliter la fixation d'un manche. Une trentaine d'outils présente, sur l'une de leur face polie, un lustrage résultant du frottement du dispositif d'emmanchement. Le poids des pièces varie entre 200 et 4 630 g (dont 60 % entre 500 et 1 500 g). L'analyse permet de distinguer deux types de marteaux. Le tiers de l'échantillon col-

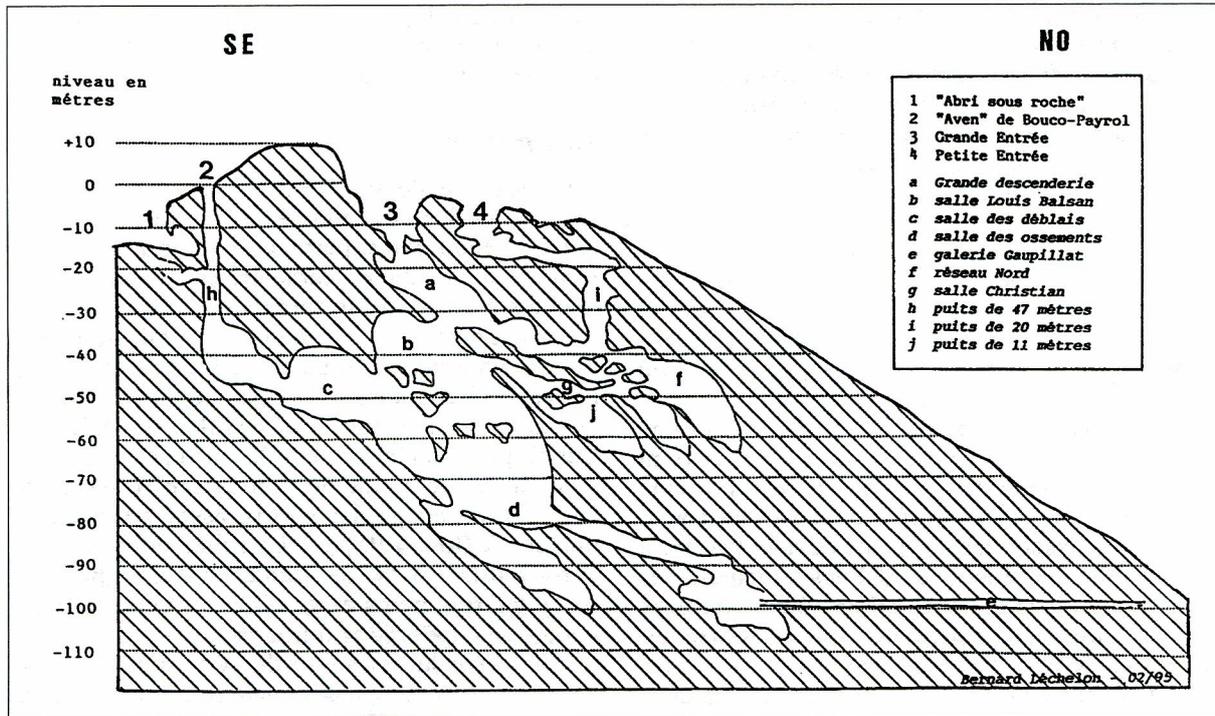


Figure 5 - Coupe de la mine de Bouco-Payrol I (Fayet, Aveyron) (dessin B. Léchelon).

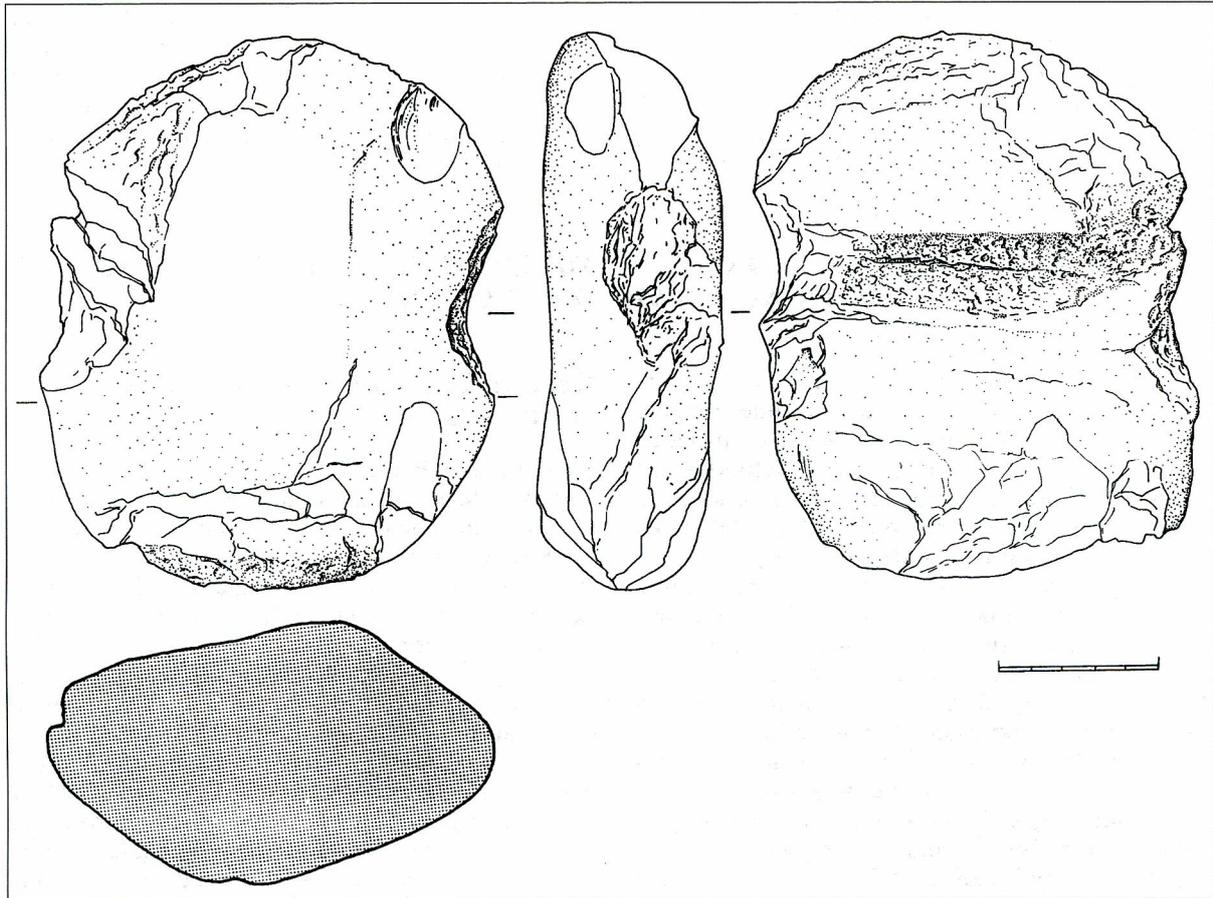


Figure 6 - Maillet à gorge de Bouco-Payrol (Fayet, Aveyron) (doc. B. Léchelon, L. Carozza).

lecté se compose de haches-pics à une seule extrémité active, en biseau, utilisée en percussion lancée oblique. Les galets de rhyolite ou de roches basiques schistosées aux propriétés physiques particulières, ont été sélectionnés presque exclusivement pour cette utilisation. Les deux autres tiers de l'échantillon correspondent à des masses à une ou deux extrémités actives semi-sphériques destinées à l'abattage ou au concassage en percussion lancée perpendiculaire. Il s'agit alors, de préférence, de galets de basalte, de diorite, plus rarement de quartzite (fig. 6). D'autres types d'outils moins spécifiques du domaine minier sont représentés :

– des galets de basalte sont utilisés comme des percuteurs de formes variées ne portant aucun aménagement. Leur poids est toujours inférieur à 700 g. Des profils étroits et les traces d'impacts laissent penser qu'ils devaient servir à la confection des encoches et à des bouchardages lors du façonnage des galets. Leur nombre témoigne que cette opération était effectuée sur le carreau de la mine (trente pièces).

– des petits mortiers, en réutilisation de matériaux à encoches, sont caractérisés par une concavité sur la surface principale (quatre pièces). La découverte d'incrustations de poudre d'azurite sur deux d'entre eux atteste un traitement mécanique du minerai sur place. L'examen de cet échantillon rend manifeste le souci de sélectivité du mineur dans le choix des galets. Celui-ci est d'autant plus flagrant que les sources de matière première, basalte de Mourgis, rhyolite

de la haute vallée du Rance, par exemple, ne sont pas d'un accès immédiat, mais dispersées et uniques pour chaque catégorie de roches.

Les haldes

En l'absence de fouilles, l'observation des six haldes, où des concentrations d'outils en pierre ont été découvertes, permet de noter des particularités qui semblent caractériser les dépôts de déchets d'exploitations préhistoriques de Bouco-Payrol. Ce sont, l'absence de minerai, de mobilier céramique, d'outils et débris de fer et à l'inverse, l'abondance d'éclats de galets et celle de minces plaquettes et d'écaillés de dolomie. Ces fragments témoignent de l'utilisation simultanée de la technique de l'ouverture au feu et de celle du martelage des parois, association systématisée à Bouco-Payrol. La rubéfaction de certains outils (16 % de l'ensemble des pièces), celle des fragments et des éclats, peut être attribuée à ces opérations minières.

Bien que la pérennité de cette méthode jusqu'au Moyen-Âge rende aléatoire les tentatives de datation des différents espaces souterrains, les témoignages de l'activité minière de Bouco-Payrol sont suffisamment explicites pour attester de son ancienneté et de son importance. À ce stade des recherches, l'absence d'aires de réduction sur le site, laisse à penser que le minerai de cuivre pouvait être exporté en l'état, pour être réduit en dehors du secteur de Fayet, dans un lieu à découvrir, semblable à celui du Claus.

IV. DOCUMENTS MÉTALLURGIQUES DE L'HABITAT CHALCOLITHIQUE DU CLAUS (TARN-ET-GARONNE)

L'habitat du Claus se situe à la limite des départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne, en rive droite de l'Aveyron, en aval de sa confluence avec le Cérrou. Ce site de plein air, actuellement en cours de fouille, occupe la basse terrasse de la rivière dans un secteur de contact entre les « Ségalas » rouergats et des « Terreforts ». Ce contact qui propose des terroirs complémentaires à l'occupation humaine, est de fait déterminé par l'existence du système des failles de Villefranche-de-Rouergue, dont le compartiment occidental, terminaison du Sud du massif ancien, est bien connu pour l'abondance de ses minéralisations riches en plomb et en cuivre. Signalons l'existence de nombreux filons de quartz minéralisés en cuivre, alors que la présence de malachite et d'azurite est également mentionnée dans les inventaires géologiques. C. Servelle signale des affleurements de cuivre à environ 15 km du site du Claus (Servelle et Servelle 1991).

Description sommaire des vestiges et du mobilier

L'habitat du Claus est situé à mi-distance entre un versant calcaire abrupt et les berges de l'Aveyron. Des structures de calage de poteaux témoignent de la présence de constructions à ossature bois, dont le plan encore partiel donne une idée de l'organisation de l'habitat (fig. 7). Les structures de combustion sont nombreuses et bien conservées. De petits foyers circulaires à radier de galets semblent occuper l'intérieur d'espaces couverts (unités d'habitation ?). D'autres structures de combustion, telles que de grandes fosses circulaires contenant des éléments pierreux calcinés, s'apparentent aux foyers de type polynésien (Carozza 1994). Meules, galets à encoche et fusaïoles constituent les principaux vestiges liés aux activités de la vie quotidienne. L'industrie lithique est fortement représentée. Le dégageant d'un paléosol, peu épais,

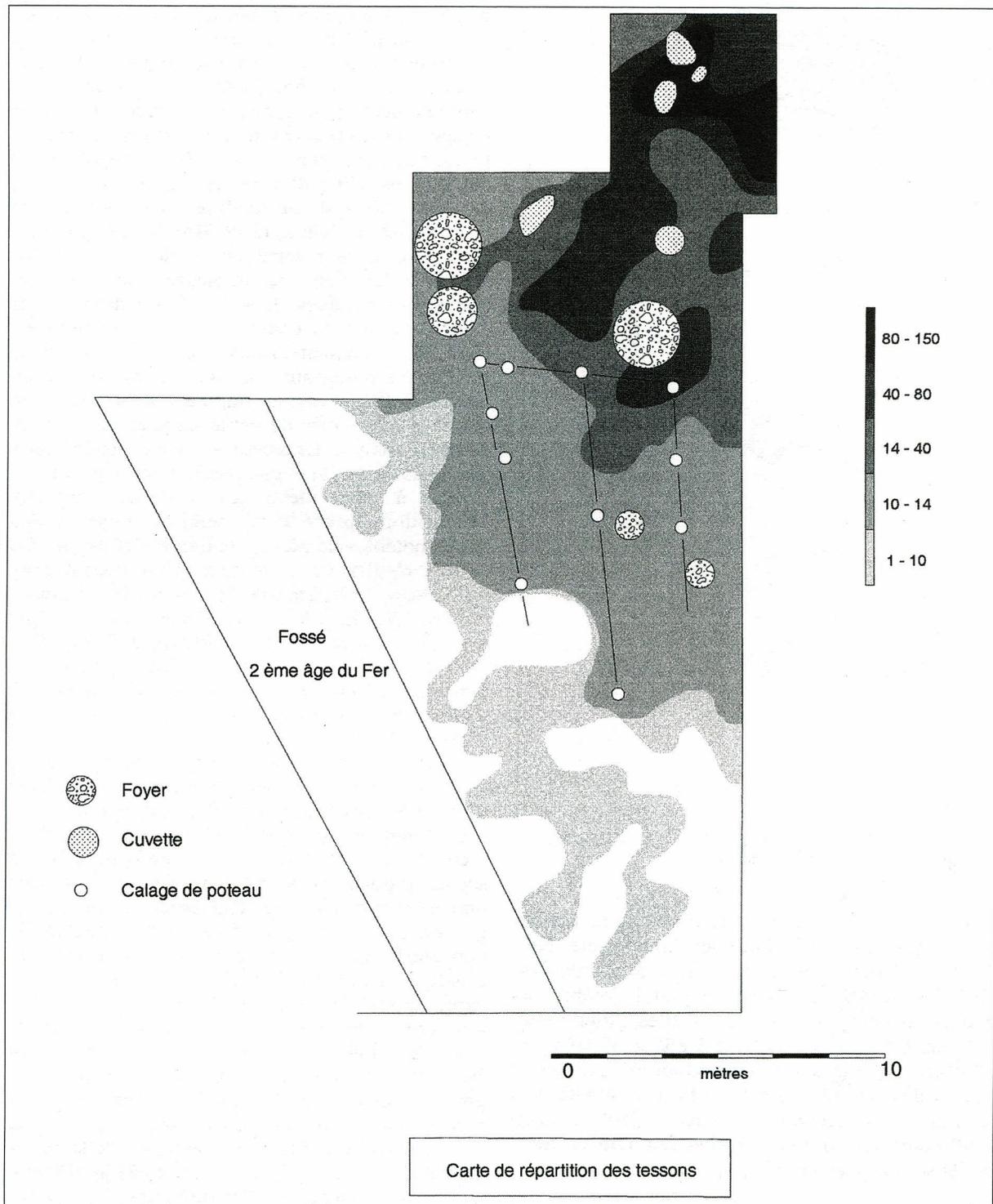


Figure 7 - Plan encore partiel de l'habitat du Claus (Varen, Tarn-et-Garonne) (dessin L. Carozza).

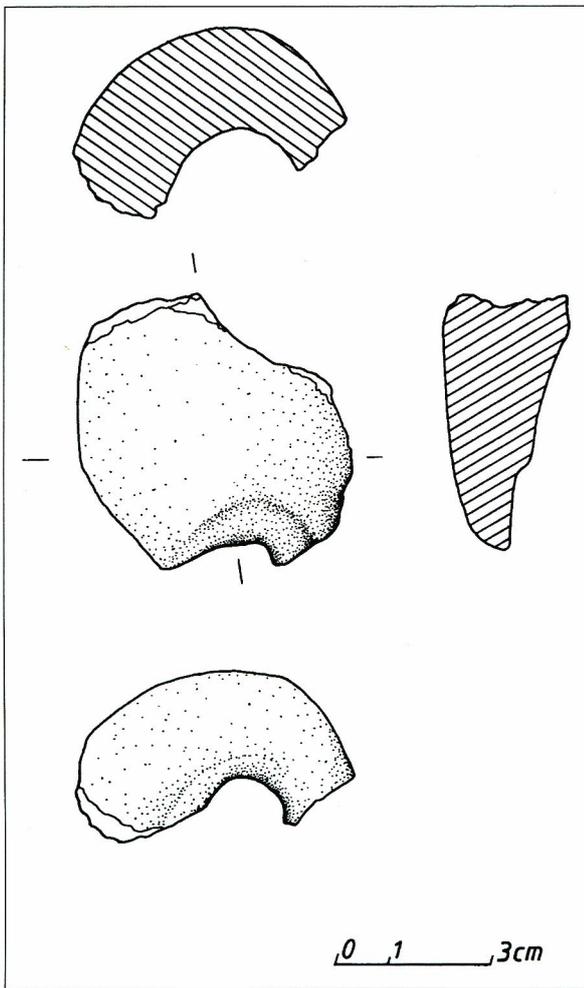


Figure 8 - Fragment de tuyère (?) de l'habitat du Claus (Varen, Tarn-et-Garonne) (dessin L. Carozza).

a permis de mettre au jour des zones où la densité du mobilier est particulièrement importante. Des cuvettes dépotoir de forme oblongue, creusées dans les limons, ont livré un grand nombre de glands carbonisés. L'une d'entre elles a fourni une datation C14 (Ly : 7 272) de $3\ 855 \pm 45$ BP, soit 2448-2175 av. J.-C. Dans le secteur où la concentration des céramiques est la plus importante, les tessons sont fortement altérés par le feu. Certains sont déformés, d'autres présentent une surface bulleuse d'aspect scorifié.

Les témoins d'activités métallurgiques découverts dans l'habitat

La fouille du paléosol et des structures préhistoriques du Claus a permis de mettre au jour des fragments de céramiques sur lesquels adhèrent des dépôts métalliques. Il s'agit de petits tessons dont la surface est comprise entre 5 et 30 cm². Ces céramiques montrent des traces évidentes d'altération

due à une forte chauffe. Sur la surface externe des tessons, la pâte présente une couleur grise – plus rarement orangée – et une texture bulleuse d'aspect scorifié. Les dépôts métalliques forment un encroûtement, peu épais, recouvrant la surface concave, probablement interne des céramiques initiales. Ils ne recouvrent pas la totalité de la surface des tessons. Cinq d'entre ces dépôts métalliques ont fait l'objet d'une analyse au laboratoire de l'UMR 153 de Rennes (J.-R. Bourhis). Deux fragments, de couleur verte ont révélé d'importantes quantités de cuivre ; les impuretés sont faibles et peu caractéristiques. Les dépôts de deux autres fragments sont de couleur noire. La matière est alors dure et cassante. Elle correspond à une scorie métallifère possédant une assez faible teneur en cuivre. Enfin, un dernier fragment, débris de matte cuivreuse ou scorie de petite dimension, a également été analysé. La teneur en cuivre y est très élevée (plus de 36 %) et une partie du cuivre peut s'y trouver à l'état métallique. Contrairement aux échantillons précédents, celui-ci présente des traces notables de plomb, antimoine et argent. Ce dernier résultat est extrêmement intéressant puisqu'il atteste l'existence de pratiques métallurgiques indubitables dans le site du Claus, et montre par ailleurs l'utilisation, par les chalcolithiques, d'un minerai où les impuretés restent faibles, mais s'apparentent en première hypothèse aux minerais à antimoine-argent, utilisés à Cabrières et sans doute à Bouco-Payrol.

D'autres objets, découverts dans le site du Claus, témoignent plus indirectement de la pratique d'activités métallurgiques. Il s'agit par exemple d'un fragment de tuyère, ou plus vraisemblablement de soufflet (fig. 8), de forme conique et de section probablement circulaire. Cet objet possède une extrémité amincie, légèrement arrondie. La pâte de la céramique présente des traces de chauffe, bien que l'on n'y observe pas la formation scorifiée propre à l'extrémité des tuyères. Ce fragment probable de soufflet se rapproche par sa forme de la « tuyère » découverte dans le mégalithe de Lacombe à Laboutarié dans le département du Tarn (Servelle et Servelle 1991). Un petit mortier en grès, présentant une cupule bien prononcée, des percuteurs ainsi qu'un maillet en roche tenace qui se trouvaient associés aux céramiques de la nappe archéologique, peuvent être associés à titre d'hypothèse à des pratiques métallurgiques. Soulignons que les deux extrémités du maillet portent des traces de percussion. Il convient d'ajouter qu'en sus des fragments céramiques portant des enduits métalliques (une vingtaine), un grand nombre de fragments céramiques présente des traces de vitrification et d'altération thermique. Ces derniers se concentrent dans une zone bien déterminée, la même d'ailleurs que celle des tessons recouverts d'un encroûtement métallique. En l'état actuel des

fouilles, il n'est pas permis d'attribuer ces derniers en toute certitude à des pratiques métallurgiques, puisqu'ils peuvent résulter d'une vitrification des tessons consécutive à l'incendie d'une partie de l'habitat voire à des ratés de cuisson de poteries.

Conclusions provisoires

Les tessons recouverts d'un encroûtement métallique font du site du Claus l'un des rares habitats chalcolithiques du Languedoc *sensu lato* à montrer des pratiques métallurgiques *in situ* (Ambert 1992). Les témoins métallurgiques mis au jour ne permettent pas d'affirmer que le travail de préparation et

de réduction des minerais a été réalisé dans l'habitat. Il est probable, d'après les données récoltées à ce jour, que ces phases étaient réalisées près des mines (faille de Villefranche) et que les activités métallurgiques étaient, sur le site, limitées aux phases ultimes de la transformation du minerai en métal. Mais l'enseignement majeur des pratiques métallurgiques de l'habitat du Claus est de souligner que dans un secteur où existent de fortes potentialités minérales, si aucun lieu d'extraction préhistorique n'a pour l'instant été découvert, il est désormais probable que les hommes du Chalcolithique et de l'âge du Bronze n'ont pas manqué de les exploiter.

V. CONCLUSION

Cette présentation provisoire sur bien des points souligne à la fois la pluralité des secteurs miniers chalcolithiques du Sud du Massif Central et la diversité des sites, de la mine à l'habitat, qui rendent désormais compte du développement des activités minières et métallurgiques inaugurées dès le début du III^e millénaire. Les trois sites présentés dans ces lignes montrent, au delà de l'état d'avancement fort différent des recherches qui leur ont été consacrées à ce jour, l'importance de la « chalcolithisation » du Sud de la France. En l'état des connaissances analytiques des minerais et des objets métalliques, l'utilisation des minerais de cuivre à antimoine-argent semble désormais largement vulgarisée au III^e millénaire. Cet alliage a été recherché pour pallier l'absence comme la méconnaissance des spécificités de l'ajout d'étain au cuivre, pour produire des alliages

de substitution qui sont de fait des « proto-bronzes ». Cette originalité confère plus que tout autre argument le qualificatif de chalcolithique à la première métallurgie régionale. La mise en place d'un projet collectif thématique soutenu par le ministère de la Culture vise à identifier la totalité des potentiels miniers chalcolithiques du Sud du Massif Central au début du III^e millénaire et à confirmer leur aire de diffusion, encore hypothétique, durant ce millénaire (fig. 2).

Remerciements : ils s'adressent à nos collègues du projet collectif thématique (tout particulièrement à A. Burens pour la fouille du Claus), à J. Briard et J.-R. Bourhis (UMR 153 Rennes), pour les analyses spectrographiques, à M.C. Frère-Sautot et J. Happ (APAB), et à G. David (Great Ormes) pour la traduction du résumé anglais.

BIBLIOGRAPHIE

- AMBERT P.
1992 « L'Émergence de la métallurgie en France méridionale. État actuel des connaissances », in : *Le Chalcolithique en Languedoc*, Archéologie en Languedoc, n° 15, (1992), p. 51-58.
1995 « Les Mines préhistoriques de Cabrières (Hérault) : Quinze ans de recherches. État de la Question », *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 92, n° 4, (1995), p. 499-508.
- CAROZZA L.
1994 « Al Claus (Varen, Tarn-et-Garonne) », in : *Bilan Scientifique*, SRA, DRAC Midi-Pyrénées, (1994), p. 218-219.
- CRADDOCK P.
1995 *Early Metal Mining and Productions*, Edinburgh University Press, (1995).
- JUNGHANS S., SANGMEISTER E. & SCHRÖDER M.
1960 *Metallanalysen kupferzeitlichen und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europa*, Studien zu der Anfängen der Metallurgie, Bd 1, t.1, Berlin, Gehr Mann, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, (1960).
- LECHELON B.
1974 *La Mine antique de Bouche-Payrol, Sud-Aveyron. Essai d'archéologie minière de la Narbonnaise*, Fayet, (1974).
1994 « Bouco-Payrol II (Brusque, Aveyron) », in : *Bilan Scientifique*, SRA, DRAC Midi-Pyrénées, (1994), p. 45-47.
- PAJOT B.
1991 « Les Premiers Cuivres des Causses du Quercy », in : *Découverte du métal*, Picard, Paris, (1991), p. 251-258.
- SERVELLE C. & SERVELLE G.
1991 « Premier Métal, ultime pierre dans le Sud-Ouest de la France », in : *Découverte du métal*, Picard, Paris, (1991), p. 229-250.
- SOUTOU A.
1963 « Ancienneté des mines de cuivre de Bouche-Payrol (canton de Camarès-Aveyron) », *Ogam*, t. VI, (1963), p. 68-70.
- TIMBERLAKE S.
1990 « Excavations and Fieldwork on Copa Hill » in : Crew and Crew eds, (1990), p.22-29.

Résumé. – Le centre minier-métallurgique de Cabrières (Hérault) reste, par la diversité et le nombre des exploitations mises au jour, le site de référence pour la connaissance des premières extractions de cuivre sur le sol français. Néanmoins, des découvertes récentes, tant sur le plan minier (Bouco-Payrol, Aveyron, par exemple) que sur le plan métallurgique (Le Claus dans le Tarn), intégrées dans une réflexion d'ensemble collective, permettent de témoigner désormais d'une apparition précoce, multipolaire de l'exploitation minière fondatrice de la première métallurgie française. En l'état des connaissances, les sites de Bouco-Payrol et du Claus sont complémentaires. En effet, à Bouco-Payrol, en l'absence de datation haute, la découverte de plus de sept cents fragments de maillets à rainure et d'un tesson néolithique dans les déblais des mines, attestent d'une exploitation préhistorique qu'il reste à localiser au sein d'un réseau kilométrique, très largement utilisé à l'époque romaine. Au Claus, au contraire, un habitat chalcolithique, situé à quinze kilomètres des gîtes minéralisés de la faille de Villefranche, a fourni plus de cinquante fragments de céramique portant des encroûtements de scories métalliques, assurant l'existence d'une métallurgie locale et suggérant l'existence potentielle de mines peu éloignées. Cette exploitation dont l'âge est fixé à Cabrières, par des datations C14 et l'archéologie, au début du III^e millénaire (voire légèrement avant), connue en contexte céramique néolithique final (Artenac, Ferrières...), ne peut, au bénéfice d'une homogénéisation taxinomique commode, être intégrée sans distorsions dans l'Âge du Bronze, même *sensu lato*. Les expériences de métallurgie expérimentale avec les membres de l'APAB (M.C. Frère-Sautot et J. Happ) se sont sur ce point avérées essentielles. Il s'agit de toute évidence, d'une exploitation minière-métallurgique, technologiquement très avancée qui a su pallier l'absence comme la méconnaissance des spécificités de l'ajout d'étain au cuivre pour produire des alliages de substitution. Cette originalité lui confère de plein droit le qualificatif de Chalcolithique. Ces indications encore partielles sur bien des points devraient néanmoins être complétées par la mise en place d'un projet collectif thématique soutenu par le Ministère de la Culture étendant la recherche à l'ensemble des potentiels miniers chalcolithiques du sud du Massif central.

Abstract. – *From mine to metal in the South of the Massif Central during the Chalcolithic (regions of Cabrières, Fayet, Villefranche de Rouergue).*

The mining and metallurgical site of Cabrières (Hérault) is still the recognized reference site for knowledge of the first productions of copper in France, because of the diversity and number of exploitations brought to light. Nevertheless, some recent discoveries, both of the plan of the mine (Bouco-Payrol, Aveyron, for example) and the plan of the metallurgy (Le Claus in the Tarn-et-Garonne department), taken in conjunction with indications of a collective group, allow one to state henceforth that there was a precocious, multi-polar, emergence of mining exploitation at the foundation of the earliest French metallurgy.

In the present state of knowledge, the sites of Bouco-Payrol and Le Claus are complementary. In fact, at Bouco Payrol, in the absence of evidence for high dating, the discovery of more than 700 fragments of notched hammerstones, and of a Neolithic pottery sherd in the spoil from the mines, give proof of a prehistoric exploitation which remains to be located in an area intensively worked during the early Roman period. At Le Claus, by contrast, a Chalcolithic settlement, situated 15 kilometres from the mineralized deposits of the Villefranche-de-Rouergue fault, has produced more than fifty fragments of pottery bearing encrustations of metallic slag, confirming the existence of local metal-working, and suggesting the potential existence of mines not far away. This exploitation, of which the date is fixed at Cabrières – by C14 dating and by archaeology – for the beginning of the third Millennium (indeed slightly before) associated with the pottery context of the Final Neolithic (Verzén, Ferrières...) cannot, for the benefit of a convenient taxonomic homogenisation, be integrated with the Bronze Age without distortions, even in a broad sense. The results of experimental metal-working with the members of the APAB (M.C. Frère-Sautot and J. Happ) are on this point essential confirmation. From all the evidence, this must be accepted as a mining-metallurgical exploitation, technologically very advanced, which reached its highest level – in the absence, as well as the misappreciation, of the specific essentials for the alloying of tin with copper, – in the production of alloys by substitution. This originality confers on it by every right the title of Chalcolithic. These indications, still incomplete on a great many points, must nevertheless be completed by the institution of a collective thematic project supported by the Ministry of Culture, extending research to the whole group of potential Chalcolithic mines in the South of the Massif Central.