



HAL
open science

Les ateliers-maisons des argentières du Colombier (Ardèche). Travailler et vivre aux XI^e et XII^e siècles dans une exploitation minière cévenole

Nicolas Minvielle Larousse, Isabelle Commandré, Magali Fabre, Julien
Flament, Bernard Gratuze, Guergana Guionova, Jérôme Ros, Olivier
Thuaudet

► To cite this version:

Nicolas Minvielle Larousse, Isabelle Commandré, Magali Fabre, Julien Flament, Bernard Gratuze, et al.. Les ateliers-maisons des argentières du Colombier (Ardèche). Travailler et vivre aux XI^e et XII^e siècles dans une exploitation minière cévenole. *Archéologie médiévale*, 2019, *Varia*, 49, pp.1-52. 10.4000/archeomed.24762 . halshs-02508119

HAL Id: halshs-02508119

<https://shs.hal.science/halshs-02508119>

Submitted on 13 Mar 2020

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.

Copyright

Les ateliers-maisons des argentières du Colombier (Ardèche)

Travailler et vivre aux XI^e et XII^e siècles dans une exploitation minière cévenole

The Workshop-Houses of the Colombier hill (Ardèche). Working and living on a mining site in the Cévennes in the 11th and 12th centuries

Die Werkstatthäuser der Silbergruben von Le Colombier (Ardèche). Arbeit und Leben in einem Bergwerk der Cévennes im 11. und 12. Jh.

Nicolas Minvielle Larousse, Isabelle Commandré, Magali Fabre, Julien Flament, Bernard Gratuze, Guergana Guionova, Jérôme Ros et Olivier Thuaudet



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/archeomed/24762>
ISSN : 2608-4228

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 20 décembre 2019
Pagination : 1-52
ISBN : 978-2-271-13126-3
ISSN : 0153-9337

Référence électronique

Nicolas Minvielle Larousse, Isabelle Commandré, Magali Fabre, Julien Flament, Bernard Gratuze, Guergana Guionova, Jérôme Ros et Olivier Thuaudet, « Les ateliers-maisons des argentières du Colombier (Ardèche) », *Archéologie médiévale* [En ligne], 49 | 2019, mis en ligne le 03 février 2020, consulté le 12 mars 2020. URL : <http://journals.openedition.org/archeomed/24762>

49

2019

Archéologie médiévale

*Ouvrage publié avec le concours
du ministère de la Culture
Direction générale des patrimoines
(Sous-direction de l'Archéologie)*

Revue soutenue par l'Institut des Sciences Humaines et Sociales du CNRS

CNRS ÉDITIONS

15, rue Malebranche - 75005 Paris

Les ateliers-maisons des argentières du Colombier (Ardèche)

Travailler et vivre aux XI^e et XII^e siècles dans une exploitation minière cévenole

Nicolas MINVIELLE LAROUSSE*, Isabelle COMMANDRÉ**, Magali FABRE**, Julien FLAMENT***, Bernard GRATUZE***, Guergana GUIONOVA*, Jérôme ROS**** et Olivier THUAUDET*

Mots-clés : mine, argent, plomb, habitat, atelier, outil en pierre, scorie, céramique, verre, faune, carpologie, accessoire d'habillement, métallurgie, carreau de mine, datation radiocarbone, analyse physico-chimique

Résumé : La colline du Colombier, située dans la vallée du Chassezac (Ardèche, France) a été temporairement occupée au Moyen Âge central (XI^e-XII^e siècles) pour exploiter un filon de plomb argentifère. Aux côtés des réseaux miniers, un établissement fut construit. Après plusieurs années de fouille, un bilan est proposé afin de caractériser l'occupation de la colline et d'en préciser les fonctions. À partir d'une étude architecturale et morphologique ainsi que de l'étude des corpus mobiliers issus de l'établissement (outils lithiques, déchets scoriacés, céramiques, verres, faune, ressources végétales, objets manufacturés), il a été possible de l'envisager comme un carreau minier construit dans l'objectif de traiter le minerai et d'assister les ouvriers, vraisemblablement composé d'ateliers-maisons occupés de façon régulière par de petites entreprises minières.

Keywords: mine, silver, lead, housing, workshop, stone tool, slag, ceramic, glassware, fauna, carpology, dress accessories, metallurgy, mining surface, radiocarbon, physical chemistry

Abstract: The Workshop-Houses of the Colombier hill (Ardèche). Working and Living on a Mining Site in the Cévennes in the 11th and 12th centuries. The Colombier hill, located in the Chassezac valley (Ardèche, France), had been temporarily occupied during the High Middle Ages (11th and 12th centuries) in order to mine from a galena vein. Adjoining the mining networks, a building was erected. After several years of excavation, a conclusion has been reached, characterizing the hill's occupancy and establishing its functions. Building on an archaeological and morphological study, as well as the examination of the artefacts originating from the building (stone tools, slag, pottery, glass, fauna, natural resources, manufactured objects), it has been possible to identify it as a mining site, built in order to process the ore and assist the workers. It was seemingly composed of workshop-houses that were regularly inhabited by small mining companies.

Schlüsselwörter: bergwerk, silber, blei, siedlung, werkstatt, steinwerkzeug, schlacke, keramik, glas, fauna, karpologie, kleidungszubehör, metallverarbeitung, grubengelände, C14-datierung, physikalisch-chemische analyse

Zusammenfassung: Die Werkstatthäuser der Silbergruben von Le Colombier (Ardèche). Arbeit und Leben in einem Bergwerk der Cévennes im 11. und 12. Jh. Der Hügel von Le Colombier, im Chassezac-Tal (Ardèche, Frankreich) wurde im Hochmittelalter (11.-12. Jh.) zeitweise besiedelt, um einen silberhaltigen Bleigang auszubeuten. Neben den Gruben entstand eine Ansiedlung. Hier wird das Fazit einer mehrjährigen Grabung gezogen, mit dem Ziel, die Besiedlung des Hügels zu charakterisieren und seine Funktionen zu bestimmen. Aufgrund ihrer Bauweise und ihrer Morphologie, und nach der Untersuchung der gemachten Funde (Steinwerkzeuge, Schlacken, Keramik, Glas, Fauna, pflanzliche Stoffe, Artefakte) kann sie als ein Arbeitsplatz vor dem Mineneingang gedeutet werden, auf welchem das Erz aufbereitet wurde und die Arbeiter Hilfestellungen fanden. Es bestand wahrscheinlich aus Werkstatthäusern, die von kleinen Bergwerksbetrieben genutzt wurden.

* Aix Marseille Univ., CNRS, LA3M, Aix-en-Provence, France.

** Inrap Méditerranée, CNRS, UMR 5140, Montpellier, France.

*** Antéa Archéologie, membre titulaire, Archimède, UMR 7044, Strasbourg, France.

**** Iramat, Centre Ernest-Babelon (UMR 5060 CNRS / Univ. Orléans).

***** ISEM, UMR5554, Université Montpellier, CNRS, IRD, EPHE, Montpellier, France.

INTRODUCTION

Maison ou atelier? Cette question fonctionnelle est fréquente dans les fouilles d'habitats, *a fortiori* lorsqu'ils s'insèrent dans des quartiers ou des agglomérations à dominante productive¹. Les mines échapperaient pourtant *a priori* à ce problème, car elles représenteraient justement le stade le plus avancé de la séparation entre le lieu de travail et la cellule domestique, comme les dortoirs du xv^e siècle à Pampailly l'ont montré, ou comme les maisons de Brandes et de l'Altenberg le suggèrent pour les xiii^e et xiv^e siècles². Les mineurs et métallurgistes médiévaux n'étaient, du reste, pas les premiers à avoir spécialisé les espaces; on retrouve par exemple cette séparation dans l'agglomération antique de la Lobba³. Or, ce modèle séparant fermement travail et domesticité a été élaboré à partir de sites d'exception, qui se distinguent notamment par des processus d'agglomération des activités et par la construction ou le développement d'habitats permanents.

À l'heure où les recherches sur les formes alternatives d'habitats, dispersés, intercalaires ou temporaires, prennent un nouvel essor⁴, nous voudrions avec cette contribution interroger, dans ces perspectives d'organisation de l'espace et du travail, un cas sans doute moins marquant que les exemples évoqués plus haut, mais vraisemblablement plus représentatifs des multiples exploitations argentifères qui essaïmaient dans les massifs méridionaux au Moyen Âge central. Il se situe sur les bords du Chassezac, à la confluence des départements de l'Ardèche, du Gard et de la Lozère, sur les communes de Sainte-Marguerite-Lafigère et de Malarce-sur-la-Thine (fig. 1). Un filon argentifère a été exploité aux xi^e et xii^e siècles sur près de 800 m de longueur, laissant les vestiges de ses travaux miniers, mais aussi, à son extrémité sud-est, sur les pentes de la colline du Colombier, un carreau de plusieurs dizaines de structures liées au traitement de son minerai et à l'assistance de ses mineurs. Exploré progressivement depuis 1999, ce site a fait l'objet entre 2010 et 2015 de fouilles intensives continues qui ont notamment mis au jour et documenté le tiers du carreau⁵. Ce sont ses aspects morphologiques, techniques et fonctionnels qui vont être questionnés ici, dans ce qui peut se concevoir comme le bilan d'étape d'une fouille qui a vocation à se poursuivre.

La question fonctionnelle est toujours l'une des plus délicates qui se pose au fouilleur. Elle dépend de plusieurs facteurs, dont le premier, et le plus lourd, est lié au mode d'abandon du site. Or, il semble que le carreau du Colombier

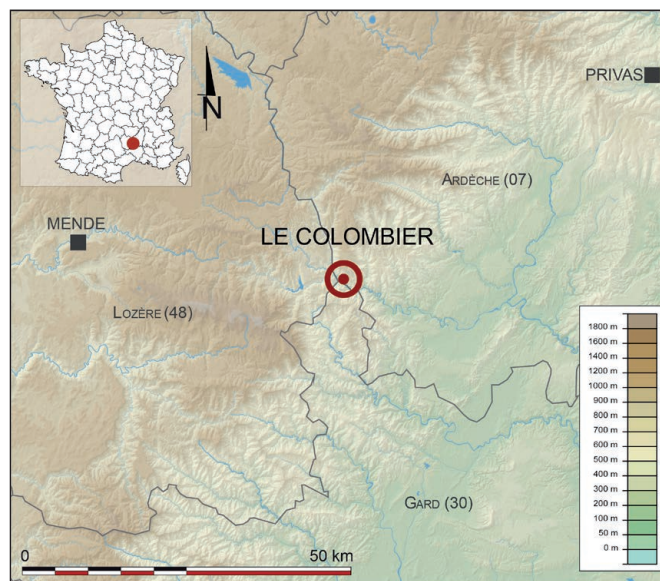


Fig. 1 Localisation du site du Colombier (département de l'Ardèche; communes de Sainte-Marguerite-Lafigère et de Malarce-sur-la-Thine) (DAO N. Minvielle).

ait fait l'objet d'un déménagement économique⁶. Cela induit un processus d'abandon raisonné, systématique, et un processus de destruction marqué par des récupérations. On prendra donc garde dans les pages qui suivent, à considérer les différents corpus mobiliers réunis comme des témoins fugaces et partiels de l'occupation. Ensuite, elle est liée à la représentativité de la surface fouillée et aux méthodes employées. À ce propos, le principal secteur représente environ un tiers (470 m²) du carreau et a été fouillé en totalité avec des méthodes manuelles, comprenant un tamisage centimétrique systématique des unités d'occupation, ainsi qu'une détection métallique régulière des déblais. Elle dépend enfin, pour ses aspects morphologiques, de l'épaisseur de l'occupation, autrement dit de l'ampleur des réaménagements et des éventuelles évolutions fonctionnelles. Sur ces points, nous verrons que le carreau a heureusement très peu évolué depuis sa fondation et que les vestiges mis au jour permettent de raisonner avec les plans initiaux des bâtisseurs et donc, dans une certaine mesure, de questionner leurs intentions.

Pour y répondre, nous examinerons d'abord, brièvement, les cadres de l'occupation⁷. Au-delà de la présentation des conditions de la production, ce sera aussi l'occasion, plutôt rare, de mettre en lumière les formes d'un carreau minier médiéval. Ensuite, nous nous attacherons plus longuement à caractériser les activités qu'il abritait, à commencer par les étapes du processus de production qui ont été mises en évidence, puis par l'examen de la consommation de ses occupants, tâche qui contribuera à mieux cerner les techniques et l'environnement

1. FLUCK 2017, p. 281-294.

2. BAILLY-MAÎTRE et DUPRAZ 1994; BENOÎT 1997; DAHM, LOBBEY, WEISBERGER *et al.* 1998.

3. BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, DOMERGUE et SILLIÈRES 2002, p. 390-391.

4. PY 2009, vol. 2, p. 906-947; CONTE, FAU et HAUTEFEUILLE 2010; LE COUÉDIC 2010; BURRI 2016.

5. Les opérations d'archéologie minière dans la vallée du Chassezac ont débuté en 1999 sous la direction de Marie-Christine Bailly-Maître et de Thierry Gonon. Elles ont été complétées par des prospections réalisées par Jérôme Girard dans le cadre d'un DEA en 2001/2002, ainsi qu'une opération d'archéologie préventive réalisée en 2009 par IKER archéologie. Nous avons prolongé et intensifié ces opérations de 2011 à 2015 dans le cadre d'une thèse de doctorat : GIRARD 2002; KAMMENTHALER 2011; BAILLY-MAÎTRE, MINVIELLE LAROUSSE, KAMMENTHALER *et al.* 2013a; MINVIELLE LAROUSSE 2017.

6. C'est l'un des trois modes d'abandon distingués par les auteurs de la *Maison du Castrum*, avec le mode définitif et brutal et le mode rapide, consécutif à une fuite : COLIN, DARNAS, POUSTHOMIS *et al.* 1996, p. 98-99.

7. Pour le détail de ces cadres, nous renvoyons au rapport final 2015 ainsi qu'aux chapitres 10 et 11 de notre thèse : MINVIELLE LAROUSSE 2015; MINVIELLE LAROUSSE 2017, p. 379-476.



Fig. 2 Vue générale du site du Colombyer en cours de fouille (cl. N. Minvielle).

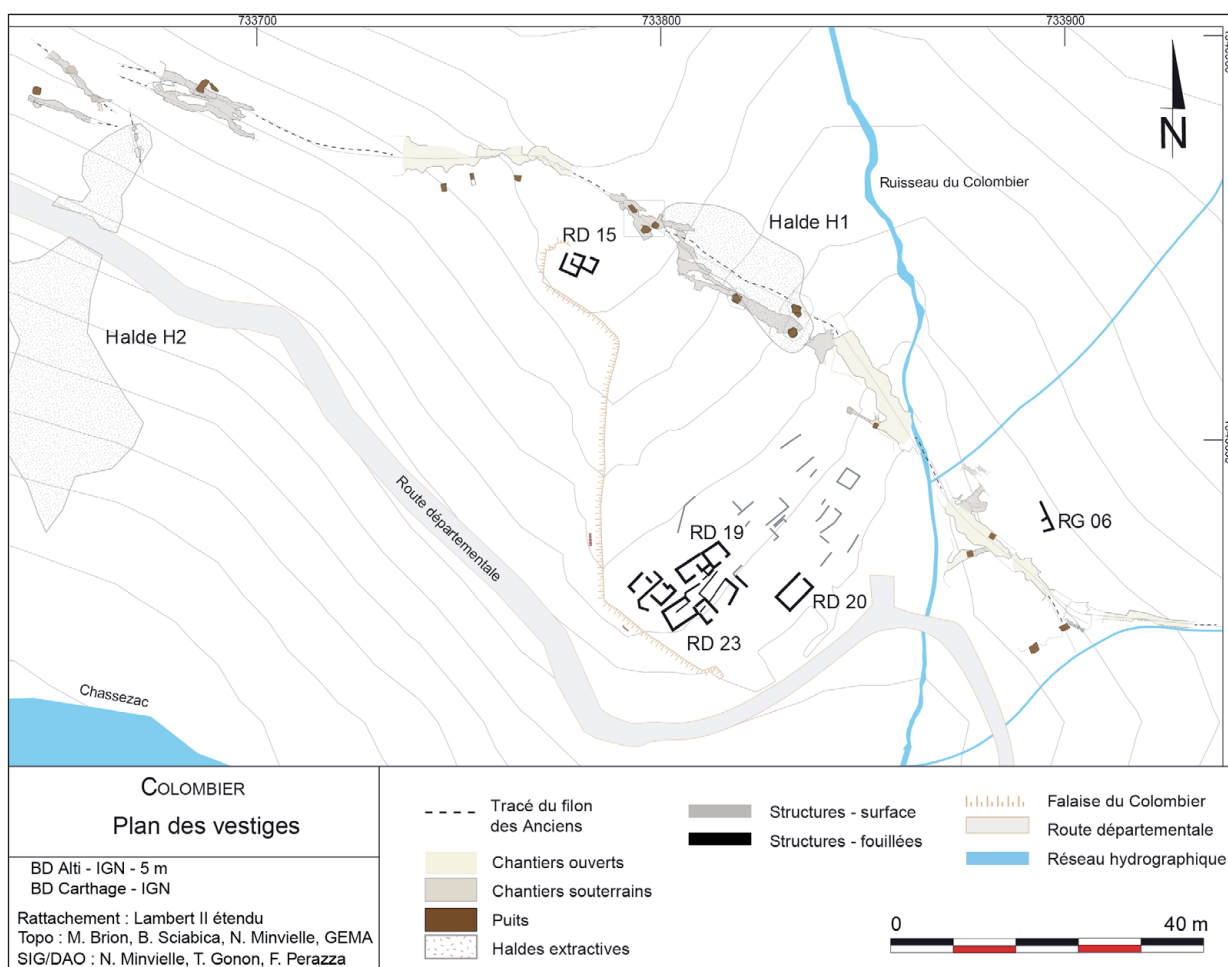


Fig. 3 Plan général des vestiges mis au jour, état 2017 (DAO N. Minvielle, GEMA).

matériel d'une population ouvrière des XI^e-XII^e siècles⁸. Enfin, nous achèverons notre propos en proposant des identifications

fonctionnelles aux bâtiments, pour être en mesure de tracer les grands traits de l'organisation des activités et pour qualifier plus largement l'occupation du carreau.

8. Ces deux derniers points sont issus du chapitre 12 de notre thèse, rédigé collectivement avec les spécialistes co-auteurs de l'article : MINVIELLE LAROUSSE 2017, p. 479-558. Nous présentons ici les principaux résultats et invitons les lecteurs à se reporter à ce chapitre pour y consulter la totalité de ces études, leurs méthodes, résultats, interprétations.

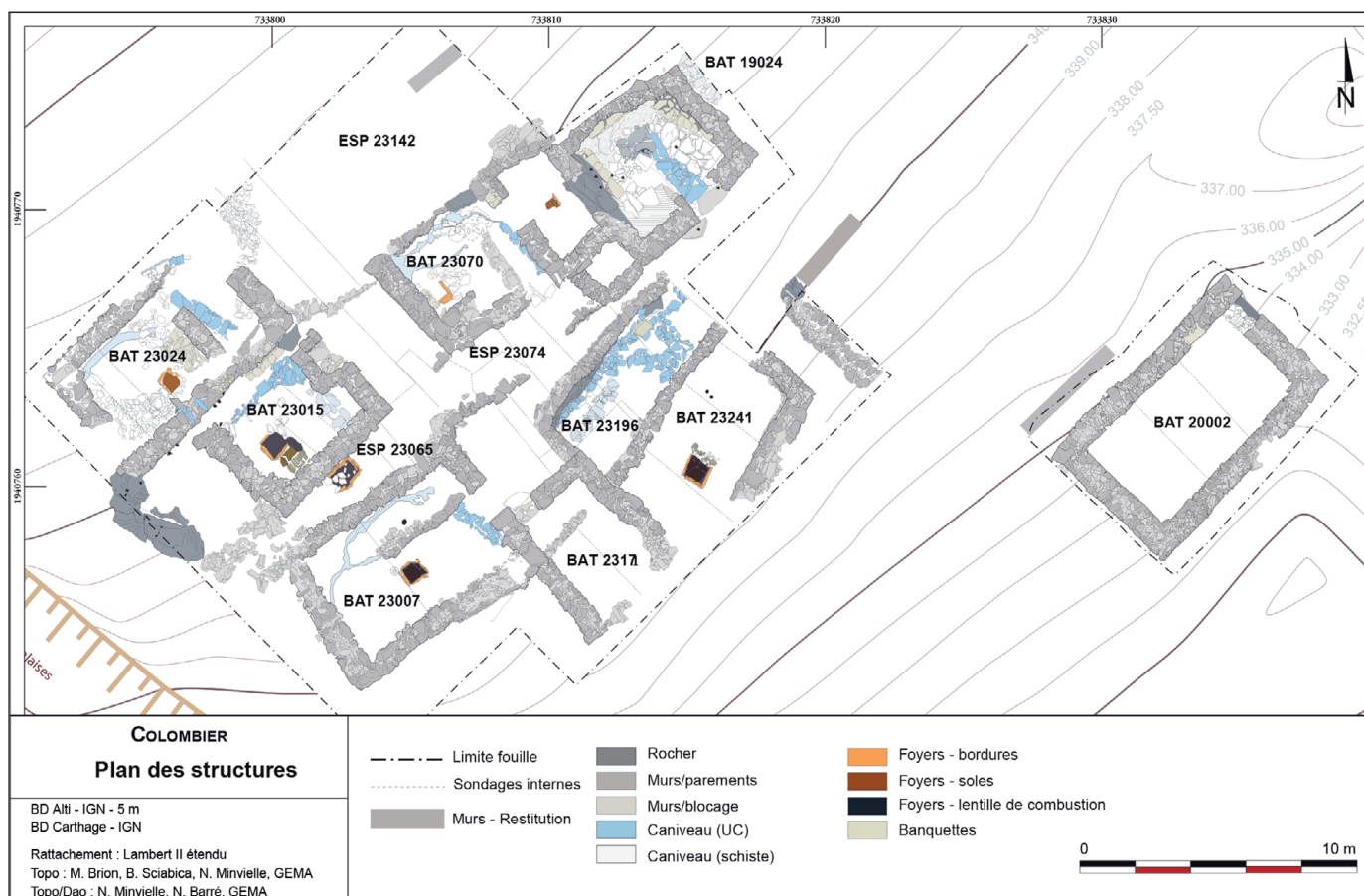


Fig. 4 Plan des structures (secteurs RD19, RD20, RD23) (DAO N. Minvielle, GEMA).

1. LES CADRES DE L'OCCUPATION

INTRODUCTION

Les vestiges des constructions associées à l'exploitation du filon des Anciens sont agrippés au flanc de l'abrupte vallée du Chassezac, à 340 m d'altitude (fig. 2). Les structures sont bordées à l'orient par le ruisseau intermittent du Colombier et sont limitées à l'occident par le tombant d'une falaise déchiquetée. Sauf deux ateliers excentrés, les constructions ont été agglomérées sur la partie la moins accidentée et la moins pentue de la colline, occupant ainsi un espace maximum d'environ 3 000 m², cela à une distance de 10 à 40 m en aval (sud-ouest) des chantiers miniers (fig. 3). Les relevés topographiques de la colline, réalisés avant les fouilles, ont fait état d'au moins seize structures, repérables par quelques sections ou angles de murs qui émergeaient d'une ample unité de démolition. Il s'agit en fait d'un minimum, car à chaque point de cet ensemble où des fouilles ont été entreprises, la densité de bâti a été revue à la hausse.

1.1. LE SURGISSEMENT D'UN CARREAU MINIER AU SEUIL DE L'AN MIL

Pour le moment, seul le tiers occidental du carreau a été fouillé en aire ouverte (secteur RD23), s'ajoutant aux espaces internes de bâtiments explorés les années précédentes dans le cadre

de sondages préparatoires (secteurs RD17, 19, 20). Alors que cinq structures étaient initialement visibles en surface dans le secteur RD23, la fouille a finalement livré huit bâtiments, tous, ou presque, contemporains (fig. 4). Les séquences stratigraphiques de chacun d'eux, associées à leurs relations externes, dessinent en effet une occupation de la colline homogène et manifestement synchrone (fig. 5).

L'implantation a été massive. D'abord, un nettoyage du terrain n'a laissé que quelques lambeaux de paléosol. Puis, de puissants remblais de fondation ont été répandus pour supporter la construction de quatre bâtiments (BAT 23015, 23007, 23070, 23196, 19024). Même si les liaisons sont indirectes, nous ajoutons celles de deux autres bâtiments (BAT 23024 et 23241), car ils possèdent des murs mitoyens avec les précédents et s'insèrent dans un même bloc bâti. Une occupation principale s'observe après cette phase de construction. Son épaisseur se caractérise par de maigres réaménagements : seuls quelques sols doivent être exhaussés par des recharges charbonneuses, comme dans le bâtiment 23196, ou par le versement de remblais comme dans le bâtiment 23241, afin de remédier à l'affaissement progressif des remblais de nivellement. On retrouve une sédimentation similaire dans certains espaces extérieurs, comme à la sortie du bâtiment 23007.

Dans une deuxième phase, on assiste à une dynamique de rétractation progressive, quoique modeste, de l'espace occupé. L'abandon du bâtiment 23196 en est la principale manifestation : il se transcrit par son remblaiement complet et la formation, sur son emplacement, d'une terrasse extérieure



Fig. 5 Plan phasé des structures (secteurs RD19, RD20, RD23) (DAO N. Minvielle).

s'appuyant sur son mur méridional. Dans le même temps, un bâtiment de dimensions un peu plus réduites (BAT 23171) a été construit avec peu de soins contre le mur oriental du bâtiment 23007. Compte tenu de la nature des remblais sur lesquels le mur oriental de ce bâtiment est fondé, nous supposons que le bâtiment 23241 était également abandonné, car ces remblais avaient été déversés sur son dernier sol. Enfin, si un petit réduit a été construit contre le mur méridional du bâtiment 23070 peu après le terrassement central, il semble que sa pièce orientale (PCE 23170) ait été condamnée, en murant son accès.

Nous ignorons si l'abandon du reste des bâtiments a été progressif ou, comme l'implantation, synchrone. Parfois, plusieurs remblais sont venus sceller les sols. Peut-être s'agit-il de planchers ou de toitures de terre effondrés, ainsi que Jean-Marie Pesez l'avait noté à Dracy⁹. On l'a observé notamment dans la pièce orientale du bâtiment 23070, sur la partie amont du bâtiment 23007 ou, plus visible encore, dans le bâtiment 20002 (fig. 6). Nonobstant ces trois niveaux intermédiaires, la démolition des structures recouvrait directement les derniers sols d'occupation. Ainsi, et en l'état des données, nous opterions volontiers pour un abandon assez rapide du quartier, mais un temps d'effondrement des structures plus long. Ce serait pendant cet intervalle que les toitures auraient été démontées et récupérées.



Fig. 6 Stratigraphie interne du bâtiment 20002 (cl. N. Minvielle).

En somme, cet ensemble bâti aurait surgi massivement *ex nihilo*. Après quelques réaménagements qui trahissent une rétractation de l'espace occupé, il aurait été abandonné assez rapidement avant de tomber progressivement en ruine. En intégrant au phasage stratigraphique les datations obtenues par ¹⁴C et celles induites par le mobilier (fig. 7), les hypothèses

9. PESEZ 1999, p. 406-407 et planche IV.

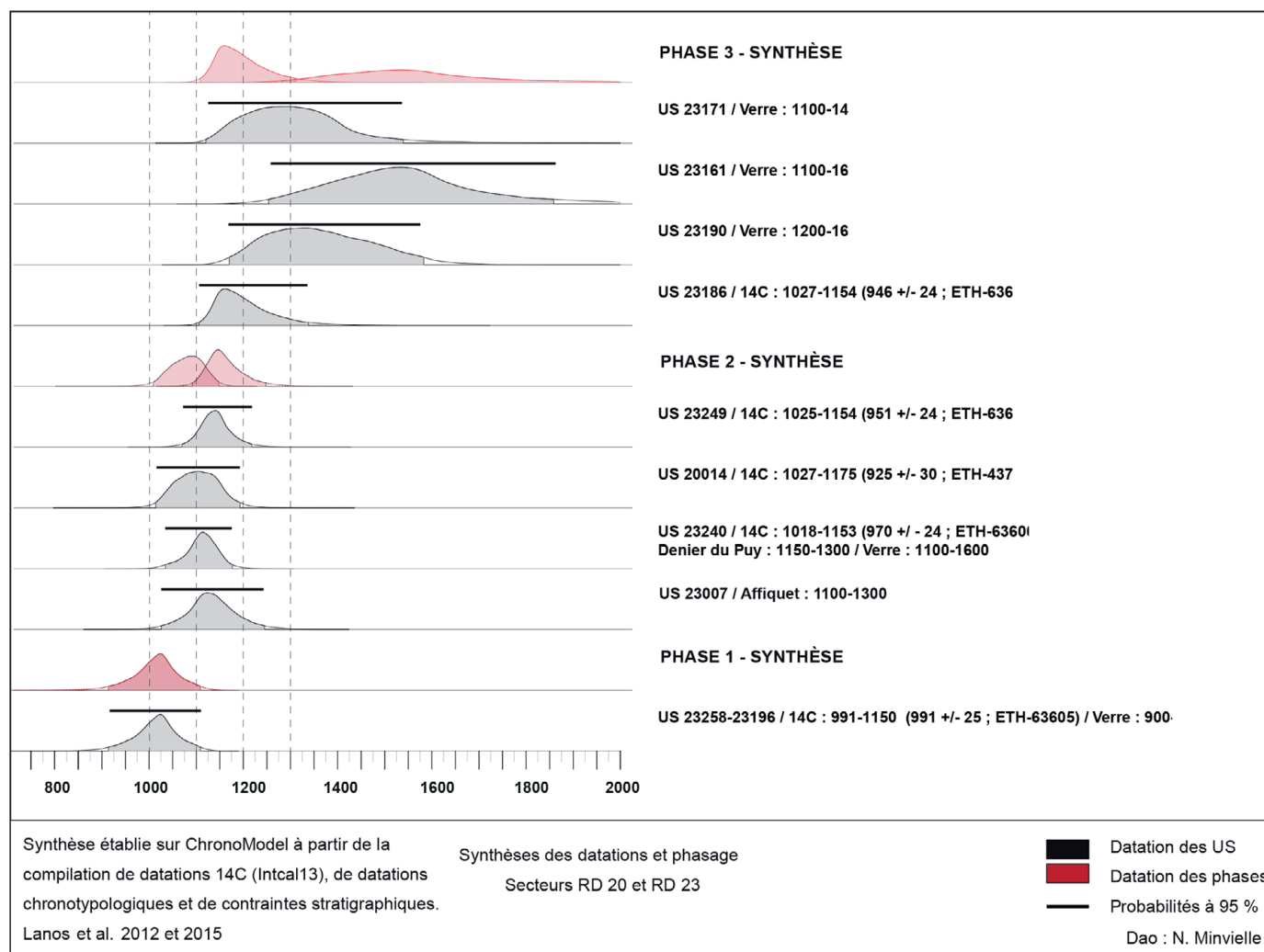


Fig. 7 Synthèse des datations et des phases (réalisée avec ChronoModel) (DAO N. Minvielle).

chronologiques sont les suivantes : le quartier est construit d'un seul tenant au début du XI^e siècle, une restructuration intervient dans la première moitié du XII^e siècle et l'abandon semble se produire après le milieu du XII^e siècle¹⁰. Cette brève occupation, accompagnée du fait qu'elle n'ait pas produit d'importantes restructurations de l'espace, offre à l'étude une agglomération minière homogène et cohérente. Elle forme donc dans sa globalité le support des activités qui avaient cours sur ces bords du Chassezac aux XI^e et XII^e siècles, ainsi que leur cadre.

1.2. MORPHOLOGIE DU CARREAU

Le carreau fut bâti avec des matériaux et des méthodes homogènes. La pierre sèche a été de rigueur, en l'occurrence des moellons de schiste issus des versants de la vallée. Ils furent généralement assemblés de façon irrégulière, alternant toutefois les boutisses et les panneresses, dans des murs à double parement et fourrure interne. Une architecture rustique en somme, largement similaire aux techniques de construction

documentées dans les villages ou *castra* méridionaux¹¹. Aussi, pour mieux caractériser le carreau et approcher les intentions de ses bâtisseurs, il nous faut considérer ses aspects morphologiques (fig. 8).

En premier lieu, le carreau est composé de plusieurs îlots, formés lorsque deux bâtiments sont mitoyens. Les bâtiments situés dans le quart nord-ouest du secteur (BAT 23024 et 23015) forment un premier îlot. La dépendance du bâtiment aval (BAT 23015) est liée au processus de construction, mais surtout à l'existence d'un escalier interne. Cet îlot se développe sur deux niveaux décalés en plan et comporte quatre pièces, dont deux pourvues d'un foyer. Il possède une entrée à son angle nord-est. Plus à l'est, on trouve un second îlot regroupant les bâtiments 23070 et 19024. Contrairement aux précédents, les deux bâtiments ne possèdent pas d'accès commun, ce qui nuance l'interprétation d'une utilisation conjointe. Pour autant, leur construction commune est attestée par des chaînages dans le bâti. Ils ont une orientation identique, légèrement divergente avec celle de l'îlot précédent. Dans le quart sud-est du secteur, l'association des bâtiments BAT 23196 et 23241 est

10. La chronologie a été affinée avec ChronoModel : LANOS, PHILIPPE et DUFRESNE 2015.

11. DÉMIANS D'ARCHIMBAUD 1980; PESEZ 1984; COLIN, DARNAS, POUSTHOMIS *et al.* 1996; DURAND, FRAMONT, LAFFONT *et al.* 2005.

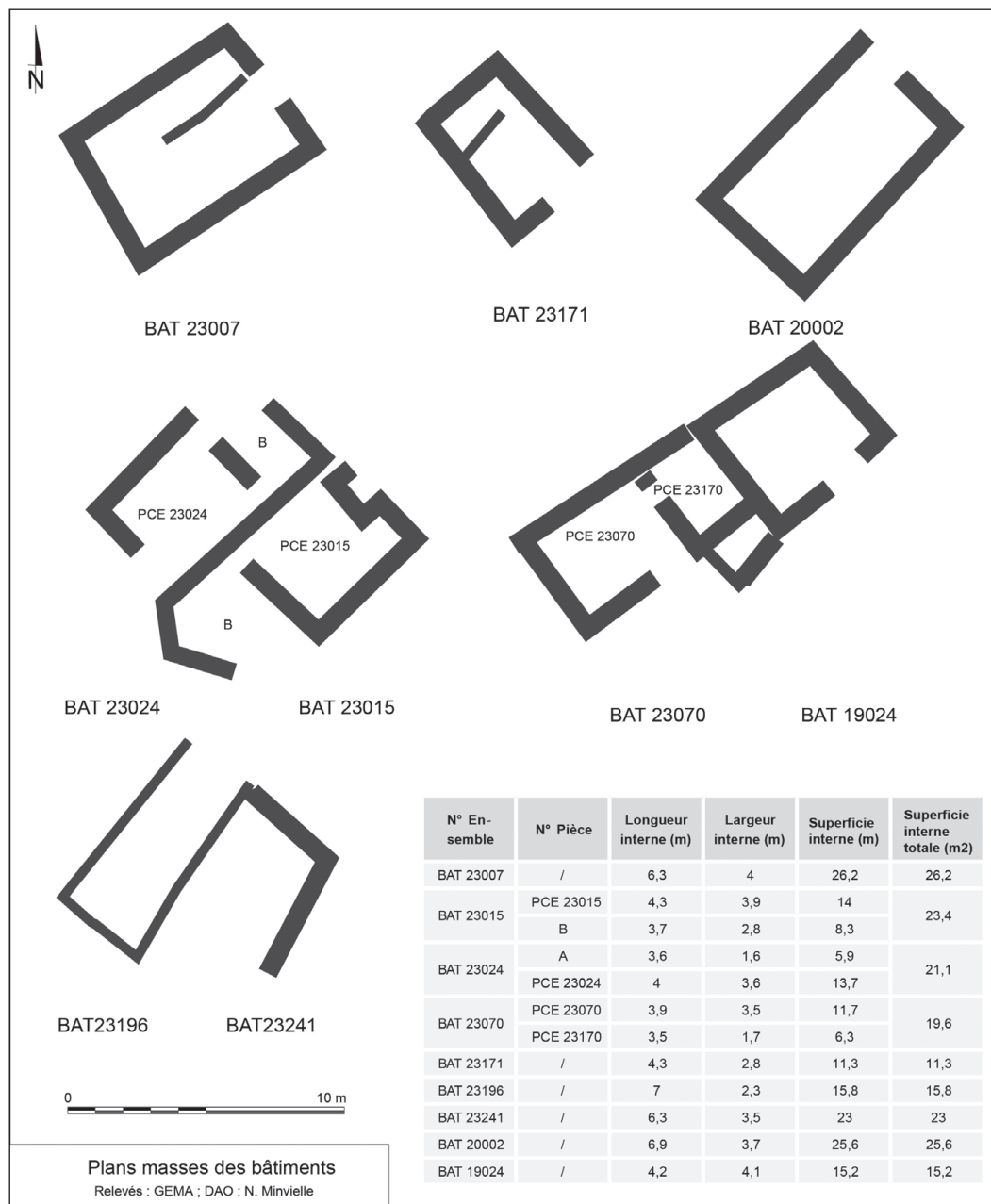


Fig. 8 Îlotage et morphométrie des bâtiments (DAO N. Minvielle).

vraisemblable, mais pas évidente. Le bâtiment aval (BAT 23241) est certes dépendant de celui construit en amont, mais ils ne sont pas pourvus d'un accès commun et il reste possible que la construction aval soit postérieure. Malgré ces limites, leur orientation est identique et diverge de celles de tous les autres bâtiments.

Si l'on se place maintenant au niveau des bâtiments, on constate que leur plan est majoritairement rectangulaire, avec la longueur disposée perpendiculairement au pendage de la colline. Le rapport moyen entre la longueur et la largeur oscille à quelques décimales près autour de 1,5. Un seul bâtiment est presque carré (BAT 19024) et un autre se distingue par son plan très allongé (BAT 23196). En général, les longueurs se développent entre 5,5 et 9,9 m (moyenne à 7,8 m), tandis que les largeurs sont plus homogènes entre 3,5 et 5,8 m (moyenne à 5 m). Malgré cette tendance, les plans sont

loin d'être parfaitement orthonormés. Il est difficile d'en juger par des critères objectifs : certains murs peuvent par exemple légèrement dévier de leur axe (MR 23006 (BAT 23007)), ou certains angles peuvent être plus obtus que droits (MR 23005-23004 (BAT 23007); MR 23189-23219 (BAT 23241)). Néanmoins, le bâtiment 20002 forme un rectangle parfait.

La disposition interne est plus variable. Cinq bâtiments sont monocellulaires (BAT 20002, 23171, 23196, 23241, 19024), et quatre sont pluricellulaires (BAT 23007, 23015, 23024, 23070). Tous les cloisonnements attestés sont en maçonnerie, construits en même temps ou directement à la suite du reste des structures. Le schéma est invariable : une petite pièce est accolée à la principale, suivant *grosso modo* la proportion des 1/3-2/3. Elles avaient probablement une fonction différente, mais complémentaire, ne serait-ce que par la présence d'un foyer dans une seule des deux pièces.



Fig. 9 Vue de l'occupation du bâtiment 23241 (cl. N. Minvielle).

La circulation interne est assurée par des passages de largeur analogue à ceux permettant d'accéder au bâtiment.

À l'issue de la construction, du cloisonnement et de l'aménagement des bâtiments, qu'en est-il de la surface utile ? Les pièces

principales occupent en moyenne 11 à 14 m² tandis que les pièces annexes occupent 5 à 8 m². En totalité, on arrive à des surfaces internes utiles de 20 à 25 m². L'exiguïté des bâtiments fouillés est d'autant plus manifeste que la présence des foyers, situés aux centres des pièces principales, contraint encore plus la circulation et les activités internes. Le bâtiment 23015, par exemple, n'a que 11 m² de libre dans sa pièce principale alors qu'elle en mesure 14. Le foyer du bâtiment 23007 ne laisse qu'un passage de 0,4 m au nord et de 1 m au sud pour circuler ; celui du bâtiment 23241 n'est guère plus accommodant, avec 1,3 m et 1 m.

1.3. LES ESPACES INTERNES DES BÂTIMENTS

Après la mise en place de caniveaux, soit creusés dans le plancher rocheux, soit sommairement construits, des remblais de nivellement ont été déversés dans les deux tiers aval des bâtiments. Il s'agissait de façonner un niveau interne subhorizontal pour supporter les sols. Un radier de cailloux et plaques de schiste couronnait souvent ces remblais. Leur utilité était double : d'un côté, ils stabilisaient le niveau d'occupation et empêchaient un affaissement trop rapide; de l'autre, ils favorisaient le drainage du sol. Après quoi, une mince couche charbonneuse était systématiquement étalée de façon homogène (fig. 9). Il ne s'agit pas de résidus qui se seraient

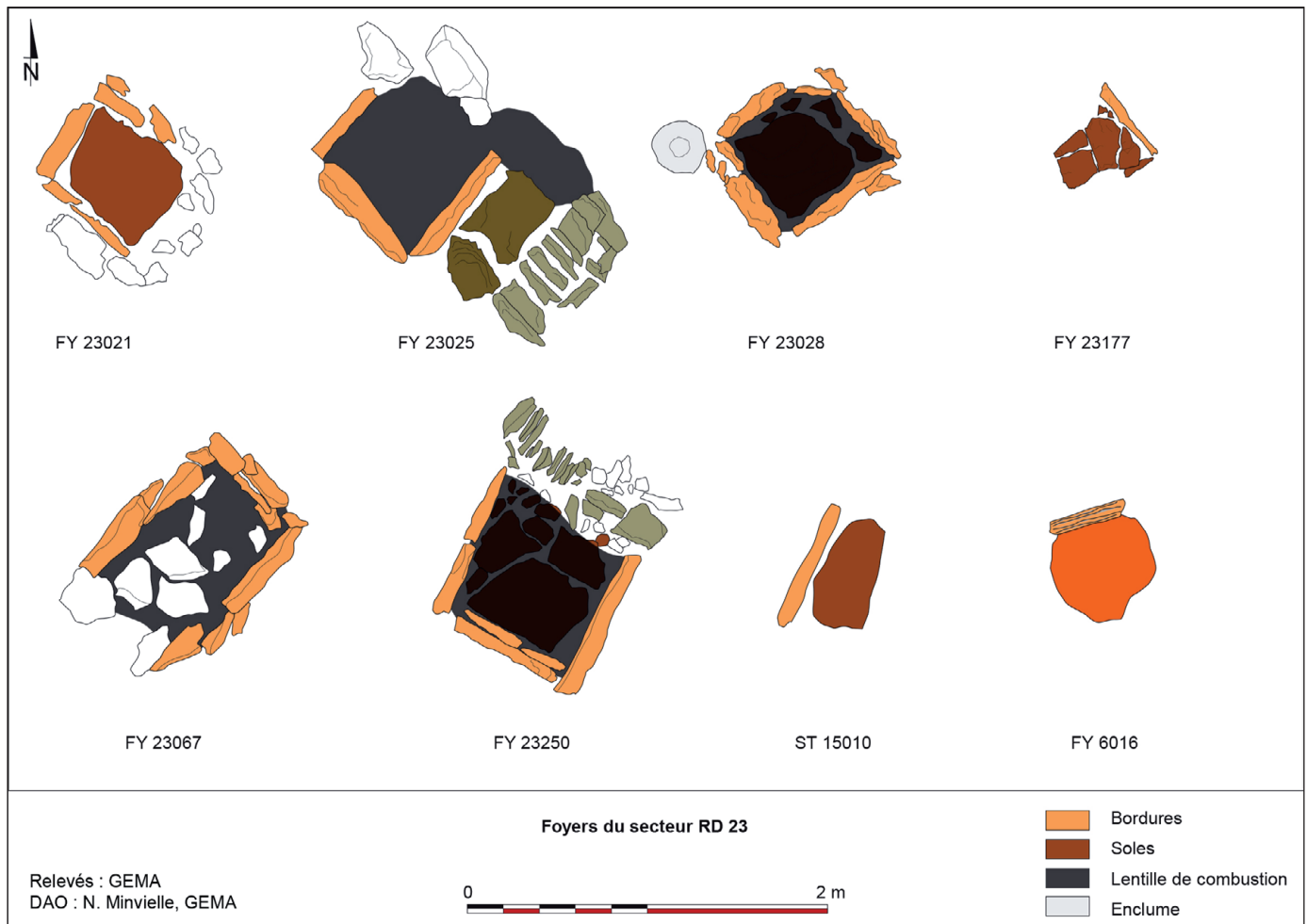


Fig. 10 Foyers mis au jour (DAO N. Minvielle).

progressivement accumulés au fur et à mesure des passages ou de l'utilisation des foyers, mais bien, par son homogénéité, d'un revêtement fait à dessein. Le rôle de ces épandages de charbon serait de lutter contre l'humidité : c'est l'explication avancée à Brandes, où les niveaux charbonneux sont posés directement sur le sol géologique¹². Cela pourrait également être le cas au Colombier, étant donné aussi les nombreux aménagements liés au drainage.

Enfin, si les aménagements internes, comme des banquettes murales, sont exceptionnels, les foyers sont omniprésents dans les secteurs fouillés : sur neuf bâtiments, six en possédaient un, et un septième se trouvait à l'extérieur (fig. 10). Tous ont été posés sur les radiers de stabilisation. Celui du bâtiment 23015 laisse même à penser qu'il a été construit dans le seul objectif de maintenir la structure foillère. Les foyers ont donc été installés avant l'utilisation des bâtiments, car les sols charbonneux se sont accumulés contre leurs bordures et aucun n'est antérieur. Ces foyers possèdent une sole formée par une ou plusieurs dalles de schiste et entourée par des bordures faites avec des moellons de schiste posés sur chant. Nous n'avons qu'un exemple de foyer fermé sur ses quatre côtés. Les autres sont ouverts sur l'un d'entre eux, peu importe lequel. Leurs dimensions varient quelque peu engendrant des surfaces de combustion allant de 0,28 à 0,55 m². Les foyers se trouvent toujours peu ou prou au centre des bâtiments. Seul le foyer extérieur (FY 23167) est établi contre un mur ; cela s'explique d'ailleurs par le fait qu'il était implanté dans un étroit couloir entre deux bâtiments. Outre ce cas, cette organisation spatiale peut être significative, car, étant donné la faible surface interne, l'activité du bâtiment semble entièrement, ou du moins en majorité, liée à celle du foyer.

CONCLUSION

Tout au long de la construction du carreau, les choix des bâtisseurs apparaissent. On constate d'abord que les dimensions des bâtiments ne sont pas uniquement liées au terrain. Chacun d'entre eux pouvait être plus ou moins large et plus ou moins long, sans que le processus de construction en soit fondamentalement changé ou que des problèmes de stabilité apparaissent. Ensuite, leur aménagement interne apparaît réfléchi. On ne met pas en œuvre une pièce supplémentaire de la même façon qu'un simple cloisonnement et on ne réduit pas inutilement la surface interne en y mettant des murs. Enfin, l'élément qui est peut-être le plus marquant d'une construction en rapport direct avec la fonction est la place des foyers. Qu'ils soient au centre ou dans la périphérie, ils sont soutenus par des radiers voire des hérissons *ad hoc*. Dès le nivellement de l'espace interne, le type et l'organisation des structures associées étaient donc prévus. C'est cette intention que l'on va à présent considérer.

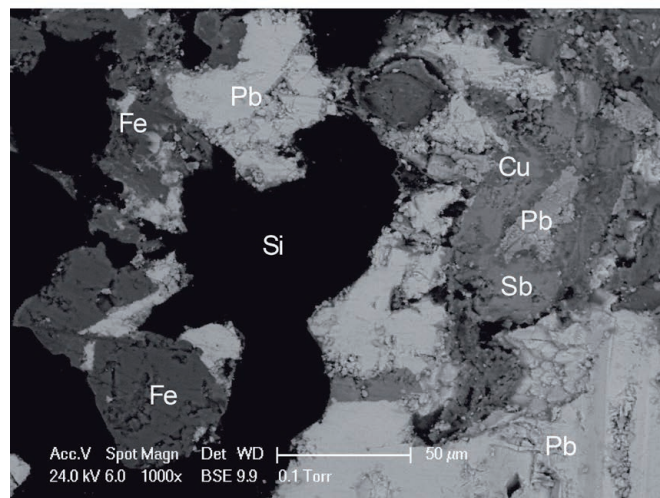


Fig. 11 Vue macroscopique (A) et microscopique (B) d'un échantillon de minerai (US 23252). Composition élémentaire (C) (réal. A. Tonetto).

2. LES TRAVAUX MINÉRALURGIQUES ET MÉTALLURGIQUES

INTRODUCTION

Carreau des mines oblige, ce panorama fonctionnel commence par l'étude des vestiges liés au traitement du minerai. Celui-ci se compose de minéralisations sulfurées de type « B.P.G.C. » (= à blende, pyrite, galène, chalcopryrite). Il renferme principalement de la galène (PbS), puis, dans une moindre mesure, de la chalcopryrite (CuFe₂) et de la tétraédrite ([Cu, Fe, Ag, Zn]₁₂SB₄S₁₃), cela dans une gangue constituée de quartz (Silice, SiO₂), associé parfois à de la barytine (sulfate de baryum, BaSO₄) (fig. 11). D'après les premières analyses de composition effectuées, la galène n'est pas, ou très peu, argentifère. L'argent est porté par les minéraux de la famille des « cuivres gris » qui se trouvent sous la forme d'inclusions dans la galène. La composition des minerais exploités a pu avoir une double conséquence sur les techniques de traitement : une difficulté pour séparer le minerai de sa gangue de quartz et une métallurgie associant le plomb et le cuivre argentifère.

Pour le moment, la phase de préparation du minerai est la mieux documentée avec plusieurs dizaines d'outils lithiques et de centaines de déchets, essentiellement liés au concassage, dont on verra dans un deuxième temps qu'une partie a peut-être été effectuée à l'aide de foyers de calcination. De leur

12. BAILLY-MAÎTRE et DUPRAZ 1994, p. 117.

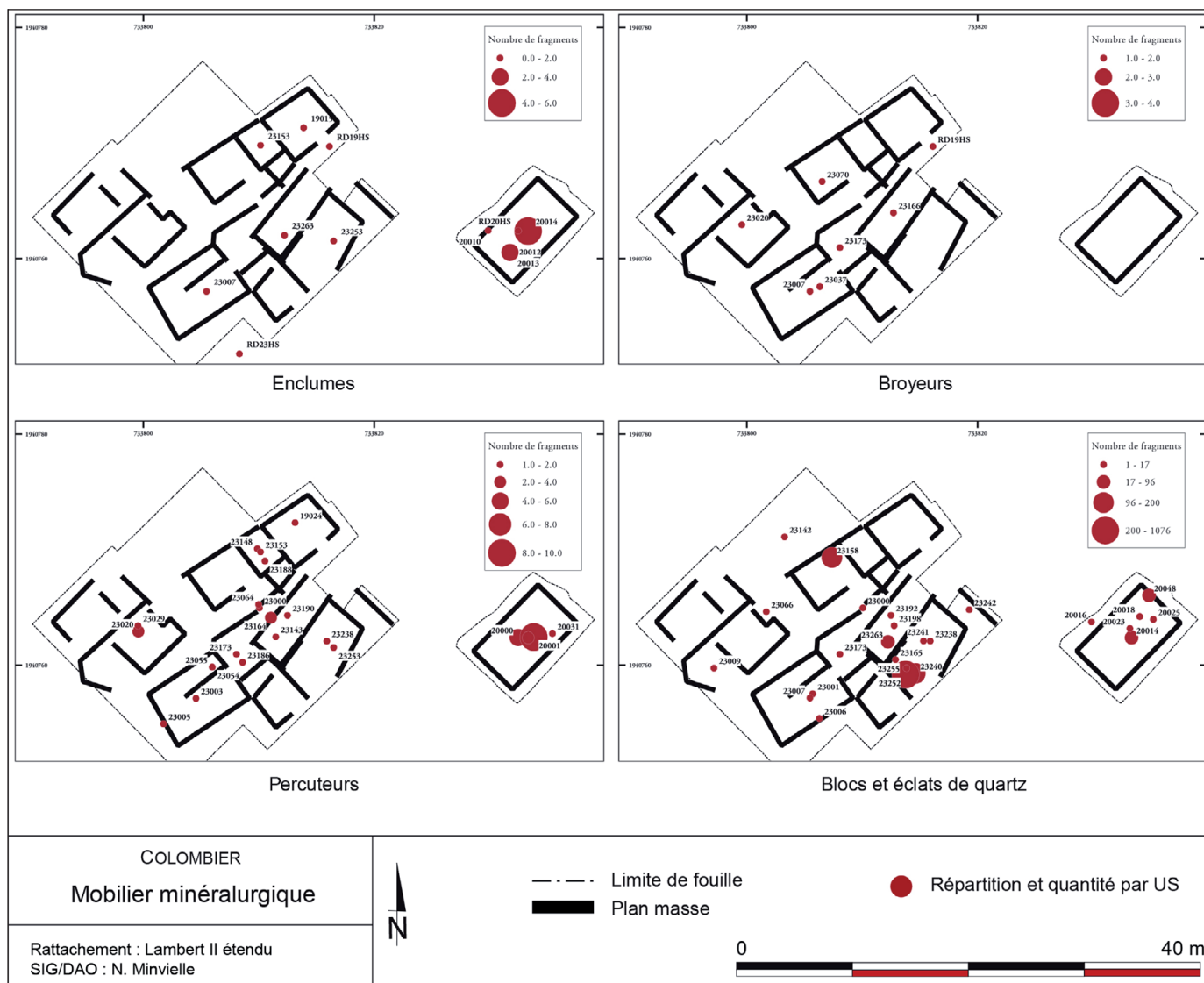


Fig. 12 Répartition du mobilier minéralurgique (SIG N. Minvielle).

côté, les vestiges métallurgiques sont encore évanescents. On présentera néanmoins, dans un dernier temps, les quelques éléments qui s'y rattachent.

2.1. LA PRÉPARATION DU MINÉRAI

2.1.1. Définitions et répartition spatiale des outils et des rejets

La plupart des bâtiments conservaient des outils lithiques utilisés lors de la préparation manuelle du minerai (fig. 12). On distingue des enclumes ou tables de broyage, des percuteurs et des broyeurs¹³. Les enclumes sont des supports passifs de concassage. On peut aussi, dans notre contexte, les nommer tables de broyage, car elles sont utilisées à la fois comme

support de concassage et de broyage : elles se caractérisent en effet par l'emploi d'une percussion mixte, lancée et posée. Les percuteurs sont des outils de percussion lancée, non façonnés, servant à donner des coups sur une enclume. Les broyeurs, enfin, seraient utilisés pour des percussions posées diffuses, en association avec les tables de broyage. Outre cette différence de fonction avec le percuteur, les broyeurs étaient tous façonnés avant utilisation.

Quelques enclumes étaient encore en position de fonctionnement. Dans le bâtiment 23007, l'enclume était fermement encadrée dans le sol, jouxtant le coin nord-ouest du foyer. Elle avait été installée ici lors de la construction et était utilisée comme support fixe. Dans le bâtiment 20002, cinq exemplaires étaient posés sur le sol, sans doute non loin de leur position initiale. Elles avaient ici un rôle de support plus ou moins mobile. Les autres enclumes recueillies étaient fragmentées et rejetées dans des remblais ou encore étaient réemployées dans certains murs (BAT 23070 et 20002), dont une à la base de l'angle des murs nord et ouest du bâtiment 20002. Au total, 23 enclumes ou tables de broyage ont été inventoriées. Les percuteurs

13. Pour clarifier leurs fonctions et les distinguer, nous nous fondons sur la typologie établie par Klet Donnart : DONNART 2015, p. 152, 163, 173, 183, 306, 381.

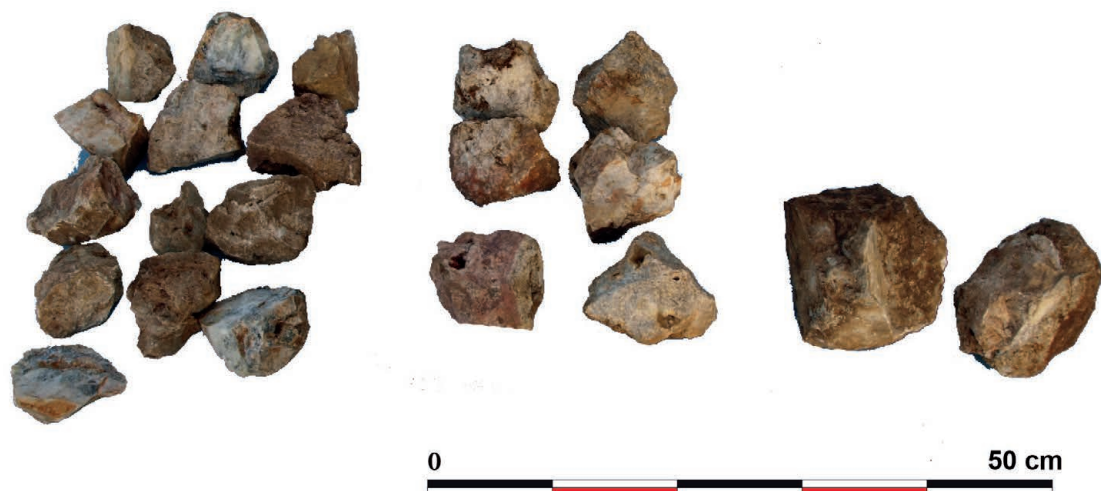


Fig. 13 Exemples de blocs minéralisés (US 23070) (cl. N. Minvielle).

étaient, quant à eux, plus dispersés que les enclumes, mais ont été majoritairement retrouvés dans les remblais ou dans la démolition. Seuls huit d'entre eux étaient encore sur des sols, quatre dans le bâtiment 20002 non loin des enclumes, un dans le bâtiment 19024 et trois sur des sols extérieurs. Au total, 61 percuteurs ont été inventoriés, signe que les marteaux de fer n'étaient vraisemblablement pas majoritaires au Colombier¹⁴. Enfin, les broyeurs sont au nombre de vingt¹⁵. Ils se trouvaient majoritairement dans les remblais ou les unités de démolitions. Deux ont néanmoins été mis au jour sur le sol du bâtiment 23007 et 1 sur celui du bâtiment 23070.

En lien avec ces outils, la fouille a livré des déchets minéralurgiques composés majoritairement de quartz, parfois faiblement minéralisés (fig. 12). Le corpus réuni ne représente qu'une infime part des matériaux transformés : les blocs abandonnés étaient jugés trop pauvres en minerais pour suivre le processus de production, tandis que les éclats sont des fragments stériles ou des pertes. Au sein du corpus, on distingue théoriquement les éclats des blocs, les premiers étant d'un module inférieur à 5-8 cm, et les seconds d'un module supérieur à 5-8 cm. Dans le bâtiment 23070, un stock de plus de 200 blocs de 9 à 15 cm de côté a été abandonné sur le sol, sur une surface de 0,8 m² (fig. 13). Dans le bâtiment 23241, plus de 1076 éclats de quartz se concentraient immédiatement à l'ouest du foyer, sur 2,6 m², dans une position stratigraphique synchrone avec le dernier sol¹⁶. Ils étaient d'un module plus petit (3 à 8 cm), mais toujours homogène. Certains sols étaient également chargés d'éclats, en particulier l'un des sols du bâtiment 23241 avec 145 individus recensés (3-8 cm)¹⁷ et celui du bâtiment 20002 avec 185 individus (3-12 cm). Le reste des éclats inventoriés

était plus dispersé dans le quartier, tant dans les sols que dans les remblais. Même résiduel, le corpus actuel paraît cependant très faible quantitativement. Le reste des stériles était peut-être déversé dans le valat du Colombier, dont les eaux vidangeaient régulièrement les dépôts, ce qui expliquerait l'absence de haldes minéralurgiques sur la colline.

2.1.2. Provenance et morphométrie des outils lithiques

Si les déchets de quartz proviennent vraisemblablement du filon des Anciens, les outils lithiques sont tous des blocs de granite issus d'écroulement de parois du massif granitique de la Borne, dont les premiers affleurements se situent à 1 km environ au nord-ouest du Colombier. Pour autant, le lieu supposé d'approvisionnement se trouvait à seulement 200 m en aval des mines, dans le cours du Chassezac. Dans son lit se succèdent en effet des affleurements du substrat, des plages d'alluvions et des bancs de blocs roulés de granite de toutes tailles, centimétriques à métriques¹⁸. L'approvisionnement a donc consisté à cueillir les blocs dans le périmètre immédiat du lieu d'emploi, en fonction des tailles et formes souhaitées¹⁹. D'après les individus réunis, employés bruts, il ne faut attendre aucune trace d'extraction ni de façonnage sur place.

Les enclumes sont toutes ovoïdes et massives : deux fois plus grandes que celles de Melle, mais similaires à celles de Brandes (fig. 14 et 15)²⁰. Elles se distinguent de blocs non

14. La situation est comparable à Brandes. En revanche, les mineurs haut-médiévaux de Melle semblent avoir privilégié les marteaux de fer. BAILLY-MAÎTRE et DUPRAZ 1994, p. 89-91; TÉREYGEOL 2014b, p. 108.

15. L'emploi de broyeurs dans la préparation manuelle du minerai s'observe aussi à Brandes : BAILLY-MAÎTRE 2002, p. 217-218.

16. La lentille de combustion du foyer [US 23249] contenait aussi 5 éclats de quartz. Mais, compte tenu de l'amas posé au-delà de son bord ouest, cette présence pourrait être accidentelle.

17. US 23240. Elle n'a de surcroît été fouillée que partiellement, via une tranchée à l'ouest du foyer.

18. Se référer à l'étude géomorphologique de la vallée du Chassezac : JACOB, GOB, BRAVARD *et al.* 2006.

19. On distingue classiquement 5 types de périmètres d'approvisionnement en pierre. Le périmètre immédiat, le périmètre attenant (moins de 4/5 km), le périmètre local (moins de 20/25 km), le périmètre régional (moins de 90/100 km), et le périmètre extra-régional (plus de 90/100 km) : FRONTEAU, TURMEL, PICHARD *et al.* 2014, p. 244.

20. Les enclumes de Melle étaient en moyenne longues de 21 cm, larges de 15 cm et épaisses de 10 cm. Leur masse variait entre 4 et 10 kg. TÉREYGEOL 2014b, p. 107-108.

À Brandes, les enclumes sont en moyennes longues de 34 cm, larges de 27 cm et épaisses de 15 cm. Leur masse variait de 3 à 50 kg, pour une moyenne de 27 kg.

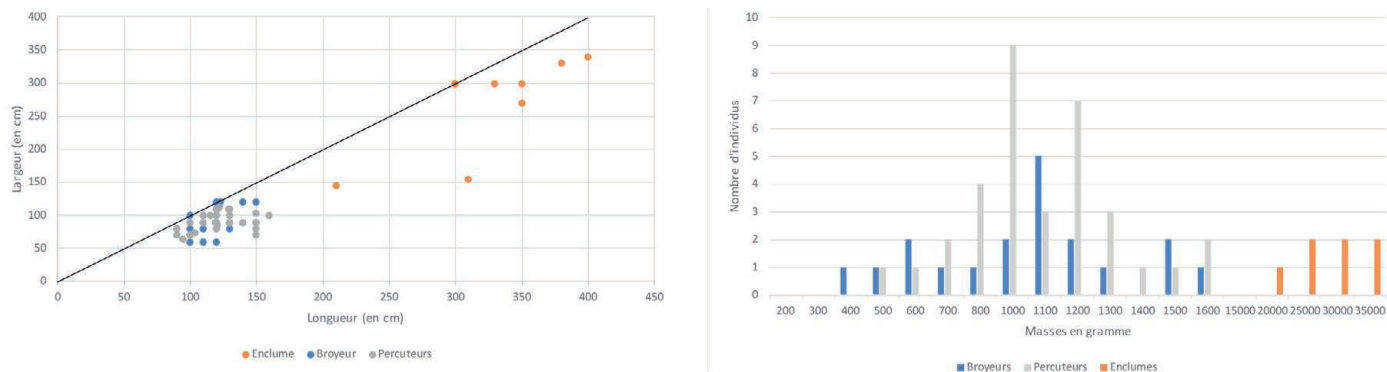
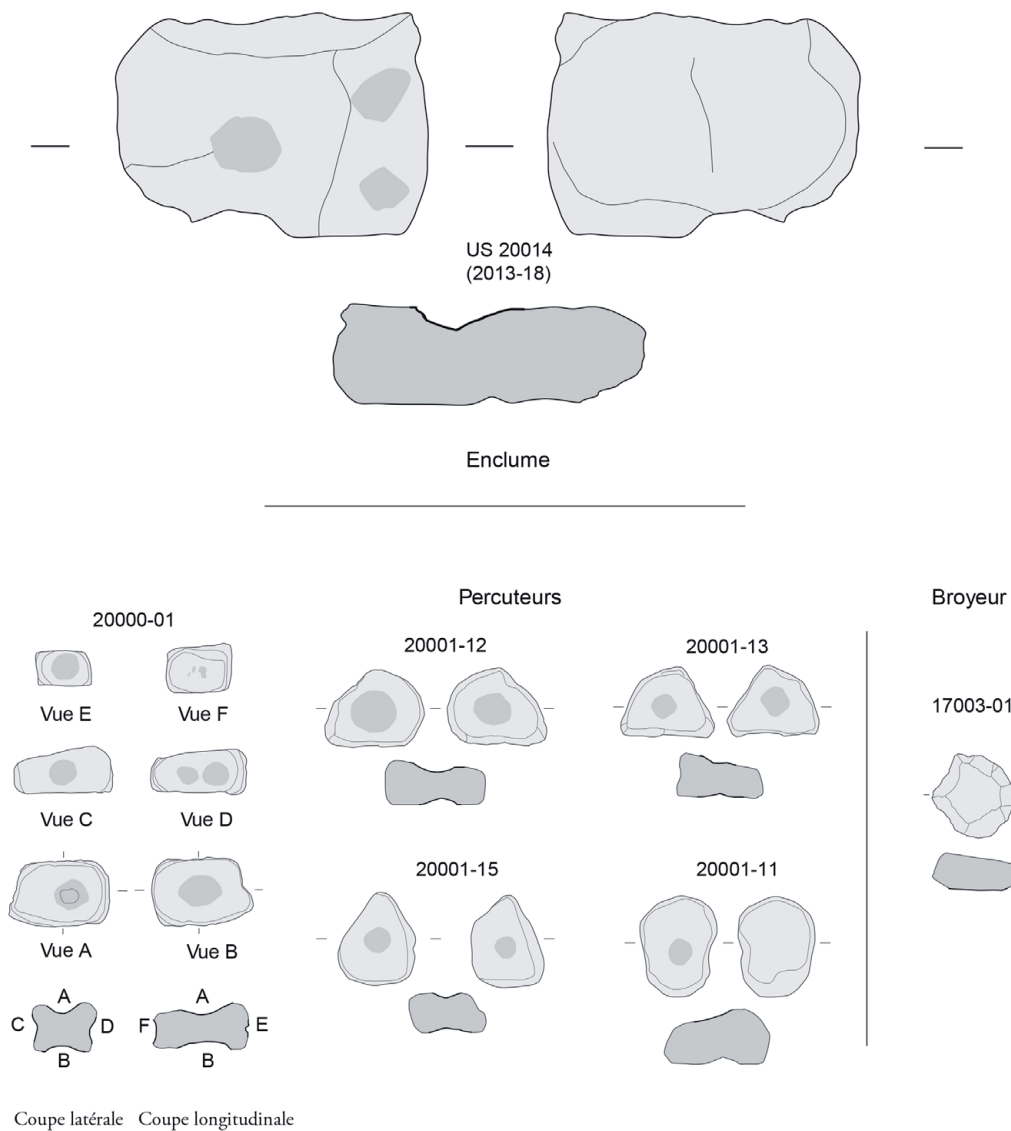


Fig. 14 Rapport longueur/largeur et fréquences des masses des outils macrolithiques (non fragmentés) (données F. Perazza, GEMA).



Dessins : T. Genty
DAO : N. Minvielle

Enclume, percuteurs, broyeur
(exemples)



Fig. 15 Exemples d'outils minéralurgiques (dessins T. Genty, DAO N. Minvielle).

employés par la présence sur leur surface active d'une ou de plusieurs cupules, peu ou prou circulaires, formées par usure progressive. Ces cupules sont larges de 5 à 10 cm à l'ouverture et profondes de 1 à 2 cm. Nombre d'entre elles ont été utilisées sur plusieurs faces, voire les quatre. Les perceurs étaient ovoïdes et allongés, dans un rapport longueur/largeur majoritairement fixé entre 1,5 et 2 cm. Là encore, leur morphologie est identique à celle des outils que l'on trouve à Brandes²¹. Comme les enclumes, ils possèdent une à plusieurs cupules sur leurs surfaces actives. Les perceurs pourvus de deux cupules sont de loin les plus fréquents (un par surface opposée), mais certains ont été employés jusqu'à la formation de 6 cupules. Les broyeurs possèdent les mêmes caractéristiques morphométriques que les perceurs. Ils se différencient cependant par deux aspects. D'abord, ils possèdent des traces de façonnage sur leurs bords. Quelques individus se distinguent par un contour polygonal facilitant la préhension. Ensuite, ils ne possèdent pas de cupule : leur surface active est plane, marquée par un poli. Exceptionnellement, des broyeurs étaient pourvus d'une légère cupule. Une utilisation polyfonctionnelle broyage/concassage est sans doute à l'origine de ce type de surface active.

2.1.3. Interprétations techniques

À l'aune de ces données, on peut maintenant émettre quelques observations techniques relatives à cette phase de la production. Manifestement, les enclumes étaient peu mobiles. Une fois montées du Chassezac, elles étaient installées dans un espace et n'avaient *a priori* pas vocation à s'en éloigner. En témoigne notamment l'enclume du bâtiment 23007, enfoncée dans son sol. Sur ce point, les pratiques diffèrent de celles de Melle où les enclumes, plus petites, pouvaient être déplacées plus fréquemment, jusque dans les chantiers miniers²². De plus, la préparation du minerai s'effectuait avec des outils individuels. Aucune enclume retrouvée à ce jour ne présente une surface active suffisamment large pour supposer un concassage collectif. La présence de plusieurs cupules sur une même surface témoigne plutôt d'un emploi prolongé de l'enclume. On observe à ce propos que les enclumes étaient rejetées dès lors que la cupule devenait trop profonde, soit avant qu'elle ne se transforme en mortier. La surface active recherchée par les concasseurs était ainsi plutôt convexe, plane ou très légèrement concave. Enfin, les perceurs et broyeurs étaient sélectionnés pour leur faible masse, leurs dimensions adaptées pour tenir dans une main et leur bonne préhension. L'association de ces trois facteurs en faisait des outils ergonomiques après façonnage et usage, dans le cas des broyeurs, ou seulement à mesure de leur usage dans celui des perceurs²³.

Ces caractéristiques, classiques, inscrivent les outils lithiques du Colombier dans un long cycle technique. On les retrouve

fréquemment sur les sites de traitement du minerai depuis la préhistoire²⁴ et si les antiques pouvaient utiliser des perceurs en fer²⁵, les mineurs seraient plus largement revenus à la pierre au Moyen Âge central. Or, le diachronisme des outils ne signifie pas pour autant égalité fonctionnelle. Les enclumes de Cabrières, par exemple, étaient polyvalentes ; utilisées à la fois pour le cassage, le concassage, le broyage du minerai, et en même temps pour le concassage des scories²⁶. En l'état de l'étude, nous ne sommes pas en mesure de préciser l'interprétation fonctionnelle des outils du Colombier. Même s'ils s'inscrivent évidemment dans la préparation du minerai, le détail des gestes et de l'organisation du travail pourrait être mieux approché en menant une étude tracéologique, à l'image de celle que Caroline Hamon a conduite à Cabrières.

2.2. DE LA CALCINATION ?

Le concassage est une étape de la préparation du minerai *a priori* simple à mettre en œuvre. Toutefois, l'efficacité de sa réalisation dépendait de la nature de la gangue. On a vu qu'au Colombier le quartz dominait. La différence avec les gangues composées majoritairement de baryte réside principalement dans la dureté. La barytine se fixe à 3-3,5 sur l'échelle de Mohs tandis que le quartz est à 7²⁷. Dans le cas de gangues dures, il était donc préférable de s'employer à attaquer le bloc de mixte en concassant d'abord la galène (dureté de 2,5) plutôt que le quartz²⁸. Malgré ce palliatif, une partie des blocs de quartz devait être disloquée afin de pousser l'enrichissement du minerai au maximum. Or, d'après les quelques essais que nous avons tentés lors des campagnes de fouille, le couple enclume/perceur semble insuffisant, ou du moins très inefficace au regard de l'énergie fournie, sans compter les risques d'accidents et de dispersion des matériaux. Pour y remédier, deux solutions étaient théoriquement envisageables : adapter les outils de concassage ou diminuer la dureté de la gangue.

La première nécessitait d'utiliser des outils en fer ou de mécaniser le traitement. En l'état des recherches, aucun de ces deux moyens n'est attesté au Colombier. La présence d'un bocard serait d'ailleurs peu probable, car, même si les arbres à cames étaient connus à cette époque, le bocardage n'est, pour le moment, attesté qu'à partir du XVI^e siècle²⁹. La seconde solution était la calcination. Elle consistait à chauffer les blocs de quartz en atmosphère oxydante à basse température, entre 400 et 700° C, afin d'entraîner des micro-fracturations à même de les fragiliser, tout en conservant les matériaux à l'état solide³⁰. Si l'objectif était uniquement de faciliter le concassage, alors la

24. Par exemple : AMBERT, LAROCHE, HAMON *et al.* 2011.

25. DOMERGUE 2008, p. 143 C'est une hypothèse, car il manque encore les corpus archéologiques qui l'attesterait.

26. HAMON, AMBERT, LAROCHE *et al.* 2009, p. 200.

27. Échelle construite par Mohs dans l'objectif de mesurer la dureté des minéraux. Elle débute à 1 avec le talc, et s'achève à 10 avec le diamant.

28. GAUTHIER 2012, vol. 2, p. 106.

29. Le bocard est pour la première fois représenté, à notre connaissance, dans le Graduel de Saint-Dié, constitué au début du XVI^e siècle : PIERRE 2008.

30. Dans le cas de minerais plombifères, si la température de calcination est trop élevée, la galène peut, par réaction avec l'oxygène, former des sulfates qui s'échappent dans les fumées.

BAILLY-MAÎTRE, GIGANTE et WARIN 2008, vol. 3. Se référer plus généralement à cet article : BAILLY-MAÎTRE 2002.

21. Les perceurs de Brandes mesurent en moyenne 12 cm de long, 9 cm de large, 5,5 cm d'épaisseur et pèsent aussi 1 kg. BAILLY-MAÎTRE, GIGANTE et WARIN 2008, vol. 3.

22. TÉREYGEOL 2014b, p. 108.

23. À Brandes, des perceurs pour gauchers et droitiers ont été distingués : BAILLY-MAÎTRE 2002, p. 217.

combustion laissait des traces ténues, voire aucune si les blocs étaient récupérés dès lors qu'il devenait aisé de les casser avec un percuteur. Elle pouvait aussi être élargie au grillage afin de profiter de la combustion pour désulfurer, décarbonater et déshydrater le minerai en vue de sa fusion³¹. C'était ainsi d'ailleurs qu'Agricola l'envisageait³². Cette dernière fonction n'est pas à privilégier au Colombier, dans la mesure où les foyers semblent avoir été alimentés avec du charbon, ce qui instille une atmosphère réductrice, non propice à la désulfuration. Quoi qu'il en soit, nous avons vu plus haut que la quantité et l'emplacement des foyers étaient singuliers au Colombier. Chaque bâtiment ou presque en possède un, et il y prenait une place centrale. Nous posons donc l'hypothèse que ces foyers aient pu servir à calciner une partie des blocs de quartz au cours de la préparation du minerai. C'est en particulier l'agencement du bâtiment 23007 qui nous a conduits à émettre cette hypothèse (voir *infra*). Pour autant, aucun des blocs et éclats mis au jour ne semble calciné et les foyers ne présentaient aucune trace ou altération qui pourraient s'y rattacher.

En l'attente d'un élargissement de la fouille, il a déjà été possible de valider la théorie et d'en approcher les conditions d'exécution en calcinant des blocs de quartz dans un foyer à ciel ouvert expérimental. Les résultats des deux combustions effectuées sont positifs, montrant toutefois qu'il fallait une combustion de plus de 2h30, à une température variant de 400 à 600° C, pour qu'un concassage manuel soit possible ; cela au moyen de 4 à 5 kg de charbon de bois³³. Il apparaît aussi que la calcination ne produit aucune trace tangible : les blocs restent entiers malgré une altération de surface et l'apparition de microfissures. D'ailleurs, le foyer expérimental n'a pas été rubéfié. D'un côté, ces éléments tendent à corroborer l'hypothèse de la calcination du minerai au Colombier. Cela expliquerait les nombreux foyers mis au jour et l'absence de traces ou de résidus liés à cette étape. Les éclats de quartz mis au jour dans les sols proviendraient du concassage de blocs de minerai riches et de la calibration de blocs plus pauvres ou plus résistants, destinés à être calcinés. D'un autre côté, la durée minimum de calcination (2h30-3h) est plutôt élevée au regard de la capacité des foyers. Les blocs devaient être suffisamment couverts de charbon, or les foyers du Colombier ne pouvaient en contenir plus d'une dizaine, ce qui pose la question de l'efficacité de la technique. En prenant 10 blocs d'environ 0,9 kg chacun, les ouvriers attachés à un foyer d'une surface de combustion de 0,6 m² (exemple du FY 23250), pouvaient traiter 9 kg de matériaux toutes les trois heures, soit 18 kg dans une journée de neuf heures³⁴. Cela étant, l'utilité de cette opération ne peut être discutée qu'en connaissant la part de minerai destinée à la calcination. Quand bien même, une autre question se poserait : si cette étape était régulière, pourquoi ne pas avoir construit des foyers de plus grande capacité ? Il y a donc deux nuances

sérieuses qui plaident pour une interprétation d'attente et *a minima*. Ainsi, si la calcination était pratiquée au Colombier, cela ne concernait qu'une petite part du minerai et, si ces foyers ont effectivement pu être utilisés à cette fin, ce n'était pas leur unique fonction. La question reste ouverte.

2.3. LES INDICES MÉTALLURGIQUES

À propos des étapes métallurgiques, seules quelques scories étaient dispersées dans les remplissages des secteurs, principalement la démolition et les remblais, et quelques indices rubéfiés dans le bâtiment BAT 20002 suggéraient des activités liées aux arts du feu. On distingue néanmoins des déchets scoriacés liés à une métallurgie du fer, et d'autres liés à une métallurgie du plomb.

2.3.1. La métallurgie du fer

La métallurgie du fer est représentée essentiellement par des artefacts scoriacés qui se distinguent par leur morphologie. Il s'agit tout d'abord d'un culot de forge et de cinq scories informes. Les tranches de ces sous-produits ont été étudiées en microscopie optique après avoir été polies.

Pour ce qui concerne les scories informes, les observations ont permis de distinguer plusieurs faciès : les zones argilo-sableuses et les zones de type « scorie grise dense » (d'après la classification établie par Vincent Serneels)³⁵. La séparation entre ces zones est parfois mise en évidence par un liseré d'oxydes de fer. La partie argilo-sableuse peut contenir des grains de quartz partiellement fondus (pouvant provenir d'éléments de paroi de four) mais également des fragments de charbons de bois. Les zones de type « scorie grise dense » se composent de phases cristallisées : principalement des lattes de fayalite, et plus rarement d'olivines squelettiques, réparties dans une matrice vitreuse. Le fer est présent sous la forme d'oxydes (dendrites de wüstite, plus ou moins trapues) mais également sous forme métallique, formant des plages issues de la réunion d'oolithes ou encore des bandes filamenteuses (fig. 16).

Le culot de forge se compose d'une partie supérieure constituée d'une phase argilo-sableuse dans laquelle sont inclus des fragments de paroi fondue (fig. 17). La partie inférieure est terreuse, il s'agit probablement d'un moulage de la sole du foyer. La partie intermédiaire est entièrement cristallisée et de type « scorie grise dense » formée de lattes de fayalite et de quelques olivines réparties dans une matrice vitreuse. Des plages d'oxydes de fer (wüstite) et de fer métallique sous forme de globules sont également présentes.

L'analyse élémentaire des scories par MEB-EDX montre que les constituants principaux sont les oxydes de fer (sous forme du composé FeO), la silice (SiO₂) et l'alumine (Al₂O₃). Ces composés représentent systématiquement plus de 94 % de la masse totale. Les teneurs en alumine sont relativement faibles et la chaux est quasiment inexistante. Le corpus présente une certaine homogénéité du point de vue de la composition chimique. Le diagramme de composition SiO₂-FeO-Al₂O₃ permet de s'en convaincre (fig. 18).

31. MANTENANT 2014, p. 59-60.

32. « Le minerai est grillé pour deux raisons : soit pour que de dur il devienne plus mou et facilement friable, qu'il puisse être brisé avec d'autres marteaux ou des pilons, et puisse ainsi fondre ; soit pour que les matières grasses, telles que le soufre, bitume, orpiment, réalgar, puissent brûler » : AGRICOLA 1556 [1992], p. 219.

33. Pour plus de détails sur cette brève expérimentation, se reporter à : MINVIELLE LAROUSSE 2017, vol. 1, p. 490-495.

34. Nous remercions Julien Flament pour nous avoir suggéré ce calcul indicatif.

35. SERNEELS 2003.

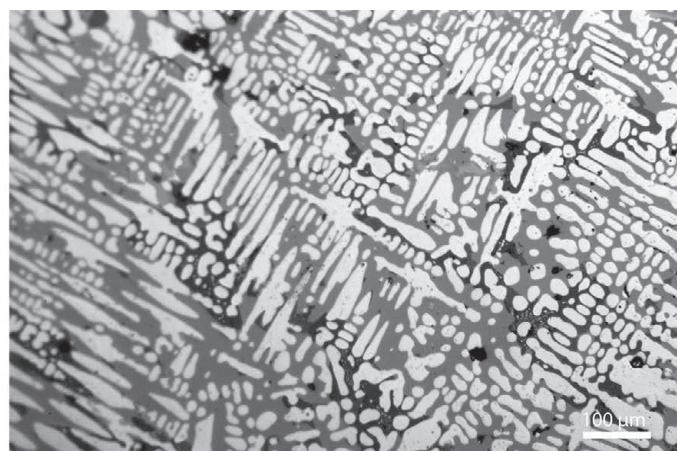
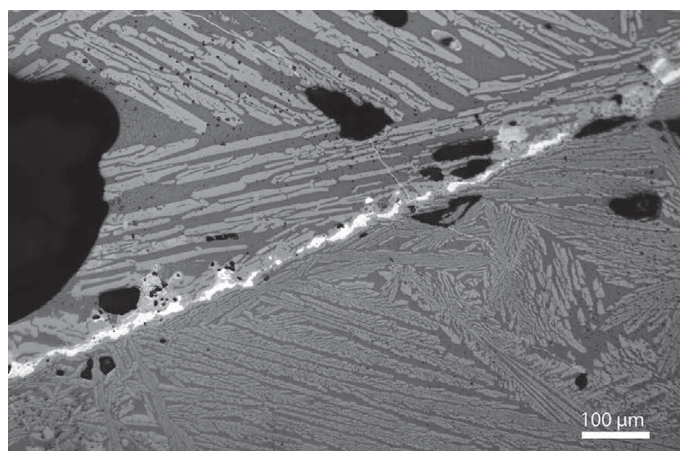


Fig. 16 Exemples des microstructures des scories ferreuses. À gauche : olivines squelettiques et lattes de fayalite séparés par un liseré d'oxydes de fer. À droite : dendrites de wüstite (cl. J. Flament).

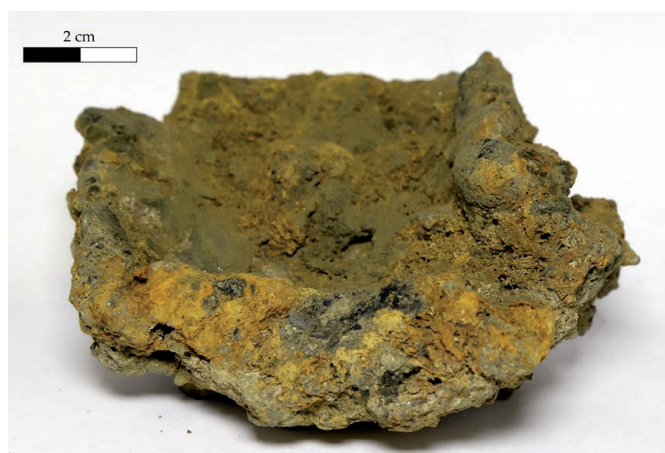


Fig. 17 Culot de forge (BAT 20002) (cl. J. Flament).

Les scories du Colombier ne se rattachent donc pas à la métallurgie extractive du fer, mais plutôt aux activités de forge. La forme de certaines d'entre elles, tel le culot, suggère cette origine. En outre, l'hétérogénéité de certains échantillons illustre l'accumulation de divers matériaux plus ou moins fondus qui se sont solidifiés dans le fond du foyer de forge. La présence de charbons à la surface de certaines scories et de fragments de parois argilo-sableuses renforce cette hypothèse. Par ailleurs, l'existence de plages de wüstite témoigne d'une oxydation à haute température caractéristique d'une activité de forgeage : réchauffage et martelage à l'air libre d'une pièce métallique sur laquelle une croûte d'oxydes se forme puis se détache.

2.3.2. La métallurgie des non-ferreux

Bien que plus rares encore, nous comptons aussi quelques indices de la présence d'une métallurgie des non-ferreux. Il s'agit d'une des scories mises au jour dans le bâtiment 232141, d'une seconde retrouvée dans la démolition et enfin, d'un fragment de plomb.

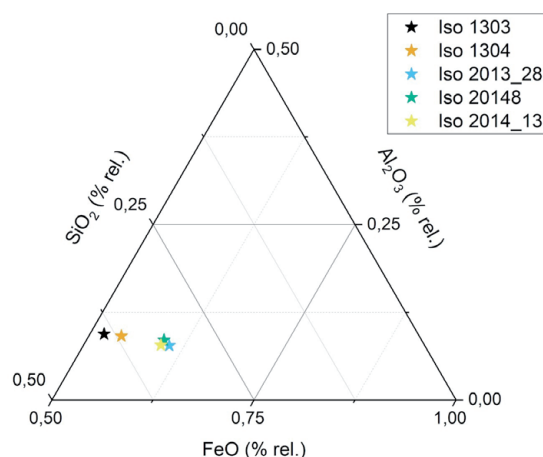


Fig. 18 Diagramme de composition SiO_2 - FeO - Al_2O_3 des scories ferreuses du Colombier analysées par MEB-EDX (réal. J. Flament).

Les deux scories qui se rattachent *a priori* à la métallurgie des métaux non ferreux se distinguent par l'absence d'oxydes de fer à leur surface. La première est de couleur grise avec un aspect vitreux et une trace de coulure. La seconde, également vitreuse, présente une couleur noire. L'analyse par microscopie optique et électronique a été réalisée sur la première scorie. La scorie, entièrement vitrifiée, est composée d'un aluminosilicate de fer dans lequel on détecte des traces de plomb et de cuivre. De plus, une grande quantité de roche partiellement fondue et des grains de quartz sont emprisonnés dans la matrice. Il s'agit vraisemblablement des restes des parois de four et/ou de gangue. La matrice emprisonne également plusieurs billes métalliques. Celles-ci se composent d'un cœur métallique, constitué d'un alliage ternaire Cu-As-Sb, entouré d'une matrice de cuivre (sulfure de cuivre). De par leurs compositions, ces billes se rattachent à la métallurgie des métaux non ferreux (fig. 19). Les différents métaux dont elles sont composées peuvent suggérer le traitement d'un « cuivre gris ». Néanmoins, la présence d'oxydes de fer dans la scorie interroge. Ceux-ci peuvent provenir de la gangue du minerai traité, du minerai lui-même ou d'un ajout au moment de la réduction. La seconde scorie, qui n'a pas fait l'objet d'analyse

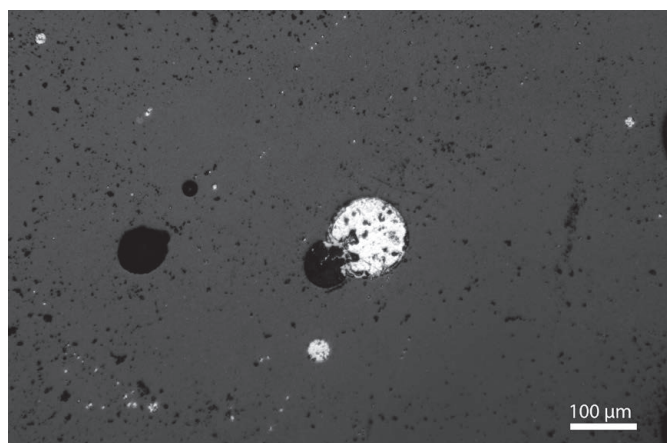


Fig. 19 Microstructures d'une scorie non ferreuse. Matrice vitreuse emprisonnant des billes composées d'un cœur métallique formé d'un alliage de cuivre, d'arsenic et d'antimoine et d'une périphérie constituée d'une matrice de cuivre (cf. J. Flament).

Élément	Teneur (en ppm)
Cu	11 940
As	1 352
Ag	161
In	34
Sn	29
Sb	4 871
Pb	981 385
Bi	74

Fig. 20 Tableau de composition du plomb d'œuvre HS (ESEM) (données J. Flament).

MEB-EDX, s'apparente à celles retrouvées sur les sites à scories du Mont-Lozère, interprétées comme des scories de réduction de minerais épurés³⁶.

Outre les scories, un fragment de plomb mis au jour lors des recherches archéologiques a fait l'objet d'analyses élémentaires pour discuter son origine et caractériser un éventuel lien avec les chaînes opératoires métallurgiques du site du Colombier. Cet artefact a été analysé par LA-ICP-MS de manière à déterminer les teneurs en éléments-traces qu'il renferme³⁷. Les résultats montrent que le plomb est très peu argentifère (161 ppm) et ne peut pas être considéré comme du plomb d'œuvre puisqu'il se situe en dessous du seuil à partir duquel la récupération de l'argent par coupellation³⁸ est économiquement intéressante³⁹. Pour autant, il ne s'agit pas d'un plomb désargenté issu de la revivification des sous-produits de la coupellation, car le cuivre et l'antimoine sont encore présents, de même que le bismuth. La présence du couple cuivre-arsenic-antimoine pourrait indiquer le traitement d'un minerai mixte associant

de la galène et des « cuivres gris » (fig. 20). De tels minerais sont attestés au Colombier (cf. *supra*).

2.3.3. Essai de synthèse

La composition de la scorie et du fragment de plomb permet de faire des rapprochements avec le minerai exploité au Colombier, qui se caractérise par l'association de galène et de minerais de la famille des « cuivres gris ». Les scories découvertes en contexte archéologique témoignent donc d'un traitement sur place de ces minerais, qui permettait d'obtenir du plomb, contenant des teneurs significatives en cuivre, arsenic et antimoine et une teneur limitée en argent. Pour autant, aucun indice ne permet pour le moment de documenter la coupellation de ce métal pour en séparer l'argent.

Il reste à savoir si les opérations métallurgiques identifiées lors de la fouille et grâce aux analyses archéométriques correspondaient à des opérations ponctuelles, liées par exemple à des essais de minerai, ou à l'ensemble du processus de production. Quoiqu'il en soit, ces activités se déroulaient en dehors des espaces pour le moment fouillés. En outre, la question du traitement des minerais de « cuivre gris » massifs, disponibles dans le gisement du Colombier, n'est pour le moment pas résolue. La difficulté *a priori* de séparer l'argent du cuivre a façonné l'idée selon laquelle les métallurgistes antiques et médiévaux privilégiaient l'exploitation des minerais de galène argentifère et les plus riches filons de cuivre argentifère. Or, les fouilles menées sur les sites d'extraction montrent que le cuivre argentifère était malgré tout au centre de leur intérêt. Par exemple, à Brandes, il semble que la tétraédrite ait été le principal minerai argentifère⁴⁰; sur la terre d'Hierle on exploitait préférentiellement, voire uniquement, des cuivres gris (bournonites et tétraédrites)⁴¹; à Castel Minier, le cuivre semble aussi compter dans l'exploitation⁴². La possibilité de documenter au Colombier une métallurgie polymétallique des XI^e et XII^e siècles est donc une bonne nouvelle, qui reste néanmoins à confirmer.

CONCLUSION

Comme la documentation du processus de production est encore lacunaire, les interprétations doivent être considérées comme un état de la réflexion, en attente de corroborations ou de réfutations futures. S'agissant de la préparation du minerai, seul le concassage a été suffisamment mis en évidence. Il manque notamment des structures de lavage permettant de pousser l'enrichissement du minerai. La nécessité de les bâtir à proximité d'une arrivée d'eau pérenne expliquerait pourquoi ils n'ont pas encore été mis au jour. Le ruisseau du Colombier est en effet trop intermittent et dangereux en période de crue pour permettre un lavage stable et les prospections menées en contrebas, sur les rives du Chassezac, sont pour le moment restées sans résultats. L'étape intermédiaire du broyage hydraulique pose le même problème d'accès à l'eau. Néanmoins, aucune meule hydraulique, ni d'ailleurs manuelle, n'a été retrouvée au

36. MAHÉ-LE-CARLIER, PLOQUIN et FLUCK 2010.

37. Pour la méthodologie : L'HÉRITIER, ARLES, DISSER *et al.* 2016.

38. Sur la coupellation : FLAMENT, SARAH et TÉREYGEOL 2017.

39. FLAMENT 2017.

40. MALÝ et HRUBÝ 2014.

41. BAILLY-MAÎTRE et ANCEL 2014.

42. TÉREYGEOL 2012, p. 39-40.

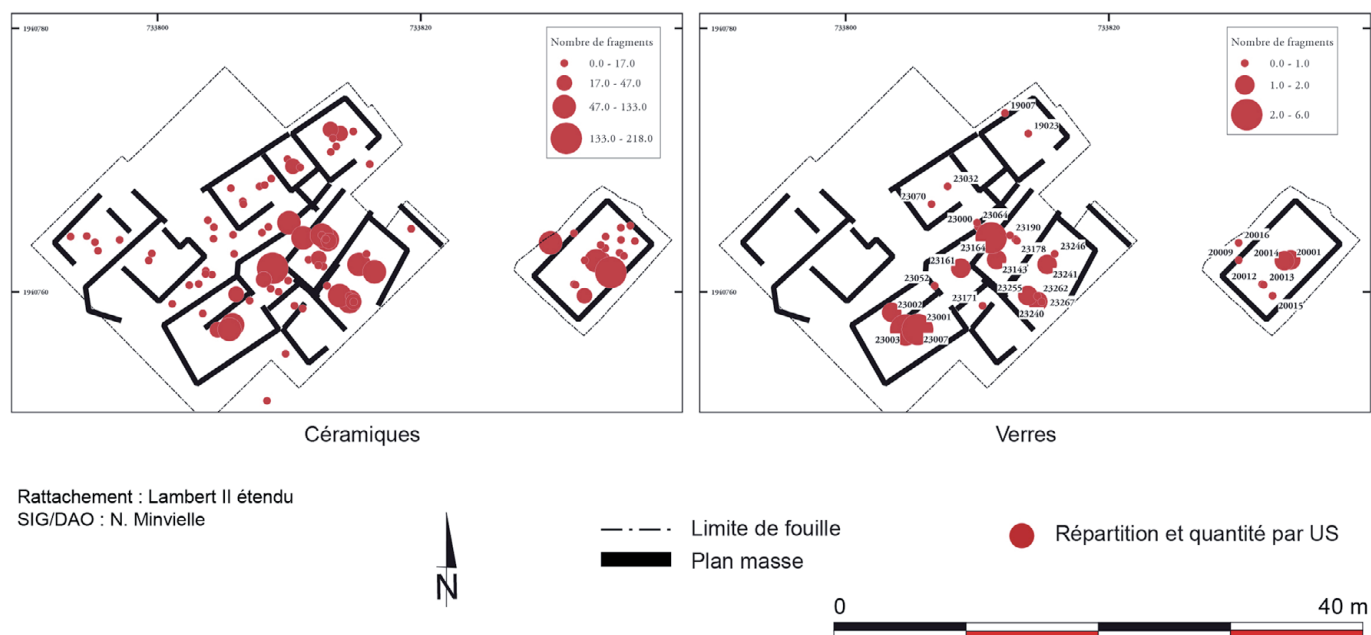


Fig. 21 Répartition spatiale du vaisselier (céramiques, verres) (données G. Guionova, I. Commandré; SIG N. Minvielle).

Colombier ou dans ses environs. Cette étape n'est certes pas indispensable, mais aurait pu être bienvenue pour réduire plus efficacement la gangue de quartz. Si ces lacunes demeurent, il faudra envisager la possibilité que la préparation du minerai s'interrompait à l'issue du concassage. Cela paraît peu probable car une perte de minerai en résulterait, mais envisageable dans le cas où les investissements liés au broyage et au lavage auraient été jugés trop dispendieux par les exploitants.

Les étapes métallurgiques pourraient, de même, avoir été établies en d'autres points de la colline, voire de la vallée. La mobilité des métallurgistes, attestées sur d'autres espaces miniers, nous empêche pour le moment d'établir des hypothèses car le champ des possibles est vaste⁴³. L'élargissement de la fouille sur la colline permettra peut-être de mettre au jour des structures *ad hoc*, tandis que les analyses géochimiques de la tourbière de Montselgues établiront sous peu le premier référentiel chronologique et isotopique pour le plomb de la vallée du Chassezac⁴⁴.

3. USAGES ET CONSOMMATIONS OUVRIÈRES

INTRODUCTION

Lieu de travail, ce carreau était aussi un lieu de vie. Des restes domestiques parsemaient l'ensemble de sa surface, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, cela malgré une

faiblesse quantitative due à la brièveté de l'occupation et à l'abandon économique des lieux. Le piétinement des hommes et des bêtes, couplé à un entretien régulier des sols avaient de surcroît fortement fragmenté les individus laissés sur place, tandis que leur distribution n'a laissé apparaître que de rares concentrations, l'une dans le quart sud-est du secteur RD23, l'autre au nord-ouest du secteur RD20. Elles sont d'ailleurs peu significatives, car liées pour la première à une dynamique de nivellement puis de remblaiement des bâtiments 23241 et 23196, et pour la seconde à un effet de paroi au sein de la démolition, en amont du bâtiment 20002.

Néanmoins, la diversité des corpus réunis nous a non seulement permis d'approcher une part substantielle de l'environnement matériel des occupants du carreau – vaisselier, alimentation, objets manufacturés –, mais aussi d'ouvrir une fenêtre d'observation sur une période, un espace, et un contexte encore peu documenté par les enquêtes archéologiques.

3.1. LE VAISSELIER

3.1.1. Localisation et contexte des corpus de céramique et de verre.

Le matériel céramique des campagnes 2010 à 2014 (secteurs RD19, RD20, RD23) totalise 2 240 fragments⁴⁵. Il provient de la plupart des espaces fouillés, excepté le quart nord-est du secteur RD23. Des concentrations s'observent cependant,

43. Sur le Mont-Lozère par exemple, à quelques kilomètres à l'ouest de la vallée du Chassezac, la fonte des minerais s'effectuait sur ses cimes alors que l'extraction se déroulait sur ses flancs, à une distance de 5 à 20 km. Les métallurgistes s'étaient rapprochés des bois pour éviter de transporter le charbon. Voir à ce propos : ALLÉE, PARADIS, BOUMÉDIÈNE *et al.* 2010.

44. L'étude est en cours : MINVIELLE LAROUSSE, BEAULIEU, GRÉGOIRE *et al.* 2016.

45. L'étude du matériel céramique a été menée au fur et à mesure de l'avancement la fouille et la méthode a été adaptée aux caractéristiques du matériel pour aboutir à une quantification basée uniquement sur le nombre de fragments par catégorie et fournir une morphologie et des connexions des strates du terrain aussi poussées que possible. Un premier bilan céramologique a été dressé à l'issue de la campagne 2012 et publié l'année suivante : BAILLY-MAÎTRE, MINVIELLE LAROUSSE, KAMMENTHALER *et al.* 2013a.

en particulier dans un espace extérieur (ESP 23074) où le matériel était particulièrement fragmenté du fait de piétinements liés à la circulation, ainsi que dans les bâtiments 23196 et 23241, car ils conservaient une puissance stratigraphique plus importante qu'ailleurs, avec en particulier plusieurs sols superposés (fig. 21). La fouille a livré par ailleurs 27 fragments de verre, provenant aussi, essentiellement, des unités d'occupation des bâtiments 23196 et 23241 (fig. 21). De façon générale, l'état de conservation, bien qu'extrêmement fragmentaire, était relativement bon. La faible quantité de verre n'autorisera pas d'importantes conclusions, mais face à la grande lacune documentaire des études de verre portant sur cette région et cette période, notre étude livre quelques pistes de réflexion.

3.1.2. Description typologique des céramiques

Trois catégories de céramique ont été définies par la composition de la pâte identifiée à l'œil nu⁴⁶. Les deux premières sont très minoritaires : une, quasi anecdotique, est d'apparence calcaire, très fine et de couleur gris clair ; l'autre est rare et d'aspect kaolinitique (2,3 % de l'ensemble). La troisième, correspondant à 98 % du matériel, rassemble des pâtes sableuses grises ou brunâtres, pourvues de multiples inclusions variables en association, en taille et en proportion. Une séparation des pâtes plus ou moins micacées a cependant été pratiquée (11 % et 87 %). Elle est perceptible dans les comptages et les illustrations malgré les doutes qui subsistent sur sa pertinence, dans la mesure où aucune particularité morphologique significative n'a été relevée.

La pâte grise calcaire n'a livré que deux fragments, l'un provenant du bord, probablement pincé et sillonné, d'une cruche (fig. 22a/1). La série de type kaolinitique rassemble une cinquantaine de fragments à cœur clair, blanchâtre ou gris, et à surfaces sombres. Les argiles de cette catégorie offrent quelques grains clairs de type quartz et des vacuoles, tandis que certaines contiennent de fines paillettes brillantes qui pourraient être du quartz anguleux ou du mica très fin. Le caractère kaolinitique de ces argiles est très difficile à définir et il serait préférable de confirmer cette identification par des analyses élémentaires ou pétrographiques. La majorité des éléments appartiennent à des pots à lèvres épaissies et retroussées formant une gorge interne (fig. 22a/2, 3) ou, plus rarement, un bandeau (fig. 22a/4). Un seul départ de bec ponté est enregistré alors que plusieurs anses de profils variables appartiennent à cette catégorie (fig. 22a/5-7). Les fonds sont lenticulaires (fig. 22a/8-9). Un profil particulier a enfin été identifié : le haut d'un vase de grand diamètre (près de 30 cm) qui porte le départ d'une anse de panier (fig. 22a/10). Cette attache légèrement en biais ne permet pas de savoir s'il s'agit d'une seule anse de panier ou bien d'une ou deux (?) anses latérales posées selon le même principe.

Les fragments de pots en pâte sableuse présentent quant à eux de nombreuses inclusions claires, opaques et anguleuses, des particules sombres, ainsi que des grains plus gros, qui semblent être du quartz roulé. Ces inclusions varient, tout comme la présence de mica fin ou de négatifs d'inclusions organiques. Les parois, régulières, portent des traces évidentes de tournage, complétées par de rares indices de modelage ou

de tournassage. La cuisson, assez bonne puisque les pâtes sont dures, devait se faire avec un apport aléatoire d'oxygène. Il en résulte des couleurs variant du gris-beige au brun-brique, irrégulières en surface comme en cassure. Le noircissement des extérieurs et la suie sur l'intérieur de certains fragments indiquent un usage au feu.

Dans sa variante peu ou pas micacée, les pots présentent surtout des lèvres simples, arrondies et évasées, de profil assez mou et peu marqué (fig. 22a/11-16). Plus rarement, une gorge est plus ou moins soulignée à l'intérieur du bord (fig. 22a/17-20). Elle peut ainsi former un profil retroussé proche de celui des pots en pâte de type kaolinitique (fig. 22a/21). L'épaississement de la lèvre évasée peut être très marqué et former un bourrelet extérieur (fig. 22a/22-26). Quelques rares exemples reprennent également la forme des bords à bandeau enregistrés pour la pâte de type kaolinitique (fig. 22b/1-4). Les diamètres d'ouverture varient d'une dizaine de centimètres à 14-15 cm, voire 17 cm. Une quinzaine d'exemples de becs pincés sont associés à des lèvres simples et évasées (fig. 22b/5-7) sauf un cas où le pincement est aménagé sur un bord à bourrelet (fig. 22b/8). L'état fragmentaire du matériel ne permet pas d'observer les bords associés à la dizaine de becs pontés. Le seul exemple conservé est également associé à une lèvre simple (fig. 22b/12). Le nombre de fragments d'anses semble correspondre à la quantité des verseurs et, malgré la fragmentation du matériel, il est permis de supposer leur association systématique. Ces anses sont toujours rubanées et leurs départs englobent généralement les lèvres (fig. 22b/10-11). Un unique exemple évoque la présence d'un bouton de préhension sur un petit fragment de paroi (fig. 22b/9). Les fonds sont légèrement lenticulaires (fig. 22b/13-15), leurs diamètres s'insèrent entre 8 et 12,5 cm. Parmi les plus petits, on observe de rares exemples plats, voire légèrement concaves (fig. 22b/16-17). Cet effet est obtenu par l'ajout d'un fin boudin d'argile au niveau du talon, qui assure une pose à plat. Les surfaces de ces formes, assez globulaires, ne portent aucun traitement ni décor, hormis la panse rainurée au tournage d'un pot à lèvre évasée et bec pincé (fig. 22b/6), et trois petits fragments de pâte plutôt fine à lignes incisées – décor qui n'est, pour le moment, attribué à aucune forme enregistrée.

Quelques dizaines de fragments comme des cols et ouvertures serrées proviennent de formes fermées plus rares (fig. 22b/18-19). Un bord étroit à lèvre rentrante d'environ 5 cm de diamètre (fig. 22b/20) évoque l'embout de corne d'appel, une identification difficile en présence de traces de tournage visibles. Les sept bords épaissis de jattes à parois hémisphériques et au diamètre d'ouverture de 26 à 45 cm (fig. 22b/26-27) n'ont été associés à aucun fragment de fonds particulier, ce qui laisse croire que leur pose était similaire à celle des pots. Comme elles sont pourvues de traces d'utilisation au feu elles devaient aussi servir à la cuisson d'aliments, différents néanmoins des liquides ou des bouillies préparées dans les pots. Les exemples de jattes dans des contextes de consommation sont rares, mais des séries plus importantes ont été relevées pour la période des IX^e-X^e siècles à Castelnau-le-Lez (Hérault)⁴⁷.

Une quinzaine de fragments appartenant à des couvercles à ergots ont été façonnés dans la même pâte sableuse. L'un de ces couvercles a été trouvé quasi entier (fig. 22b/21). De forme

46. La méthode est détaillée dans MINVIELLE LAROUSSE 2017, vol. 1, p. 503.

47. CARME, GUIONOVA et CLOAREC, à paraître.

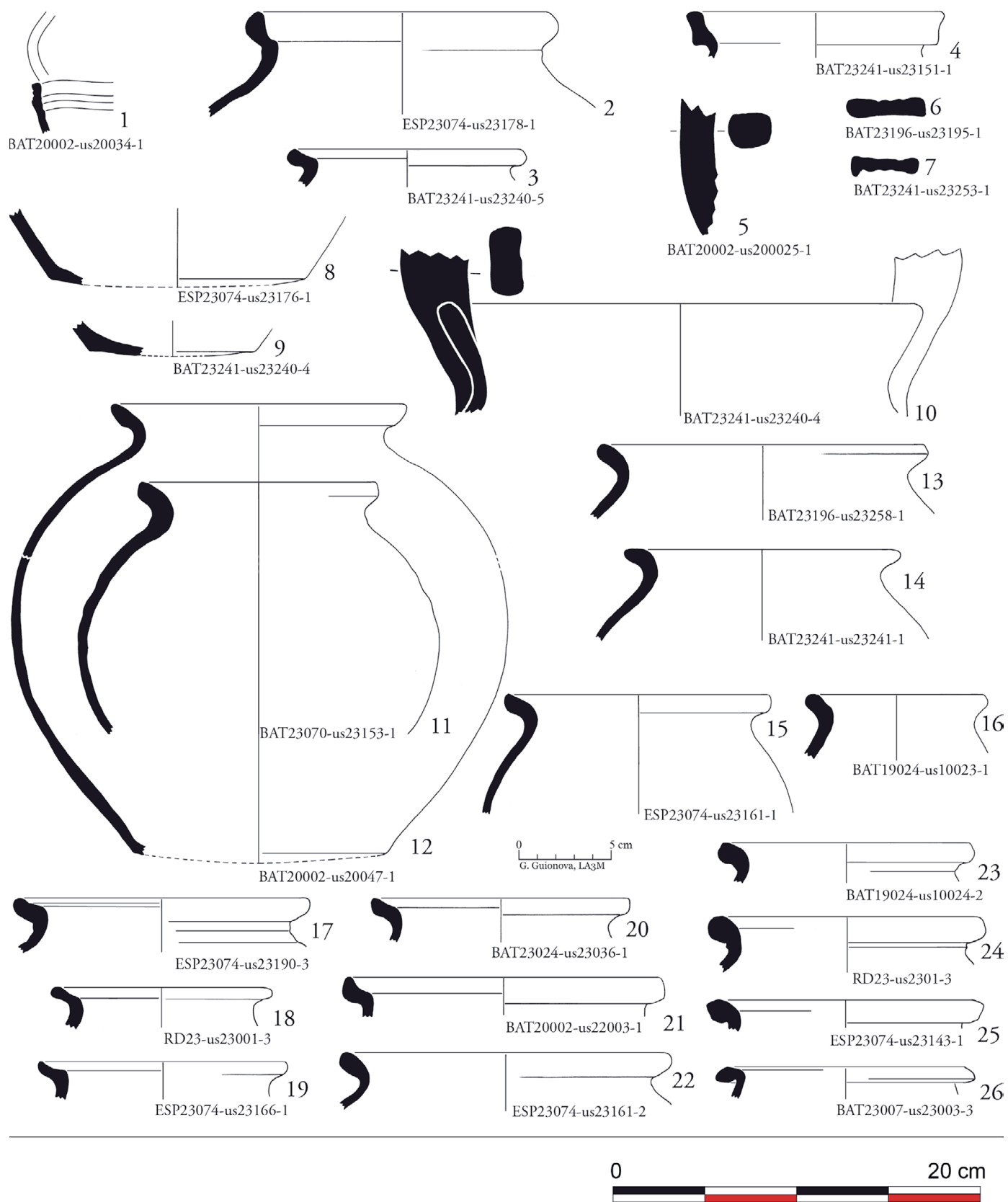


Fig. 22a Mobilier en céramique (dessin et DAO G. Guionova).

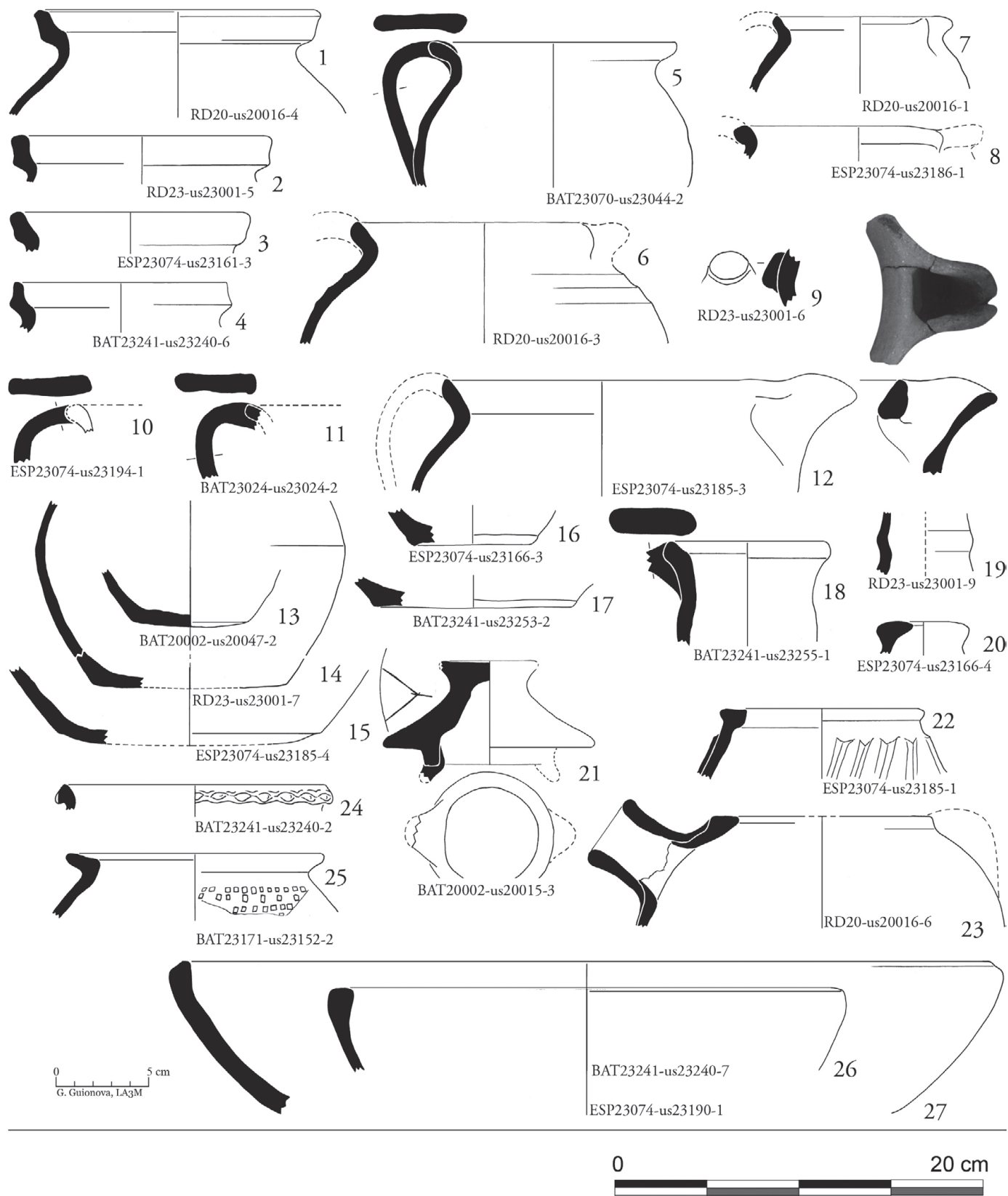


Fig. 22b Mobilier en céramique (dessin et DAO G. Guionova).

conique, la paroi et la collerette sont très épaisses. Deux appendices modelés sont attachés à la partie qui s'emboîte. Ici, un élément triangulaire est incisé après cuisson, au-dessus de l'emplacement d'un des ergots, probablement pour mieux le repérer lors de la pose. Ce type de couvercle, connu dans des contextes antérieurs au XII^e siècle, est associé à des formes à lèvres aplaties vers l'intérieur⁴⁸. Il existe, en effet, quatre fragments à bords rentrants (fig. 22b/22-23), mais ils sont associés à la variante de pâte plus micacée.

La variante micacée de la pâte sableuse livre tous les profils de bords déjà décrits : les bords simples évasés, certains à bec pincé, ceux à bourrelet ou à lèvres retroussées formant une gorge. Les fonds sont également lenticulaires et l'aplatissement de la pose par boudin d'argile est aussi enregistré. Un bec ponté est encore associé à une lèvre à gorge. Toutefois, quelques éléments particuliers appartiennent seulement à cette sous-catégorie : l'unique décor de molette associé à un bord à gorge (fig. 22b/25), un bord triangulaire à bourrelet extérieur festonné par digitations rythmées (fig. 22b/24), le bord rentrant associé au seul bec tubulaire (fig. 22b/23) ou celui pourvu de cordons en relief pincés et posés en oblique (fig. 22b/22). Les cordons en relief sont par ailleurs observés sur une dizaine de fragments à pâte sableuse micacée ou non, dans certains cas animés par des digitations. Dans l'aire provençale et languedocienne, les cordons en relief renforçant les formes culinaires apparaissent dans le courant du XIII^e siècle. Le bord rentrant à bec tubulaire rappelle fortement la morphologie observée dans les ateliers de céramique oxydante polie des garrigues montpelliéraines, datés du milieu du XIII^e siècle⁴⁹. Malheureusement, la position stratigraphique de ces fragments à forme ou décors particuliers ne peut suggérer une datation plus précise.

3.1.3. Description typologique des verres

Une quinzaine de formes ont pu être identifiées et témoignent d'une chronologie centrée sur les XI^e-XIII^e siècles, avec quelques éléments résiduels antiques (I^{er}-II^e s. de notre ère), qui ne seront pas abordés ici. Pour la période médiévale, les déclinaisons chromatiques des verres sont variées ; on retrouve une large majorité de verres jaunâtre à verdâtre allant parfois vers la couleur ambrée, quelques verres naturels vert-bleuté, de rares éléments en verre incolore et enfin un fragment de verre violet. Quelle que soit leur datation, ces éléments se rapportent tous au registre du verre creux, et plus précisément de la vaisselle de table ou du luminaire. Les formes identifiées se rapportent toutes au registre des verres à boire : gobelets, verres à pied et enfin verres à tige. Au moins trois bords de gobelets ont été identifiés, essentiellement formés à partir d'un verre bleu-vert à verdâtre (fig. 23/1-2-3). Il s'agit là de formes anciennes, au profil simplement globulaire équipé d'un bord droit ou légèrement rentrant au diamètre compris entre 110 et 120 mm. La lèvre est parfois légèrement épaissie. L'absence de fond associé à ces formes ne permet pas d'observer s'ils étaient, comme les rares exemplaires documentés à ce jour, refoulés et nettement concaves. La présence de lampes, dont la partie

haute est souvent similaire, n'est pas non plus à exclure. En l'état de nos connaissances, ces éléments peuvent être datés de la fin du XI^e ou du début du XII^e siècle⁵⁰.

Sont également présents plusieurs exemplaires de verre ou coupes à pied (fig. 23/4-5-6-7). Leur aspect très fragmentaire ne permet généralement pas d'en apprécier la morphologie complète, mais il semble toutefois bien s'agir de coupelles à pied, ou encore de calices à large coupe reposants sur un pied relativement important et distinct dans le façonnement de la coupe. Deux paraisons sont donc nécessaires pour mettre en œuvre ces objets. Une seule de ces formes a pu être globalement restituée : il s'agit d'un verre à pied dont la coupe, largement évasée, présente un décor moulé côtelé (fig. 23/5). Son diamètre d'ouverture ainsi que la restitution du mode de mise en œuvre du pied restent approximatifs ; de même, le nombre de côtes n'a pas pu être déterminé avec certitude. En l'état de nos connaissances, ce type d'objet est assez présent dans les régions septentrionales de France (Normandie, Pays de la Loire) dans des contextes de consommation (habitats) des XII^e-XIII^e siècles⁵¹. Il l'est en revanche beaucoup moins pour les contrées méridionales ; les très rares formes retrouvées, la plupart du temps en contexte funéraire, ont souvent été associées à des imitations de calices eucharistiques et datées très approximativement par les fouilles anciennes⁵². De plus récentes découvertes tendent désormais à proposer une chronologie plus ancienne pour ces premières formes de verres à boire connues pour le Moyen Âge central, que l'on peut rapprocher des XI^e-XII^e siècles⁵³.

Enfin, au moins deux exemplaires de verres à tige ont été identifiés. Mais, ici également, le caractère très fragmentaire du lot ne permet pas d'affiner leur morphologie. Tout au plus peut-on attester la présence de coupes à bord évasé épaissi qui pourraient appartenir à des verres biconiques ou encore à des lampes⁵⁴ (fig. 23/8-9), ainsi qu'un fragment de tige pleine qui semble rectiligne (fig. 23/10). Un autre élément, de forme massive, a été repéré : il s'agit d'un élément de tige ornée et pleine, formant un nœud qui devait reposer sur le pied (fig. 23/11). Bien que très fragmentaire et relativement peu esthétique en l'état, cet artefact se rapporte très probablement à la partie centrale d'un verre à tige ornée relativement élaboré. Peu de découvertes similaires ont été faites jusqu'ici et le seul élément de comparaison semble être un verre retrouvé dans la région de Tours⁵⁵. Les contextes chronologiques à même de documenter ces types de verres à tige sont souvent un peu plus tardifs, compris entre la seconde moitié du XIII^e siècle et le début du XIV^e siècle⁵⁶. Certains éléments restent, à ce jour, indéterminés, tel un petit fond qui pourrait se rattacher à une coupelle ou bien à un vase à liquide (fig. 23/12).

50. FOY et SENNEQUIER 1989, p. 146-147.

51. *Ibid.*, p. 161-163.

52. FOY 1988, p. 197.

53. MUNIER 2009, p. 65, fig. 4.

54. FOY, GRATUZE, HEIJMANS *et al.* 2017, p. 158.

55. FOY et SENNEQUIER 1989, p. 175, n° 103.

56. FOY et MICHEL 2014, p. 266.

48. FAURE-BOUCHARLAT, COLARDELLE, FIXOT *et al.* 1980 ; CARME, GUIONOVA et CLOAREC, à paraître.

49. BREICHNER, CHABAL, LÉCUYER *et al.* 2002.

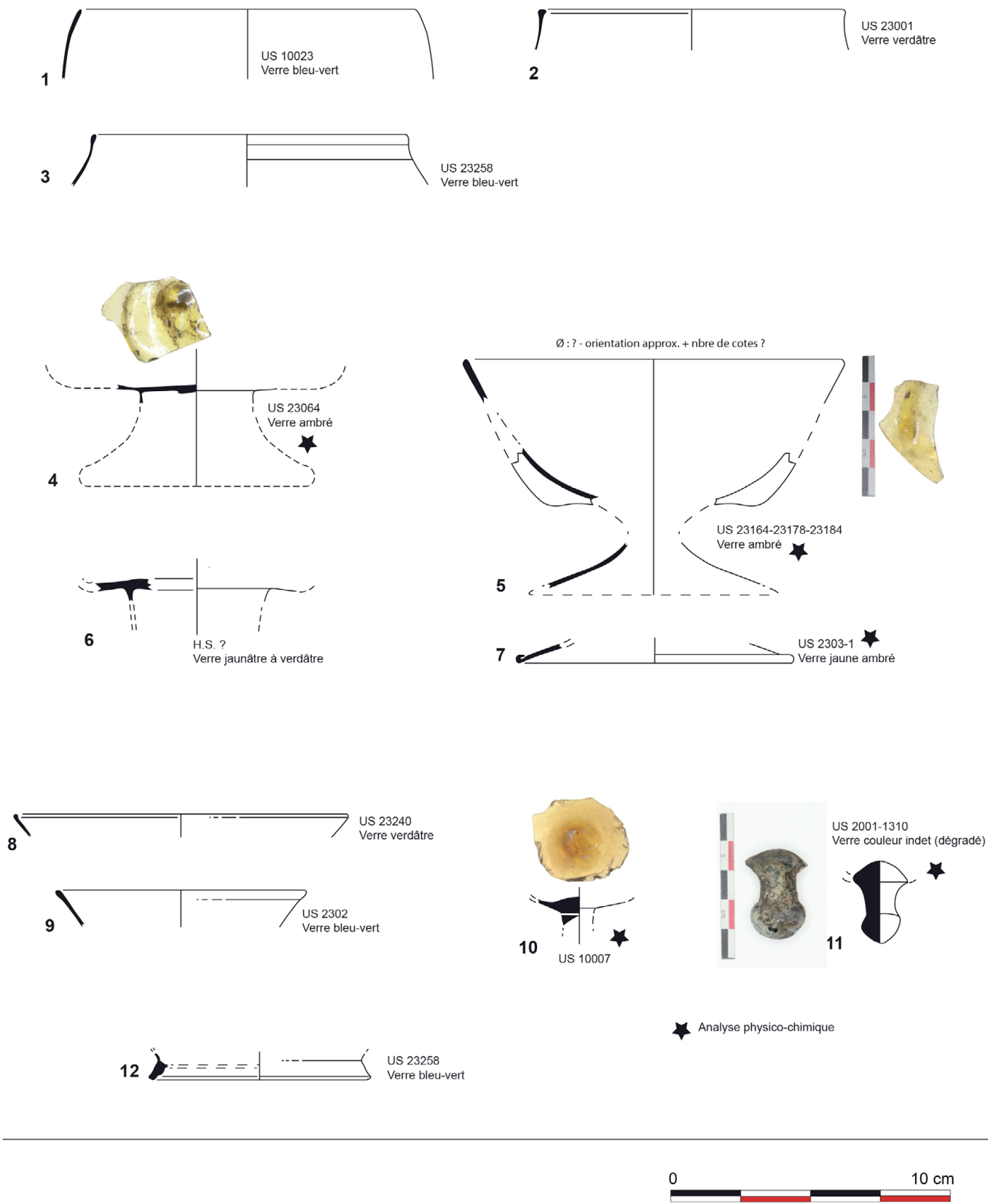


Fig. 23 Mobilier en verre (dessin et DAO I. Commandré).

%	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
Col 10007	22,00%	2,25%	3,87%	58,80%	0,28%	1,03%	2,25%	5,77%	0,27%	1,29%	2,07%
Col 1015 2	15,90%	1,61%	3,32%	58,40%	0,84%	0,63%	4,67%	11,70%	0,16%	1,76%	0,80%
Col 1015 3	15,10%	1,55%	3,17%	60,50%	0,83%	0,75%	4,44%	10,80%	0,16%	1,70%	0,74%
Col 1015 5	12,90%	1,93%	2,11%	64,00%	1,00%	0,83%	5,54%	9,40%	0,08%	1,43%	0,53%
Col 23 178	16,40%	1,92%	2,91%	64,20%	0,53%	1,04%	3,59%	6,69%	0,19%	0,95%	1,41%
Col 2303 1	21,10%	2,30%	6,74%	56,80%	0,36%	0,97%	2,91%	5,53%	0,27%	0,84%	2,00%
Col 23064 1	19,50%	1,87%	4,29%	60,80%	0,33%	1,26%	2,02%	5,19%	0,31%	1,46%	2,87%
Col 2001-1310	0,69%	4,44%	4,17%	51,10%	3,12%	0,31%	17,90%	16,00%	0,19%	0,52%	1,27%
Col 1015 4	1,87%	5,00%	5,51%	45,90%	4,30%	0,23%	17,10%	16,40%	0,27%	0,91%	1,98%
ppm	Li	B	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Rb
Col 10007	13,9	89,5	27,2		6,34	20,2	18,5	80,6	5,25	2,19	13,1
Col 1015 2	33,2	147	19,1		25,2	27,4	148	176	5,51	3,82	32,2
Col 1015 3	29,6	143	19,6		24,8	22,5	141	172	6,1	3,4	31,4
Col 1015 5	17,3	128	12,3		4,51	15,1	98	79	4,13	2,82	30,4
Col 23 178	45,5	105	17,2	15,5	4,24	10,3	16,6	50,9	4,51	3,11	17
Col 2303 1	21,7	93,6	26,3	0,72	5,96	15,6	17,4	52,8	6,89	2,3	30
Col 23064 1	12,2	72	31,5	27,6	7,68	22,3	23,2	61,1	5,93	4,09	14,7
Col 2001-1310	11,9	197	20,6	4,23	4,25	24,6	66,4	264	8,81	3,54	350
Col 1015 4	25	124	18,3		7,34	37,3	80,5	290	9,03	7,48	381
ppm	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Cs
Col 10007	339	7,54	171	3,95	3,91	4,08	0,2		0,98	1	0,31
Col 1015 2	326	5,36	53,8	2,35	2,76	1,33	0,17		10,6	1,06	0,6
Col 1015 3	312	5,59	57,5	2,59	2,98	1,22	0,15		10,4	1,21	0,63
Col 1015 5	327	4,54	36,6	1,17	2,63	0,69	0,07	0,19	2,27	0,18	0,44
Col 23 178	468	8,12	237	3,63	1,7	1,24	0,14	0,01	1,59	1,26	0,33
Col 2303 1	328	8,15	109	4,21	1,14	1,11	0,04	0,01	1,2	0,81	0,62
Col 23064 1	410	12,1	243	5,79	1,22	2,56	0,16	0,02	0,99	0,23	0,73
Col 2001-1310	302	11,5	65,4	3,7	0,37	0,54	0,42	0,01	1,05	0,65	1,42
Col 1015 4	951	9,14	60,1	4,31	3,31	1,21	0,78	0,02	2,32	0,19	3,72
ppm	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Col 10007	174	7,38	14,2	1,73	7,72	1,88	1,14	3,51	0,85	1,43	0,29
Col 1015 2	515	6,34	9,88	1,24	5,54	1,24	2,3	2,59	0,59	0,99	0,22
Col 1015 3	504	6,96	10,7	1,4	6,05	1,21	1,79	2,36	0,53	1,02	0,2
Col 1015 5	528	4,66	7,73	0,98	4,6	1,15	1,71	1,66	0,41	0,84	0,17
Col 23 178	182	8,87	15,6	2,11	8,4	1,84	0,44	2,76	0,32	1,31	0,27
Col 2303 1	245	8,14	14,4	2,07	9,2	1,9	0,69	4,17	0,49	1,49	0,3
Col 23064 1	279	12,7	24,3	2,79	11,7	2,49	1,01	3	0,75	2,08	0,41
Col 2001-1310	723	52,2	62	7,42	26,2	3,73	0,88	5,62	0,54	1,86	0,37
Col 1015 4	2254	14,2	22,9	2,72	11,8	2,51	6,99	4,79	0,98	1,63	0,32
ppm	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Pb	Bi	Th	U
Col 10007	1,59	0,13	1,15	0,15	4,1	0,22	0,28	7,13	0,03	1,8	0,65
Col 1015 2	1,19	0,1	0,82	0,11	1,48	0,16	1,36	40,3	0,03	1,79	0,64
Col 1015 3	0,99	0,08	0,8	0,1	1,55	0,18	1,45	40,5	0,04	2,02	0,73
Col 1015 5	0,81	0,07	0,54	0,07	1,07	0,1	1,17	15,5	0,02	1,39	0,53
Col 23 178	0,91	0,12	0,94	0,14	5,17	0,23	0,37	26,2	0,03	2,49	0,86
Col 2303 1	1,16	0,13	1,06	0,14	2,65	0,28	0,23	13,9	0,03	2,59	0,75
Col 23064 1	1,64	0,16	1,33	0,17	5,65	0,34	0,29	17,7	0,02	2,96	1,16
Col 2001-1310	1,31	0,13	0,96	0,13	1,79	0,27	0,4	151	0,02	3,85	1,13
Col 1015 4	1,84	0,14	1,13	0,14	1,69	0,29	0,98	74,5	0,06	3,98	1,44

Fig. 24 Composition des verres de Colombier, teneurs exprimées en % massique pour les principaux oxydes (Na₂O à Fe₂O₃) et en parties par million (ppm, 1 ppm = 0,0001 %) pour les autres éléments mineurs et traces (Li à U) (données B. Gratuze).

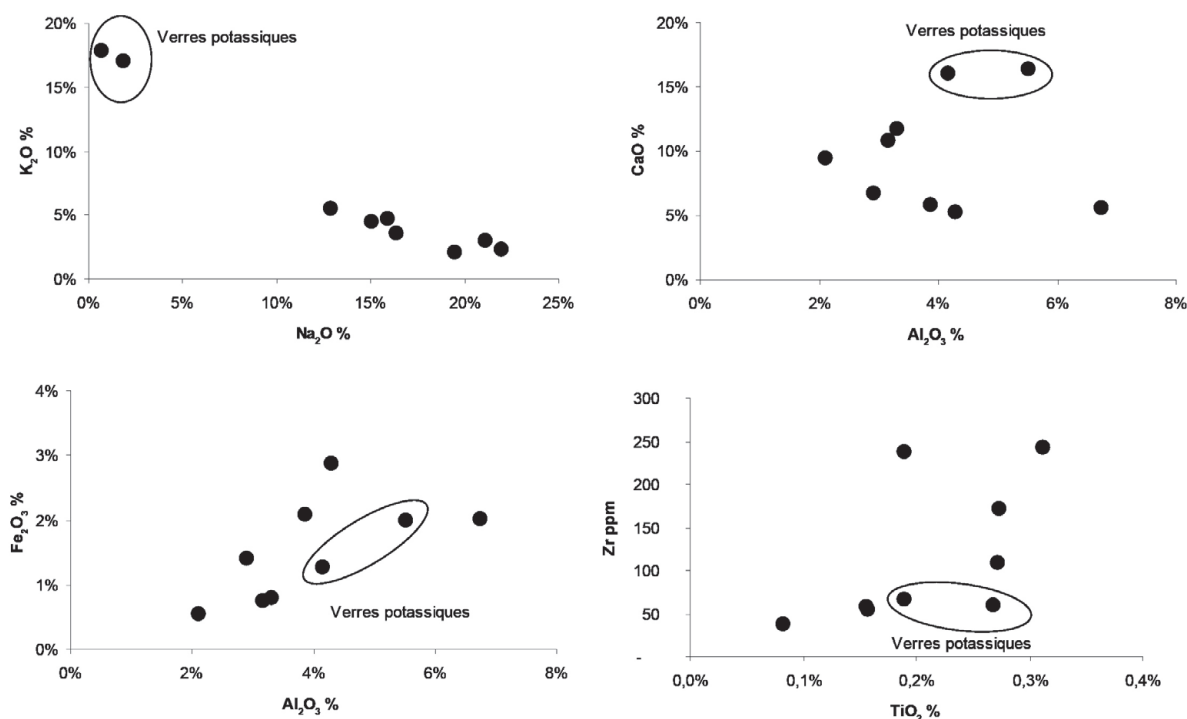


Fig. 25 Diagrammes binaires $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3$ et TiO_2-Zr pour les verres du Colombier. La répartition des verres sur ces diagrammes met en évidence la grande diversité des matières premières et recettes utilisées pour la fabrication de ces objets (données B. Gratuze).

3.1.4. Analyses physico-chimiques des verres par LA-ICP-MS

Quelques éléments ont pu faire l'objet d'une analyse physico-chimique en laboratoire, afin de préciser ou de confirmer les chronologies et de proposer une première approche des procédés de fabrication et/ou des axes de commercialisation du verre médiéval retrouvé en Ardèche. Onze fragments de verre ont ainsi été sélectionnés pour leur particularité morphologique ou encore leur couleur. Ils ont fait l'objet d'une analyse physico-chimique au centre Ernest-Babelon (IRAMAT/CEB, UMR 5060, CNRS/Université d'Orléans) en 2017 et en 2018 (fig. 24)⁵⁷. Malgré la faiblesse numérique du lot analysé ici, quelques résultats ont pu être mis en évidence. Outre le mobilier résiduel antique, ils soulignent la présence de deux grands groupes de compositions médiévales totalement différentes et manifestation postérieures au XI^e siècle. Certaines teneurs, et notamment la nature du fondant utilisé, offrent des pistes sur l'origine probable de ces artefacts. Une large majorité des échantillons (7) ont été élaborés à partir d'un fondant sodique végétal (fig. 25). Leur teneur en soude

est comprise entre 12 et 21 %. Cultivées sur le littoral languedocien et provençal au moins depuis le XIII^e siècle, les plantes halophytes riches en soude étaient largement employées par les officines méridionales et permettent ainsi d'envisager une composition de type méditerranéenne pour ces verres.

Parmi les résultats les plus marquants, on notera la forte amplitude des teneurs en soude, en chaux et en alumine de ces verres, qui varient respectivement de 12,9 à 22 % pour Na_2O , de 5,2 à 11,7 % pour CaO et de 2,1 à 6,7 % pour Al_2O_3 . Ces importantes variations de concentrations sur les éléments majeurs et mineurs s'observent aussi pour les principaux éléments traces utilisés pour caractériser la nature et la provenance des sables ou des fondants. C'est ainsi que les teneurs en zirconium varient de 37 à 243 ppm et celles en oxyde de titane de 0,08 à 0,31 %. De telles variations traduisent probablement l'emploi de recettes et de matières premières différentes, donc probablement des régions d'origines différentes pour les objets étudiés.

Deux autres échantillons présentent une composition proche des verres de tradition septentrionale⁵⁸. Il s'agit de verres calco-potassiques, réalisés à partir de cendres de plantes forestières. Ils contiennent un taux à peu près équivalent de potasse (K_2O) et de chaux (CaO) compris entre 15 et 17 % pour une teneur très réduite en soude (moins de 2 %). Ces types de verres, qui apparaissent entre la seconde moitié du IX^e siècle et la fin du XI^e siècle, sont chimiquement beaucoup moins stables que les éléments à composition sodique, comme en atteste le

57. Pratiquées sur les produits finis comme sur les résidus de production verrière depuis plus d'un demi-siècle, les analyses chimiques ont connu de notables avancés, en termes de méthodes comme de résultats, durant ces deux dernières décennies. Plusieurs techniques d'analyses du verre existent désormais, mais c'est la spectrométrie de masse, couplée à un plasma inductif avec prélèvement par ablation laser (LA-ICP-MS), qui permet actuellement l'analyse quantitative la plus complète possible sur la composition du verre : GRATUZE 2013; GRATUZE 2014.

58. VELDE 2009, p. 167-173; PACTAT 2013.

fragment de verre à pied de l'US 1310. Ils sont par conséquent souvent très affectés par la corrosion liée à l'enfouissement et demeurent la plupart du temps non identifiables.

3.1.5. Interprétations fonctionnelles du vaisselier et discussions

En premier lieu, une nette différence caractérise les deux composants de la vaisselle, céramique et verre, utilisée au Colombier. La majorité des exemples de céramique décrits s'inscrivent en effet dans les variations morphologiques du vaisselier attesté dans le contexte des XI^e-XIII^e siècles du bassin rhodanien⁵⁹. Pour la même période, le mobilier de la basse vallée du Rhône se caractérise par une présence soutenue des pâtes kaoliniques, tant en contexte de production qu'en milieu de consommation⁶⁰, tandis que la région voisine de Basse-Auvergne, ou une zone plus large du Massif central méridional, livrent plutôt des parallèles en pâtes sableuses⁶¹. Ces parallèles, provenant d'un espace géographique assez large, ont des caractéristiques morphologiques proches mais présentent des variantes dans les argiles mises en œuvre. Il paraît donc évident que des productions locales approvisionnaient des périmètres plus ou moins restreints, pour satisfaire les besoins en vaisselle de cuisine et/ou de table. Pour le verre en revanche, il semble que l'on soit en présence de productions importées depuis des régions plus lointaines. Bien que le verre demeure rare en contexte de consommation pour la période des XI^e-XII^e siècles (exclusion faite des ensembles clos et/ou funéraires), cette phase constitue un pivot important entre les productions de tradition antique issues du recyclage et les productions médiévales. Dès lors, les artisans d'Europe occidentale commencent à produire leur propre matière vitreuse à partir des ressources à disposition dans leur environnement. En découlent diverses recettes qui, pour l'heure, marquent une scission formelle entre tradition méditerranéenne et septentrionale. Si les analyses pratiquées ici révèlent la présence de ces deux grands groupes, les compositions de tradition essentiellement méditerranéenne sont largement majoritaires. S'agit-il pour autant d'importations languedociennes ou provençales, et notamment du Vaucluse, où des ateliers verriers sont connus par les textes dès le XII^e siècle⁶²? Les matières premières (notamment le salicor) et les recettes ont-elles pu être adaptées par des artisans locaux en Ardèche? Les lacunes documentaires et archéométriques ne permettent pas pour l'heure de privilégier l'une ou l'autre de ces hypothèses. Reste que, sous forme de matières premières ou de produits finis, le verre témoigne ici d'un approvisionnement qui dépasse largement le cadre local et semble principalement tourné vers le littoral méditerranéen.

En second lieu, alors que leurs origines diffèrent, ces vaisselles en terre et en verre se caractérisent, *in situ*, par

une complémentarité fonctionnelle. La fonction première de la céramique est liée à la préparation alimentaire au contact du feu, comme le corroborent le noircissement et la suie des surfaces, tant des pots que des rares formes ouvertes. Ces récipients servaient probablement aussi de contenant pour le repas et la boisson, dans la mesure où le verre est beaucoup moins utilisé, alors que la vaisselle en bois n'a laissé aucune trace. Aucune des formes identifiées ne témoigne cependant d'une fonction spécifique et unique. À l'inverse, si le verre est rare, il semble se référer à des usages bien particuliers liés à la table, notamment pour la boisson, et peut-être également pour l'éclairage. La documentation iconographique et textuelle permet de souligner deux points importants : elle montre d'une part l'usage collectif de l'ensemble de ces récipients lors des repas et elle révèle d'autre part la présence d'ustensiles façonnés à partir d'autres matériaux, tels le métal ou le bois, que l'archéologie ne cerne généralement qu'en négatif⁶³.

En dernier lieu, l'usage de ces vaisseliers, notamment en termes de fréquence, pourrait distinguer la céramique du verre. L'usage quotidien, régulier et généralisé de la première ne fait pas de doute et montre que chacun des bâtiments pouvait être un lieu de restauration, voire de préparation culinaire. En revanche, cette question reste délicate pour le verre. La rareté du matériau à cette époque se trouve inévitablement confrontée à la question du recyclage ainsi qu'à la faiblesse d'un corpus encore largement en cours de construction pour ces périodes du Moyen Âge. Le caractère remarquable de ce lot fait-il pour autant écho à des productions rares et des pratiques privilégiées? La distorsion des sources amène à se poser la question d'un usage qui pourrait être plus courant qu'il n'y paraît pour ces verres à boire. Il n'en demeure pas moins que quelques-unes de ces pièces témoignent à la fois de courants commerciaux dépassant le cadre local et d'une mise en œuvre élaborée qui leur confèrent un caractère pour le moins remarquable.

3.2. LA NOURRITURE CARNÉE

3.2.1. Définition du corpus et des contextes

Le matériel faunique étudié est issu de 43 US réparties de la manière suivante : 14 dans le secteur RD20 et 29 dans le secteur RD23 (fig. 26 et 27). Au total, 573 restes osseux et dentaires ont été mis au jour sur le site, 38 % d'entre eux ont pu être déterminés anatomiquement et spécifiquement. Les deux secteurs livrent quasiment la même quantité de restes alors qu'un tiers seulement des US provenaient du secteur RD20. Au sein du secteur RD23, près de la moitié des restes déterminés proviennent du bâtiment 23241. Dans les bâtiments 20002 et 23196, les vestiges proviennent en grande partie de la couche de destruction⁶⁴. En préalable à l'étude, nous avons pris soin de vérifier qu'il n'y avait aucune différence entre les phases de l'occupation.

59. GAGNIÈRES 1965; FAURE-BOUCHARLAT, COLARDELLE, FIXOT *et al.* 1980; ESQUIEU 1988; LEENHARDT et VALLAURI 1988.

60. THIRIOT 1986; THIRIOT 1987; RAYNAUD 1992.

61. GINOUEZ et SCHNEIDER 1988; SCHNEIDER, PAYA et FABRE 1995; GUYOT 2004; GUIONOVA 2005; GUIONOVA 2008; BERGERET, CORROCHANO, DONAT *et al.* 2008; MARTIN 2009.

62. FOY 1988, p. 197.

63. MUSÉE DES AUGUSTINS 1992.

64. Quatre US n'ont pas livré de restes déterminés (en gris dans la fig. 26) et ont été écartées dans la suite de l'étude. L'un des assemblages contenait une étiquette HS (US 23255). De même, l'un des assemblages qui contenaient une étiquette HS n'a pas été intégré dans l'étude.

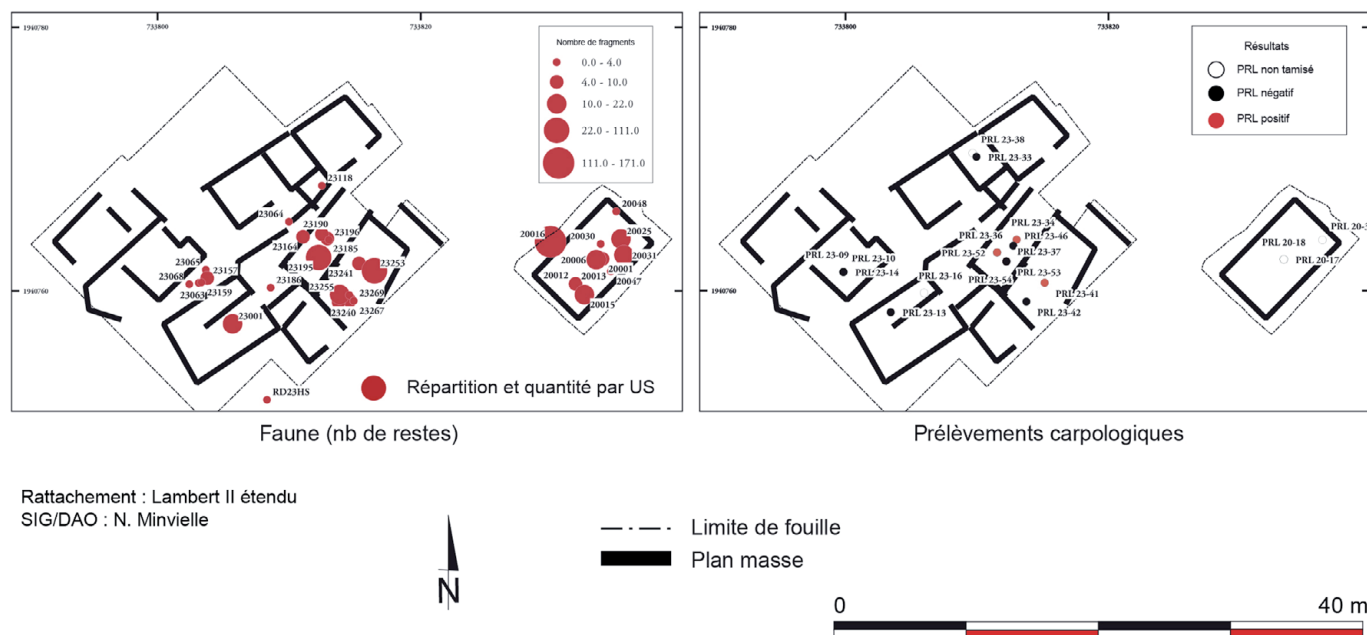


Fig. 26 Répartition spatiale des vestiges alimentaires (faune, végétaux) (données M. Fabre, J. Ros, SIG N. Minvielle).

3.2.2. Méthodes et description du corpus

L'identification spécifique des ossements s'appuie sur des ouvrages d'ostéologie animale⁶⁵, sur notre collection personnelle de comparaison et celle de Vianney Forest⁶⁶. Les comptages des ossements sont effectués en Nombre de Restes (NR). Ils ont été pesés pour donner une Masse de Restes (MR). Le Nombre d'Apparitions (NA) d'un taxon est le nombre d'US où il se rencontre. L'analyse des âges des animaux repose :

- sur trois grandes classes, infantile, juvénile et adulte⁶⁷, fondées sur la taille et l'aspect des ossements, et quantifiées par le Nombre Minimum d'Individus (NMI) de comparaison par US, sauf cas particulier,
- sur les éruptions et usures dentaires des mâchoires⁶⁸,
- sur les soudures osseuses épiphysaires⁶⁹.

Les mesures ostéométriques sont effectuées suivant les standards de von den Driesch⁷⁰. Les dénombrements des espèces sont exposés en Nombres d'Apparitions dans la fig. 28, en Nombres de Restes dans la fig. 31, en Masses de Restes dans la fig. 29 et en Nombres Minimum d'Individus dans la fig. 30.

Les caprinés

Ce taxon apparaît dans les deux tiers des US (fig. 28). Il est très fréquent dans les deux bâtiments du secteur RD23. Les caprinés totalisent 104 restes, soit près de la moitié des vestiges déterminés (fig. 31). Les organes présents sont principalement des restes dentaires (fig. 32). Le secteur RD20 livre une plus grande

quantité d'éléments appartenant au squelette post-céphalique que le secteur RD23. Dix-huit restes ont pu être déterminés plus spécifiquement, tous sont de morphologie ovine⁷¹.

Tous les animaux sont adultes, à l'exception d'un jeune individu dans l'US 20006 [lot 1-BAT 20002]. Son âge est estimé à moins de 10 mois d'après un fragment d'humérus dont l'épiphyse distale n'a pas commencé⁷². Les stades d'usures dentaires des caprinés suggèrent que les animaux sont principalement morts lorsqu'ils étaient jeunes adultes (fig. 33). Deux classes d'âges se distinguent : les animaux de 1,5-2 ans et ceux de 4-5 ans. Aucun vieil animal n'est observé. Malgré une conservation médiocre, trois traces de découpe au couteau ont été observées : deux sur des fragments d'humérus [lot 1-US 20015] et [lot 10-US 23001] et l'autre sur l'ischion d'un coxal [lot 3-US 20025]. Toutes se rapportent à la récupération de la viande.

Les suinés

Aucun vestige de grande taille n'indique la présence du taxon sauvage, *Sus scrofa*. Les porcins sont présents dans un peu moins de la moitié des US. Les bâtiments 20002 et 23241 montrent une fréquence plus élevée de ce taxon par rapport aux autres ensembles. En effet, ils sont présents respectivement dans 8 US sur 10 et dans 5 US sur 8. Leurs vestiges sont rares dans les espaces de circulation, voire absents de l'espace 23065. Au total, 30 restes leur sont attribués. Ils se rapportent principalement au matériel dentaire (fig. 34)⁷³.

Si le NMI est quasi équivalent entre les secteurs RD20 et RD23, les proportions adultes-juvéniles sont très différentes (fig. 30).

65. SCHMID 1972; BARONE 1976.

66. Docteur vétérinaire biologiste, archéozoologue, Inrap-Méditerranée, membre Traces-UMR5068-Toulouse.

67. FOREST 1997.

68. SILVER 1969; GRANT 1982 (Grant pour la description des stades d'usures chez les porcins).

69. CURGY 1965.

70. DRIESCH 1976.

71. BOESSNECK 1969; PAYNE 1985.

72. BARONE 1976.

73. Dans l'US 20016, un fragment de métatarse et une phalange 2 entière montrent une coloration et une conservation différente du reste du mobilier. Ces derniers sont peu dégradés et de taille plus grande. Nous pensons que ces deux vestiges pourraient être modernes.

US	Secteur	Phase	Entité	ENS		Fait	Nature	lot	NR	NR	TOTAL
									ind	det	
20001	RD 20			BAT	20002		démolition	2	4	5	9
20006	RD 20			BAT	20002		remblais	2	3	6	9
20007	RD 20						sédimentation naturelle	3		1	1
20012	RD 20			BAT	20002		interface us technique	2		1	1
20013	RD 20			BAT	20002		sol	2	6	1	7
20014	RD 20			BAT	20002		sol	2	13	1	14
20015	RD 20			BAT	20002		remblais	2	13	5	18
20016	RD 20			BAT	20002		destruction abandon	1	112	59	171
20025	RD 20					FS 20025	comblement	3	13	7	20
20029	RD 20			BAT	20002	MR 20002	couche cailloutis charbonneux	2	4		4
20030	RD 20						sédimentation naturelle	3		1	1
20031	RD 20			BAT	20002	MR 20002	tranchée de fondation	2	16	2	18
20047	RD 20			BAT	20002	MR 20002	tranchée de fondation	2		4	4
20048	RD 20			BAT	20002	MR 20004	sol	2		3	3
23001	RD 23	4					destruction abandon	10	6	8	14
23063	RD 23	4		ESP	23065		destruction abandon	4		1	1
23064	RD 23	4		ESP	23074		destruction abandon	5		3	3
23065	RD 23	3		ESP	23065		sol	4		1	1
23068	RD 23	3		ESP	23065	FY23067	foyer	4		2	2
23118	RD 23	3		ESP	23074		sol	5		1	1
23143	RD 23	4		ESP	23074		destruction abandon	5		1	
23154	RD 23	3		ESP	23074		sol	5		2	2
23157	RD 23	2		ESP	23065		sol	4	1	4	5
23159	RD 23	1		ESP	23065		remblais	4		1	1
23164	RD 23	3		ESP	23074		remblais	5		6	6
23184	RD 23	4					sédimentation naturelle	10	3		3
23185	RD 23	3		ESP	23074		sol	5		7	7
23186	RD 23	2		ESP	23074		sol	5		2	2
23190	RD 23	3		ESP	23074		sol	5		5	5
23195	RD 23	3	ilot C	BAT	23196		destruction abandon	6	97	14	111
23196	RD 23	2	ilot C	BAT	23196		sol	6	4		4
23240	RD 23	2	ilot C	BAT	23241		sol	7		10	10
23241	RD 23	2	ilot C	BAT	23241		sol	7		8	8
23249	RD 23	2	ilot C	BAT	23241	FY23250	foyer	7	15	3	18
23252	RD 23	2	ilot C	BAT	23241	FY23250	couche dépotoir artisanal	7		5	5
23253	RD 23	2	ilot C	BAT	23241		remblais	7	36	5	41
23255	RD 23	2	ilot C	BAT	23241		remblais	7	7	15	22
23258	RD 23	2	ilot C	BAT	23196			6	3	4	7
23259	RD 23	2	ilot C	BAT	23196			6		1	1
23262	RD 23	2	ilot C	BAT	23241		remblais	7		2	2
23267	RD 23	2	ilot C	BAT	23241		sol	7	2		2
23269	RD 23	2	ilot	BAT	23241		sol	7		4	4
H S - 23,255	RD 23									4	4

Fig. 27 Inventaire stratigraphique simplifié des vestiges fauniques.
 En gris, les US avec des restes uniquement indéterminés (données M. Fabre).

Secteur	Lot	Ensemble		US	Nb US	Caprinés	Suinés	Bovins
RD20	1	BAT	20002		9	5	7	4
	2			20016	1	1	1	1
	3	autres			3	2		1
				total	13	8	8	6
RD23	4	ESP	23065		5	2		4
	5	ESP	23074		8	5	2	6
	6	BAT	23196		3	2	1	2
	7	BAT	23241		8	7	5	6
	10	autres		23001	1	1	1	1
				total	25	17	9	19
TOTAL					38	25	17	25

Fig. 28 Nombre d'apparitions par taxon et par lot chrono-stratigraphique (données M. Fabre).

Secteur	Lot	Ensemble		US	Nb US	Caprinés	Suinés	Bovins	MR	indét.
RD20	1	BAT	20002		9	14	14	41	69	29
	2			20016	1	88	21	174	283	73
	3	autres			3	13		1	14	1
				total	13	115	35	216	366	103
RD23	4	ESP	23065		5	3		72	75	
	5	ESP	23074		8	15	3	121	139	8
	6	BAT	23196		3	20	3	44	67	36
	7	BAT	23241		8	36	11	178	225	49
	10	autres		23001	1	14	1	9	24	6
				total	25	88	18	424	530	99
TOTAL					38	203	53	640	896	202

Fig. 29 Masses de restes par taxon et par lot chrono-stratigraphique (données M. Fabre).

Secteur	Lot	Ensemble		US	Nb US	Caprinés		Suinés		Bovins	
						jv	ad	jv	ad	jv	ad
RD20	1	BAT	20002		9	1	4	3	4		3
	2			20016	1		5	1	1		4
	3	autres			3		2				1
				total	13	1	11	4	5	0	8
RD23	4	ESP	23065		5		2				4
	5	ESP	23074		8		5		2		7
	6	BAT	23196		3		3		1		2
	7	BAT	23241		8		7	1	5	1	6
	10	autres		23001	1		2		1		1
				total	25	0	19	1	9	1	20
TOTAL					38	1	30	5	14	1	28

Fig. 30 NMI par taxon et par lot chrono-stratigraphique (jv = juvénile; ad = adulte) (données M. Fabre).

Secteur	Lot	Ensemble	US	Nb US	Caprinés	Suinés	Bovinés	NRDtot	Indét.	TOTAL NR	
RD 20	1	BAT	20002		9	12	9	7	28	59	87
	2			20016	1	34	8	17	59	112	171
	3	autres			3	8		1	9	13	22
				total	13	54	17	25	96	184	280
RD 23	4	ESP	23065		5	3		6	9	1	10
	5	ESP	23074		8	8	2	17	27		27
	6	BAT	23196		3	12	2	5	19	100	119
	7	BAT	23241		8	22	8	22	52	58	110
	10	autres		23001	1	5	1	2	8	6	14
				total	25	50	13	52	115	165	280
TOTAL					38	104	30	77	211	349	560

Fig. 31 Nombre de restes par taxon et par lot chrono-stratigraphique (données M. Fabre).

Secteur	RD20				RD23					Total
Lot	1	2	3		4	5	6	7	10	
Ensemble	BAT		autres		ESP	ESP	BAT	BAT		
	20002				23065	23074	23196	23241		
us		20016		total					23001	
nb us	5	1	2	8	2	5	2	7	1	17
crâne		1		1						0
maxillaire		1	1	2						0
dent supérieure	5	7	2	14		3	8	11		22
mandibule				0						0
dent inférieure	2	16	1	19		4	1	10		15
dent indét.	1		2	3	3	1	2	1	2	9
humérus	4			4					2	2
radius		3		3						0
coxal		2	1	3						0
fémur		2		2						0
tibia		2	1	3						0
métacarpe				0			1			1
côte				0					1	1
TOTAL	12	34	8	54	3	8	12	22	5	50
TRACES										
découpe	1		1	2					1	1

Fig. 32 Nombre de restes par élément squelettique et par lot chrono-stratigraphique (données M. Fabre).

Les juvéniles sont aussi nombreux que les adultes dans le premier tandis que dans le secteur RD23, les adultes dominent très largement. Une mandibule avec une deuxième molaire (M2) sortante et une première molaire (M1) en début d'usure indique que l'animal est âgé de 9 à 12 mois [lot 2-US 20016]. L'US 20006 [lot 1] livre un bourgeon de M2 supérieure suggérant un individu de moins d'un an. Concernant les adultes, seul le bâtiment 23241 fournit des indices : un adulte jeune d'environ 15-18 mois (bourgeon de M3) [US 23164] et un adulte d'âge moyen 2-4 ans d'après le degré d'usure de la M3 (stade [d] selon Grant, 1982) [US 23252].

Une tête fémorale non épiphysée confirme la présence d'un animal de moins de 3,5 ans. Ce vestige est brûlé (couleur grise) et montre une trace de découpe résultant de la désarticulation du fémur avec le coxal. Enfin, la morphologie d'une canine de l'US 20015 [lot 1] indique que l'animal était une femelle.

Les bovinés

Ce taxon est aussi fréquent que les caprinés puisqu'ils sont observés dans 25 US sur 38 (fig. 28). Néanmoins nous

Secteur	Lot	Ensemble		us	Nb US		jeune	adulte	mature	Total
							M3 0/+	M3+	M3++	
							18 < 24 mois	2 < 3 ans	4 < 5 ans	
RD20	1	BAT	20002	20016	1	mx	3			3
	1	BAT	20002	20016	1	mb	3		2	5
				total	1		3		2	5
RD23	5	ESP	23074		2	mb	1			1
	5	ESP	23074	23186	1	mb	1			1
	6	BAT	23196	23195	1	mx	1			1
	6	BAT	23196	23195	1	mb			1	1
	7	BAT	23241	23255	1	mx			1	1
	7	BAT	23241		2	mb	2			2
				total	8		2		2	4
TOTAL					9		5		4	9

Fig. 33 Caprinés : âges au décès d'après les données dentaires (mx = maxillaire; mb = mandibule; dents, - : non sortie, +/- : en éruption-début d'usure, +, ++, +++ : stades d'usure croissante), n simplifiée des lots-chronostratigraphiques (données M. Fabre).

Secteur	RD20			RD23				Total
	Lot	Ensemble	us	Lot	Ensemble	us	nb us	
	1	2		5	6	7	10	
	BAT		total	ESP	BAT	BAT		
	20002			23074	23196	23241		
		20016			23195		23001	
	7	1	8	2	1	5	1	25
dent supérieure	1		1		1	1		2
mandibule	2	1	3					0
dent inférieure	2	1	3	1		4		5
dent indét.	2		2	1	1	2		4
humérus		1	1					0
radius		1	1					0
fémur			0			1		1
tibia	1		1					0
tarses		1	1					0
métacarpe		1	1					0
métatarse		1	1					0
phalange 2		1	1					0
vertèbre thoracique			0				1	1
vertèbre lombaire	1		1					0
TOTAL	9	8	17	2	2	8	1	13
TRACES								
découpe						1		1
brûlé						1		1

Fig. 34 Suinés : nombres de restes par élément squelettique et par lot chrono-stratigraphique (données M. Fabre).

constatons une nette différence entre les secteurs RD20 et RD23. Les bovins sont assez rares dans le premier secteur : moins d'une US sur deux en contient. En revanche, ils sont présents dans plus de trois quarts des US du second secteur. Proportionnellement ils sont mieux représentés dans les

espaces de circulation. Les bovinés livrent 77 restes (fig. 31). La représentation squelettique est très largement dominée par les restes dentaires (fig. 35).

Un seul individu sur les vingt-neuf est juvénile [lot 7-US 23240]. Il est observé au travers d'une troisième prémolaire déciduale.

Secteur	RD 20				RD 23					
Lot	1	2	3	total	4	5	6	7	10	total
Ensemble	BAT				ESP	ESP	BAT	BAT		
	20002				23065	23074	23196	23241		
us		20016	20007							
nb us	4	1	1	6	4	6	2	6	1	19
dent supérieure		5		5	3	10	1	7	2	23
mandibule		1		1			1			1
dent inférieure	3	6		9	3	4	2	13		22
dent indét.			1	1		2	1			3
scapula	1			1						0
humérus		1		1						0
radius		1		1						0
coxal		1		1						0
fémur	1			1						0
tarses	1			1						0
calcaneum				0		1				1
tarses		1		1						0
métatarse				0				1		1
phalange 1				0				1		1
côte	1	1		2						0
NR	6	16	1	23	6	17	5	22	2	52
TOTAL	7	17	1	25	6	17	5	22	2	52
TRACES										
découpe	1	2		3						
brûlé										
pathologie					1					1

Fig. 35 Bovinés : nombres de restes par élément squelettique et par lot chrono-stratigraphique (données M. Fabre).

Secteur	Lot	Ensemble	us	Nb US		adulte		mature			
						jeune					
						M3o/-	M3+	M3++	M3+++		
						27 < 30 mois	2,5 < 4 ans	4 < 8 ans	> 8 ans		
RD20	1	BAT	20002	20016	1	mx	1			1	2
	1	BAT	20002	20016	1	mb		2			2
				total	1		1	2		1	1
RD23	4	ESP	23065	23157	1	mx	1				1
	4	ESP	23065	23157	1	mb	1			1	2
	5	ESP	23074		2	mx	2				2
	5	ESP	23074	23164	1	mb				1	1
	7	BAT	23241		2	mb			1	1	
			total	6			4		1	3	7
TOTAL					7		5	2	1	3	11

Fig. 36 Bovinés : âges au décès d'après les données dentaires (mx = maxillaire; mb = mandibule; dents, - : non sortie, +/- : en éruption-début d'usure, +, ++, +++ : stades d'usure croissante) (données M. Fabre).

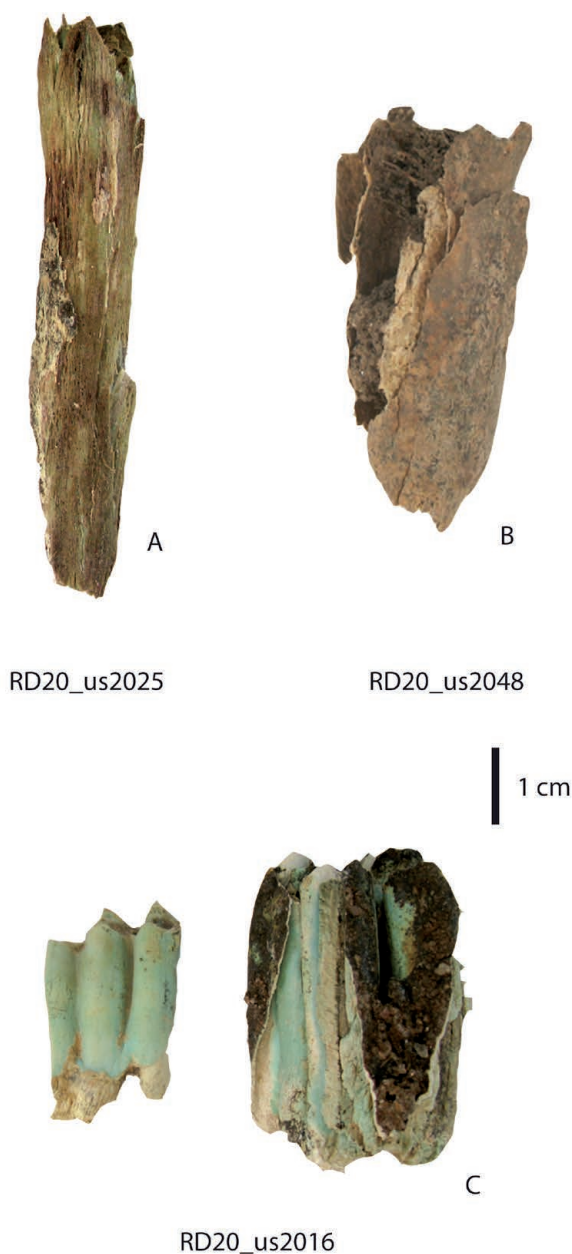


Fig. 37 Exemple de conservation des matières osseuses et minérales : (A) tibia de porc fortement dégradé présentant une coloration verte ; (B) humérus de mouton/chèvre dont la surface externe de l'os se délite ; (C) dents de caprinés à gauche et boviné à droite montrant une coloration verte (cl. M. Fabre).

Les animaux sont majoritairement des adultes jeunes à leur décès. La classe d'âge 27-30 mois domine (fig. 36). Nous constatons toutefois que les vieux individus sont également bien représentés avec trois animaux de plus de 8 ans, ce qui pourrait correspondre à leur réforme.

Trois stries de découpes au couteau sont visibles sur des restes osseux issus du bâtiment 20002 : une côte [US 20048], un humérus et une mandibule [US 20016]. Ces découpes sont liées au retrait de la viande et de la langue dans le cas de la mandibule.

3.2.3. Interprétations

Taphonomie post-dépositionnelle

La très mauvaise conservation des ossements et la forte fragmentation des vestiges dentaires laissent penser que des processus taphonomiques (dont la nature acide de l'encaissant) ont certainement participé à la destruction de certains restes fragiles (tels que les organes d'individus infantiles). Les vestiges osseux présentent en effet une très forte dégradation aussi bien de la partie externe de l'os qu'à son cœur (fig. 37a). Certains os montrent un délitement de la diaphyse (fig. 37b). Il se pourrait donc que le matériel faunique étudié ait été altéré et ne soit pas exactement celui qui a été scellé après l'abandon. Par ailleurs, nous remarquons que les ossements sont principalement mis au jour dans le secteur RD20. Est-ce le résultat d'une dégradation encore plus intense dans le secteur RD23 ? Si c'était le cas, la rareté des individus juvéniles dans cette zone pourrait relever d'un biais de conservation. Toutefois, rien ne nous permet d'asseoir cette hypothèse.

Vestiges fauniques et organisation archéozoologique du site

Tous les vestiges se rapportent à des animaux domestiques (capriné, suiné, boviné). Les quelques traces de découpes présentes sur les trois taxons relèvent de pratiques liées à l'alimentation et plus particulièrement à la fin de la chaîne opératoire de boucherie : il s'agit de « déchets de cuisine » (fig. 38).

Les espaces de circulation (ESP 23065 et ESP 23074) et, comme on pouvait s'y attendre, les unités stratigraphiques se rapportant à une sédimentation naturelle sont pauvres en vestiges. En revanche, les bâtiments 20002 et 23241 se distinguent par une meilleure représentation des porcins par rapport aux autres structures. Dans le premier bâtiment, ils représentent le taxon le plus fréquent et le second taxon après les caprinés en nombre de restes. La faiblesse numérique de l'assemblage nous oblige toutefois à nuancer cette observation et à raisonner plutôt en termes de tendance observée. Ces deux ensembles se caractérisent également par une forte fréquence des vestiges avec une coloration verte. Cette teinte est sans doute liée à une pollution métallique (cuivreuse) et concerne principalement les restes dentaires (fig. 37a et c). Dix-sept US présentent du mobilier avec cette coloration. Les bâtiments 20002 et 23241 se distinguent par une fréquence plus élevée avec respectivement sept US sur dix et cinq US sur huit touchées par cette modification. Elle est en revanche absente de l'espace de circulation 23065, du bâtiment 23196, et rare dans l'espace 23074 (trois US sur huit). Il se pourrait donc que ces deux bâtiments 20002 et 23241 soient plus ou moins directement en lien avec le travail du minerai, au contraire peut-être du bâtiment 23196.

Vestiges fauniques et alimentation carnée

Sur le site du Colombier, la consommation carnée paraît exclusivement axée sur les animaux domestiques (mouton, chèvre, porc et bœuf). Les masses de viandes produites (c'est-à-dire en fonction du NMI) indiquent, comme c'est souvent le cas, que les bovins sont les principaux pourvoyeurs de viande (fig. 39). Le bâtiment 20002 montre que la part des porcins dans l'alimentation est relativement importante. Les masses de viande consommées (c'est-à-dire proportionnelles

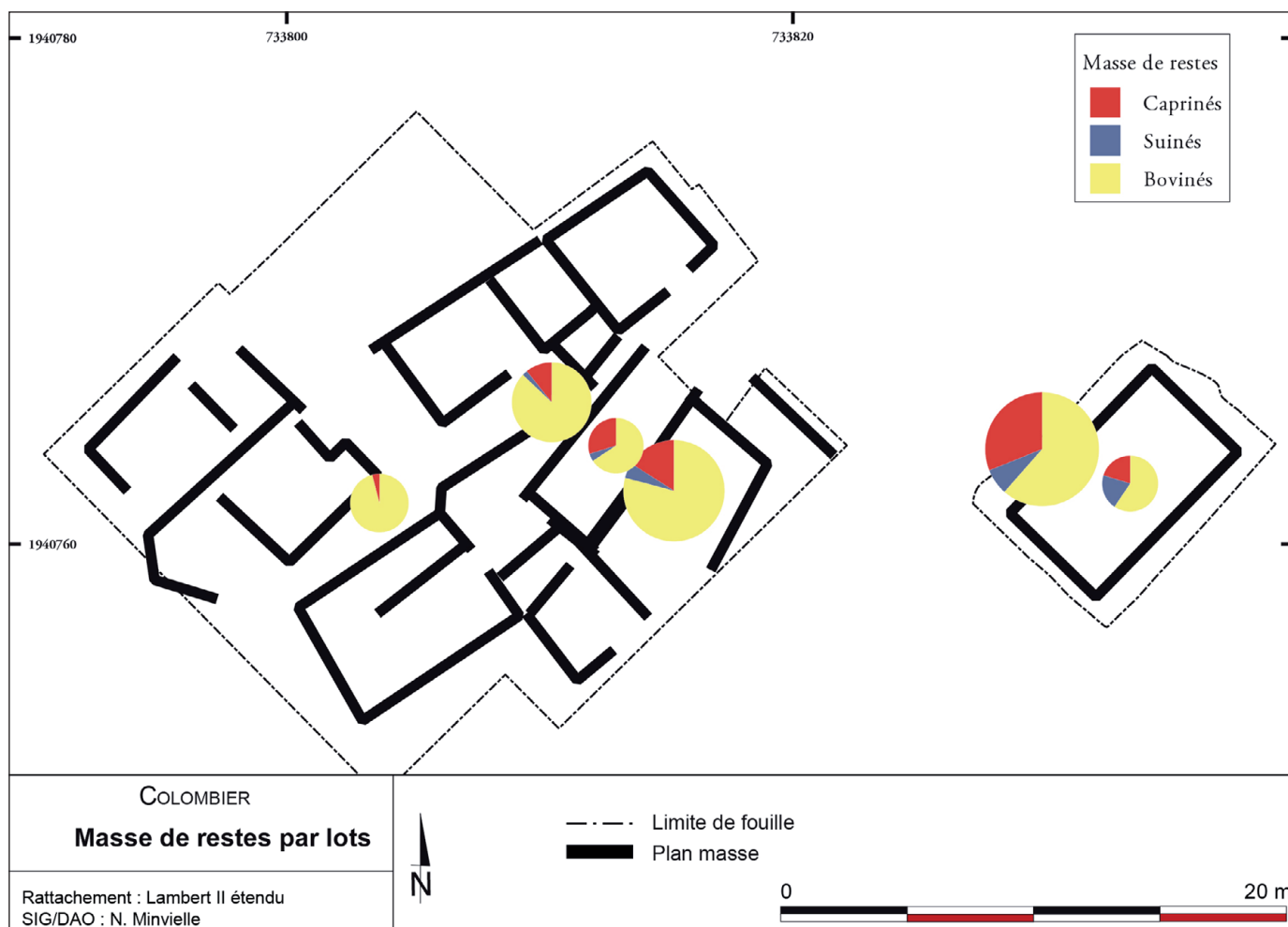


Fig. 38 Répartition spatiale des masses de restes par lots (données M. Fabre, SIG N. Minvielle).

Secteur	RD20				RD23					Total
	1	2	3	total	4	5	6	7	10	
Ensemble	BAT 20002		autres		ESP 23065	ESP 23074	BAT 23196	BAT 23241		
us		20016							23001	
Nb d'US	9	1	3	13	5	8	3	8	1	17
Masses de Viande d'après les Nombres Minimum d'Individus (Columbeau 1991)										
ovicaprinés	79	85	34	198	34	85	51	119	34	323
porcins	300	84		384		96	48	276	48	468
bovins	540	720	180	1440	720	1260	360	1190	180	3710
total (kg)	919	889	214	2022	754	1441	459	1585	262	4501
Masses de Viande d'après les Masses de Restes (MV ± MR*5)										
ovicaprinés	70	440	65	575	15	50	100	180	70	415
porcins	70	105		175		10	15	55	5	85
bovins	205	870	5	1080	360	350	220	890	45	1865
total (g)	345	1415	70	1830	375	410	335	1125	120	2365

Fig. 39 Masses de viande fournies par les principaux taxons (données M. Fabre).

à la masse de restes) donnent des résultats plus variables et augmentent sensiblement la part prise par les caprinés (fig. 39). Les suinés indiquent une proportion relative à peu près égale sur l'ensemble du site (inférieure à 10 %). Dans le bâtiment 20002, la consommation de la viande porcine est non négligeable puisqu'elle est de l'ordre de 20 %. Bien que les nombres de restes ne soient pas assez importants pour interpréter ce résultat, nous pouvons toutefois noter que ce bâtiment semble se distinguer archéozoologiquement. Une consommation élevée de porcins est en effet l'un des révélateurs d'une alimentation socialement privilégiée. Les études conduites à partir de corpus représentatifs des différents groupes sociaux le montrent régulièrement, que ce soit sur des sites septentrionaux, ou plus localement sur des sites lyonnais et des *castra* méridionaux comme celui de Ventajou⁷⁴. Généralement, les individus associés, quel que soit le taxon, sont des animaux juvéniles et infantiles. Le bâtiment 20002 est justement l'ensemble livrant le plus grand nombre d'animaux juvéniles : un agneau et trois porcelets. Ils s'accompagnent souvent d'animaux sauvages ce qui n'est cependant pas le cas ici.

Comparaison régionale

Le site du Colombier se situe à la jonction entre la région Rhône-Alpine et la zone méditerranéenne. Au Moyen Âge central, il existe une nette différence entre les sites rhônalpins, dominés par le porc puis le bœuf, et les sites méditerranéens où les caprinés puis les bovins sont majoritaires⁷⁵. La prépondérance, ici, des caprinés et bovinés indique donc une influence méditerranéenne. Le site minier de Brandes (Huez, Isère) a livré un mobilier faunique abondant et diversifié⁷⁶. La triade domestique y représente environ 98 % des restes déterminés. Les proportions relatives des trois taxons sont relativement proches de celles obtenues au Colombier, avec une part plus importante des caprinés au détriment des bovins dans le cas du site de Brandes. La fonction productive du site et sa localisation altitudinale pourraient également être à l'origine du binôme caprinés-bovinés. On suppose assez aisément la présence de zone de pâturage à proximité de ce site. Outre les taxons, nous retrouvons des ressemblances entre le site du Colombier et celui de Brandes en examinant les âges d'abattage des trois taxons : les animaux sont principalement abattus lorsqu'ils sont jeunes adultes, juvéniles pour les porcins et animaux de réforme pour les bovins. Néanmoins, la question de l'élevage sur place de ces animaux est difficile à appréhender au Colombier, en raison du fort impact taphonomique ayant pu entraîner la destruction d'une partie des vestiges les plus fragiles. L'absence de vertèbres, la rareté des bas de patte chez les bovinés et caprinés ainsi que des traces de découpes liées au décharnement suggèrent qu'il s'agit de rejet de cuisine. Deux hypothèses sont alors envisageables : soit l'animal est élevé sur place et la boucherie primaire a été effectuée en dehors de la zone de fouille, soit l'animal est élevé ailleurs et seuls quelques éléments squelettiques ont été amenés sur le site. Chez le porc toutefois, l'ensemble du squelette est documenté ce qui nous laisse entrevoir un traitement sur

place de l'animal. Bien que ces constats soient posés, nous ne nous aventurerons pas plus en avant compte tenu de l'état de conservation et la pauvreté du mobilier post-céphalique.

3.3. LES RESSOURCES VÉGÉTALES

L'analyse de 12 échantillons prélevés dans des unités d'occupation et des lentilles de combustion (9 US) a permis de collecter 67 carporestes, répartis en 2 céréales, 2 fruitiers, une légumineuse et 3 taxons sauvages (fig. 26 et 40). Les US positives proviennent des sols du bâtiment 23196 et du foyer du bâtiment 23241.

3.3.1. Description du corpus

Les céréales, seigle (*Secale cereale*) et orge vêtue (*Hordeum vulgare*) sont majoritaires (NR = 52), les éléments d'épis (article de rachis) étant plus abondants que les grains, particulièrement dans l'US 23196. Les restes de fruits, noix (*Juglans regia*) et de vigne (*Vitis vinifera*), sont peu nombreux (NR = 10) et correspondent à des fragments de coque et à un pépin isolé. À partir des seuls fragments collectés (NR = 2), nous ne pouvons déterminer si les restes de gesse appartiennent à l'espèce sauvage (*Lathyrus cicera*) ou cultivée (*L. sativus*). Enfin, trois restes de plantes sauvages sont enregistrés : une graminée (Poaceae), une renoncule (*Ranunculus* sp.) et un possible plantain (*Plantago* sp.).

3.3.2. Interprétations

Ces premiers résultats permettent d'identifier un spectre cohérent avec l'environnement local du site et avec ce qui est connu en zone de moyenne montagne en France méridionale médiévale⁷⁷. Pour autant, cette étude est, à notre connaissance, la première réalisée dans le département de l'Ardèche, pour cette période des XI^e et XII^e siècles⁷⁸. Comme le spectre agrohorticole exploité par les populations locales était inconnu, notre étude visait essentiellement à tester le potentiel du site et à fonder une future enquête carpologique plus ambitieuse.

Aussi, en raison de la quantité de restes collectée, les interprétations proposées doivent être considérées avec prudence. La présence de sous-produits du traitement des récoltes (paille de seigle, d'orge) suggère d'abord que les occupants ont eu accès à des assemblages céréaliers semi-propres ou bruts. L'origine (culture locale?) et le rôle de ces sous-produits ne peuvent pas être clairement définis à ce stade (combustible, élément de toiture, fourrage, litière?). Des fruits semblent également avoir été acheminés jusqu'au site, mais leur origine et la façon dont ils ont été exploités (consommation des fruits, production d'huile?) restent à explorer. La poursuite de l'étude

77. RUAS 2010.

78. Deux des 4 US ont été datées par 14C, les deux autres se placent dans la même phase chronologique. Voir le détail en partie 1. À l'échelle du département, il n'existe à l'heure actuelle qu'une seule étude connue, mais menée sur des niveaux datés du VI^e siècle à Alba-la-Romaine. Un peu plus loin, on trouve une étude carpologique sur le castrum de Saint-Germain-de-Calberte en Lozère (XIII^e-XIV^e siècles) ou encore sur le site de La Gramière, à Castillon-du-Gard (IV^e-IX^e siècles) : *Ibid.*

74. CLAVEL et YVINEC 2010; FOREST 2001; LOPPE, MARTY et ZANCA 2005.

75. FOREST 1998.

76. OLIVE 1982; ARGANT 2008.

			N° prélèvement	34	54	36	41		
			US	23196	23198	23201	23249		
			Datation	XI ^e -XII ^e	XI ^e -XII ^e	XI ^e -XII ^e	XI ^e -XII ^e		
			Mode d'extraction	Flo/Bino	Flo/Bino	Flo/Bino	Flo/Bino		
			Plvt traité L/m	2,5/0,5	2,5/0,5	2/0,5	2,5/0,5		
TAXONS			Type de reste					TOTAL	
RESTES CARBONISÉS									
Céréales, caryopses									
Secale cereale	Seigle	sem.	4	-	8	2	14		
		fg. sem	3	-	-	-	3		
Cerealia	Céréale indéterminable	fg. sem	3	-	-	-	3		
Céréales, vannes									
Hordeum vulgare	Orge vêtue	article de rachis	1	-	-	-	1		
Secale cereale	Seigle	article de rachis	31	-	-	-	31		
Légumineuses									
Lathyrus cicera/sativus	Gessette/Gesse cultivée	fg. sem	-	-	-	2	2		
Fruits cueillis/cultivés									
Juglans regia	Noyer	fg. noyau	-	-	8	1	9		
Plantes sauvages									
Poaceae	Graminées	fg. sem	-	-	1	-	1		
cf. Plantago	cf. Plantain	sem.	-	-	1	-	1		
Ranunculus sp.	Renoncule indéterminée	sem.	-	-	1	-	1		
RESTES MINÉRALISÉS									
Fruits cueillis/cultivés									
Vitis vinifera	Vigne	sem.	-	1	-	-	1		
Total des restes carpologiques déterminés				42	1	19	5	67	
AUTRES RESTES									
fragments de matière organique carbonisée amorphe				-	1	17	-	18	
bourgeon carbonisé				-	-	-	1	1	

Fig. 40 Spectre taxinomique carpologique (L = litre ; m = mailles ; Flo = flottation ; Bino = binoculaire ; sem = semence ; fg. = fragment ; N = nombre de restes). Échantillons étudiés n'ayant pas livré de carporestes : US 23026 (PRE9, 10, 14), US 23041 (PRE13), US 23180 (PRE33), US 23198 (PRE37), US 23252 (PRE42), US 23259 (PRE46) (données J. Ros).

carpologique permettra de documenter plus avant ces différentes hypothèses et de poser un jalon de référence à la connaissance des productions agricoles et alimentaires de cette région.

3.4. LES OBJETS MANUFACTURÉS

Les fouilles ont livré relativement peu d'artefacts manufacturés. Sept des dix-huit objets inventoriés sont en fer, sept autres en alliage cuivreux. Le corpus est complété par un artefact en pierre, un autre en verre et par deux coquillages. L'applique 2012-24 et le clou 2012-56 proviennent de sols de bâtiments

des XI^e-XII^e siècles, la charnière 2012-26 et la pierre à aiguiser 2012-38 de sols extérieurs du début du XI^e siècle. À l'exception de l'applique 2013-11, hors stratigraphie, le reste du mobilier est issu de niveaux d'abandon ou de destruction postérieurs au milieu du XII^e siècle (fig. 41).

3.4.1. Le costume et le corps

Quatre appliques en alliage cuivreux, en tôle ou issues de la fonte (fig. 42, n° 2), ont probablement été fixées sur du cuir ou du tissu, voire peut-être à du bois pour l'une d'entre

N° pl.	N° inv.	Identif.	Matériaux	Contexte de découverte	Etat	Intégrité	Masse (gr.)	Dimensions	Datation contexte
1	2013-11	Applique	All. cuiv.	RD 23, H.S.	Moyen	Incomplet	1,38	L cons. x l x e tôle = 2,5 x 1,55 x 0,09 cm	H.S.
2	2012-24	Applique	All. cuiv.	bât. 23007, us 23007, sol d'occupation	Bon	Incomplet	0,82	L cons. x l cons. x e tôle = 2,4 x 1,1 x 0,22 cm	Début XIe - 2e moitié XIIe s.
3	2012-51	Applique	All. cuiv.	bât. 20002, us 20016, démol.	Bon	Complet	1,57	L x l x e tôle = 3,3 x 0,9 x 0,14 cm	Post. milieu XIIe s.
4	2011-1	Applique	All. cuiv.	bât. 20002, us 20006, remblai d'abandon	Bon	Incomplet	0,73	L x l x e tôle = 3,3 x 0,42 x 0,09 cm	Post. milieu XIIe s.
5	2012-28	Perle	Verre	bât. 23070, us 23046, interface sol-démolition	Bon	Complet	2,46	d x d trou x l x c = 1,35/1,45 x 0,7 x 0,9 x 0,35 x 0,4 cm	Post. milieu XIIe s.
6	2012-12	Coquille S.-Jacques	Coquillage	bât. 20002, us 20016, mur 20005, démolition	Moyen	Incomplet	13,29	h x l cons. = 5,9 x 6 cm ; Ligament : h x l = 1,03 x 0,64 cm ; Perfor. : d int. = 0,37/0,52 cm ; Taille orig. calc. = 12,1 cm	Post. milieu XIIe s.
	2012-20	Coquille S.-Jacques	Coquillage	bât. 20002, us 20001, démolition	Bon	Incomplet	1,44		Post. milieu XIIe s.
7	2012-7	Pince à épiler	All. cuiv.	bât. 23007, us 23001, démol.	Bon	Complet	11,19	Pince : L x l x e tôle = 6,5 x 1,4 x 0,15 cm ; Bague : L x l x l tôle x e tôle = 1,5 x 0,7 x 0,32/0,4 x 0,01/0,13 cm	Post. milieu XIIe s.
8	2011-5	Couteau à queue	Fer	RD 17, us 22003, démolition	Mauvais	Fragment	8,81	Lame : L cons. x l cons. x e max = 6,9 x 1,8 x 0,26 cm ; Queue : L cons. x l cons. x e max cons. = 1,7 x 1,4 x 0,14 cm	Post. milieu XIIe s.
9	2012-39	Couteau à queue	Fer	ESP 23065, us 23063, démolition (espace de circulation)	Mauvais	Fragment	5,94	Lame : L cons. x l cons. x e max cons = 3,6 x 2,3 x 0,21 cm ; Queue : L cons. x l cons. x e max cons. = 1 x 2,3 x 0,29 cm	Post. milieu XIIe s.
10	2013-39	Douille de couteau ?	All. cuiv.	ESP 23074, us 23143, démolition (espace de circulation)	Bon	Incomplet	2,19	d x l x e tôle = 1/1,1 x 0,95/1,05 x 0,09/0,12 cm	Post. milieu XIIe s.
11	2012-38	Pierre à aiguiser	Grès schisteux	ESP 23065, us 23065, sol de circulation extérieur	Bon	Incomplet	32,69	L x l x l = 7,2 x 1,6 x 1,55 cm	Début XIIe s.
12	2012-9	Clochette	All. cuiv.	bât. 23015, us 23000, terre végétale	Moyen	Incomplet	16,56	H totale = 3,5 cm ; Corps : d bouche x d cerveau x h x e = 2,8 x 1,4 x 2 x 0,15 cm ; Anse : L x l x e = 1,4 x 1,3 x 0,37 cm ; Trou = 0,4 cm	Post. milieu XIIe s.
	2012-26	Charnière	Fer	ESP 23065, us 23065, sol de circulation extérieur	Bon	Incomplet	19,54	Oeil : d x l = très approx. 1,9 x 0,6 cm ; Branches : L. avant repli x L. après repli x l max x e max = environ 1,7 x 1,9 x 0,6 x 0,37 cm	Début XIIe s.
13	2012-14	Clou à tête en T	Fer	bât. 23007, us 23002, remblai d'abandon	Mauvais	Incomplet	2,94	Tête : L x l x e max = 1,7 x 0,7 x 0,46 cm ; Tige : L x l = 2,5 x 0,6 cm	Post. milieu XIIe s.
	2012-18	Clou indét.	Fer	bât. 23007, us 23001, démol.	Mauvais	Incomplet	7,56	L x l = 5,4 x 0,7 cm	Post. milieu XIIe s.
	2012-56	Clou indét.	Fer	bât. 23015, us 23119, sol d'occupation	Mauvais	Incomplet	9,41	Tête : L x l x e max = 1,5 x 1,6 x 0,65 cm ; Tige : L x l = 3,5 x 0,8 cm	Début XIe - 2e moitié XIIe s.
	2012-57	Clou indét.	Fer	bât. 23007, us 23001, démol.	Mauvais	Incomplet	6,2	L totale x l max = 3,2 x 2,1 cm	Post. milieu XIIe s.

Fig. 41 Inventaire et description des objets manufacturés (données O. Thuaudet).

elles, d'après la longueur d'un rivet conservé (fig. 42, n° 3). Un premier fragment d'applique, très abîmé (fig. 42, n° 1), est traversé par un rivet à tête ovale bombée. Il est décoré à l'avant d'un motif composé de zigzags gravés et de points circulaires obtenus par poinçonnage. Une deuxième applique (fig. 42, n° 2), également incomplète, présente une palmette aux incisions réalisées par limage, avec en son centre une perforation pour le passage d'un rivet. La portion cassée peut appartenir à un anneau ou constituer le départ de rinceaux. Les deux dernières appliques proviennent de niveaux de démolition

du même bâtiment. Elles sont étroites et présentent un point de fixation à chaque extrémité. L'ordonnement de leur décor est symétrique par rapport à leur centre. Le décor gravé de l'objet le plus large (fig. 42, n° 3) est constitué d'un quadrillage de lignes obliques pour les parties centrales. Aux extrémités hexagonales, il prend la forme de lignes obliques parallèles disposées en bordure de l'objet, de part et d'autre d'une profonde ligne gravée dans l'axe de l'artefact. Des incisions réalisées au moyen d'une lime, postérieures à la gravure, marquent les séparations entre les différentes parties.

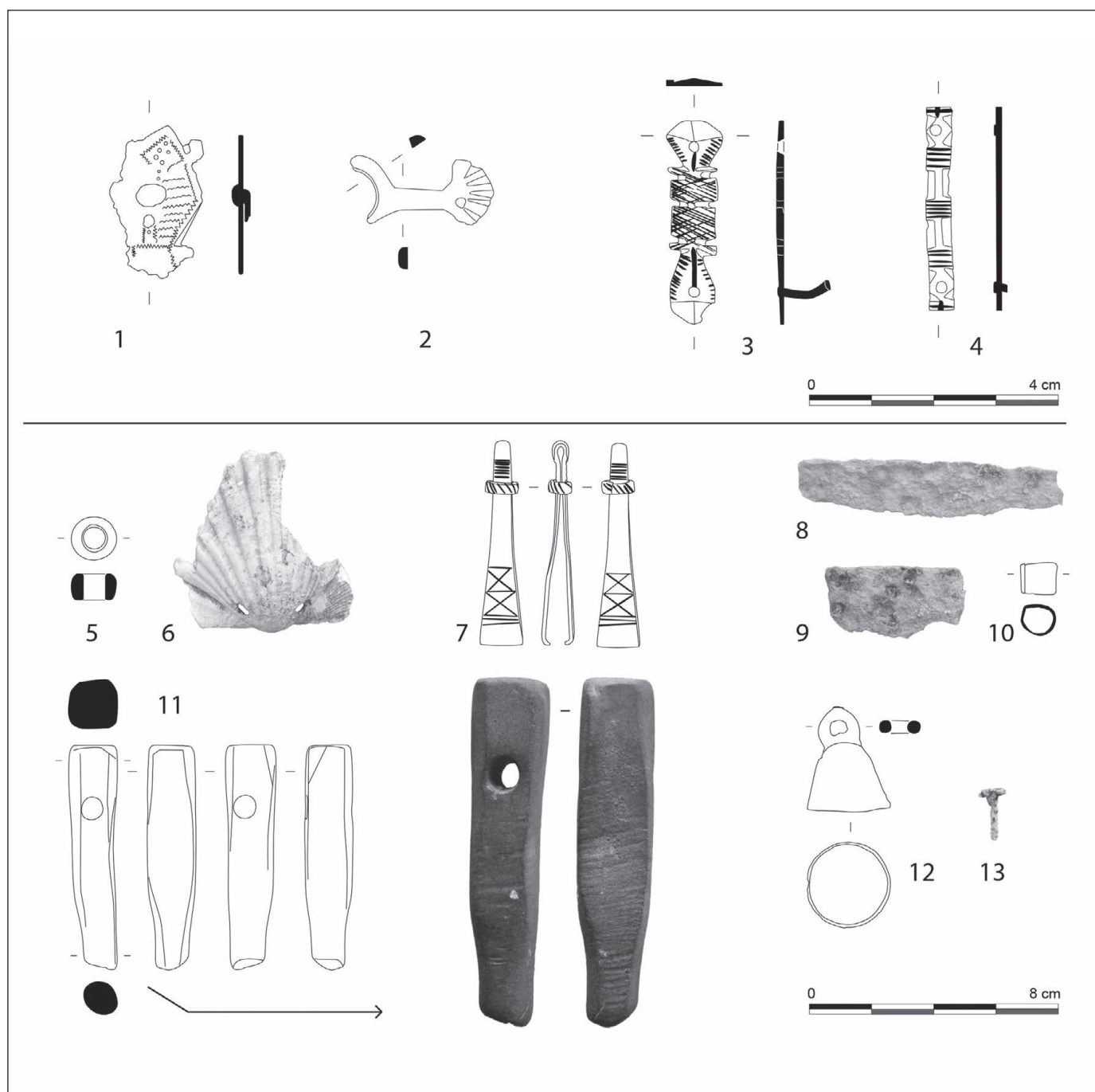


Fig. 42 Objets manufacturés (dessins, DAO et cl. O. Thuaudet).

Les terminaisons hexagonales comportent deux pans coupés obtenus par limage. La quatrième applique (fig. 42, n° 4) est gravée de groupes de quatre ou cinq lignes parallèles orientées perpendiculairement au grand axe de l'objet. De petites croix sont marquées aux extrémités. L'emplacement de la tête des rivets est encadré d'encoches triangulaires qui, tout comme quatre pans coupés quadrangulaires situés au milieu de l'artefact, ont été obtenus par limage. Issu d'un remblai d'abandon postérieur au milieu du XII^e siècle, il est à rapprocher de groupes d'appliques très étroites communs en Europe de l'Ouest et dont l'apparition était auparavant fixée

autour de 1200⁷⁹. Les autres appliques n'ont rien de commun avec les pièces actuellement répertoriées pour la période XI^e-XVI^e siècle en Provence⁸⁰. Aucune comparaison satisfaisante n'a pu être réalisée avec d'autres objets connus par la bibliographie.

Certaines des appliques du site du Colombier ont pu être utilisées dans le costume. Le fait est très probable pour deux fragments de coquilles Saint-Jacques de types *Pecten*, trouvées dans des niveaux de démolition du même bâtiment,

79. THUAUDET 2015, p. 821.

80. Se reporter à THUAUDET 2015.

et pour une perle annulaire en verre noir mat (fig. 42, n° 5). L'un des coquillages est trop fragmentaire pour que l'espèce puisse être déterminée. Le second, une valve droite (fig. 42, n° 6), appartient à l'espèce *Pecten Maximus*, qui peut, entre autres, être pêchée au large de Saint-Jacques de Compostelle. Deux perforations ovoïdes, disposées symétriquement au niveau de l'umbo de part et d'autre de l'axe dorso-ventral, ont été réalisées depuis l'intérieur de la coquille. L'état de conservation de la coquille ne permet pas de juger si elle a été pêchée ou ramassée sur une plage⁸¹. Le bord ventral, les bords latéraux et les oreilles de la valve ont été taillés aboutissant à une réduction de moitié (49 %) des dimensions de la valve⁸². Les coquilles Saint-Jacques, répertoriées à partir du XI^e siècle, peuvent attester de la réalisation d'un pèlerinage, mais elles sont avant tout des objets protecteurs qui peuvent avoir été offerts par des proches ou achetés à des marchands⁸³.

L'entretien du corps est illustré par une pince à épiler en alliage cuivreux (fig. 42, n° 7) en tôle très épaisse comportant une bague, en dessous du ressort. Les mâchoires sont très recourbées. L'objet comporte un décor gravé identique sur ses deux faces. Une bague en tôle est également présente au niveau de l'étranglement entre le ressort et les branches sur une pince à épiler issue du comblement d'une fosse du XII^e siècle dans l'abbaye de la Celle (Var)⁸⁴.

3.4.2. Outils et accessoires métalliques

Des couteaux, une possible douille, une pierre à aiguiser et une clochette ont pu être employés dans le cadre d'activités artisanales ou domestiques. Les deux fragments de couteau en fer, en mauvais état, possèdent un début de queue (fig. 42, n° 8 et 9). Une tôle enroulée en alliage cuivreux (fig. 42, n° 10) pourrait être une douille de manche de couteau. Concernant la pierre à aiguiser (fig. 42, n° 11), les angles de la partie quadrangulaire sont chanfreinés ou arrondis. Une perforation circulaire traverse la pierre à cet endroit. Un lien pour la suspension y passait. De nombreuses traces de taille liées au façonnage sont visibles sur la partie quadrangulaire. Celle-ci est poursuivie par une partie sub-ovale incomplète sur laquelle le tranchant des outils et ustensiles était affûté. Le grain de la pierre, grise, un grès schisteux, est très fin.

La clochette (fig. 42, n° 12), en alliage cuivreux, fabriquée par fonderie, a perdu la bélière et le battant qui y étaient fixés. La clochette adopte un profil assez trapu, une absence de rupture brutale entre le cerveau et la robe et une pince faiblement marquée. Elle a pu appartenir au harnachement d'un équidé. Différents documents iconographiques et textuels illustrent cette fonction pour le second Moyen Âge⁸⁵. Un usage en tant qu'avertisseur sonore pour signaler des événements de la vie quotidienne est aussi envisageable.

Quelques objets en fer trouvés sur le site du Colombier sont relatifs à l'ameublement ou au bâtiment. Il s'agit d'une goupille très oxydée dont la largeur diminue progressivement depuis l'œil jusqu'aux branches et qui traversait une épaisseur de bois d'environ 1,7 cm, de trois possibles fragments de clous, d'un petit clou à tête en T peu épaisse (fig. 42, n° 13). Plusieurs exemplaires de ce type proviennent d'un niveau des X^e-XI^e siècles du site du Verger à Saint-Romain en Côte d'Or⁸⁶. Un exemplaire a été mis au jour dans une fosse du XII^e siècle du site du Pré du Château à La Laigne en Charente-Maritime⁸⁷, près d'un sarcophage des XI^e-XIII^e siècles, réutilisé postérieurement dans l'église de Saint-Symphorien à Viala-du-Tarn dans l'Aveyron⁸⁸, dans un atelier de potier du XIV^e siècle – en position résiduelle? – sur le site de la Piana San Marco à Castel del Monte, dans la province de L'Aquila en Italie⁸⁹.

CONCLUSION

En somme, et à l'exception des appliques en alliage cuivreux pour lesquelles les éléments de comparaison manquent, conséquence peut-être de fouilles moins courantes pour cette période, le mobilier domestique du Colombier paraît particulièrement commun et homogène. La céramique est peu variée et locale, la viande consommée se rattache d'une façon générale à la classique triade domestique (capriné, suiné, boviné), classicisme que l'on retrouve dans les ressources végétales observées. Seul le mobilier en verre apporte un peu de variété, d'importation, et même de qualité; mais il reste pour le moment moins fréquent. Notre perception de ce mobilier, tant dans ses aspects quantitatifs que qualitatifs, est de surcroît rendue difficile par le manque de corpus de comparaison. Ces observations semblent en tout cas, pour le moment, bien correspondre au contexte social des exploitations minières, suggéré par les textes languedociens⁹⁰. Bien que ceux qui travaillaient soient sujets à des hiérarchies internes (l'opposition entre les maîtres ou certains spécialistes d'un côté et les ouvriers ou les mineurs de l'autre est courante), ils demeuraient très majoritairement distincts de ceux qui détenaient les parts des entreprises minières (les élites rurales, urbaines ou encore la petite aristocratie) et, *a fortiori*, de ceux qui les dominaient. L'élargissement des fouilles complètera peut-être le spectre matériel du site, par exemple en mettant au jour des espaces de circulation ou de stabulation dédiés aux équidés, mais le déménagement raisonné dont il a fait l'objet et les récupérations postérieures réduiront inévitablement les découvertes d'objets manufacturés, par exemple les outils métalliques des mineurs (pics, pelles, houes, etc.).

81. Concernant l'identification des coquillages de type *Pecten*, se reporter à VALLET 2008.

82. Calcul d'après la méthode proposée par Y. Gruet et D. Bonnisent : GRUET et BONNISSENT 2002.

83. THUAUDET 2015, p. 1307-1310.

84. THUAUDET 2013.

85. DIEU 2015; THUAUDET 2015, p. 919-925.

86. ASSOCIATION DE RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES 1975, p. 91.

87. BOLLE, BATY, PETORIN *et al.* 2004, p. 340-341, fig. 34.

88. PUJOL 1993, p. 179.

89. REDY 2004, p. 240.

90. À ce propos, voir : MINVIELLE LAROUSSE 2017, vol. 1, p. 166-173.

4. L'ORGANISATION DES ACTIVITÉS

INTRODUCTION

Les cadres de l'occupation présentés et phasés, chaque type de mobilier décrit et commenté, il est temps d'articuler les résultats obtenus dans l'objectif de préciser les fonctions de chacun des bâtiments et espaces fouillés, pour enfin qualifier les principaux traits de l'occupation du carreau. Cet essai d'interprétation résonne autant à une échelle intra-bâtiments, facilité par une fouille exhaustive des espaces internes, qu'inter-bâtiments, celle-ci étant davantage tributaire de la fouille partielle du carreau.

4.1. UN CARREAU POLYFONCTIONNEL

4.1.1. Un bâtiment collectif

De tous les bâtiments fouillés, le bâtiment 19024 est l'un des plus singuliers. D'une forme presque carrée, il possède des parois hétérogènes. L'une d'entre elles utilise un bloc métrique, quand les autres présentent des appareils irréguliers, avec une mise en œuvre parfois différente d'une section de mur à une autre (mur de façade). Il était monocellulaire et son espace interne s'organisait en fonction de trois banquettes disposées contre son mur de fond et ses murs latéraux; l'accès se faisant au sud par la façade, par un seuil fermé. Lors de sa construction, les banquettes étaient déjà prévues, celle du fond est en effet intégrée au mur tandis que la banquette occidentale est associée à un bloc métrique (fig. 43). Le mobilier n'était pas abondant et sa répartition n'aide pas à déterminer une fonction en particulier : les niveaux d'occupation renfermaient aussi bien de la céramique que du verre, un percuteur, des disques et quelques fragments de quartz. En somme, tout et rien à la fois, dans le sens où aucun type de mobilier ne prédomine. Signalons toutefois l'absence de fragments de faune.

Avec ces trop maigres données, que pouvons-nous conclure? Que sa fonction fut assurément en lien avec les trois banquettes, que l'espace interne semble trop réduit pour un habitat principal, que le mobilier ne permet pas de voir une utilisation, fréquente, minéralurgique et métallurgique. L'hypothèse avancée en 2010 était celle d'une « maison du poêle⁹¹ » : lieu collectif dans une exploitation minière servant à se restaurer, se rassembler ou encore à stocker quelques fournitures et outils. Pourvues d'un poêle aux XV^e-XVI^e siècles dans les secteurs germaniques, ces maisons étaient généralement installées à proximité de l'entrée des principaux réseaux, et livrent un mobilier abondant et varié, notamment céramique⁹². Même si l'absence de foyer construit ainsi que de restes de faune ne plaide pas pour cette identification, *stricto sensu*, il peut néanmoins conserver une utilisation collective, par exemple de repos ou de réunion. En effet, huit personnes peuvent s'asseoir simultanément sur les banquettes (deux au fond, trois sur chacun des bords).

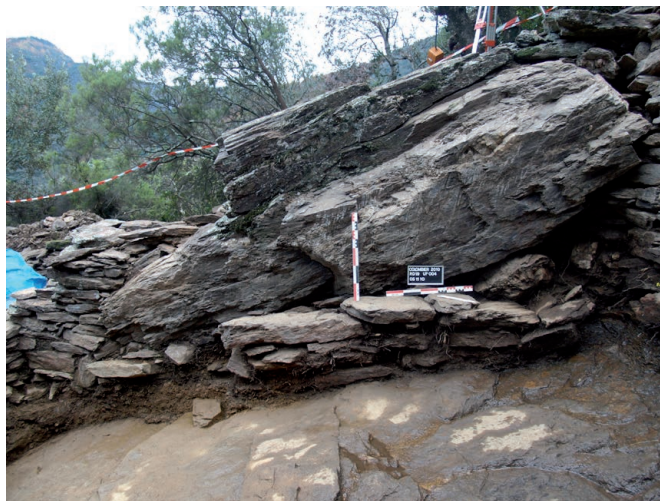


Fig. 43 Vue d'une banquette du bâtiment 19024 (cl. V. Chollier).

4.1.2. Un atelier privilégié

Le bâtiment 20002 se distingue des autres à chaque étape de sa construction, des fondations aux finitions (fig. 44). La recherche systématique du substrat pour fonder les murs en est le premier indice; le choix des matériaux et le soin apporté dans leur mise en œuvre le deuxième; sa morphologie enfin qui offre des murs rectilignes et des angles droits le troisième. Ce sont avant tout les structures qui en font un bâtiment privilégié. Il met ainsi en évidence deux approches dans la construction du quartier : l'une majoritaire, avec des bâtiments « rustiques », l'autre, exceptionnelle pour le moment, avec ce bâtiment soigné. Peut-être a-t-il été construit grâce à une main-d'œuvre spécialisée, sûrement en tout cas avec des moyens élargis : en hommes, en temps, en matériaux. Au-delà de sa construction, il se différencie aussi par une conception monocellulaire et rectangulaire, et semble dépourvu d'annexes. Toute l'activité se concentrait dans un espace interne de 25,6 m³, en soi déjà important si l'on considère les autres surfaces. Venaient en appui deux placards intégrés dans le mur septentrional, chacun d'une capacité de 0,15 m³ en moyenne. L'accès, probablement fermé, se situait dans son angle nord-est. Dernière singularité, il ne possédait pas de foyer.

Quelles seraient donc les raisons de ces singularités? Les enclumes et percuteurs étaient bien représentés, plus que dans la totalité des structures fouillées par ailleurs. En plus des outils, des rejets figuraient également dans ses remplissages : près d'une centaine de fragments de quartz, minéralisés ou non, était dispersée dans le sol, sans concentration manifeste toutefois. Ils corroborent l'étape minéralurgique du concassage. La localisation des enclumes suggère que cette étape pouvait se concentrer dans le tiers occidental du bâtiment (fig. 45). Or, si son interprétation comme atelier de concassage est vraisemblable, cela n'explique pas la qualité de sa construction; en effet, cette étape se retrouve de façon toutefois moins marquée dans d'autres bâtiments, bien moins privilégiés. En plus de ce mobilier minéralurgique, la fouille a mis au jour dans ses deux tiers orientaux trois petites surfaces rubéfiées, quelques scories et surtout un culot de forge. Celui-ci était situé au centre du bâtiment, recouvert sinon en inclusion dans le sol

91. BAILLY-MAÎTRE 2010; BAILLY-MAÎTRE, MINVIELLE LAROUSSE, KAMMENTHALER *et al.* 2013, p. 64-65.

92. FLUCK et BENOÎT 1993, p. 397-400; BENOÎT 1997, p. 83.



Fig. 44 Vue générale du bâtiment 20002 en cours de fouille (cl. N. Minvielle).



Fig. 45 Vue générale de l'occupation du bâtiment 20002 (cl. N. Minvielle).

d'occupation. Il n'était pas directement relié à une structure, foyer ou four, mais semblait proche de sa position primaire. L'analyse du culot le rattache sans équivoque à une métallurgie du fer. Cependant, le très faible nombre de déchets, l'absence de battitures (des tests à l'aimant avaient été réalisés en fouille), de structures associées (bassin de trempage, foyer, billot), même en négatif (trous de poteau du soufflet, etc.) et la présence d'un seul culot nous incitent à rester circonspects⁹³. Quant aux aires rubéfiées, aucun mobilier ne leur était associé, ce qui nous empêche d'émettre des hypothèses ; elles peuvent aussi bien être reliées à des vestiges de bas-fourneaux⁹⁴ qu'à des décharges ponctuelles de foyer de forge. Ces vestiges étaient recouverts par le sol du bâtiment et c'était sur ce sol que reposaient les outils de concassage. On aurait donc, potentiellement, une évolution dans sa fonction : d'abord une forge, puis un atelier minéralurgique, à moins que les structures métallurgiques

n'aient été détruites que peu de temps avant l'abandon du site et aient été aussitôt recouvertes par une légère réfection du sol, tandis que les enclumes restaient en place. Auquel cas, les fonctions métallurgiques et minéralurgiques pourraient être concomitantes.

Ces fonctions sont-elles pour autant liées à la bonne facture du bâtiment ? Certes, la forge est un atelier indispensable à l'exploitation minière, car elle permet notamment d'entretenir les outils (pointerolles, burins, etc.)⁹⁵. Mais, d'un autre côté, l'étude des forges de Brandes a montré que ces structures restaient communes du point de vue de leur construction⁹⁶. Par ailleurs, la figure du forgeron reste modeste dans les campagnes médiévales⁹⁷. Au-delà des outils, le bâtiment contenait aussi un mobilier céramique non négligeable, de même que de nombreux restes de faune, dont beaucoup étaient pollués au cuivre, et quelques éléments de verre. Si la céramique qu'il contenait est commune, le verre est déjà plus remarquable et la faune retrouvée témoignerait d'une alimentation plus privilégiée qu'ailleurs, avec une prédominance, relative, de jeunes porcins. Si cette constatation n'est pas biaisée par la représentation faunique, elle rejoindrait l'interprétation faite lors de l'analyse architecturale. Cette question devra être reprise en analysant la composition des lentilles rubéfiées. Ce n'est pas à ce jour l'hypothèse la plus probable à la vue des scories retrouvées dans ses remplissages, mais nous ne pouvons pas encore exclure la présence d'une métallurgie argentifère. Dans ce cas, une fonction plus en adéquation avec le contenant et le contenu pourrait se dessiner. L'association dans un même espace des étapes de concassage et de réduction pourrait identifier ce bâtiment comme un atelier d'essai du minerai⁹⁸.

4.1.3. Des ateliers minéralurgiques

Le bâtiment 23007 était pourvu d'une grande pièce principale sur ses deux tiers aval, coupée de sa partie amont par un mur de terrasse. Le foyer est central : tout s'organise autour de lui. Il occupe la pièce principale, tandis que la terrasse sert à stocker le charbon qui l'alimente (fig. 46). Le foyer semble d'ailleurs avoir eu une utilisation particulière : nous pensons à de la calcination. La présence d'une enclume encastrée à proximité de son bord nord-ouest est difficilement interprétable autrement, car sa surface active est en tout point semblable aux autres (fig. 47). Il ne s'agit vraisemblablement pas d'une réutilisation, car nous n'avons pas observé de creusement dans le sol. De plus, le mobilier du bâtiment était très pauvre, ce qui n'évoque pas un espace dédié à la cuisine, en tout cas pas plus que les autres. Le mobilier appuie donc *a minima* l'hypothèse du concassage. Quatre percuteurs étaient disposés à proximité : deux non loin de l'angle des murs MR 23006 et 23005, mais posés directement sur le remblai de nivellement (le lambeau de sol n'allait pas jusque-là), un disposé sous le stock de charbon et un en réemploi dans le mur MR 23005. Ces derniers sont en position secondaire. Observation plus

93. BAILLY-MAÎTRE 2000, p. 210-214.

94. TÉREYGEOL 2014a, p. 153.

95. BENOÎT, GUILLOT et PLOQUIN 1995; BAILLY-MAÎTRE et PLOQUIN 1995.

96. *Ibid.*, p. 336-338.

97. VERNA 2000.

98. S'il s'avère toutefois que les enclumes étaient employées en même temps que les structures rubéfiées. À propos de l'essai du minerai : GAUTHIER 2012.



Fig. 46 Vue de la réserve à charbon du bâtiment 23007 (cl. N. Minvielle).



Fig. 47 Vue du foyer du bâtiment 23007 (cl. N. Minvielle).

problématique, la lentille de combustion ne comptait aucun fragment de quartz et son sol très peu. Comme le reste du mobilier comprend des éléments céramiques et fauniques, le foyer avait sans doute un usage alimentaire parallèle. À titre d'hypothèse, ce bâtiment pourrait être un bon exemple d'atelier minéralurgique. Les blocs de minerais qui se consumaient dans le foyer pouvaient être régulièrement essayés sur l'enclume par un ouvrier, tandis qu'un autre l'alimentait en charbon en circulant entre la terrasse et la pièce principale. Les espaces situés de part et d'autre du foyer pouvaient servir à stocker les matériaux, l'un pour ceux en attente de calcination, l'autre pour les blocs calcinés et peut-être déjà concassés.

Vaste et rectangulaire, le bâtiment 23241 est proche du 23007 par sa morphologie et son foyer central. Il est cependant légèrement différent en étant ouvert sur son bord nord-est et l'espace interne est cette fois monocellulaire. De façon assez exceptionnelle, la lentille de combustion contenait un peu de mobilier : 5 fragments de quartz et 33 fragments de faune. De plus, les sols ont été rechargés plusieurs fois, ce qui a permis

de conserver plus de mobilier que de coutume. Aux côtés d'éléments céramiques, on a trouvé plusieurs centaines de fragments de faune, quelques fragments de verres, et du mobilier lithique (enclume fragmentée en position secondaire, quelques percuteurs et de nombreux disques). Ses sols contenaient aussi de nombreux fragments de quartz, en particulier le premier. Une aire de rejet située à l'ouest du foyer permet de corroborer la fonction minéralurgique. Plus d'un millier de fragments de quartz ont été comptés. Un tri et/ou un concassage y ont manifestement été effectués, peut-être en lien avec le foyer, d'où l'hypothèse de la calcination. Ces éléments font de ce bâtiment le plus assuré pour remplir la fonction minéralurgique, avec le 23007, d'autant plus qu'une partie de sa faune était polluée au cuivre. Le premier problème vient de l'absence d'enclumes et de percuteurs à proximité du foyer comme dans le cas du bâtiment 23007. Toutefois, deux enclumes, dont une fragmentée, et un percuteur étaient rejetés dans le coin sud-est du bâtiment, à 3 m du foyer. Il nous faut pourtant envisager une fonction multiple pour ce bâtiment. Le foyer a sans doute servi à la cuisson d'aliments en plus de son éventuelle utilisation minéralurgique. L'abondance (relative) de la faune, et du vaisselier le suggère. Le bâtiment 23241 serait ainsi à la fois un atelier et un lieu de vie ; les ouvriers mangeaient sur leur lieu de travail, voire s'y reposaient.

Au cours de la première phase de son utilisation, le bâtiment 23070 comportait deux pièces qui se partageaient l'espace interne selon le schéma classique, une principale à l'ouest, une annexe à l'est (fig. 48). Chacune des pièces comptait une structure : un foyer pour celle de l'est (FY 23188), une structure fermée sur deux côtés dans celle de l'ouest posée contre une banquette (ST 23094). Celle-ci n'était pas comblée par une lentille de combustion et ne possédait pas de sole, ce qui nous empêche de proposer une hypothèse fonctionnelle. De même, si le foyer oriental (en partie détruit) était partiellement recouvert par quelques résidus charbonneux, ceux-ci étaient stériles. Malgré cette maigre récolte, un amas de blocs de quartz a été mis au jour dans sa pièce principale, qui semble avoir été entreposé en attente de concassage, voire de calcination. Nous ignorons vers quel côté du bâtiment les blocs devaient être amenés. Quelques percuteurs ont été retrouvés, l'un dans le sol de la pièce principale, l'autre dans le remblai de nivellement de la pièce annexe et les deux derniers dans le remblai qui la recouvrait après son abandon ; mais aucune enclume ne leur était associée. Avec un accès situé au centre de sa façade sud, la circulation s'organise d'abord sur le tiers central selon un axe sud-est/nord-ouest, puis le visiteur circule selon un axe sud-ouest/nord-est pour aller d'une pièce à une autre. Les activités sont donc cantonnées au tiers occidental et au tiers oriental du bâtiment. Un espace de stockage, restreint, pourrait être envisagé en amont du tiers central, à l'emplacement de l'amas de quartz, car on trouve aussi à proximité un placard mural.

4.1.4. Des bâtiments domestiques ?

Nous regroupons ici l'interprétation fonctionnelle des bâtiments 23024 et 23015, car ils forment un îlot. Ils étaient reliés par un escalier interne et possédaient des superstructures de bois communes. Les deux se composent en outre de



Fig. 48 Vue générale du bâtiment 23070 (cl. N. Minvielle).

deux pièces inégales, à raison d'un tiers/deux tiers, séparées par un mur de refend percé par une ouverture. Une partie de l'espace était dédiée à la circulation interne. Le dallage situé dans la pièce principale du bâtiment 23024 se trouve au débouché de l'escalier construit dans la pièce principale du bâtiment 23015. Deux axes de passages structurent l'espace de l'îlot : une circulation nord-est/sud-ouest entre les deux pièces de chaque bâtiment et une circulation nord-ouest/sud-est pour les relier.

La pièce principale du bâtiment 23024 semble concentrer l'essentiel des activités. Elle comportait un sol dallé et un lambeau de sol charbonneux autour d'un foyer, dont la dernière combustion n'a pas été conservée. Le mobilier recueilli était peu important, principalement composé de quelques fragments de céramique répartis dans ses remplissages. Seul un broyeur retrouvé dans un caniveau sortait de l'ordinaire. Sa pièce secondaire ne comportait aucun aménagement particulier ni ne conservait de mobilier. La vision est sans doute tronquée en raison de la démolition de son mur aval, qui a pu entraîner la perte des niveaux qu'il retenait. Quoiqu'il en soit, étant donné sa faible surface, il s'agit d'une annexe à la pièce principale, probablement destinée à stocker des matériaux, voire à fournir un espace de repos protégé si le foyer était fréquemment utilisé à des fins minéralurgiques.

La pièce principale du bâtiment 23015 se caractérise par la présence d'un grand foyer central, protégé en amont par un imposant caniveau construit. Étant donné son organisation interne, on peut assurément lier son fonctionnement à l'utilisation du foyer, qui est de plus associé à une table de travail sur son côté sud (fig. 49). Prévus dès la construction du bâtiment,

le foyer et sa table sont stabilisés par un hérissou. Cependant, et malgré la présence d'une lentille de combustion et de décharges de cendre, aucun élément mobilier ou autre (battitures, etc.) ne permet d'envisager une hypothèse de fonction pour le foyer. Sa table ne paraît de surcroît pas usée. D'une façon générale, le mobilier conservé dans l'emprise du bâtiment hors démolition était peu important et consistait essentiellement en éléments céramiques dont certains recueillis dans les niveaux d'occupation. On a noté seulement dix fragments de quartz situés en deçà de l'escalier qui pourraient faire penser à des restes de concassage et six percuteurs, qui se trouvaient à la base de la démolition. Sa pièce secondaire est cependant très lacunaire. Aucun niveau de sol n'a été repéré, il est d'ailleurs possible qu'elle n'ait pas été fermée au sud. Plusieurs encoches de poteaux sur sa partie amont et son bord ouest suggèrent des aménagements de bois difficilement interprétables. Néanmoins, il s'agit aussi vraisemblablement d'une annexe à la pièce principale, lieu de stockage ou sorte de vestibule, si elle était effectivement ouverte au sud. Il ne s'agit vraisemblablement pas en revanche d'une aire de rejet, car la fouille n'a livré aucun mobilier, à moins qu'il ait été entièrement déménagé ou vidangé en contrebas après l'abandon.

Ces bâtiments semblent s'organiser de la même façon et posséder des caractéristiques fonctionnelles proches. Leurs foyers polarisent l'espace de leur pièce principale et les fonctions des pièces annexes restent indéterminées. Le peu de mobilier mis au jour permet seulement d'y supposer une double fonctionnalité. Un espace domestique, peut-être associé à un travail du minerai dans les pièces principales, et un espace annexe dédié au stockage ou au repos.



Fig. 49 Vue du foyer du bâtiment 23015 (cl. N. Minvielle).

4.1.5. Des bâtiments inexpressifs

Les deux derniers bâtiments sont les plus difficiles à interpréter. Le premier (BAT 23196) n'a livré, dans son espace interne, que des sols charbonneux. Le mobilier réuni était hétérogène, sans qu'un type particulier ne se distingue. Même si quelques fragments de quartz étaient dispersés dans ses remplissages, nous n'avons recensé aucune enclume ni aucun percuteur. Ses structures étaient pourtant singulières, avec des murs plus étroits que la moyenne et une forme plus allongée. Peut-être était-il complémentaire avec le bâtiment 23241 avec lequel il forme un îlot bâti. Le second (BAT 23171) n'avait pas de sols conservés en place, seuls quelques lambeaux dispersés étaient rescapés du glissement des niveaux internes vers l'aval. Il ne subsistait pas d'aménagements particuliers ni d'autres indices.

4.1.6. Les espaces extérieurs

La fouille des espaces extérieurs a été décevante. Certes indispensable pour articuler la stratigraphie et les différentes structures entre elles, elle n'a livré que peu d'indices fonctionnels et ne permet que des conclusions limitées. Seul le couloir qui séparait les bâtiments 23007 et 23015 [ESP 23065] a été mis à profit avec l'aménagement d'un foyer. Il n'a pour autant livré aucun indice fonctionnel déterminant, si bien que nous lui supposons un usage mixte par défaut, peut-être opportuniste, car il fonctionnait dans les derniers moments de l'occupation. Ailleurs, les extérieurs n'ont laissé aucun vestige permettant de dépasser l'évidence de la simple circulation entre les bâtiments.

La terrasse créée après le remblaiement du bâtiment 23196 est néanmoins à souligner, car elle constitue un espace plan d'une surface non négligeable de 40 m². Le mobilier inclus dans ses sols et remblais était cependant trop commun et dispersé pour émettre des hypothèses d'utilisation. Si on compare cette terrasse avec l'espace 23142, en amont du secteur RD23, resté *a priori* vide ou légèrement remblayé, on observe malgré tout qu'une réelle intention a présidé à son aménagement. Ici encore, l'élargissement de la fouille permettra peut-être de mieux l'interpréter. En attendant, nous sommes contraints de céder à la tautologie qui inscrit les espaces extérieurs dans la seule logique circulaire.

4.2. DES ATELIERS-MAISONS ?

D'après l'ensemble des observations réalisées sur les bâtiments, un trait général se dessine. Ce quartier conservait des vestiges trahissant une occupation autant domestique que productive (fig. 50). Cette caractéristique était attendue, dans la mesure où les constructions permettaient une fixation spatiale et temporelle des ouvriers venus exploiter et traiter le minerai du filon des Anciens. Le problème se pose surtout en termes d'organisation fonctionnelle des espaces, car, là est le point saillant, aucune spécialisation n'est évidente. Les fonctions domestiques et productives se confondent dans la plupart des bâtiments, si bien qu'il nous faut chercher à mieux qualifier la place prise par chacune, et, dans la mesure du possible, établir une hiérarchie entre elles.

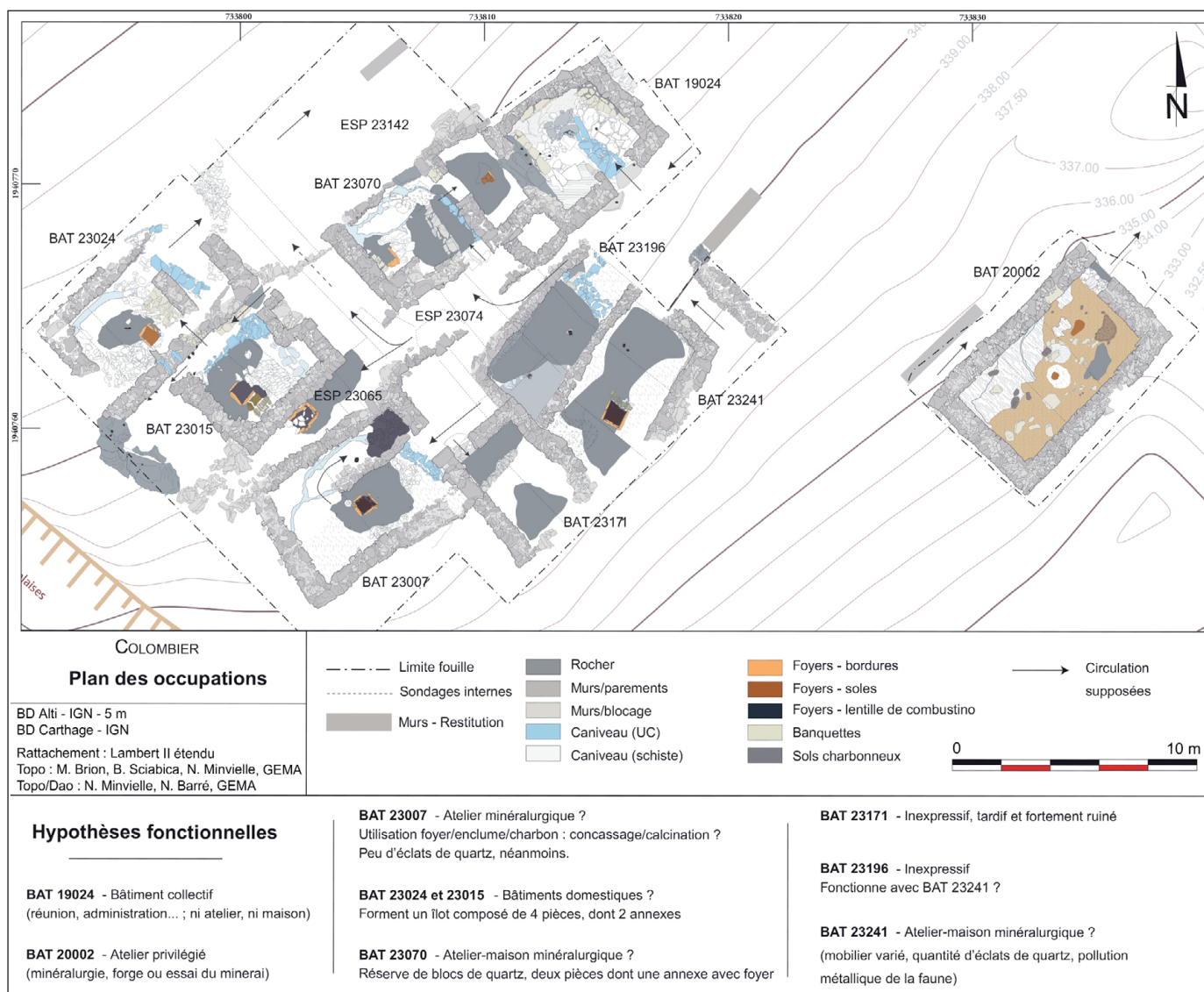


Fig. 50 Plan des occupations et hypothèses fonctionnelles (DAO N. Minvielle, GEMA).

Le fait même de poser cette question tranche déjà avec ce que l'on pouvait supposer. En effet, on considère souvent les activités minières comme précurseurs dans la division fonctionnelle des espaces domestiques et productifs. Or, le modèle conçu sur la base des agglomérations minières citées en introduction n'est pas nécessairement représentatif. L'autre modèle consacré est celui de la production domestique où l'ouvrage, individuel ou collectif, s'intégrait à la maison du maître ou de l'artisan. Il participe de la représentation classique d'un mode de production familial, censé caractériser bon nombre d'entreprises médiévales. Philippe Bernardi a longuement discuté de la confusion fonctionnelle induite par ce modèle et mis en évidence la variété de situations qu'elle engendre en fait. Une hiérarchie apparaît parfois dans ce qu'il nomme la « maison-atelier », où l'activité professionnelle se trouve subordonnée au lieu de résidence. En ce cas, une spécialisation interne est parfois discernable à l'échelle des pièces, mais aussi, parfois, à l'échelle de « coins » de pièces. Les notaires trahissent d'ailleurs cette confusion fonctionnelle en nommant l'objet de

la transaction comme une *domus seu operatorium*, ou encore une *domus sive fabrica*⁹⁹.

En fait, comme l'indique encore Philippe Bernardi, notre insistance à vouloir séparer et distinguer l'atelier de la maison s'inscrit dans l'opposition finaliste entre une production qui serait artisanale et familiale, et une autre qui serait industrielle et salariale ; les mines étant traditionnellement rangées dans cette dernière. Or, entre des exemples extrêmes, qui existent évidemment, s'insère un large échantillon de situations où cette distinction est nuancée¹⁰⁰. Le quartier de Colombier se rattacherait à l'une de ces nuances, dont les contours nous sont encore brumeux. On peut, en tout cas, raisonnablement

99. BERNARDI 2006.

100. « De la maison atelier à l'atelier maison en passant par la maison sans atelier, la maison à ateliers multiples, l'immeuble regroupant diverses habitations et un atelier commun, l'atelier sans habitation, les solutions attestées sont d'une grande variété et découlent pour une bonne part d'arrangements personnels, de besoins ponctuels et mouvants, qui ne peuvent, dans bien des cas, se satisfaire, en Provence comme ailleurs, du cadre rigide d'une alternative entre atelier familial et manufacture », *Ibid.*, p. 121.

considérer que la fonction productive est ici privilégiée, dans la mesure où il a été construit sur le carreau des mines. L'activité domestique entraine ainsi dans l'atelier et lui aurait donc été subordonnée. C'est la raison pour laquelle nous proposons de qualifier ces bâtiments d'« ateliers-maisons ». Il s'agit de bâtiments polyfonctionnels conçus pour assister les ouvriers, dans lesquels le travail, le repas voire le repos se rencontrent sans s'exclure. Mais, encore faut-il déterminer dans quelles proportions, sans quoi les problématiques fonctionnelles tendraient à l'aporie.

4.3. UNE OCCUPATION RÉGULIÈRE ?

A priori, plusieurs pratiques résidentielles seraient envisageables au Colombier. La documentation textuelle connue pour d'autres espaces miniers languedociens en suggère trois, en gradation : celle de l'habitat irrégulier, de l'habitat régulier et de l'habitat principal¹⁰¹. L'habitat irrégulier était le plus fruste, souvent constitué de légères structures de bois, et destiné à offrir un abri d'appoint aux ouvriers. Ainsi décrit, il pourrait correspondre à quelques aménagements reconnus au Colombier, notamment les aménagements semi-rupestres mis au jour en rive gauche (bâtiment 6003)¹⁰². Mais ils sont visiblement loin de constituer la majorité du carreau. Tout au plus peut-on supposer que les premiers travaux ont pu engendrer ce type d'habitat mais, qu'avec leur élargissement, il ait changé de forme. Les bâtiments fouillés étaient en effet des structures pérennes, construites en pierre, complétées par des superstructures de bois.

C'est une description qui correspondrait davantage à celle d'un habitat à l'occupation régulière, voire principale. En l'absence de texte, différencier les deux est presque une gageure. D'ailleurs, l'un n'empêche pas l'autre en cas de multiplicité des acteurs. En faveur du premier, rappelons que la surface utile des bâtiments est faible par rapport aux maisons reconnues dans des habitats contemporains (voir *supra*). La place du foyer, souvent centrale, réduit davantage l'espace interne de la pièce chaude, sans que la pièce froide n'élargisse de façon substantielle le cadre de vie. Même en optant pour une complémentarité entre deux bâtiments d'un bloc, l'agrandissement de la surface interne se traduit surtout par une multiplication de petites pièces. Ces ateliers-maisons seraient dans cette optique des habitats secondaires pour les ouvriers. Ils les occuperaient lorsqu'ils travaillaient sur place, cela à l'inverse de maisons-ateliers qui pouvaient aussi constituer une cellule familiale. Cette forme d'habitat régulier suppose donc une occupation discontinue, dont les rythmes pouvaient en théorie varier de la saison à la semaine, voire à la journée. La subordination de la maison à l'atelier serait ici totale et son exigüité ne ferait que renforcer ce cadre de vie, à l'image de ce tisserand provençal du XV^e siècle qui ne disposait dans son atelier que d'un simple lit installé dans un recoin de la pièce¹⁰³. Or, pour lui, il s'agissait de son habitat principal. On retrouve le problème de départ. Aussi convient-il à présent d'élargir l'analyse, car

les stratégies résidentielles des mineurs étaient surtout déterminées par le tissu d'habitats existant à proximité du gisement.

On a un bon aperçu des formes de l'occupation du sol des paroisses de Sainte-Marguerite et de Lafigère grâce aux Estimes, enquêtes établissant le montant de la taille royale, levées en 1464¹⁰⁴ et heureusement conservées¹⁰⁵. La vallée du Chassezac présentait, tout comme aujourd'hui, un habitat dispersé. Peu de centres donc, mais une multiplicité de hameaux (des manses dans les Estimes) composés de quelques maisons et de leurs dépendances, qui s'étaient sur son versant oriental. Rares étaient ceux qui s'éloignaient de plus de 500 m du précédent. On note cependant un étirement de l'habitat à Sainte-Marguerite, tandis qu'à Lafigère les hameaux se rapprochaient davantage du valat du Cosse. En tout cas, on ne retrouve pas de phénomène de polarisation de l'habitat autour du château ou de l'église. Seule fortification locale, la tour de Lafigère, pourtant siège du mandement éponyme, et associée à l'église paroissiale (Saint-Antoine), était nettement dissociée des habitations du manse de Beaujeux¹⁰⁶ (fig. 51). Dans ce contexte, on observe que l'habitat le plus proche du filon des Anciens pourrait être le manse de La Rouvière, situé à 500 m environ au nord-ouest. Le suivant, le manse de la Coste se trouvait à un peu plus de 1 km. Vers le sud-est en revanche, les manses de la paroisse de Lafigère étaient un peu plus éloignés, 1,3 km par exemple pour aller à Lafigère (à vol d'oiseau). Un chemin principal permettait de les relier, remplacé seulement à la fin du XIX^e siècle par la route départementale actuelle. Il se situait plus en amont, à mi-pente du versant, et en suivait peu ou prou les courbes de niveau. De Lafigère, moins d'une heure suffisait pour parcourir les 2 km du chemin et rejoindre le carreau des mines. Après avoir traversé en amont le valat du Colombier, il fallait encore descendre le versant oriental de la colline sur 400 m. La végétation y est actuellement très dense, aussi nous n'avons pas remarqué d'aménagements sur cette section.

Il n'y avait donc pas *a priori* d'obligation pour les entreprises du Colombier de construire un habitat principal sur le carreau des mines, *a fortiori* si les ouvriers étaient en partie voire en totalité des locaux. Les mineurs pouvaient être dispersés dans les différents hameaux environnants et faire des trajets journaliers ou hebdomadaires sans problèmes insurmontables. Les pratiques résidentielles pouvaient toutefois évoluer si la main-d'œuvre devenait trop importante ou si l'espace de recrutement s'élargissait.

104. Sur les Estimes, se référer à ces études : VALLADIER-CHANTE 1998 ; LAFFONT 2006.

105. AD 07, C 600 (2Mi 46), fol. 7 et seq. Leur dépouillement exhaustif avait déjà été réalisé par Christophe Banache. Il avait notamment restitué l'inventaire des lieux habités, aussi nous nous appuyons sur son travail : BANACHE 2007.

Pour comparaison, des études similaires avaient été menées par Pierre Minard sur les paroisses voisines de Thines et de Malarce : MINARD 1979.

Enfin, Jacques Schnetzler a prolongé les réflexions en intégrant les données des compoix du XVII^e siècle et en les comparant à celles des Estimes : SCHNETZLER 1983 ; SCHNETZLER 1991.

106. Elle est mentionnée en confront dans la déclaration de *Bertrandus almeram : de castro dicti loci ad mansus de belloico*. AD 07, C 600, fol. 22.

101. MINVIELLE LAROUSSE 2017, vol. 1, p. 231-235.

102. Sur ce bâtiment, se reporter au précédent article : BAILLY-MAÎTRE, MINVIELLE LAROUSSE, KAMMENTHALER et al. 2013, p. 62.

103. BERNARDI 2006, p. 120.

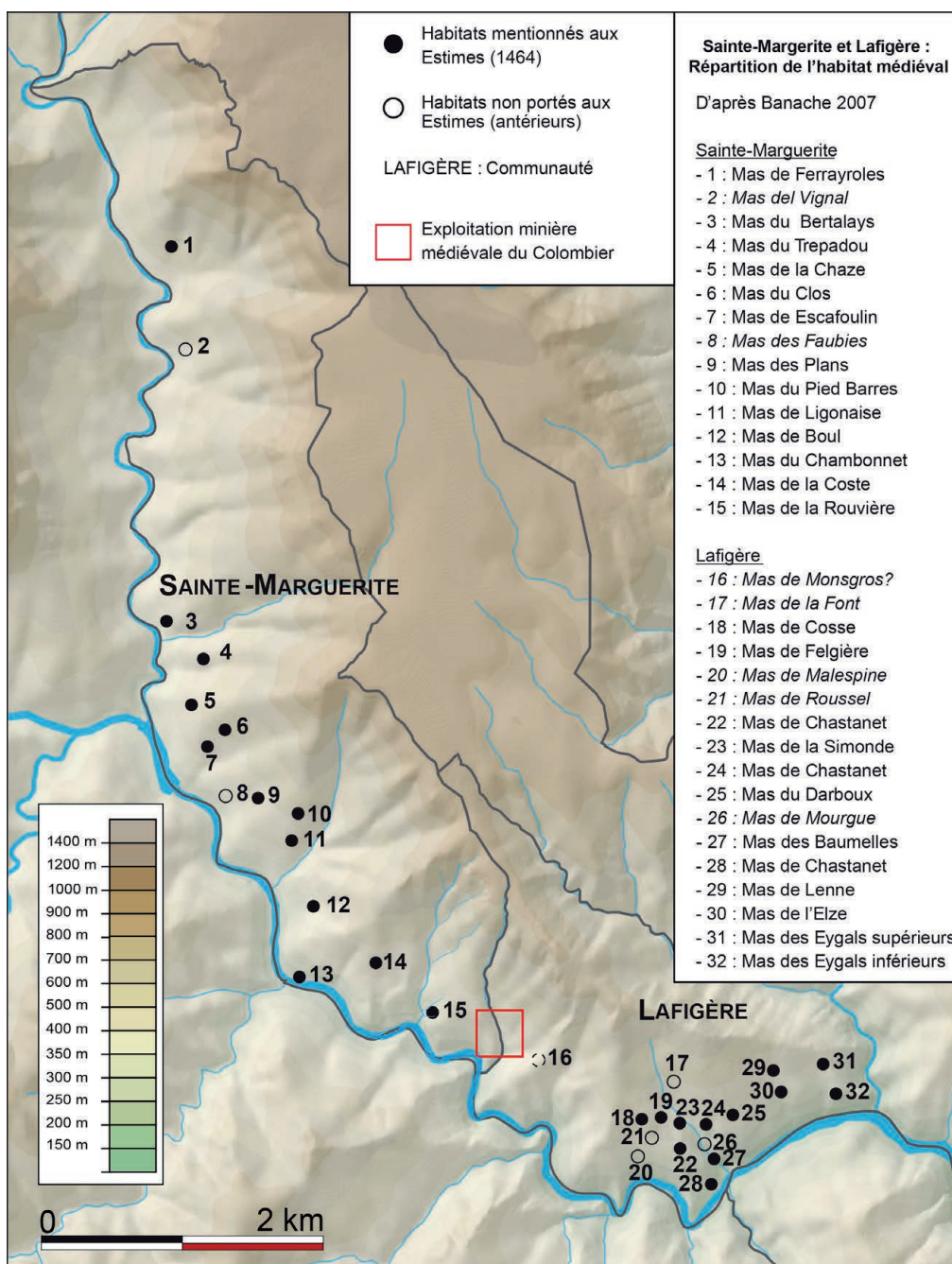


Fig. 51 Carte de l'habitat médiéval des communautés de Sainte-Marguerite et de Lafigère d'après C. Banache (DAO N. Minvielle).

CONCLUSION

Comme à propos des maisons du village de Brucato, Jean-Marie Pesez aurait sans doute utilisé le terme de « rustique » pour définir les constructions du Colombier¹⁰⁷. Loin d'être péjoratif, c'était au Moyen Âge le terme adéquat et général utilisé par les architectes et les encyclopédistes pour désigner communément les constructions rurales, plutôt agricoles il est vrai, mais aussi plus généralement produc-

tives¹⁰⁸. Pour autant, si tout inscrit ce quartier dans les usages architecturaux que l'on rencontre communément pour cette époque au sud du Massif central¹⁰⁹, son homogénéité révèle aussi un certain empressement apporté dans sa construction et ne cache pas les choix opportunistes de ses bâtisseurs.

Ces choix sont liés aux fonctions de ce quartier, construit sur le carreau des mines afin de traiter le minerai et plus généralement dans l'objectif d'assister les ouvriers. L'ensemble des

108. COMET 1998.

109. Voir à ce propos une synthèse récente sur les maisons de ce large espace : DURAND, FRAMONT, LAFFONT *et al.* 2005.

107. PESEZ 1984, p. 722.

structures internes et des corpus mobiliers mis au jour corroborent en effet une double fonctionnalité, productive et domestique. En l'état de la fouille, elle semble même se confondre dans les mêmes bâtiments, éloignant ainsi la perspective d'une spécialisation des espaces. C'est pourquoi nous proposons de qualifier ces structures d'ateliers-maisons. Ateliers d'abord, du fait de leur emplacement sur le carreau des mines. Maisons ensuite, en étant vraisemblablement des habitats réguliers mais non principaux, du fait de leur organisation interne et de l'existence de plusieurs hameaux voisins.

Poser la question fonctionnelle à partir de vestiges aussi ténus et partiels revenait en fait à raisonner par abduction, c'est-à-dire à formuler des propositions que l'on considère comme les plus vraisemblables¹¹⁰. Elles sont par nature provisoires et destinées à évoluer avec l'amélioration quantitative comme qualitative des corpus mobilisés. L'élargissement de la fouille permettra de les augmenter, tandis que la mise en œuvre d'analyses complémentaires, nous pensons par exemple à la géochimie des sols et des matériaux, affinera la réflexion.

Quoi qu'il en soit, la fouille du carreau du Colombier a partiellement dévoilé une population ouvrière rurale des XI^e et XII^e siècles, commune bien qu'elle soit attachée en totalité ou en partie à une production argentifère. Au fond, on le déduit tout autant des techniques de construction que des quelques témoins de leurs consommations ou des stratégies résidentielles probablement mixtes entre ces ateliers-maisons et d'autres habitats principaux ; l'activité minière était ici le fruit d'une ou de plusieurs petites entreprises rurales qui paraissent représentatives de celles qui parcouraient les autres espaces

miniers méridionaux¹¹¹. En élargissant, à l'avenir, la question fonctionnelle à des problématiques d'organisation du travail, autant techniques que sociales, il y aurait de fructueuses opportunités à saisir au Colombier pour entreprendre une archéologie de l'entreprise minière. Cela permettrait d'articuler, progressivement, les acteurs, les pratiques et les normes de la production argentifère médiévale.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été collective et soutenue par des institutions et collègues que nous tenons à remercier chaleureusement : le service régional de l'archéologie Auvergne-Rhône-Alpes pour son soutien scientifique et financier, et en particulier Anne Le-Bot-Helly, François Dumoulin et Laure Devillard ; le conseil départemental de l'Ardèche pour son soutien financier, et en particulier Audrey Saison ; le groupe d'étude des mines anciennes pour l'efficace et amicale réalisation de cette opération, dont Flavien Perazza, son président, et bien sûr les fouilleurs qui ont mis progressivement et consciencieusement au jour ce carreau permettant cette étude, en particulier Natacha Barré, Clément Denizeau, Thomas Genty, Marie Quillent, Lionel Mazet, Louis Renouard, Rémi Saou, Élise Seron, Emily Schmitt ; nos collègues spécialistes pour le concours apporté à un moment du chantier, Marc Bompaire, Marc Brion, Céline Hecquet, Lionel Dieu, Alain Tonetto, Bruno Sciabica ; enfin nos collègues qui ont ouvert la voie et réalisé les premières opérations sur la colline et dans la vallée : Marie-Christine Bailly-Maître, Béatrice Bechiri, Thomas Genty, Arnault Gigante, Jérôme Girard, Thierry Gonon, Estelle Guilini, Éric Kammenthaler, Sarah Laurent, Christian Vialaron.

110. Sur l'abduction en particulier et les différents types de raisonnement, se référer par exemple à ECO 1992, p. 251-286. Plus spécifiquement en archéologie, les problèmes posés par les interprétations fonctionnelles, et leurs abus allant dans un sens comme dans l'autre, ont été récemment et clairement discutés par Alain Ferdière et Philippe Leveau : FERDIÈRE 2017 ; LEVEAU 2017.

111. Parmi une imposante bibliographie sur les entreprises minières et métallurgiques, se référer notamment à : HESSE 1968 ; VÉRIN 1982 ; CAVACIOCCHI 1991 ; ARNOUX 1993 ; BRAUNSTEIN 2003 ; VERNA 2017.

BIBLIOGRAPHIE

- AGRICOLA G.
1556 [1992], *De Re metallica*, Thionville, Gérard Klopp.
- ALLÉE P., PARADIS S., BOUMÉDIÈNE F. et ROAUD R.
2010, « L'exploitation médiévale du plomb argentifère sur le Mont-Lozère : archéologie spatiale d'un territoire proto-industriel montagnard », dans PLOQUIN A., BAILLY-MAÎTRE M.-C., ALLÉE P. (dir.), *Mines et métallurgies anciennes du plomb dans leurs environnements. Apports des méthodes contribuant à leur étude*, dans *ArchéoSciences*, n° 34, p. 177-186.
- AMBERT P., LAROCHE M., HAMON C., FIGUEROA-LARRE V., GUENDON J.-L., OBERWEILER C., REQUIRAND C. et BOUQUET L.
2011, « Les outils de métallurgistes du site de La Capitelle du Broum (district minier de Cabrières – Péret, Hérault) : reconstitution d'une chaîne opératoire », dans SÉNÉPART I., PERRIN T., THIRAUT E., BONNARDIN S. (dir.), *Marges, frontières et transgressions : actualité de la recherche*, Actes des 8^e Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Marseille, 7-8 novembre 2008, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 391-406.
- ARGANT T.
2008, « Brandes-en-Oisans (Huez, Isère). Étude de la faune du village minier médiéval », dans BAILLY-MAÎTRE M.-C. (dir.), *Brandes-en-Oisans (Huez-Alpe d'Huez)*, rapport de fouille programmée, déposé à la Drac Auvergne – Rhône-Alpes (SRA), 24 p.
- ARNOUX M.
1993, *Mineurs, férons et maîtres de forge : études sur la production du fer dans la Normandie du Moyen Âge, XI^e-XV^e siècles*, Paris, Éditions du CTHS.

- ASSOCIATION DE RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES
1975, « Un habitat médiéval à Saint-Romain, premiers résultats de fouilles », dans BURNOUF J. (dir.), *Hommage à Geneviève Chevrier et Alain Geslan : études médiévales*, Strasbourg, Centre d'archéologie médiévale de Strasbourg, p. 87-94.
- BAILLY-MAÎTRE M.-C.
2001, « Forges villageoises, forges minières : étude comparée », dans MOUSNIER M. (dir.), *L'artisan au village dans l'Europe médiévale et moderne*, Actes des XIX^e Journées internationales d'histoire de l'abbaye de Flaran, 5-7 septembre 1997, Toulouse, Presses universitaires du Mirail, collection Flaran, p. 203-218.
2002, « Concasser et broyer sur un site minier des XII^e-XIV^e siècles : Brandes-en Oisans (Huez, Isère). Première étude à partir des outils, des ateliers et des résidus », dans PROCOPIOU, HARA et TREUIL R. (dir.), *Moudre et broyer. L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité*, t. 2, *Archéologie et histoire : du Paléolithique au Moyen Âge*, Actes de la Table ronde internationale « Moudre et broyer », Clermont-Ferrand, 30 novembre au 2 décembre 1995, Paris, Éditions du CTHS, collection CTHS Sciences, n° 3, p. 213-228.
2010, « L'argent au Moyen Âge. Des techniques au service des ambitions seigneuriales », *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge*, n° 122-2, p. 451-469.
- BAILLY-MAÎTRE M.-C. et ANCEL B.
2014, « Au carrefour des sources et de la pratique. Le district minier médiéval d'Hierle, Saint-Laurent-le-Minier (Gard, France) », dans FARINELLI R. et SANTINUCCI G. (dir.), *I codici minerari nell'Europa preindustriale : archeologia e storia*, Actes des Giornate internazionali di studio sugli statuti minerari, antichi e medievali, latini e volgari, Massa Marittima, 4-8 décembre 2008, Sienne, All'Insegna del Giglio, collection Biblioteca del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti – Sezione Archeologica, n° 19, p. 23-36.
- BAILLY-MAÎTRE M.-C. et DUPRAZ J.
1994, *Brandes-en-Oisans : la mine d'argent des Dauphins, XII-XIV^e s.*, Isère, Lyon, Alpara, collection DARA, n° 9.
- BAILLY-MAÎTRE M.-C., GIGANTE A. et WARIN I.
2008, *Brandes-en-Oisans (Huez-Alpe d'Huez)*, rapport de fouille programmée, 2008, déposé à la Drac Auvergne - Rhône-Alpes (SRA).
- BAILLY-MAÎTRE M.-C., MINVIELLE LAROUSSE N., KAMMENTHALER E., GONON T. et GUIONOVA G.
2013a, « L'exploitation minière dans la vallée du Chassezac (Ardèche) : le plomb, l'argent et le cuivre au Moyen Âge (XI^e-XIII^e siècles) », *Archéologie médiévale*, n° 43, p. 47-76.
- BAILLY-MAÎTRE M.-C. et PLOQUIN A.
1995, « Mines et forges au Moyen Âge et au début des temps Modernes. Réflexions autour de l'exemple de Brandes », dans BENOIT P. et FLUZIN P. (dir.), *Paléométallurgie du fer & cultures*, Actes du Symposium International du Comité pour la sidérurgie ancienne de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Belfort-Sévenans, 1-3 novembre 1990, Belfort, Vulcain, p. 333-347.
- BANACHE C.
2007, « Sainte-Marguerite et Lafigère en 1464 », *Revue du Vivarais*, t. CXI, n° 3, fasc. 771, p. 161-208.
- BARONE R.
1976, *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, t. I, *Ostéologie*, Paris, Vigot.
- BENOÎT P.
1997, *La mine de Pampailly, XV^e-XVIII^e siècles : Brussieux, Rhône*, Lyon, Alpara.
- BENOÎT P., GUILLOT I. et PLOQUIN A.
1995, « Les forges minières au Moyen Âge et à la Renaissance : approche archéologique et paléométallurgique », dans MORNET É. (dir.), *Campagnes médiévales : l'homme et son espace : études offertes à Robert Fossier*, Paris, Publications de la Sorbonne, p. 639-652.
- BERGERET A., CORROCHANO A., DONAT R., FOREST V. et GUIONOVA G.
2008, *Saint-Vincent-de-Soulages, Saint-Maurice-Navacelles (Hérault). Rapport final d'opération de fouille probatoire archéologique*, Nîmes, Inrap.
- BERNARDI P.
2006, « L'atelier. Données provençales sur la place du travail au Moyen Âge », dans ALEXANDRE-BIDON D., PIPONNIER F. et POISSON J.-M. (dir.), *Cadre de vie et manières d'habiter (XI^e-XVI^e siècle)*, Actes du 8^e congrès international d'archéologie médiévale, Paris, 11-13 octobre 2001, Caen, Publications du Crahm, p. 117-127.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ J. M., DOMERGUE C. et SILLIÈRES P. (dir.)
2002, *La Loba (Fuenteobjuna, province de Cordoue, Espagne) : la mine et le village minier antiques*, Pessac, Ausonius.
- BOESSNECK J.
1969, « Osteological Difference between Sheep (*Ovis aries* L.) and Goat (*Capra hircus* L.) », dans BROTHWELL D. et HIGGS E.S. (dir.), *Science in Archeology : a Survey of Progress and Research*, Londres, Thames and Hudson, p. 331-358.
- BOLLE A., BATY P., PETORIN N., POIRIER P., VEQUAUD B. et YVINEC J.-H.
2004, « L'habitat médiéval de La Laigne (Charente-Maritime) », *Aquitania*, t. 20, p. 309-356.
- BRAUNSTEIN P.
2003, *Travail et entreprise au Moyen Âge*, Bruxelles, De Boeck, collection Bibliothèque du Moyen Âge, n° 21.
- BREICHNER H., CHABAL L., LÉCUYER N. et SCHNEIDER L.
2002, « Artisanat potier et exploitation du bois dans les chênaies du nord de Montpellier au XIII^e siècle (Hérault, Argelliers, Mas-Viel) », *Archéologie du Midi médiéval*, t. 20, p. 57-106.
- BURRI S.
2016, « Essartage, cultures temporaires et habitats en Basse-Provence (XIII^e-XVI^e siècles) », *Histoire & Sociétés Rurales*, n° 46, p. 31-68.
- CARME R., GUIONOVA G., CLOAREC A.
À paraître, « Artisanat potier et ensilage groupé aux portes de Montpellier : le site de Verchamp du VII^e au XII^e siècle (Castelnaud-le-Lez, Hérault) », dans HERNANDEZ J., SCHNEIDER L., SOULAT J. (dir.), *L'habitat rural du haut Moyen Âge en France (V^e-XI^e s.). Dynamiques du peuplement. Formes, fonctions et statuts des établissements.*, Actes des XXXVI^e Journées internationales d'Archéologie Mérovingienne, Montpellier, 1-3 octobre 2015), supplément d'Archéologie du Midi médiéval.
- CAVACIOCCHI S. (dir.)
1991, *L'impresa industria, commercio, banca, secc. XIII-XVIII*, Atti della Ventiduesima Settimana di Studi,

- Prato, 30 avril au 4 mai 1990, Florence, Le Monnier.
- CLAVEL B. et YVINEC J.-H.
2010, « L'archéozoologie du Moyen Âge au début de la période moderne dans la moitié nord de la France », dans CHAPELOT J. (dir.), *Trente ans d'archéologie médiévale en France : un bilan pour un avenir*, Actes du 9^e congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, 16-18 juin 2006, Caen, Publications du Crahm, p. 71-87.
- COLIN M.-G., DARNAS I., POUSTHOMIS N. et SCHNEIDER L. (dir.)
1996, *La maison du castrum de la bordure méridionale du Massif Central (XI^e-XVII^e siècles)*, 1^{er} supplément d'Archéologie du Midi médiéval.
- COMET G.
1998, « Quand les architectes parlent de la maison rurale », dans FELLER L., MANE P. et PIPONNIER F. (dir.), *Le village médiéval et son environnement : études offertes à Jean-Marie Pesez*, Paris, Publications de la Sorbonne, p. 67-74.
- CONTE P., FAU L. et HAUTEFEUILLE F.
2010, « L'habitat dispersé dans le sud-ouest de la France médiévale (X^e-XVII^e siècles) », dans CHAPELOT J. (dir.), *Trente ans d'archéologie médiévale en France : un bilan pour un avenir*, Actes du 9^e congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, 16-18 juin 2006, Caen, Publications du Crahm, p. 163-178.
- CURGY J.-J.
1965, « Apparition et soudure des points d'ossification des membres chez les mammifères », *Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle*, série A, Zoologie, t. 32, fasc. 3, p. 175-307.
- DAHM C., LOBBEDEY U., WEISBERGER G. et ALBERS F.
1998, *Der Altenberg : Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland*, Bonn, R. Habelt.
- DÉMIANS D'ARCHIMBAUD G.
1980, *Les fouilles de Rougiers (Var). Contribution à l'archéologie de l'habitat rural médiéval en pays méditerranéen*, Paris, Éditions du CNRS.
- DIEU L.
2015, « Étude archéo-musicologique », dans MINVIELLE LAROUSSE N. (dir.), *Le filon des Anciens. Le Colombier*, rapport de fouille programmée, déposé à la Drac Auvergne - Rhône-Alpes, p. 141.
- DOMERGUE C.
2008, *Les mines antiques : la production des métaux aux époques grecque et romaine*, Paris, Picard, collection Antiqua.
- DONNART K.
2015, *Le macro-outillage dans l'Ouest de la France : pratiques économiques et techniques des premières sociétés agropastorales*, thèse de doctorat en Archéologie et archéométrie, Université de Rennes 1, sous la direction de Gregor Marchand.
- DRIESCH A. VON DEN
1976, *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archeological Sites*, Harvard, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- DURAND A., FRAMONT M. DE, LAFFONT P.-Y., RÉMY I., CAMPECH S., HAUTEFEUILLE F., POUSTHOMIS-DALLE N., DURAND G., ROUANET J., POBLE P.-E. et DARNAS I.
2005, « La maison rurale dans le Massif central méridional. Approches croisées historiques et archéologiques (XII^e-XVI^e siècle) : Gévaudan, Rouergue, Uzège, Velay, Vivarais », dans ANTOINE A. (dir.), *La maison rurale en pays d'habitat dispersé : de l'Antiquité au XX^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 137-152.
- ECO U.
1992, *Les Limites de l'interprétation*, Paris, Grasset.
- ESQUIEU Y., LEENHARDT M., OLIVE C. et VALLAURI L.
1988, « Le cimetière du cloître cathédral de Viviers : rites et mobilier funéraires », dans ESQUIEU Y. (dir.), *Viviers, cité épiscopale : études archéologiques*, Lyon, Direction des Antiquités historiques, p. 77-119.
- FAURE-BOUCHARLAT É., COLARDELLE M., FIXOT M. et PELLETIER J.-P.
1980, « Éléments comparatifs de la production céramique du XI^e siècle dans le bassin rhodanien », dans DÉMIANS D'ARCHIMBAUD G., PICON M. (dir.), *La céramique médiévale en Méditerranée occidentale, X^e-XV^e siècles*, Actes du 1^{er} colloque international du Centre national de la recherche scientifique, Valbonne, 11-14 septembre 1978, Paris, Éditions du CNRS, p. 430-440.
- FERDIÈRE A.
2017, « Interprétation fonctionnelle des bâtiments et structures dans les parties productives des établissements agropastorales des Gaules : historiographie et questions méthodologiques », dans TRÉMENT F. (dir.), *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines : problèmes d'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorale*, Actes du XI^e colloque de l'Association d'étude du monde rural gallo-romain, Clermont-Ferrand, 11-13 juin 2014, 38^e supplément d'Aquitania, p. 23-50.
- FLAMENT J.
2017, *Les métallurgies associées de la fin du XIII^e siècle au XV^e siècle. L'argent, les cuivres et le plomb à Castel-Minier (Ariège, France)*, thèse de doctorat en Histoire, Université d'Orléans, sous la direction de Bernard Gratuze.
- FLAMENT J., SARAH G. et TÉREYGEOL F.
2017, « Litharge Cakes from Castel-Minier (Ariège, France): Understanding Strategies of the Cupellation in a Multi-metals Workshop from the 14th Century », dans PEREA A. et MONTERO RUIZ I. (dir.), *Archaeometallurgy in Europe IV*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, p. 269-282.
- FLUCK P.
2017, *Manuel d'archéologie industrielle : archéologie et patrimoine*, Paris, Hermann.
- FLUCK P. et BENOÎT P.
1993, « Les techniques minières à l'époque moderne (de la Renaissance au XVIII^e siècle). Approche par l'archéologie », dans FRANCOVICH R. (dir.), *Archeologia delle attività estrattive e metallurgiche*, Actes du 5^e ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia, Certosa di Pontignano, Campiglia Marittima, 9-21 septembre 1991, Florence, All'Insegna del Giglio, collection Quaderni del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti - Sezione Archeologica, p. 381-412.
- FOREST V.
1997, « Données biologiques et données zootechniques anciennes. Essai de mise en équivalence », *Revue de Médecine Vétérinaire*, t. 148, vol. 12, p. 951-958.
1998, « Des restes osseux fauniques aux types d'élevage : identification d'innovations », dans BECK P. (dir.), *L'innovation technique au Moyen Âge*, Actes du

- 6^e congrès international d'archéologie médiévale, Dijon, 1-5 octobre 1996, Caen, Société d'archéologie médiévale, p. 15-20.
- 2001, « Les animaux : alimentation et élevage », dans FAURE-BOUCHARLAT E. (dir.), *Vivre à la campagne au Moyen Âge : l'habitat rural du V^e au XII^e s.* (Bresse, Lyonnais, Dauphiné), d'après les données archéologiques, Lyon, Alpara, p. 103-122.
- FOY D.
1988, *Le verre médiéval et son artisanat en France méditerranéenne*, Paris, Éditions du CNRS.
- FOY D., GRATUZE B., HEIJMANS M. et ROUSSEL-ODE J.
2017, « Bleus et blancs : Verres de la fin de l'époque carolingienne en Provence », *Journal of Glass Studies*, vol. 59, p. 153-169.
- FOY D. et MICHEL D.
2014, « Les verres médiévaux des fouilles de Marseille », dans ABEL V., BOUIRON M., PARENT F. (dir.), *Fouilles à Marseille : objets quotidiens médiévaux et modernes*, Arles, Errance, p. 259-278.
- FOY D. et SENNEQUIER G.
1989, *À travers le verre du Moyen Âge à la Renaissance*, catalogue d'exposition, Rouen, Musée départemental des Antiquités.
- FRONTEAU G., TURMEL A., PICHARD C., DECROCK B., DEVOS A., LEJEUNE O., MÉNIVAL D., CHALUMEAU L. et COMBAUD A.
2014, « Les approvisionnements en pierre de construction à Reims : des choix marqués par de fortes contraintes géologiques, géographiques et socio-économiques », dans LORENZ J. (dir.), *Construire la ville. Histoire urbaine de la pierre à bâtir*, Actes du 137^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques « Composition(s) Urbaine(s) », Tours, 23-28 avril 2012, Paris, Éditions du CTHS, collection CTHS sciences, n° 14, p. 235-250.
- GAGNIÈRES S.
1965, « Les sépultures à inhumation du III^e au XIII^e siècle de notre ère dans la basse vallée du Rhône. Essai de chronologie typologique (nouvelle édition revue et augmentée) », *Cahiers Rhodaniens*, t. XII, p. 53-110.
- GAUTHIER J.
2012, *La fortune des entreprises minières : histoire et archéologie de l'essai des minerais par voie sèche en Europe du Haut Moyen Âge au XVIII^e siècle*, thèse de doctorat en Histoire des techniques, Université de Haute-Alsace, sous la direction de Pierre Fluck.
- GINOUVEZ O. et SCHNEIDER L.
1988, « Un *castrum* des environs de l'an Mil en Languedoc central : le Rocher des Vierges à Saint-Saturnin (Hérault) », *Archéologie du Midi médiéval*, t. 6, p. 101-122.
- GIRARD J.
2002, *Histoire et archéologie des mines polymétalliques dans le département de l'Ardèche*, mémoire de DEA d'archéologie, Université de Provence, sous la direction de Marie-Christine Bailly-Maître et Michel Fixot.
- GRANT A.
1982, « The Use of the Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Animals », dans WILSON R., GRIGSON C. et PAYNE S. (dir.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, Oxford, BAR Publishing, collection BAR British Series, vol. 109, p. 91-108.
- GRATUZE B.
2013, « Glass Characterisation Using Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry Methods », dans JANSSENS K. (dir.), *Modern Methods for Analysing Archaeological and Historical Glass*, Chichester, John Wiley & Sons, vol. I, p. 201-234.
- 2014, « Application de la spectrométrie de masse à plasma avec prélèvement par ablation laser (LA-ICP-MS) à l'étude des recettes de fabrication et de la circulation des verres anciens », dans DILLMANN P. et BELLOT-GURLET L. (dir.), *Circulation des matériaux et des objets dans les sociétés anciennes*, Paris, Éditions des archives contemporaines, p. 259-291.
- GRUET Y. et BONNISSANT D.
2002, « Des coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*) taillées avant d'être vendues aux pèlerins? », *Revue d'archéométrie*, n° 26, p. 113-123.
- GUIONOVA G.
2005, « Étude de la céramique », dans BERGERET A. (dir.), *L'église Saint-Martin de-Castries (Hérault, 34). D'un habitat rural carolingien à un prieuré cure dépendant de l'abbaye Saint-Guilhem-le-Désert, fouilles programmées : troisième année*, document final de synthèse, déposé à la Drac Occitanie (SRA), p. 115-131 et p. 137-140.
- 2008, « L'étude du mobilier céramique », dans BERGERET A. (dir.), *Saint-Martin-de-Castries, Hérault : de l'habitat rural à l'ensemble ecclésial, VIII^e-XVIII^e siècle*, Lodève, Charte Lodévois-Larzac, p. 91-104.
- GUYOT S.
2004, *La céramique médiévale en Basse Auvergne*, thèse de doctorat en archéologie médiévale, École des hautes études en sciences sociales, sous la direction de Françoise Piponnier et d'Étienne Hubert.
- HAMON C., AMBERT P., LAROCHE M., GUENDON J.-L., ROVIRA S. et BOUQUET L.
2009, « Les outils à cupules, marqueurs de la métallurgie du district de Cabrières-Péret (Hérault) au Chalcolithique », *Gallia Préhistoire*, t. 51, p. 179-212.
- HESSE P.-J.
1968, *La mine et les mineurs en France de 1300 à 1550*, thèse de doctorat d'État en droit, Université de Paris, sous la direction de M. David.
- JACOB N., GOB F., BRAVARD J.-P. et PETIT F.
2006, « Les formes fluviales d'une rivière en gorge, le Chassezac (Cévennes, France) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, vol. 12-1, p. 3-22.
- KAMMENTHALER É.
2011, *Concession minière du Chassezac*, rapport final d'opération, déposé à IKER Archéologie.
- LAFFONT P.-Y.
2006, « Les estimates de 1464 : formes et conditions d'une grande enquête fiscale en Languedoc à la fin du Moyen Âge », dans RIGAUDIÈRE A. (dir.), *De l'estime au cadastre en Europe : le Moyen Âge*, Actes du colloque de Bercy, 11-13 juin 2003, Paris, Comité pour l'histoire économique et financière de la France, p. 245-262.
- LANOS P., PHILIPPE A. et DUFRESNE P.
2015, *Chronomodel : Chronological Modelling of Archaeological Data using Bayesian Statistics. (Version 1.1)*, URL : <http://www.chronomodel.com>.
- LE COUÉDIC M.
2010, *Les pratiques pastorales d'altitude dans une perspective ethnoarchéologique. Cabanes, troupeaux et territoires pastoraux pyrénéens dans la longue durée*, thèse de doctorat en archéologie, Université François Rabelais, sous la direction d'Élisabeth Zadora-Rio et de Christine Rendu.

- LEENHARDT M. et VALLAURI L.
1988, « Le mobilier céramique », dans ESQUIEU Y. (dir.), *Viviers, cité épiscopale : études archéologiques*, Lyon, Direction des Antiquités historiques, collection DARA, n° 1, p. 96-112.
- LEVEAU P.
2017, « Certitudes et incertitudes dans l'interprétation des structures archéologiques : une réponse à Alain Ferdière », dans TRÉMENT F. (dir.), *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines : problèmes d'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorale*, Actes du XI^e colloque de l'Association d'étude du monde rural gallo-romain, Clermont-Ferrand, 11-13 juin 2014, 38^e supplément d'*Aquitania*, p. 51-64.
- L'HÉRITIER M., ARLES A., DISSER A. et GRATUZE B.
2016, « Lead it Be! Identifying the Construction Phases of Gothic Cathedrals using Lead Analysis by LA-ICP-MS », *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 6, p. 252-265.
- LOPPE F., MARTY R. et ZANCA J.
2005, « Le *castrum* déserté de Ventajou et son terroir (Félines-Minervois, Hérault) : première approche (v^e-xiv^e s.) », *Archéologie du Midi médiéval*, t. 23-24, p. 293-355.
- MAHÉ-LE-CARLIER C., PLOQUIN A. et FLUCK P.
2010, « Apport de la géochimie et de la pétrologie à la connaissance de la métallurgie primaire du plomb argentifère au Moyen Âge », *ArcheoSciences. Revue d'archéométrie*, n° 34, p. 159-176.
- MALY K. et HRUBÝ P.
2014, « Mediaeval Mines of Brandes en Oisans. Polymetallic Ores, Technogenic Sediments, Salgs (Mineralogy and Geochemistry) », dans BAILLY-MAÎTRE M.-C. et MINVIELLE LAROUSSE N. (dir.), *Brandes-en-Oisans*, rapport final d'opération, 2012-2014, vol. 2, déposé à la Drac Auvergne - Rhône-Alpes (SRA), p. 46-69.
- MANTENANT J.
2014, *Montagnes métallifères de Gaule méditerranéenne. Approche archéologique et historique de la production des métaux en Languedoc occidental du début du second âge du fer à la fin de la période romaine (iv^e s. av. n. è.-v^e s. de n. è.)*, thèse de doctorat en sciences de l'Antiquité, Université de Toulouse-Le Mirail, sous la direction de Laurent Bricault et Marguerite Munoz.
- MARTIN F. (dir.)
2009, *Société, habitat et culture matérielle du v^e au xi^e s. sur les abords méridionaux du Massif central*, rapport de PCR.
- MINARD P.
1979, *Thines et Malarce à la fin du Moyen Âge : deux vieilles paroisses de la Cévenne ardéchoise*, Malarce, P. Minard.
- MINVIELLE LAROUSSE N.
2015, *Le filon des Anciens. Le Colombier*, rapport final de fouille programmée, déposé à la Drac Auvergne - Rhône-Alpes (SRA).
2017, *L'âge de l'argent. Mines, société et pouvoirs en Languedoc médiéval*, thèse de doctorat en archéologie médiévale, Aix-Marseille Université - LA3M, sous la direction de Marie-Christine Bailly-Maitre et Philippe Allée.
- MINVIELLE LAROUSSE N., BEAULIEU J.-L. DE, GRÉGOIRE F. et VERON A.
2016, *Tourbière des Narcettes (commune de Montselgues)*, rapport de sondage/carottage, déposé à la Drac Auvergne - Rhône-Alpes (SRA).
- MUNIER C.,
2009, « Nevers- 12 rue Saint Genest : étude du verre médiéval (vii^e, ix^e-xii^e siècles) », *Bulletin de l'AFAV*, p. 59-70.
- MUSÉE DES AUGUSTINS
1992, *Plaisirs et manières de table aux xiv^e et xv^e siècles*, catalogue d'exposition, Musée des Augustins, Toulouse, 23 avril-29 juin 1992, Toulouse, Musée des Augustins.
- OLIVE C.
1982, *Brandes-en-Oisans, étude de la faune*, Thonon-les-Bains, Mémoire dactylographié inédit.
- PACTAT I.
2013, « Étude archéométrique du verre du v^e au xii^e siècle en Bourgogne et Franche-Comté », *Bulletin de l'association française pour l'archéologie du verre*, p. 87-90.
- PAYNE S.
1985, « Morphological Distinctions between the Mandibular Teeth of Young Sheep, Ovis, and Goats, Capra », *Journal of Archaeological Science*, vol. 12-2, p. 139-147.
- PESEZ J.-M. (dir.)
1984, *Brucato. Histoire et archéologie d'un habitat médiéval en Sicile*, Rome, École française de Rome, collection de l'École française de Rome, n° 78.
- 1999, « L'habitation paysanne en Bourgogne médiévale », *Archéologie du village et de la maison rurale au Moyen Âge*, Lyon, Centre interuniversitaire d'histoire et d'archéologie médiévales : Presses universitaires de Lyon, p. 397-414.
- PIERRE F.
2008, « Les mines de La Croix d'après le graduel de Saint-Dié : réalité ou décor ? », *Le Graduel de Saint-Dié*, dans *Art de l'enluminure*, n° 26, p. 62-67.
- PUJOL J.
1993, « Fouille de deux sarcophages dans le chœur de l'église de Saint-Symphorien au Viala-du-Tarn », *Cahiers d'archéologie aveyronnaise - Vivre en Rouergue*, n° 7, p. 173-183.
- PY V.
2009, *Mine, bois et forêt dans les Alpes du Sud au Moyen Âge. Approches archéologique, bioarchéologique et historique*, thèse de doctorat en Sciences de l'Homme et Société, Université d'Aix-Marseille I, sous la direction de Michel Fixot.
- RAYNAUD C.
1992, « Étude céramologique », dans ODIOT T., BEL V. et BOIS M. (dir.), *D'Augusta Tricastinorum à Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme)*, Lyon, Alpara, collection DARA, n° 7, p. 183-193.
- REDI F.
2004, « Piana e colle S. Marco, comune di Castel del Monte (AQ). Notizie preliminari della campagna di scavo 2003 », *Archeologia Medievale*, n° 31, p. 229-244.
- ROUSSEL-ODE J.
2015, « Deux vases en verre d'époque médiévale découverts à Saillans (Drôme) », *Bulletin de l'Association française pour l'archéologie du verre*, p. 71-72.
- RUAS M.-P.
2010, « Des grains, des fruits et des pratiques : la carpologie historique en France », dans CHAPELOT J. (dir.), *Trente ans d'archéologie médiévale en France : un bilan pour un avenir*, Actes du 9^e congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, 16-18 juin 2006, Caen, Publications du Crahm, p. 55-70.
- SCHMID E.
1972, *Atlas of Animal Bones*, Amsterdam, Elsevier.

- SCHNEIDER L., PAYA D. et FABRE V.
1995, « Le site de Saint-Sébastien-de-Maroiol (34) et l'histoire de la proche campagne du monastère d'Aniane (v-XIII^e siècles) », *Archéologie médiévale*, n° 25, p. 133-181.
- SCHNETZLER J.
1983, « La paroisse de Sainte-Marguerite et Lafigère en 1647 d'après son compositier », *Revue du Vivarais*, t. 87, p. 129-149.
1991, « Thines en 1464, en 1624 et au milieu du XIX^e siècle. Étude comparative », *Revue du Vivarais*, t. 95, p. 5-31.
- SERNEELS V.
2003, « Les scories et les matériaux associés », dans ANDERSON T. (dir.), *Des artisans à la campagne : carrière de meules, forge et voie gallo-romaines à Châbles (FR)*, Fribourg, Academic Press Fribourg, p. 104-146.
- SILVER I.
1969, « The Ageing of Domestic Animals », dans BROTHWELL D. et HIGGS E. (dir.), *Science in Archaeology : a Survey of Progress and Research*, Londres, Thames & Hudson, p. 283-302.
- TÉREYGEOL F. (dir.)
2012, *Aulus-les-Bains (Ariège). Castel-Minier*, rapport intermédiaire de fouille programmée, déposé à la Drac Occitanie (SRA).
2014a, *Du monde franc aux califats omeyyade et abbasside : extraction et produits des mines d'argent de Melle et de Jabali*, catalogue d'exposition, Deutschen Bergbau-Museum, Bochum, 28 février au 28 septembre 2014, Bochum, Deutsches Bergbau-Museum.
2014b, « La préparation des minerais argentifères au haut Moyen Âge : le rôle de l'eau », dans TÉREYGEOL F. (dir.), *Du monde franc aux califats omeyyade et abbasside : extraction et produits des mines d'argent de Melle et de Jabali*, catalogue d'exposition, Deutschen Bergbau-Museum, Bochum, 28 février au 28 septembre 2014, Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, p. 93-131.
- THIRIOT J.
1986, « La production de la céramique commune grise du haut Moyen Âge en Uzège et dans le Bas-Rhône. État de la question » dans *La Ceramica Medievale nel Mediterraneo occidentale*, Actes du 3^e Congresso internazionale della Università degli Studi di Siena, Siena-Faenza, 8-13 octobre 1984, Florence, All'Insegna del Giglio, p. 235-250.
1987, « Approche de la typologie de production potière de Bollène (Vaucluse) au XIII^e siècle : essai sur le four 187 D de "Saint-Blaise-de-Bauzon" », dans CHAPELOT J. (dir.), *La Céramique : fabrication, commercialisation et utilisation (V^e-XIX^e s.)*, Actes du 1^{er} congrès international d'archéologie médiévale, Paris, 4-6 octobre 1985, Caen, Société d'archéologie médiévale, p. 121-132.
- THUAUDET O.
2013, « Le mobilier métallique médiéval », dans BORRÉANI M. (dir.), *Commune de La Celle, Var, Monastère de La Celle (réfectoire, cuisine, galeries est et sud du cloître)*, rapport final d'opération de fouille préventive, déposé à la Drac PACA (SRA), p. 281-283.
2015, *Accessoires vestimentaires métalliques en Provence du XI^e au XVI^e s.*, thèse d'archéologie médiévale, Aix-en-Provence, Aix-Marseille Université, sous la direction d'Andreas Hartmann-Virnich.
- VALLADIER-CHANTE R.
1998, *Le Bas-Vivarais au XV^e siècle : les communautés, la taille et le roi*, Valence, Éd. E&R.
- VALLET S.
2008, « La coquille du pèlerin dans les sépultures médiévales du sud-ouest de la France : nouveaux résultats et perspectives de recherches », *Archéologie du Midi médiéval*, t. 26, p. 238-247.
- VELDE B.
2009, « La composition des verres en France des périodes antiques au XVII^e siècle », dans RAVOIRE F. et DIETRICH A. (dir.), *La cuisine et la table dans la France de la fin du Moyen Âge : contenus et contenants du XIV^e au XVI^e siècle*, Caen, Publications du Crahm, p. 167-174.
- VÉRIN H.
1982, *Entrepreneurs, entreprise : histoire d'une idée*, Paris, Presses universitaires de France.
- VERNA C.
2000, « Forgerons de village : quelques témoignages béarnais des XIV^e et XV^e siècles », dans MOUSNIER M. (dir.), *L'artisan au village dans l'Europe médiévale et moderne*, Actes des XIX^e Journées internationales d'Histoire de l'Abbaye de Flaran, 5-7 septembre 1997, Toulouse, Presses universitaires du Mirail, p. 219-238.
2017, *L'industrie au village : Essai de micro-histoire (Arles-sur-Tech, XIV^e et XV^e siècles)*, Paris, Les Belles Lettres.