Saint-Martin-d'Arrossa – Le centre sidérurgique de Larla (III^e av. J.-C. - III^e s. apr. J.-C.) : métallurgie expérimentale

Éric Kammenthaler et Argitxu Beyrie

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/adlfi/2715>
ISSN : 2114-0502

Éditeur

Ministère de la culture

Référence électronique

Éric Kammenthaler et Argitxu Beyrie, « Saint-Martin-d'Arrossa – Le centre sidérurgique de Larla (III^e av. J.-C. - III^e s. apr. J.-C.) : métallurgie expérimentale », *ADLFI. Archéologie de la France - Informations* [En ligne], Aquitaine, mis en ligne le 01 mars 2008, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/adlfi/2715>

Ce document a été généré automatiquement le 20 avril 2019.

© Ministère de la Culture et de la Communication, CNRS

Saint-Martin-d'Arrossa – Le centre sidérurgique de Larla (III^e av. J.-C. - III^e s. apr. J.-C.) : métallurgie expérimentale

Éric Kammenthaler et Argitxu Beyrie

Identifiant de l'opération archéologique : 025115

Date de l'opération : 2008 (FP)

- 1 Dernière campagne de recherche archéologique sur le site sidérurgique antique de Larla, les essais de métallurgie expérimentale menés à Saint-Martin-d'Arrossa en 2008 constituent l'ultime volet d'une décennie de recherche consacrée à l'étude du centre de production ancien.
- 2 Dans une démarche historique, il s'agissait de faire fonctionner deux bas fourneaux reconstruits sur la plate-forme expérimentale d'après le modèle des bas fourneaux archéologiques mis au jour sur les ateliers métallurgiques du site de Larla. Il fallait redécouvrir le mode de fonctionnement des fours, en respectant le plus exactement possible les données archéologiques (morphologie des bas fourneaux, nature, origine et traitement des minerais de fer, choix du combustible, etc.).
- 3 La campagne expérimentale 2008 poursuivait un double objectif :
- 4 - confirmer les hypothèses émises à l'issue de la première série d'expérimentations (campagne 2007), notamment sur le système de ventilation des fours en tirage naturel ;
- 5 - se rapprocher du mode de fonctionnement des structures de réduction, du savoir-faire et de la technique des anciens métallurgistes.
- 6 - **Le protocole expérimental**

- 7 Dans la continuité des cinq opérations de réduction expérimentales menées en 2007 et sur la base des acquis 1999-2007 en matière de sidérurgie ancienne sur le site, un protocole expérimental a pu être défini pour la campagne 2008.
- 8 Ce protocole mis en place tient compte :
- 9 - du niveau de connaissance des bas fourneaux de Larla et de leur fonctionnement : emploi de goethite grillée et de charbon de bois de chêne, ventilation par l'avant des fours sans tuyère et en tirage naturel, charges en minerais supérieures ou égales à 4 kg ;
- 10 - des interrogations qui subsistent à propos de l'utilisation et du mode de fonctionnement des fours : proportion goethite/sidérite, masse totale de minerai enfournée, calibre du charbon de bois, nombre et position des orifices dans les portes des structures, emploi d'un fondant.
- 11 C'est essentiellement autour de la double problématique ventilation-évacuation de la scorie qu'ont été centrés les cinq essais métallurgiques conduits en 2008.
- 12 Il s'agit de cinq opérations de réduction au cours desquelles ont été testés divers types d'ouvertures dans les faces antérieures des fours. En tirage naturel exclusivement, et donc sans recours à des soufflets, il s'agissait, d'une opération à l'autre, de faire varier le nombre, la taille et la position des trous de ventilation et de coulée aménagés dans les portes.
- 13 L'objectif de cette campagne était d'assurer une bonne ventilation des structures tout en permettant à la scorie liquide de s'évacuer par gravité à l'extérieur des cuves. Cet écoulement devait faciliter la séparation de l'éponge de fer et de la scorie et permettre l'obtention d'un massiau « propre ».
- 14 - **Les productions**
- 15 Chaque manipulation a abouti à la production d'un massiau (éponge de fer + scorie) de 7 kg 260 à 22 kg, tandis qu'une certaine quantité de scorie a pu être évacuée à l'extérieur des cuves en cours d'opérations.
- 16 Dans les cinq opérations de 2008 (n° 7 à n° 10), on peut observer une bonne séparation de la scorie et des éponges de fer. La scorie liquide est parvenue à se désolidariser des massiaux, elle s'est évacuée des fours pendant les opérations. Il résulte de ces écoulements des massiaux plus légers car moins chargés en scorie, des massiaux plus « propres » et manifestement plus proches des produits antiques que ne l'étaient les massiaux obtenus en 2007. Lors des expérimentations n° 1 à n° 6 en effet, la scorie coulait difficilement à l'extérieur des cuves ; elle se figeait au contact de l'air lors de son passage dans le trou de coulée.
- 17 Au cours des réductions n° 7 à n° 10 en revanche, de nombreuses coulées de scorie spontanées ont pu être observées. D'un point de vue morphologique, les massiaux issus des expérimentations de 2008 se présentent sous la forme de masses allongées (entre 0,40 m et 0,50 m de long) dont les parties supérieures constituent les éponges proprement dites, c'est à dire les parties riches en fer métal, et dont les parties inférieures sont en majorité composées de scorie.
- 18 Comme lors de la première série d'expérimentations, les massiaux se sont formés immédiatement au-dessus des entrées d'air, à quelques centimètres au-dessus du trou de ventilation-coulée aménagé dans les portes.
- 19 Au terme de cette seconde campagne d'essais métallurgiques, l'archéologie expérimentale apparaît comme un complément indispensable aux fouilles archéologiques.

- 20 Les cinq nouvelles tentatives de réduction directe de goethite en bas fourneau ont apporté une contribution importante à la connaissance des structures de réduction de type Larla. Bon nombre de lacunes ont été comblées, tant sur la morphologie des fours que sur leur mode de fonctionnement. Il est à présent assuré que les bas fourneaux de type Larla ont fonctionné en ventilation naturelle, sans apport d'air pulsé. La ventilation des structures en tirage naturel était assurée par une ouverture unique pratiquée dans la partie basse de la porte des fours, ouverture qui servait aussi à l'écoulement de la scorie liquide. Les dimensions et la position exacte de cet orifice sont difficiles à préciser, mais on sait déjà qu'une ouverture de 140 cm² pratiquée entre 0 cm et 13 cm au-dessus des soles laisse entrer suffisamment d'air pour assurer une bonne ventilation. La hauteur des cheminées des fours ne devait guère excéder les 0,80 m d'élévation restitués dans les bas fourneaux expérimentaux sur la base des données récoltées en fouille.
- 21 Il a enfin été démontré qu'un soin tout particulier devait être porté à la préparation du minerai et du combustible introduits dans les fours. Le minerai devait être grillé, enrichi mécaniquement puis calibré, tandis que le charbon de bois, presque exclusivement du chêne, ne devait pas être trop fragmenté afin de ne pas étouffer les bas fourneaux.
- 22 (Fig. n°1 : Coulée de scorie au cours de l'opération n° 7)
- 23 Beyrie Argitxu et Kammenthaler Éric
-

ANNEXES

Fig. n°1 : Coulée de scorie au cours de l'opération n° 7

Auteur(s) : Beyrie, Argitxu (EP). Crédits : Beyrie, Argitxu (2008)

INDEX

Thèmes : atelier métallurgique, bas-fourneau, charbon de bois, combustible, expérimentation, four, métallurgie, minéral, scories, sidérurgie, technologie du métal

Index chronologique : âge du Fer, Haut-Empire

Index géographique : Aquitaine, Pyrénées-Atlantiques (64), Saint-Martin-d'Arrossa

opération Fouille programmée (FP)

AUTEURS

ARGITXU BEYRIE

EP