

SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

2005

MÉMOIRE
XXXVII

*La première métallurgie en France
et dans les pays limitrophes*

CARCASSONNE • 28-30 SEPTEMBRE 2002

Actes du colloque international

sous la direction de

PAUL AMBERT et JEAN VAQUER



Un témoignage probant de l'exploitation préhistorique du cuivre dans le nord de la Péninsule Ibérique: le complexe minier d'El Aramo (Asturies)

Miguel A. de BLAS CORTINA

Résumé

Entre la moitié du III^e millénaire et celle du second (C14 cal. BC) le minerai de cuivre (carbonates et oxydes de préférence) a été exploité dans la sierra d'El Aramo (Asturies, nord de l'Espagne). La conservation des mines de cette époque est partielle à cause des exploitations industrielles de la fin des XIX^e et XX^e siècles mais il subsiste néanmoins des restes des anciennes galeries et un important répertoire d'outils en pierre et en ramure de cerf, auxquels il faut ajouter des indices probants de systèmes d'extraction (abattage par le feu dans les filons, évidage des argiles sidérolithiques...) et de dispositifs d'éclairage, d'aération et de transport du minerai. Le domaine exploité atteignait des proportions considérables : respectivement 150 m sur l'axe N-S et 125 sur l'axe E-W et une dénivellation de 150 m. La découverte de bon nombre de squelettes humains apporte une dimension rituelle à l'activité minière.

Mots-clés

Mines de cuivre, systèmes d'extraction, instruments en pierre et bois de cerf, datations C14, squelettes humains.

Abstract

Between the half of the III and the half II millenium in ¹⁴C dates cal BC copper minerals were exploted as well as mainly carbonates and oxides in the Sierra del Aramo (Asturias, North of Spain). These mines are conserved partially because of the industrial exploitations at the end of XIX and XX century. Old galleries remain and an abondant instrumental repertory of stone and red deer antler, besides strong remains about the extractive systems (fire setting in the vein, empty of the siderolithic clays...), lighting, ventilation and transport of mineral. The environment of the prehistorical work reached considerable proportions: 150 and 125 m over axes N-S and E-W and a difference in height over 150 m. The finding of a large number of human skeletons provides besides the ritual overlooking of a singular activity.

Key-words

Copper mines, extractive systems, instrumental (stone and red deer antler tools), ¹⁴C dates, human skeletons.

INTRODUCTION

La découverte des mines d'El Aramo est survenue de façon trop précoce dans un contexte archéologique trop peu documenté pour que la valeur remarquable en soit reconnue à l'époque. C'est accidentellement, en 1888, qu'un ingénieur découvre, sur un versant montagneux prononcé, plusieurs puits qui rejoignent les galeries d'une exploitation minière ancienne. Le plan général des ouvrages, auquel est jointe la description des techniques d'extraction, de l'outillage et des squelettes humains, a fait l'objet d'un article fort précieux, publié quelques années plus tard (Dory, 1893 et 1894). La publication a été réalisée dans deux revues spécialisées dans les activités minières, ce qui explique à la fois la très faible diffusion de l'information dans le monde des archéologues (à l'exception notoire de Sandars, 1910, p. 119-120) et l'oubli dont ces documents ont été victimes (en dehors de Domergue 1987).

La découverte de 1888 a permis de faire connaître la potentialité minière du site (cuivre et cobalt) et a conduit à sa mise en exploitation, jusqu'à la première guerre mondiale, par The Aramo Coper Mines Ltd. Les travaux ont été repris dans les années vingt, jusqu'en 1931. Les dernières extractions ont lieu entre 1947 et 1955 et c'est la Sociedad Minerometalúrgica Asturiana S.L. (Metastur) qui exploite alors le cuivre. On obtient, pour cette dernière époque, 2.600 Tm de Cu-métal, ce qui correspond, si l'on applique la loi des 3 %, à la quantité initiale d'environ 87.000 Tm de minerai.

Dans leur quasi-totalité, les exploitations modernes ont eu des incidences sur les travaux antérieurs. Les découvertes, fréquentes, faites après 1893-1894, ont toujours souffert de l'absence de contrôle archéologique. Une partie importante des mines anciennes disparaît et l'outillage ou les nouveaux ossements récupérés sont malheureusement largement dispersés entre les mains de particuliers et ne parviennent qu'en nombre limité aux instances autorisées comme le musée archéologique des Asturies d'Oviedo. L'attention prêtée aux restes humains, dans un souci strictement anthropologique, est en revanche plus grande et la présence, dans un même gisement, d'une population de brachycéphales et de dolichocéphales (Eguren, 1918) est tout particulièrement signalée, dualité "raciale" d'indigènes (natifs) aux côtés d'étrangers, très prisée par la recherche du premier tiers du XX^e siècle.

Pour ce qui nous concerne, nous avons tenté, en souffrant toujours d'une certaine discontinuité, de rassembler des outils et des rapports techniques sur les exploitations modernes faisant allusions aux ouvrages primitifs et de localiser les restes et les vestiges dispersés, etc. Une première approche du site minier d'El Aramo et plus particulièrement de son outillage préhistorique, a précédé, avec d'autres évaluations d'ensemble (de Blas Cortina, 1983, p. 199-214 et 1989, p. 146-152), la reconnaissance sur le terrain des vestiges des structures minières anciennes en les distinguant de ce qui relevait des ouvrages plus récents. Ce

n'est enfin qu'en 1987, qu'une campagne de fouilles a pu débuter. Cette dernière, extrêmement limitée, a été rendue difficile par l'insuffisance de l'apport budgétaire et les difficultés techniques : accès malaisé, versant élevé et abrupt, danger inhérent aux caractéristiques d'un espace minier présentant de fortes pentes, colmaté par des masses de débris peu stables (de Blas Cortina, 1992). Un nouveau projet qui est en cours, en codirection avec M. Suárez de l'École technique supérieure des mines de l'université d'Oviedo, s'est fixé, entre autres objectifs l'étude de la topographie et une restitution planimétrique tridimensionnelle rendant compte de l'extrême confusion des différents travaux réalisés au cours des époques successives, à laquelle s'ajoute la complexité labyrinthique d'un important système karstique.

LOCALISATION, CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES DU GISEMENT ET NATURE DU MÉTAL

Les mines sont situées sur le versant est de la Sierra d'El Aramo, massif calcaire élevé qui domine les Asturies centrales et le cours moyen de la rivière Nalón. La zone est structurellement définie par un synclinal développé dans le calcaire de la montagne et affectée par la faille de l'Aramo. Il existe, au sud de cette faille, des formations dolomitiques, disposées de façon sub-parallèle à la stratification du calcaire. La dolomie apparaît également en filons qui occupent les diaclases du massif calcaire. C'est dans ce milieu que gisent les sulfures de cuivre, en petites poches discontinues à l'intérieur de la dolomie massive ou en veines étroites et continues au centre des filons dolomitiques. On les trouve également dans des veinules ou des diaclases ou encore dans des bandes situées sur les secteurs de contact entre le calcaire et la dolomie. Les carbonates de cuivre et les oxydes de cobalt s'installent indistinctement dans tous les espaces ouverts de la dolomie, jusqu'aux calcaires encaissants.

La formation primaire du gisement métallifère est d'origine hydrothermale et a été affectée par différents cycles d'érosion déterminant une circulation karstique active dont les conduits ont été ultérieurement colmatés par des argiles sidérolithiques (Llopis Lladó, 1954). Des malachites et des azurites existent également sous forme de minéraux secondaires, nodulaires, insérés dans les argiles de comblement des conduits karstiques ou dans des croûtes concentrées entre les argiles sidérolithiques et la roche. Les oxydes noirs de cuivre apparaissent sous forme de filons, recouverts parfois de couches verdâtres de carbonates.

La structure du dispositif filonien coïncide, dans son ensemble, avec l'orientation de la faille (filons Cinco, Santa Bárbara, San Pedro et Metastur). D'autres filons (San Alejandro et San Felipe) évoluent orthogonalement par rapport aux précédents. Leur épaisseur varie entre quelques millimètres et un mètre et demi, mais elle est généralement d'environ 0,25 m. La nature des minerais cuprifères est diverse : sulfures (pyrite, chalcoppyrite...), oxydes (cuprite), carbonates (malachite et

azurite) et arséniates (érythrine) (Gómez Landeta y Solans Huguet, 1981).

Les argiles sidérolithiques et la singularité de leur contenu métallique auraient attiré l'attention lors du déblaiement de n'importe quelle cavité karstique déblayée d'une partie de son remplissage. C'est à partir d'une telle observation qu'est sans doute née la première activité minière métallique d'El Aramo, les prospecteurs préhistoriques ayant acquis progressivement la connaissance de ce type de gisement et de la richesse de ses minéraux.

LES TRAVAUX PRÉHISTORIQUES : EXTENSION, MORPHOLOGIE ET RENDEMENT

La complexité de la structure du gisement détermine évidemment la morphologie des travaux d'extraction et génère un environnement minier extrêmement intriqué. Pour simplifier, les axes de l'exploitation étaient établis entre les cotes 1 203 et 1 150 m NGF (filon San Felipe), avec un développement vertical de plus de 50 mètres. À 1 150 m on atteint le filon Santa Bárbara qui permet de remonter à l'air libre à la cote 1 260. Un nouveau filon, San Alejandro, redescend jusqu'à la cote 1 157. Les estimations de l'ingénieur Fischer, datées de 1896, indiquent que les anciens travaux devaient atteindre 150 m en dessous de la cote 1 284. Dans ce cas, ces derniers s'étendraient en direction N-S sur environ 125 m et sur 150 m en direction est-ouest (Fischer, 1896) ce qui permettrait d'envisager l'existence de secteurs inexplorés.

La réalité est en fait plus complexe, le réseau pénétrable associant des conduits provoqués par l'extraction des argiles sidérolithiques hors des cavités karstiques à ceux dus à quelques formations filoniennes. L'ensemble dessine un maillage tentaculaire très difficile à reconstruire après les destructions induites par la progression des exploitations modernes et par la reprise des filons préalablement exploités par les préhistoriques (de Blas Cortina, 1992). Une longueur estimée à 150 mètres de long pour ce complexe minier (Hevia, 1959) donne une idée de l'extension des travaux souterrains même si, comme nous le verrons, cette estimation est inférieure à la réalité.

En effet, les rapports des ingénieurs Fischer (1896) et O. Sussmann (1903), ainsi que les plans de Dory, en 1893, permettent d'évaluer la part revenant respectivement aux conduits karstiques et aux travaux miniers. Le filon San Felipe, par exemple, a été, d'après Sussmann, exploité par les anciens à une profondeur de 25 à 30 m, alors que le suivi du filon San Alejandro a été effectué sur 60 m avec une inclinaison de 20 à 30 m ; le filon de San Pedro Norte est accessible sur environ 50 m à la verticale. Les plans de Dory illustrent également le développement des travaux primitifs. Selon l'échelle utilisée par cet ingénieur, la longueur du secteur exploité en 1893 entre le Pozo Intermedio et le filon San Alejandro se rapproche des 124 mètres, ce tronçon n'étant qu'une partie du système de galeries et de puits.

La taille des galeries varie selon la puissance des filons. Les plus petites ayant moins de 0,60 m de large,

on peut estimer a minima leur section moyenne à 1 m. Si l'on adopte les chiffres à la baisse de Hevia, le volume minimum de matériau extrait serait de 15 000 m³. En revanche, conformément à ce qui a été dit sur l'extension du réseau de galeries, le volume réel exploité donnerait des chiffres nettement supérieurs. Le rapprochement avec les 40 000 m³ de la mine de Great Orme (Dutton et Fasham, 1994) est recevable.

Les rendements de cuivre ont sans doute été considérables. Les analyses de Fischer sur les argiles minéralisées, cible première des Préhistoriques, établissent un taux de 1,6 %, soit 16 kg par tonne, proportion non négligeable et facilement supérieure à l'attaque des filons. Fischer lui-même évoque des taux plus élevés : un échantillon pris au hasard dans les anciens chantiers donne 2,40 % de cuivre tandis que des morceaux plus riches, d'une teneur en Cu de 17,68 %, ont été extraits des exploitations pratiquées par les anciens, le long du filon San Felipe.

Des échantillons prélevés sur trois points du filon San Alejandro et sur des restes des ouvrages primitifs donnent des quantités de 7,04 %, 23,20 % et 1,6 % de Cu (cette dernière mesure, ici encore a été faite dans des restes argileux de remplissage du karst). Les estimations de Dory atteignent des chiffres de rendement encore supérieur : 3,33 % de Cu dans les argiles rouges de Santa Engracia, alors que les oxydes noirs localisés à l'entrée des mines présentent des taux de 71,40 % (Dory, 1893, p. 366). Malgré le manque de précision des analyses, à l'époque, il est indubitable que ces taux traduisent un rendement de cuivre métal par tonne de minerai brut largement suffisant pour répondre à la demande des métallurgistes préhistoriques.

Les malachites de l'Aramo analysées par S. Rovira (de Blas Cortina, 1992, p. 62) contiennent comme impurétés les plus significatives, du Fe, Co, As et un niveau surprenant – moyen à élevé – de Ni (de 0,26 à 1 %), élément auparavant détecté par d'anciennes analyses qui allaient jusqu'à avancer des proportions de 2 à 3 % (Anonyme : 21). Ces données, nous le verrons, sont d'un grand intérêt si l'on veut établir une relation entre le métal asturien et la métallurgie la plus précoce de l'Ouest européen. Le cuivre, dans ces échantillons de malachite, atteint ou dépasse même 90 %.

LES FORMES D'EXTRACTION

Tous les rapports techniques disponibles insistent sur l'importance de l'évidage des argiles riches de carbonates de cuivre : "l'exploitation a été plus intense dans les zones avoisinant les grottes" notait Fischer en 1896, bien que les filons aient été également suivis. Là où la richesse minérale était la plus importante, la cavité a été entièrement vidée alors que, ailleurs, le volume des débris demeure considérable. L'ingénieur Dory, qui eut l'opportunité d'analyser les vestiges intacts, est arrivé à distinguer différents procédés :

- séparation de petites quantités de minerai par le creusement d'entailles dans les parois latérales ;
- ouverture d'orifices dans les parois pour aider à l'extraction d'un nodule minéral ;

- détachement de grosses masses minérales à l'aide de leviers et de coins, au moyen d'entailles circulaires ;
- extraction manuelle des argiles sidérolithiques et séparation des minerais de cuivre présents à l'époque de la découverte, comme l'indiquaient les nombreuses traces d'empreintes de mains et de doigts conservées dans différents secteurs des remblais argileux ;
- abattage par le feu dont témoignent les bois carbonisés, la dense pellicule de suie sur les parois, voire des traces de feu sur la roche.

Les travaux modernes de l'entreprise Metastur (de Blas Cortina, 1989, p. 148) ont irrémédiablement anéanti bon nombre de ces témoignages mais les surfaces restent encore régulièrement noircies sur les lambeaux de voûtes conservées. Un sédiment gras et noir, qui provient des cendres de bois, est mélangé aux débris qui gisent par endroits dans les galeries anciennes. Des témoignages de cette nature ont été observés et parfaitement décrits pour d'autres mines métalliques préhistoriques autrichiennes (Kyrle, 1916) ou irlandaises (O'Brien, 1990), mais également dans la mine de cuivre asturienne d'El Milagro dont l'outillage daté au radiocarbone correspond à l'horizon chronologique d'El Aramo (de Blas Cortina, 1996). Il reste également quelques encoches dans les parois ainsi que des traces de percussion et d'emboîtement des coins. La suggestion d'un binôme *maillet en pierre-abattage par le feu* (Pickin y Timberlake, 1988) pourrait être avancée ici, tant en raison des indices évoqués plus haut que de la présence, dans le secteur étudié en 1987, d'une trentaine de ces instruments. Les profils des ouvrages d'El Aramo correspondent – dans leur contexte calcaire et dolomitique – à ceux que produit la désagrégation de la roche par le feu (Craddock, 1991 ; Dubois et Guilbaut 1992 ; Ambert, 1996). Il existe des profils de ce type dans les différentes manifestations de la première

activité minière métallique préhistorique en Europe (Timberlake, 1990, p. 52).

En outre, la connexion des galeries d'exploitations et les conduits naturels du vieux système karstique rendent propices l'utilisation de l'application de feux sur la roche. Ces conduits, qualifiés de "*soufflets*" par les mineurs contemporains, auraient favorisé par leur apport d'air, l'utilisation de cette technique risquée en même temps que l'aération des galeries, comme l'a remarqué l'un des ingénieurs ayant observé les ouvrages peu de temps après leur découverte (Oriol, 1893, p. 391). Notons enfin que les fumées chaudes génèrent également les courants d'air ascendants.

D'autres observations décrivent certaines méthodes de travail. Certes le boisement n'était pas pratiqué mais, pour étayer les galeries, on laissait en réserve entre les secteurs creusés une cloison de soutènement, réalisée dans la roche elle-même. Dory raconte qu'à l'entrée et au début des galeries des massifs de roche en forme de petites colonnes étaient préservés ; ces colonnes supportaient "des arcs surbaissés les reliant les unes aux autres, d'un très bel aspect". Le meilleur exemple en est celui offert par la galerie n° 2, au lieu dit *Punto de Partida* (Dory, 1894, p. 140).

Lors de l'avancement des ouvrages, l'abandon des stériles se traduit par des placages le long des parois latérales, la stabilité des cavités reposant sur la résistance de la roche portant le minerai. La circulation dans les puits et dans les zones à forte pente était rendue possible par l'emploi de cordages : on retrouve des marques d'ancrage sur les saillants de la roche, voire dans certains cas, des orifices pour le passage de la corde.

L'éclairage était réalisé avec de simples baguettes ou bâtonnets (les fragments conservés mesurent entre 10 et 20 cm) fixés à la paroi à l'aide d'une balle de boue (fig.1). Un système plus élaboré, mais moins fréquent, utilise des branches de résineux enveloppées dans un morceau de peau imprégné d'une matière

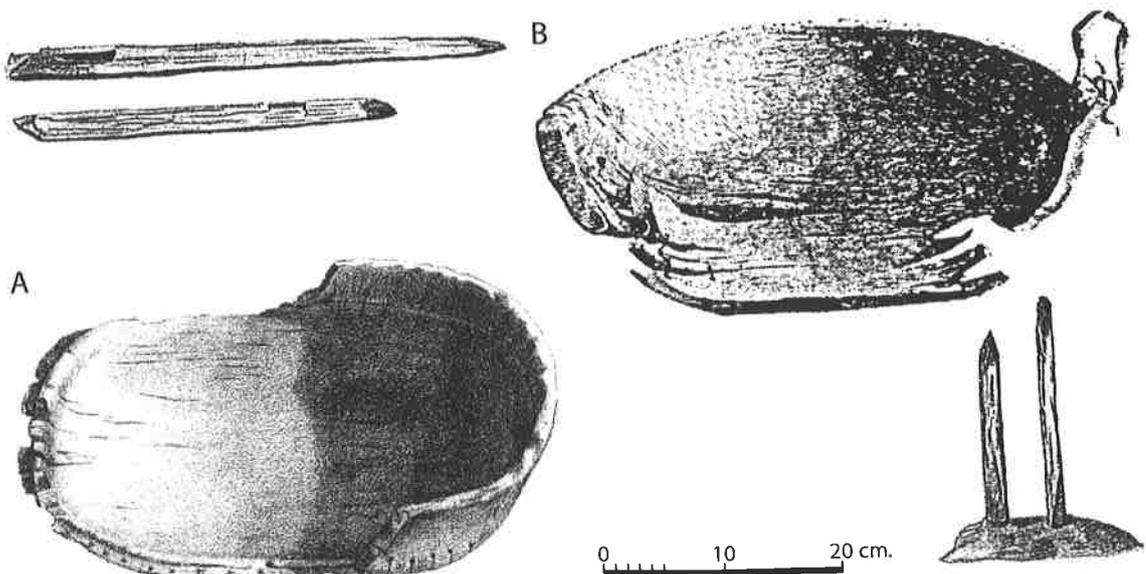


Fig. 1 – El Aramo : bassin en bois et torches sur boule d'argile.

grasse ou de résine. La première des deux méthodes a été utilisée dans certaines mines mexicaines de Zacatecas (IV^e siècle après J.-C.). La durée de fonctionnement d'une baguette de résineux de 20 à 24 cm de long est de 15 à 20 minutes (Weigand, 1968), ce qui en faisant un instrument économique et facile à transporter. L'usage de plusieurs de ces baguettes liées en faisceaux et utilisées comme des torches a notamment été vérifié dans les mines de sel de Hallstatt (Barth, 1980).

OUTILLAGE ET ÉQUIPEMENT (PIERRE, CORNES DE CERFS, OS ET BOIS)

El Aramo a également fourni une très grande quantité d'outils, très dispersés dans les galeries. La série de découvertes réalisées au cours des fouilles 1987, effectuées dans une zone très réduite, confirme cet état de fait (de Blas Cortina, 1992).

L'outillage lithique est dominé par des percuteurs caractéristiques fabriqués avec des galets en quartzite dur de l'Ordovicien. Le choix du galet (morphologie, taille, poids) conduit au façonnement d'un outil possédant un manche.

Une diversité typologique existe: galets présentant une gorge piquetée sur toute leur partie médiane, d'autres portant une rainure partielle à proximité de l'un des pôles ou encore de simples encoches taillées sur les côtés... (fig. 2). Ces instruments relèvent en fait des types maillets et marteaux; Leur universalité permet de les associer à des formes communes à d'autres centres miniers d'Europe occidentale, notamment avec les classes 3, 4 et 5 des *hammerstones* d'Angleterre et du Pays de Galles (Pickin, 1990, p. 40).

Forme, dimension, dureté et poids (les types recensés pèsent en général autour de 1,50 à 2,00 kg) répondent aux différentes contraintes du travail de la mine, par exemple, celle imposée par l'attaque de la roche dans des positions et sous des angles très variés. On retrouve ainsi des bords très peu travaillés, parfois en grès, ou d'autres pièces singulières comme certains maillets quartziques volumineux et d'un poids considérable (de 3 à 4 kg), en forme de prisme, aux sections quadrangulaires, confectionnés dans des fragments de blocs émoussés. La manipulation de ces derniers outils – qui présentent également des entailles latérales pour la fixation du manche – requiert d'une part une grande vigueur, d'autre part, un espace suffisant pour permettre l'emploi d'un manche relativement long. Ils étaient donc inutilisables dans des conduits de mines étroits et fortement inclinés, très nombreux à l'Aramo. Ils pouvaient servir par contre dans des secteurs plus spacieux ou dans des galeries assez hautes pour que les mineurs puissent y travailler debout. Le noircissement de ces percuteurs par des matières organiques nous oblige à considérer de nouveau leur rôle dans l'abattage par le feu du minerai.

La roche calcaire des mines n'est pas utilisée pour la fabrication des maillets. La plus grande partie de cet outillage provient de roches sédimentaires (grès et quartzites ordoviciens), absentes des dépôts du réseau

fluvial proche. Leur provenance ne peut cependant être qualifiée d'exotique. En effet, il est fort possible que la plupart proviennent des alluvions des vallées mortes karstiques – où l'on retrouve jusqu'à 30% de galets en quartzite – (Llopis Lladó, 1955; Julivert, 1964). Ces paléo-vallées sont situées à 1 300-1 400 m en amont des mines, comme les Veneros qui sont à 1,7 km à vol d'oiseau au sud ouest des mines. Des galets en grès et de quartzite peuvent également apparaître dans des colmatages karstiques du sud est de la montagne proche des exploitations cuprifères.

Il existe cependant quelques outils en roches moins communes, pièces qui, par leur forme soignée, révèlent une valeur particulière. Signalons ceux, peu nombreux, fabriqués dans des quartzites blancs au grain très fin ou dans des roches plutoniques *a priori* étrangères au massif de l'Aramo. Il s'agit de toute évidence d'instruments rassemblés après une soigneuse sélection, en raison de leur dureté et de leur durée.

La fréquence et la variété de l'outillage en ramure de Cervus elaphus sont remarquables (fig. 3). Il convient de noter la prédominance de pièces réalisées dans des ramures provenant d'individus adultes, pour certains de grande taille; c'est préférentiellement le secteur basilaire de ces ramures (démarrage du tronc, rose et médaillon, premiers andouillers), plus robuste et bien minéralisé, qui était utilisé. Il s'agit généralement de pièces de mue, même si les ramures de sacrifice ne sont pas absentes. La fréquence des ramures de mue signale très probablement une activité minière estivale, le ramassage des ramures se faisant au printemps. Par ailleurs, les ramures sont entièrement utilisées, de la meule aux andouillers de la couronne.

En partant d'un critère morpho-fonctionnel sommaire, on peut en premier lieu distinguer les grands outils, au nombre desquels prédominent les pics-leviers, avec préférentiellement l'andouiller de base comme le soulignent les traces d'utilisation assez semblables à celles des outils des mines de silex (Longworth y Varndell, 1996, p. 80, fig. 62). On compte également dans cette première catégorie les grands percuteurs qui portent des marques manifestes de coups sur le médaillon et la naissance des andouillers de base, préalablement limées; ajoutons enfin d'autres pièces assimilées à de longs ciseaux-levier avec un important biseau sur l'extrémité distale. Les pièces à perforation longitudinale, plus rares, sont probablement destinées à recevoir un corps en pierre dure; nous en connaissons deux exemplaires longs (de plus de 30 cm). Nous interprétons ce type d'outil comme des pointerolles (de Blas Cortina, 1998, p. 84), leur destination étant pourtant vraisemblablement limitée aux zones minérales peu dures. Il existe également quelques pièces courtes dont l'usage peut être rapproché de celui des précédentes.

Un deuxième groupe rassemble différents outils réalisés sur la partie intermédiaire de la corne, sur les pointes centrales et, le plus souvent, sur les premiers andouillers longs. Il s'agit en grande partie de coins qui portent des marques de coups et de pénétration en milieu minéral. Dans certains cas, ils présentent des biseaux et des tailles d'aiguillage. Il s'agit d'instruments

de mineurs, typiques du Néolithique et de l'Âge du Bronze, connus dans des gisements de l'Europe centrale et occidentale et répondant à des besoins divers (Billamboz, 1997, p. 108; Camps-Fabrer *et alii*, 1998, p. 31-42). Ce type d'outil a été utilisé dans les mines

de silex depuis le Néolithique ancien (Sidera, 1991, p. 84).

Pour finir, il existe, en moindre nombre, quelques outils pénétrants façonnés dans des os longs d'herbivore. C'est le cas de certaines pièces en os de bovin

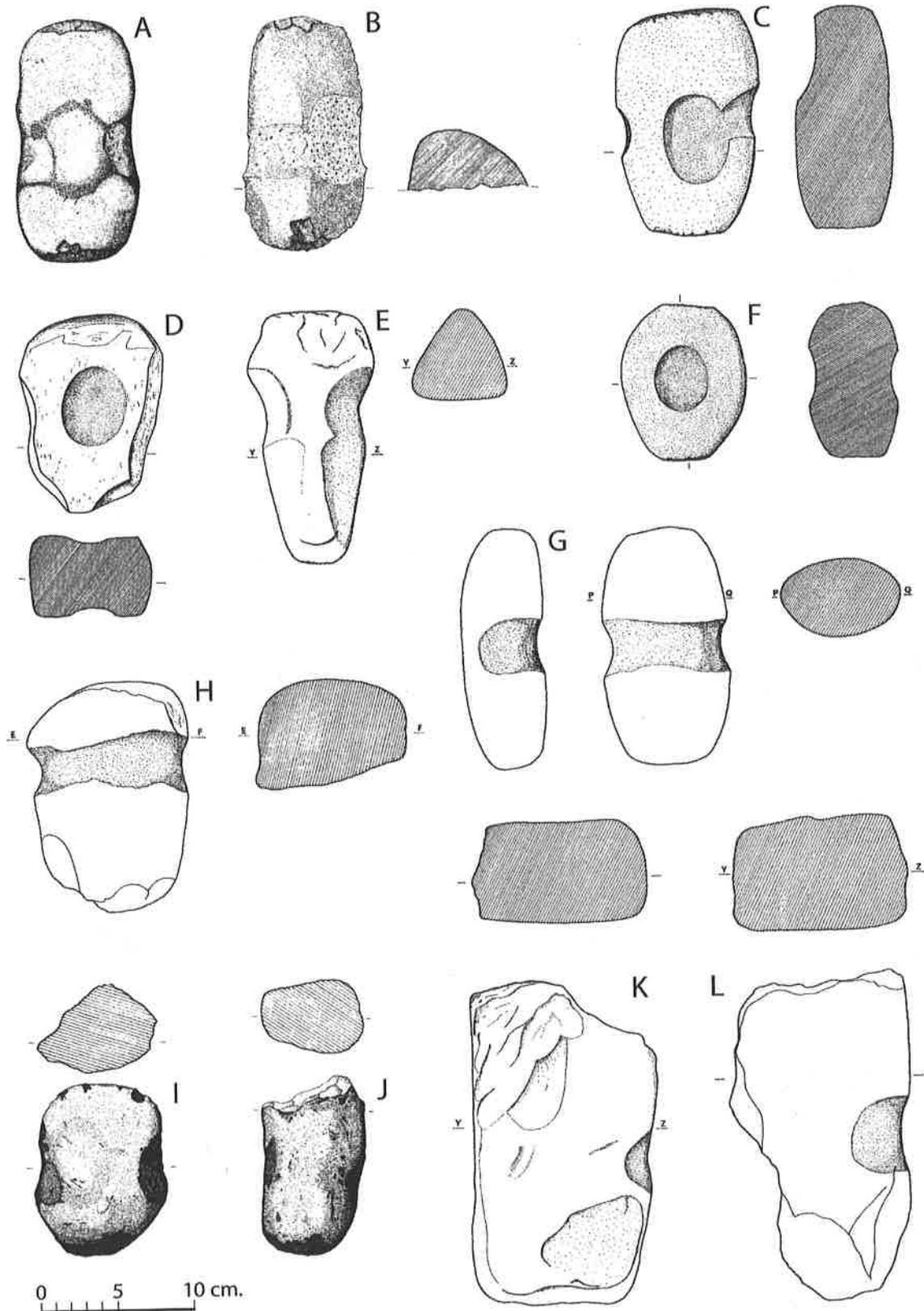


Fig. 2 - El Aramo : divers percuteurs en pierre.

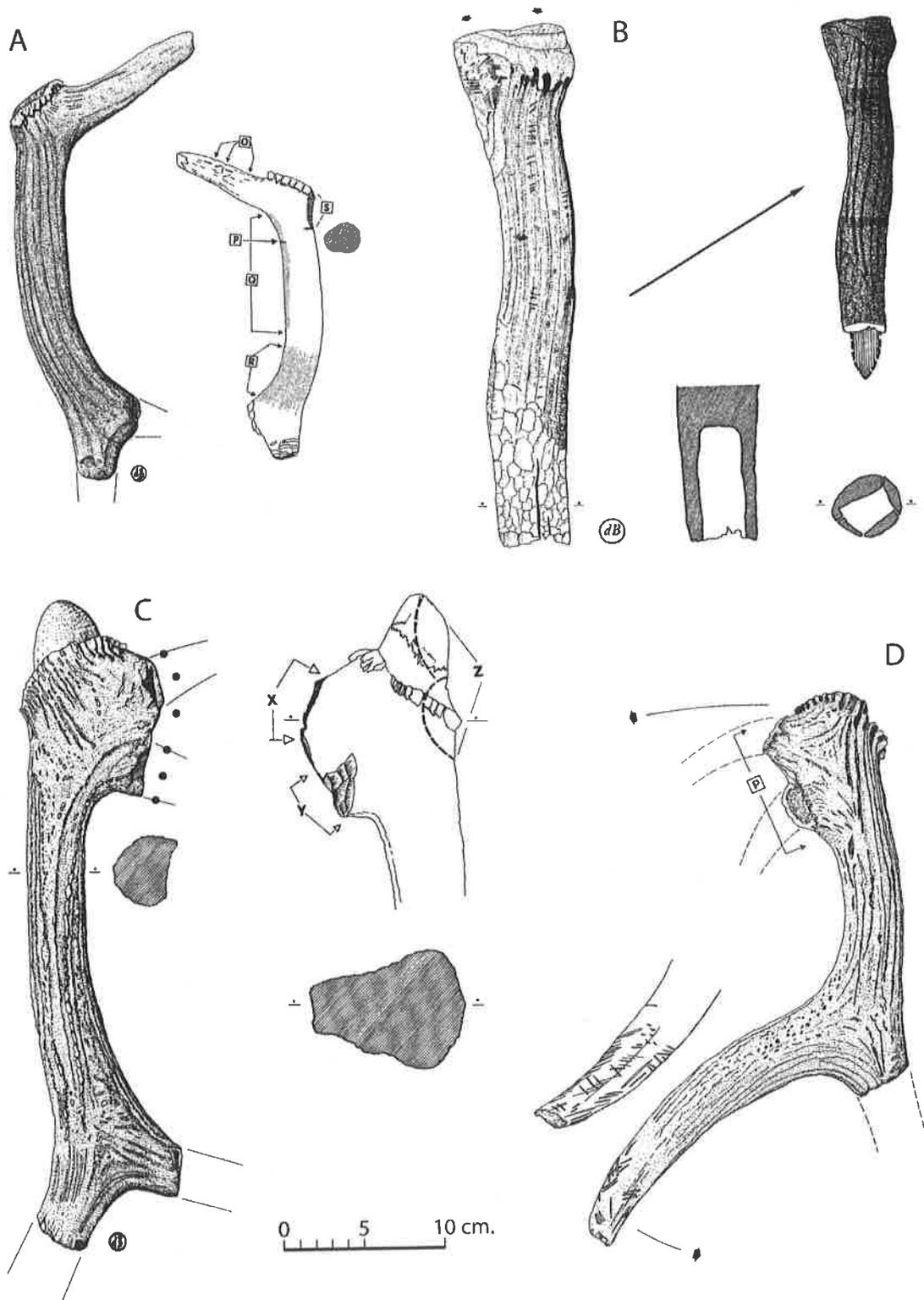


Fig. 3 – Sélection d'outils en bois de cerf : A : pic-levier ; B : pointerolles, mixte (bois de cerf et pierre) et simple ; C : percuteur ; D : percuteur-levier.

certainement utilisées comme coins : la diaphyse est coupée à l'oblique et l'extrémité est en pointe ou en spatule, l'épiphyse servant à la percussion. Cet instrument sommaire est également connu dans des mines préhistoriques de silex (Holgate, 1991, p. 13), de variscite (Villalba, Edo et Blasco, 1998, p. 54; Estrada et

Nadal, 1999) ou de cuivre (Dutton et Fasham, 1994, p. 270-278).

Plusieurs outils complémentaires sont en outre connus. Deux pelles circulaires, à manche très court (représentées par Dory, 1894, p. 136) provenant du filon San Vicente. Elles rappellent certains types de

pelles néolithiques de la Méditerranée espagnole (Pascual Benito, 1999, p. 147) mais il n'existe aucune référence sur le contexte de leur découverte. Deux batées de bois (fig. 1) indiquent comment le minerai était transporté. Elles ont pour complément des récipients en peau, matière dont des restes ont également été retrouvés. Ces batées sont de deux types : le premier est représenté par un corps mixte, composé d'une base elliptique reliée par des chevilles en bois à une paroi basse ; l'autre, au fond également plat, presque circulaire, est creusé dans un bloc de bois. Ces deux solutions techniques ne s'éloignent pas de celles déjà connues dans les gisements lacustres du Néolithique continental (Winiger, 1981, p. 190 ; Petrequin et Petrequin, 1988, p. 121-124) ; la batée mixte est par ailleurs proche des techniques connues dans la préhistoire avancée de Scandinavie (Clark, 1955, p. 315-317). Les batées d'El Aramo sont les seuls exemplaires connus dans la préhistoire de l'Ibérie septentrionale.

LES RAISONS DE LA PRÉSENCE DE SQUELETTES HUMAINS

La découverte, dans les galeries, de squelettes humains (fig. 4) est un fait original. Selon les informations disponibles, et en écartant toute référence strictement orale, le nombre des cadavres oscille entre 19 et 26. C'est, en tout état de cause, un nombre suffisamment important pour qu'il ne s'agisse pas d'un événement fortuit. Les dates AMS de plusieurs de ces restes confirment leur âge préhistorique, en parfaite correspondance avec les conclusions de l'analyse archéologique.

La plupart des squelettes occupaient deux secteurs principaux : d'une part, la galerie opportunément baptisée "*Galerie des squelettes*" et ses alentours et, d'autre part, le secteur qui s'étend entre les filons San Vicente et San Alejandro. Les deux sites correspondent à des zones profondes du complexe minier. Néanmoins, les restes humains découverts ne sont pas accumulés, ni regroupés, ni même superposés dans une même galerie comme cela est souvent le cas dans les grottes sépulcrales. Les datations mettent d'ailleurs en lumière le diachronisme entre les dépôts.

Ces restes ont été découverts dans des endroits accessibles, ce qui a permis de comptabiliser 16 squelettes lors des premières explorations réalisées à partir de 1888. Par deux fois au moins, à la fin du XIX^e siècle, les corps retrouvés étaient dans la position accroupie et accompagnés, sans aucun indice de violence, de maillets en pierre caractéristiques. L'hypothèse d'une tragédie minière ne semble donc pas fondée.

L'idée d'une activité rituelle transcendant une simple cérémonie purement funéraire nous paraît par contre plausible. Il existe en effet des témoignages historiques et ethnographiques très probants (la présence de cuillers en os évoquée plus haut serait-elle justifiée précisément par la célébration d'un rite ?). L'activité minière est vérifiée dans deux secteurs empreints d'une forte charge mythique : la caverne et la cavité ouverte par la spoliation humaine. Comme nous le soulignons dans une analyse détaillée de l'environnement immédiat des cadavres d'El Aramo (de Blas Cortina, sous presse), l'exploitation des ressources de la nature donne lieu, dans toutes les sociétés primitives, à des actes rituels

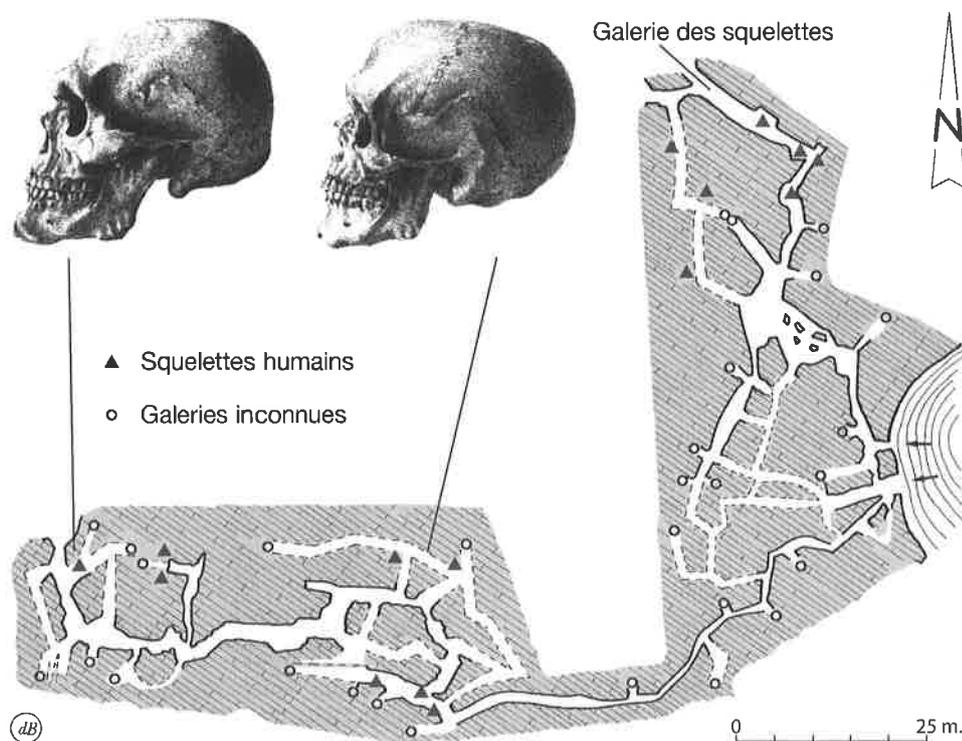


Fig. 4 – plan partiel des galeries préhistoriques et distribution des squelettes humains.

de gratitude et de prière pour que l'affluence de la richesse octroyée ne s'interrompe ou ne s'épuise pas. C'est de ce désir que naît l'idée d'acte compensatoire exprimé par les offrandes, condition inéluctable pour l'entente entre l'Homme et les forces supérieures.

À notre point de vue, les cadavres d'El Aramo constituent un mode sépulcral dans les profondeurs de la mine assimilée à la caverne. Mais cette attitude funèbre ne se limite probablement pas à la relation entre les morts et les vivants ; elle répond certainement aussi au rôle des morts dans la vie sociale et aux liens qui unissent les vivants au monde souterrain et aux forces redoutables qui le régissent : dans le cas du mineur une possible réaction au saccage des entrailles de la Terre. Dans ce parti pris d'équilibre, l'objet de l'offrande compensatoire vis-à-vis de l'univers souterrain doit être le bien le plus précieux : le corps même du mineur.

CHRONOLOGIE

L'activité minière préhistorique de ce secteur de la montagne était totalement ignorée avant les exploitations de la fin du XIX^e siècle. Ni les restes archéologiques, ni les textes ne fournissaient les indices d'une activité minière, même à l'époque historique. Au Moyen-Âge, El Aramo est connu pour la qualité de ses pâturages et pour la richesse cynégétique de ses cotaux et des vallées contiguës. Les documents archéologiques sous-tendaient pourtant une métallurgie précoce (de Blas Cortina, 1983, p. 218-221), que les datations C14 AMS ont confirmées.

Parmi la dizaine de dates disponibles aujourd'hui (fig. 5), une seule correspond à une date antérieure à 2500 cal BC (OxA-1833). Deux autres, réalisées sur une mandibule et un crâne, se situent dans la fourchette 2600-2250 (OxA-6789 et Ua 18633), tandis que deux autres crânes sont respectivement datés de 2500 et 2000 (Ua-18632 y Ua-18630), dates également attribuées à deux outils en bois de cerf (OxA-3007 et OxA-1926). Enfin, deux crânes et une vertèbre sont datés entre 1800-1400 (Ua 18630, Ua 18631 et Ua-18634), la probabilité de l'âge des crânes étant plus forte dans l'intervalle 1750-1500.

Finalement, la datation C14 AMS confirme que les exploitations d'El Aramo fonctionnent au Chalcolithique et au Bronze ancien. Les datations des squelettes suggèrent la permanence d'un lien symbolique *post mortem* entre la mine et les prospecteurs pendant un millénaire.

Le hiatus temporaire de la séquence proposée, entre les III^e et II^e millénaires, mettrait en lumière une certaine discontinuité du travail au moment du passage de l'Âge du cuivre à l'Âge du bronze. Cependant, la solidité des dates repose essentiellement sur la statistique et la reconnaissance d'une telle rupture ne pourra se faire qu'en possession d'un plus grand nombre de datations de squelettes et d'outils. Il est par ailleurs assez improbable que l'exploitation d'une mine de ce type ait été temporairement abandonnée à l'époque où la métallurgie atteignait sa pleine expansion dans la région cantabrique (de Blas Cortina, 1999).

Matière	Laboratoire	Âge C 14 Ans BP	Âge cal BC* 2σ
Bois de cerf	OXA-1833	4090 ± 70	2874 - 2472
Mandibule humaine	OXA-6789	3995 ± 50	2662 - 2343
Crâne humain	Ua-18633	3940 ± 60	2579 - 2206
Bois de cerf	OXA-3007	3900 ± 90	2599 - 2046
Crâne humain	Ua-18632	3825 ± 60	2464 - 2058
Bois de cerf	OXA-1926	3810 ± 70	2463 - 2038
Crâne humain	Ua-18629	3775 ± 65	2457 - 1980
Crâne humain	Ua-18630	3365 ± 60	1872 - 1517
Crâne humain	Ua-18631	3310 ± 65	1739 - 1440
Vertèbre	Ua-18634	3215 ± 55	1621 - 1390

* Avec le programme Ox Cal 3.5 de l'Université d'Oxford

Fig. 5 – chronologie C14 (AMS) d'outils en bois de cerf et ossements humains d'El Aramo.

En ce qui concerne les débuts et le développement de la paléoméallurgie en Ibérie (Castro, Lull y Micó, 1996, p. 76-105) et dans le S-O européen, les dates les plus précoces coïncident avec le Chalcolithique. Les dates les plus récentes d'El Aramo correspondent en outre avec celles d'une autre mine asturienne, celle d'El Milagro (de Blas Cortina, 1996 et 1998), et avec celles des exploitations les plus proches du sud de la France (Ambert, 1996b, p. 21-22). Les exploitations en profondeur semblent plus précoces dans ces deux régions que dans les îles britanniques (Ambers, 1990 ; Craddock, 1991), exception faite de Ross Island (Irlande) dont l'exploitation remonte à 2300-2000 avant J.-C. (O'Brien, 1998).

CONCLUSION

D'après les datations précédentes, les mines d'El Aramo auraient été longuement exploitées, ce qui explique l'importance des ouvrages et le volume des minerais cuprifères extraits. La consommation d'une telle quantité de métal ne semble pas répondre à la seule demande locale même si, pendant le Chalcolithique avancé et le Bronze ancien, l'interfluve Nalón-Deva, équivalant au territoire centre-occidental des Asturies, réunit l'ensemble le plus riche en objets métalliques de toute la région cantabrique (de Blas Cortina, 1999, p. 41-47). Malgré le recyclage des objets en cuivre, pratique qui brouille l'approche de la réalité métallurgique préhistorique, il est impensable de considérer que ces mines aient alimenté seulement un marché réduit. L'écoulement extra-régional du métal ont, sous la forme de minerai ou de lingots après une première réduction, devait être au contraire probablement intégré dans des échanges où le sel et,

peut-être, les céréales jouaient, comme nous le suggérons déjà il y a quelques temps, un rôle important (de Blas Cortina, 1998).

De cette histoire minière on peut suggérer quelques brèves remarques sur la diffusion du cuivre dans les Asturies.

Les relations les plus immédiates sont évidemment celles qui lient la région aux terres de Castille, de Galice, au nord du Portugal et aux autres régions cantabriques. Mais la présence de métal asturien n'est pas dérisoire non plus au-delà du domaine strictement ibérique. La composition chimique des minerais d'El Aramo (avec des teneurs moyennes, élevées en *Ni*, faibles en *Sb* et très faibles en *Ag*) se rapproche, selon la proposition récente de S. Needham, du métal HNBB caractéristique de la métallurgie campaniforme du N-O de l'Europe (Needham, 2002, sous presse).

La présence de niveaux de *Co* élevés, impureté négligeable dans la métallurgie campaniforme ne serait pas, selon Needham, un inconvénient puisque le cobalt se trouverait absorbé par les scories pendant le processus de fonderie, suivant en cela Zwicker *et alii*, 1980, p. 140).

Cette éventualité, raisonnable, d'une circulation atlantique du cuivre des Asturies, abondant et aisément traitable, a déjà été évoquée (de Blas Cortina, 1983, p. 128-131; 1994, p. 119-120; 1998, p. 98; de Blas Cortina y Fernández Tresguerres, 1989, p. 170 et 1998, p. 98). Cette hypothèse permettrait par ailleurs de comprendre certaines affinités techno-typologiques entre la métallurgie du N-NO de l'Ibérie (où l'on trouvait également, en abondance, de l'or alluvial) et celle de l'Ouest européen, à l'Âge du cuivre avancé et au Bronze ancien. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMBERS J. (1990) – Radiocarbon, Calibration and Early Mining: Some British Museum Radiocarbon Dates for Welsh Copper Mines, *Early Mining in the British Isles. Plas Tan y Bwlch Occasional Paper N° 1. Proceedings of the Early Mining Workshop at Plas Tan y Bwlch Snowdonia National Park Study Centre, 17-19 November 1989* (ed. by P. and S. Crew), Plas Tan y Bwlch, 1990, p. 59-63.
- AMBERT P. (1995) – Les mines préhistoriques de Cabrières (Hérault): quinze ans de recherches. État de la question, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 92, n° 4, p. 499-508.
- AMBERT P. (1996a) – Présentation géographique, géologique, métallurgique du district minier de Cabrières, *Archéologie en Languedoc*, n° 20, 1996-1, p. 5-8.
- AMBERT P. (1996b) – Cabrières (France), mines et métallurgie au III^e millénaire BC : apports de la métallurgie expérimentale, *Archéologie en Languedoc*, n° 20, 1996-1, p. 21-26.
- ANONYME – *Informe mecanográfico sobre las labores del Aramo*, sin fecha, procedente de Metastur y posterior a 1955.
- BARTH F.E. (1980) – Das Präistorische Hallstatt. Bergbau und Gräberfeld, *Die Hallstattkultur. Frühform europäischer Einheit: Internationale Ausstellung des Landes Oberösterreich*, Steyr, p. 67-69
- BILLAMBOZ A. (1977) – L'industrie du cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Âge du bronze, *Gallia-Préhistoire*, t. 20, p. 91-176.
- BLAS CORTINA M.A. de (1983) – *La Prehistoria reciente en Asturias*. Oviedo, Fundación de Cuevas y Yacimientos Prehistóricos de Asturias, 278 p.
- BLAS CORTINA M.A. de (1989) – La minería prehistórica del cobre en las montañas astur-leonesas, *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, vol. I, Madrid, Ministerio de Cultura, p. 143-155.
- BLAS CORTINA M.A. de (1992) – Minas prehistóricas del Aramo (Riosa). Campaña arqueológica de 1987, *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1987-90*, Principado de Asturias, Consejería de Educación, Cultura, Deportes y Juventud, p. 59-68.
- BLAS CORTINA M.A. de (1994) – El anillo áureo de tiras de la Mata 1 Casare I y su localización megalítica, *Madrid Mitteilungen*, 35, p. 107-122.
- BLAS CORTINA M.A. de (1996) – La primera minería metálica del N peninsular: las indicaciones del C-14 y la cronología radiocarbónica de las explotaciones cupríferas del Aramo y El Milagro, *Complutum Extra 6-I, Homenaje al profesor Manuel Fernández Miranda*, Universidad Complutense, Madrid, p. 217-226.
- BLAS CORTINA M.A. de (1998) – Producción e intercambio de metal: la singularidad de las minas de cobre prehistóricas del Aramo y El Milagro (Asturias), *Minerales y metales en la prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la península ibérica* (Coord. G. Delibes), *Studia Archaeologica* 88, Universidad de Valladolid y Fundación Duques de Soria, p.71-103.
- BLAS CORTINA M.A. de (1999) – Asturias y Cantabria, *Las primeras etapas metalúrgicas en la península ibérica, II. Estudios regionales*. (G. Delibes e I. Montero coords.), Madrid, Fundación Ortega y Gasset y Ministerio de Cultura, p. 41-62.
- BLAS CORTINA M.A. de (sous presse) – La mina como sepulcro y el cadáver como ofrenda. A propósito de los hallazgos antropológicos en las explotaciones cupríferas del Aramo, *Minería y metalurgia de la Edad del Bronce. Una revisión desde el valle del Duero*, Instituto Rei Afonso Henriques, Zamora, junio de 2001.
- BLAS CORTINA M.A. et FERNÁNDEZ-TRESGUERRES J. 1989 – *Historia primitiva en Asturias. De los cazadores-recolectores a los primeros metalúrgicos*, Bibliotheca Historica Asturiana. VI, Centenario del Principado de Asturias (1388-1988), Gijón, Silverio Cañada editor, 214 p.
- CAMPS-FABRER H., CATTELLAIN P., CHOÍ E., DAVID J.-L., PASCUAL-BENITO N., PROVENZANO N. et RAMSEYER D. (1998) – *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier VIII. Biseaux et tranchants*, U.I.S.P.P., Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Triegnes, Éditions du Cedarc.
- CASTRO P., LULL V. et MICÓ R. (1996) – Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE), *Tempus reparatum*, BAR International Series 652.
- CLARK J.-G.-D. (1955) – *L'Europe préhistorique. Les fondements de son économie*, Paris, Payot.
- CRADDOCK P.T. (1991) – Copper Production in Bronze Age Britain, *Découverte du métal. Millénaires-dossier* 2, Picard, p. 197-212.
- DOMERGUE C. (1987) – *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. 2 T, Madrid, Publicaciones de la Casa de Velázquez.
- DORY A. (1893) – Las minas antiguas de cobre y cobalto del Aramo, *Revista Minera y de Ingeniería*, Madrid. n° 1.463, p. 332-337 et n° 1.466, p. 361-366.
- DORY A. (1894) – Les mines préhistoriques de l'Aramo (Asturies), *Revue Universelle des mines, de la métallurgie des travaux publics et des arts appliqués à l'industrie*, t. XXIV, 1^{er} trimestre, Liège-Paris, p. 121-126.

- DUBOIS C. et GUILBAUT J.-E. (1992) – Relation entre les gîtes métalliques et les techniques d'exploitation minières antiques en Ariège, *Actes du colloque international sur les ressources minières et l'histoire de leur exploitation de l'Antiquité au XVIII^e siècle*, Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 80-96.
- DUTTON A. et FASHAM P.J. (1994) – Prehistoric Copper Mining on the Great Orme, Llandudno, Gwynedd, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 60, p. 245-286.
- EGUREN E. (1918) – Elementos étnicos eneolíticos de Asturias, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, t. XVIII, p. 323-327.
- ESTRADA A. et NADAL J. (1999) – La industria ósea del yacimiento de las Minas Prehistóricas de Gavá. Baix Llobregat (Barcelona), *II Congrés del Neolític a la Península Ibérica*. Sagvntum-Plav, Extra-2, p. 179-185.
- FISCHER (1896) – *Memoria del Oberdirektor Fischer sobre las minas del Aramo*. Texto mecanografiado, firmado en Freiberg el 25 de julio de 1896.
- GÓMEZ LANDETA F. et SOLANS HUGUET J. (1981) – Procesos supergénicos en la mina de cobre del Aramo, *Boletín Geológico y Minero*, t. XCII, p. 429-436.
- HEVIA T. (1959) – Las minas metálicas de Asturias, *Conferencias de Economía Asturiana. III*, Oviedo, Instituto de Estudios Asturianos, p. 53-105.
- HOLGATE R. (1991) – *Prehistoric Flint Mines*, Shire Archaeology, Shire Publications Ltd.
- JULIVERT M. (1964) – *Estudio geológico de la Sierra del Aramo, cuenca de Riosa y extremo meridional de la cuenca de Quirós*, Oviedo, Instituto de Estudios Asturianos.
- KYRLE G. (1916) – Der Präistorische Bergbaubetrieb in den Salzburger Alpen, *Osterreichische Kunsttopographie*, XVIII, Wien, p. 1-70.
- LONGWORTH I. et VARNDELL G. (1996) – *Excavations at Grimes Graves Norfolk 1972-1976, Fascicule 5, Mining in the deeper mines*, British Museum Press.
- LLOPIS LLADÓ N. (1954) – El relieve de la región central asturiana, *Estudios geográficos*, nº 57, Madrid, p. 501-550.
- LLOPIS LLADÓ N. (1955) – Kars fósil en las vertientes SE del Aramo (Riosa), *Speleon*, t. VI, nº 4, Universidad de Oviedo, p. 226.
- NEEDHAM S. (2002, sous presse) – Analytical implications for Beaker metallurgy in north-west Europe, M. Bartelheim, E. Pernicka & R. Krause (eds.), *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt/The Beginnings of Metallurgy in the Old World. Archäometrie-Freiburger Forschungen zu Altertumswissenschaft*, 1.
- O'BRIEN W.F. (1990) – Prehistoric Copper Mining in South-West Ireland: the Mount Gabriel-Type Mines. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 56, p. 269-290.
- O'BRIEN W.F. (1998) – La mine de cuivre de Ross Island et la métallurgie chalcolithique en Irlande, *Paléometallurgie des cuivres. Actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 17-18 oct. 1997* (M.-Ch. Frère-Sautot dir.). *Monographies instrumentum*, 5, p. 101-107.
- ORIOLE R. (1893) – Los criaderos de cobre y cobalto del Aramo (Asturias). *Revista Minera*, nº 1469, p. 390-392.
- PASCUAL BENITO J.L. (1999) – La variedad morfológica y funcional de las cucharas óseas del neolítico de la Península Ibérica, *II Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Sagvntum-Plav*, Extra-2, p. 143-150.
- PETREQUIN A.-M. et PETREQUIN P. (1988) – *Le Néolithique des lacs. Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 av. J.-C.)*, Paris, Éditions Errance.
- PICKIN J. (1990) – Stone Tools and Early Metal Mining in England and Wales, *Early Mining in the British Isles, Plas Tan y Bwlch Occasional Paper N° 1, Proceedings of the Early Mining Workshop at Plas Tan y Bwlch Snowdonia National Park Study Centre, 17-19 November 1989* (ed. by P. and S. Crew), Plas Tan y Bwlch, 1990, p. 39-42.
- PICKIN J. et TIMBERLAKE S. (1988) – Stone-hammers and firesetting: A preliminary experiment at Cwmystwyth mine, Dyfed, *Bulletin of Peak District Mines Historical Society*, 10(3), p. 165-167.
- SANDARS H.W. (1910) – On the use of the Deer-Horn Pick in the Mining Operations of the Ancients, *Archaeologia or Miscellaneous Tracts Relating to Antiquity*, Society of Antiquaries of London, p. 101-124.
- SIDERA I. (1991) – Mines de silex: l'exemple de Serbonnes, "le revers de Brossard" (Yonne), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 42, Ed. du CNRS, p. 64-91.
- SUSSMAN O. (1903) – *Observaciones sobre el estado actual y los trabajos hechos en las Minas del Aramo, así como los pasos necesarios para su ulterior desarrollo*, Texto mecanográfico dirigido a la Aramo Copper Mines Ltd. de Londres y firmado en Gelsenkirchen.
- TIMBERLAKE S. (1990) – Review of the Historical Evidence for the Use of Firesetting, *Early Mining in the British Isles. Plas Tan y Bwlch Occasional paper No 1, Proceedings of the Early Mining Workshop at Pla y Bwlch. Snowdonia National Park Study Centre, 17-19 November 1989*, p. 49-52.
- VILLALBA M^a.J., EDO M. et BLASCO A. (1998) – Explotación, manufactura, distribución y uso como bien de prestigio de la calaita en el Neolítico. El ejemplo del complejo de Can Tintorer, *Minerales y metales en la Prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la península ibérica* (Coord. G. Delibes), *Studia Archaeológica* 88, Universidad de Valladolid y Fundación Duques de Soria, p. 41-70.
- WEIGAND Ph.C. (1968) – The mines and mining techniques of the Chalchihuites culture. *American Antiquity*, vol 33, nº 1, p. 45-61.
- WINIGER J. (1981) – Jungsteinzeitliche Gefässschnitzerei, *Helvetica Archaeologica. Archäologie in der Schweiz*, 12- 45/48, p. 189-198.
- ZWICKER U., VIRDIS P. et CERUTI M.L. (1980) – Investigations on copper ore, prehistoric copper slag and copper ingots from Sardinia, *Scientific Studies in Early Mining and Extractive Metallurgy* (ed. P.T. Craddock), London, British Museum Occasional Paper 20, p. 135-164.

Miguel A. de BLAS CORTINA
Département d'Histoire (Préhistoire)
Université d'Oviedo, E-33071 OVIEDO, Espagne