HAL
open science

Caractérisation de la production antique de cuivre en Ariège : le cas de l'atelier des Atiels (La Bastide de Sérou, Pyrénées, France)

Emmanuelle Meunier, Marguerite Munoz, Béatrice Cauuet

▶ **To cite this version:**

Emmanuelle Meunier, Marguerite Munoz, Béatrice Cauuet. Caractérisation de la production antique de cuivre en Ariège : le cas de l'atelier des Atiels (La Bastide de Sérou, Pyrénées, France). 25e Réunion des Sciences de la Terre, Oct 2016, Caen, France. . hal-01998570

HAL Id: hal-01998570

https://hal.science/hal-01998570v1

Submitted on 29 Jan 2019

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.

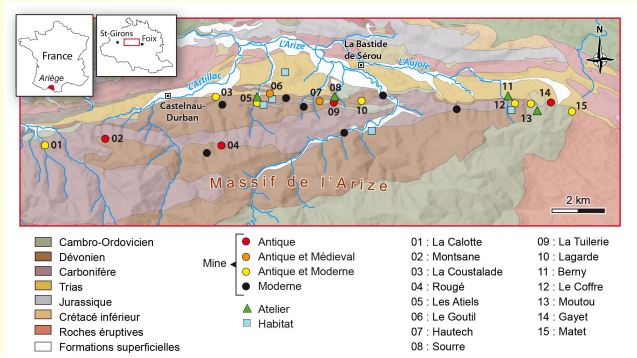
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Caractérisation de la production antique de cuivre en Ariège : le cas de l'atelier des Atiels (La Bastide de Sérou, Pyrénées, France).

Emmanuelle Meunier[1], Marguerite Munoz[2], Béatrice Cauuet[1]

[1] Laboratoire TRACES, UMR 5608 – Université Toulouse 2 Jean-Jaurès

[2] Laboratoire GET, UMR 5563 – Université Toulouse 3 Paul Sabatier

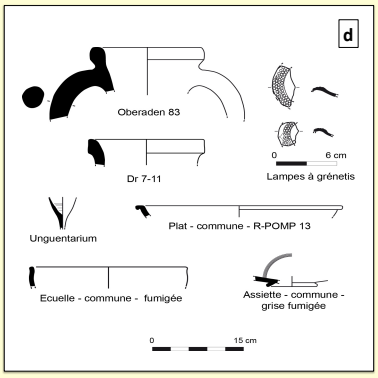


Localisation des sites miniers, métallurgiques et d'habitat sur fond géologique simplifié.

La **mine des Atiels** (La Bastide de Sérou – Ariège) est l'une des treize exploitations antiques reconnues dans le district minier du Séronais (Dubois, Guilbaut 1982). Ce district se caractérise par des minerais polymétalliques associant **cuivre et argent** dominés par du cuivre gris.

Un **atelier de métallurgie** primaire du cuivre daté de la **seconde moitié du Ier s. av. J.-C.** a été identifié en contrebas des travaux antiques des Atiels. Il a fait l'objet d'un sondage en 2014 qui a livré de nombreuses **scories cuivreuses**, ainsi que des fragments de parois de four et de minerai.

Ce travail est dédié à l'étude des scories à cuivre issues du site des Atiels afin **de caractériser les productions** et d'apporter des éléments sur la **chaîne opératoire** mise en œuvre. Le mode de traitement des **cuivres gris argentifères** est en effet mal connu pour la période.

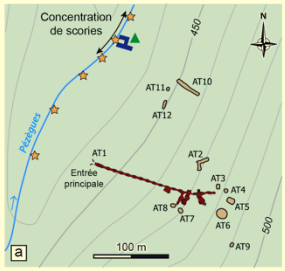


***a** : Plan général du site des Atiels.*

***b** : Vue des niveaux d'atelier charbonneux dans la berge du Pézègues avant le sondage. Structure foyère rubéfiée au premier plan.*

***c** : Atelier lors du sondage. Structure foyère arasée avec scorie résiduelle de la terrasse supérieure.*

d : Mobilier issu du sondage datant l'atelier de la seconde moitié du Ier s. av. J.-C.



Relevé GPS des travaux
Atelier
Travaux souterrains
Tessons d'amphores
Sondage

Minerai des Atiels

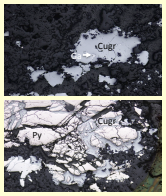
Le fragment de minerai étudié est composé de barytine et de plusieurs sulfures dont deux sont cuprifères, le cuivre gris (*Cugr*), espèce de la série tétraédrite-tennantite et la chalcopyrite; la galène (*Ga*) est peu abondante et non argentifère.

Composition des cuivres gris :

Leur composition correspond au pôle tétraédrite, riche en antimoine et se distingue par la présence de mercure jusqu'à 1,19 %. La teneur en **Ag varie entre 1,17 et 2,13%.**

La formule structurale médiane calculée sur la base de 13 atomes de soufre est :

$$(Cu_{9,35}\,Zn_{1,71}\,Ag_{0,23}\,Fe_{0,12}\,Hg_{0,04})_{11,46}\,(Sb_{3,38}As_{0,68})_{4,06}\,S_{13}$$



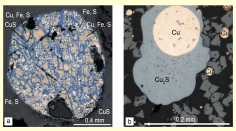
	Phase minérale	Minerai	Scorie 3	Scorie 5	Paroi
Phases du minerai	Cuivre gris $(Cu, Fe, Ag)_{12}\,(Sb, As)_4\,S_{13}$	X			
	Chalcopyrite ($CuFeS_2$)	X			X
	Pyrite (FeS_2)	X	X		
	Pyrrothite (FeS_{1-x})		X		
	Galène (PbS)	X			
	Barytine ($BaSO_4$)		X		X
Phases liées à la métallurgie	Covellite (CuS)		X		
	Chalcocite (Cu_2S)		X	X	X
	Sulfure Pb-Cu-Fe		X		X
	Sulfure Pb-Cu				X
	Sulfure Ni-Pb-Sb-As-Cu-Fe-Co				X
	Sulfure Cu-Fe		X		X
	Sulfure Cu-Ni-Fe		X		
	Alliage Cu-Sb-Ni-Ag			X	X
Phases d'altération	Oxyde de Fe		X		
	Oxyde de Cu		X		

Scories des Atiels

Six catégories de scories et un fragment de paroi ont été déterminées par observation.

La scorie 3 contient, hormis la phase vitreuse, des billes de sulfures, des phases résiduelles du minerai et ponctuellement des oxydes de fer et de cuivre. Les sulfures sont tous cuprifères. Ils sont plus ou moins complexes et on y retrouve les éléments métalliques présents dans le minerai. La microsonde a révélé **des teneurs en argent entre 0,12 et 0,25 %** dans **la chalcocite.** Les oxydes identifiés peuvent résulter d'une altération secondaire.

La scorie 5 contient quant à elle uniquement de la chalcocite et des alliages métalliques. La **chalcocite** présente des teneurs en argent **entre 0,1 et 1,68 %**. Les **alliages**, exempts de soufre, sont à dominante cuivre et contiennent de **l'argent à des teneurs entre 0,20 et 0,96 %**.



*a : **Scorie 3***
Bille de composés sulfurés montrant le passage d'un sulfure complexe à cuivre et fer (en beige) à des sulfures simples à cuivre (covellite (CuS), en bleu) et à fer (en blanc).

*b : **Scorie 5***
Billes de cuivre (en jaune), la plus grande étant entourée de chalcocite (Cu_2S, en gris) dans une matrice vitreuse.

Photographies réalisées sur sections polies au microscope métallographique

Le fragment de paroi renferme des phases issues du minerai, des sulfures cuprifères plus ou moins complexes dont la chalcocite avec des teneurs en argent entre **0,13 et 0,19%** et des billes d'alliage métallique à base cuivre avec des teneurs en **argent entre 0,05 et 0,1 %**.

Conclusions

Les faciès différents de deux scories nous conduisent à restituer au moins **deux étapes du traitement métallurgique**. La première viserait **à diviser les sulfures complexes** contenant cuivre et fer en des sulfures simples contenant soit du cuivre (covellite ou chalcocite), soit du fer. La seconde permettrait **la production de cuivre métal**, comme en témoigne la présence de billes d'alliage métallique (Sb et Ni en impuretés). Le fragment de paroi livre aussi bien des sulfures que des billes d'alliage métallique ; ceci suggère que les mêmes structures pouvaient servir pour plusieurs opérations.

L'argent a été identifié en traces aussi bien dans les sulfures que dans les billes d'alliage métallique. **Deux interprétations** peuvent être envisagées :

1) Ces teneurs résiduelles pourraient laisser à penser que **l'argent était perdu au cours du processus de traitement du cuivre**.

2) Ces scories seraient produites à la fin d'une chaîne opératoire plus complexe au cours de laquelle **l'argent aurait déjà été extrait, grâce à l'ajout de plomb**, et traité séparément. Le plomb est présent de façon marginale mais récurrente dans les deux scories. Il pourrait comme l'argent provenir du minerai, ou être un résidu de cette chaîne opératoire complexe. Les données disponibles actuellement ne permettent pas de trancher ; la poursuite de la fouille de l'atelier pourra apporter des éléments complémentaires.

Caen - France RST 2016 24-28 octobre 2016