

L'exploitation minière dans la vallée du Chassezac (Ardèche) : le plomb, l'argent et le cuivre au Moyen Âge (XIe-XIIIe siècles)

Marie-Christine Bailly-Maître, Nicolas Minvielle Larousse, Eric Kammenthaler, Thierry Gonon, Guergana Guionova

▶ **To cite this version:**

Marie-Christine Bailly-Maître, Nicolas Minvielle Larousse, Eric Kammenthaler, Thierry Gonon, Guergana Guionova. L'exploitation minière dans la vallée du Chassezac (Ardèche) : le plomb, l'argent et le cuivre au Moyen Âge (XIe-XIIIe siècles). Archéologie médiévale, 2013, 43, pp.11-40. 10.4000/archeomed.9655 . halshs-00922669v2

HAL Id: halshs-00922669
https://shs.hal.science/halshs-00922669v2

Submitted on 17 Oct 2018

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.

L'exploitation minière dans la vallée du Chassezac (Ardèche)

Le plomb, l'argent et le cuivre au Moyen Âge (XIe-XIIIe siècle)

Marie-Christine Bailly-Maître*, Nicolas Minvielle Larousse*, Éric Kammenthaler**, Thierry Gonon*** et Guergana Guionova*

Mots-clés : Moyen Âge, Languedoc, Ardèche, mines, argent, plomb, minéralu rgie, céramique, seigneurie minière.

Résumé : La période qui va du milieu du Xe siècle au milieu du XIVe siècle connaît, en Europe, un essor qui se marque dans tous les secteurs d'activité. Pour répondre aux besoins nouveaux, les minerais sont activement recherchés. L'argent, nécessaire au monnayage, occupe la première place. Le district minier qui s'est développé en bordure du Chassezac offre l'opportunité d'étudier un ensemble de chantiers extractifs conservés dans leur état médiéval (XIe-XIIIe siècle), associés à un véritable « quartier industriel » concentrant les ateliers dévolus au traitement du minerai.
Cet ensemble n'est pas isolé et permet une mise en perspective sur la place et le rôle des mines de métaux précieux dans la formation des territoires et leur encadrement politique dans le sud de la France.

Keywords: Middle Ages, Languedoc, Ardèche, mines, silver, lead, mineral-processing, ceramics, mining lords.

Abstract: Mining in the Chassezac valley (Ardèche). Lead, silver and copper during the Middle Ages (11th-13th centuries). In Europe, the period from the middle of the 10th century to the middle of the 14th century sees a marked expansion in all sectors of activity. To meet new needs, ores are actively sought after. Silver, necessary for coinage, is of primary importance. The mining district which developed on the edge of the Chassezac river provides an opportunity to study a group of extraction sites, preserved in their medieval state (11th-13th centuries), associated with a true "industrial quarter" comprising ore-treatment workshops.
This assemblage is not an isolated example and leads to consideration of the place and role of precious-metal mining in the formation of territories and their political control in the south of France.

Schlüsselwörter: Mittelalter, Languedoc, Ardèche, Bergbau, Silber, Blei, Erzaufbereitung, Keramik, Montanherrschaft

Zusammenfassung: Bergbau im Chassezac-Tal (Cévennes, Ardèche). Blei, Silber und Kupfer im Hochmittelalter (11.-13. Jh.). Von der Mitte des 10. bis zur Mitte des 14. Jhs. erlebte Europa einen Aufschwung, der alle Wirtschaftsbereiche erfasste. Um neue Bedürfnisse zu befriedigen wurde fleißig nach Erzen gesucht – in erster Linie nach dem zur Münzprägung nötigen Silber. Das Bergrevier, das sich am Ufer des Chassezac gebildet hat, bietet die Gelegenheit, einen Bergbaukomplex zu untersuchen, der in seinem mittelalterlichen Zustand (11.-13. Jh.) geblieben ist, mitsamt einem regelrechten «Industrieviertel», wo die Werkstätten konzentriert waren, in welchen das Erz aufbereitet wurde. Dieser Komplex stand nicht isoliert, und so bietet er Einblicke in den Stellenwert und in die Rolle des Edelmetallbergbaus in der Formierung der Territorien in Südfrankreich und in ihrer politischen Eingliederung.

* Aix Marseille Université, CNRS, LA3M, UMR 7298, 13094, Aix-en-Provence, France.
** IKER Archéologie.
*** Groupe d'Étude des Mines Anciennes.

INTRODUCTION

La période qui va du milieu du Xe siècle au milieu du XIVe siècle connaît, en Europe, un essor qui se marque dans la démographie, le commerce et les échanges, le développement du phénomène urbain et par d'incontestables progrès dans les techniques tant agricoles qu'artisanales. Pour répondre aux besoins nouveaux, les minerais métalliques – fer, plomb, cuivre, argent, or – mais aussi le charbon de pierre sont activement recherchés et exploités[1]. L'argent occupe la première place car en France, jusqu'à Philippe IV le Bel, et cela depuis le VIIe siècle, le monnayage est essentiellement fondé sur des monnaies d'argent. Les puissants se sont parfois violemment opposés pour s'assurer le contrôle des mines argentifères, l'argent étant synonyme de richesse économique et symbole de pouvoir politique, métal monétaire de référence attaché au droit régalien de battre monnaie. C'est dans ce contexte que le Languedoc médiéval connaît une activité minière intense grâce à la convergence de deux principaux facteurs : une géologie riche de gisements argentifères et des seigneuries importantes, solidement enracinées, qui exercent leurs *regalia*[2].

« De la Garonne au Rhône », telle peut être la définition du Languedoc au XIIe siècle[3]. C'est tout l'espace compris entre la Garonne et le Rhône et entre les premiers contreforts du Massif Central incluant Albigeois et Rouergue et la mer jusqu'au Roussillon catalan. Il faut y ajouter la frange orientale des Pyrénées, des Corbières au Razès jusqu'à la vallée de l'Ariège[4]. Les recherches tant historiques qu'archéologiques font sortir de l'oubli un nombre croissant de « districts miniers » exploités durant cette période faste du Moyen Âge. Citons pour exemples les districts de Largentière (Ardèche)[5], d'Hierle (Gard)[6], d'Orzals (Aveyron)[7], de L'Argentière-La Bessée (Hautes-Alpes)[8], les riches gisements de l'Aveyron[9], etc.

C'est aussi un temps de profonde mutation dans le régime d'appropriation des ressources du sous-sol. L'activité minière est d'abord éclatée en une multitude d'exploitations, de tailles très variables, certes aux mains de puissants seigneurs comme le comte de Toulouse, l'évêque de Viviers, mais aussi de seigneurs de moindre importance. Certains, comme les Trencavel ou les Anduze, peuvent être qualifiés de « seigneurs de l'argent ». Dans ce schéma d'organisation, le moindre indice minéralisé est recherché et exploité. Cette situation évolue au cours du long Moyen Âge, avec une volonté de plus en plus affirmée de concentration des pouvoirs sur les mines par quelques grands, au premier rang desquels le roi de France mène une politique systématique d'accaparement qui conduit à un abandon des petits gisements. Ces derniers sont, par ailleurs soit épuisés, soit devenus peu rentables. Pour le Languedoc, la croisade contre les Albigeois est l'occasion, pour le roi de France, de mettre la main sur le contrôle des richesses du sous-sol[10]. L'évolution de la politique royale aboutit sous Charles VI, en 1413, avec la promulgation, par lettres patentes, du premier règlement minier du droit français[11]. Il est confirmé par Charles VII, en 1437. Cette longue période qui va du Xe au XIVe siècle voit également se mettre en place une nouvelle territorialisation[12]. Les mines jouent un rôle déterminant dans le processus.



Fig. 1 *Filon de la Rouvière : vieux travaux conservés au-dessus des chantiers modernes (cl. GEMA).*

Dans ce contexte méridional général brossé à grands traits, le Vivarais participe activement à l'économie de l'argent. La ville de Largentière est la parfaite illustration de ces villes minières qui naissent, au Moyen Âge, sur le carreau des mines et dont la prospérité est directement liée à celle des entreprises extractives[13]. À proximité de la ville de Largentière, aux confins de l'Ardèche, du Gard et de la Lozère, le paysage porte les traces d'une exploitation minière récente qui ne masque pas entièrement une activité plus ancienne (fig. 1). Le gisement se développe de part et d'autre de la vallée du Chassezac, sur la bordure sud-est du Massif Central, à peu de distance des célèbres gisements lozériens de Vialas et Villefort, exploités dès l'Antiquité[14]. Les vieux travaux sont inclus dans la concession dite du Chassezac.

1. Bailly-Maître 2002 ; Verna 1999, p. 31-39.
2. Debax 2003.
3. Telle est la définition donnée par Ermengarde, vicomtesse de Narbonne, à Louis VII, Debax 2003, p. 276.
4. *Ibid*.
5. Bailly-Maître 2010a.
6. Id. 2010b, p. 125-142.
7. Bosc 1797 ; Dossat 1975.
8. Ancel 2006.
9. Léchelon 1997.
10. Bailly-Maître 2010b.
11. Isambert 1821-1833, t. VII.
12. Laffont 2009.
13. Bailly-Maître 2004, p. 215-226.
14. Prassl 1997, p. 217-223.

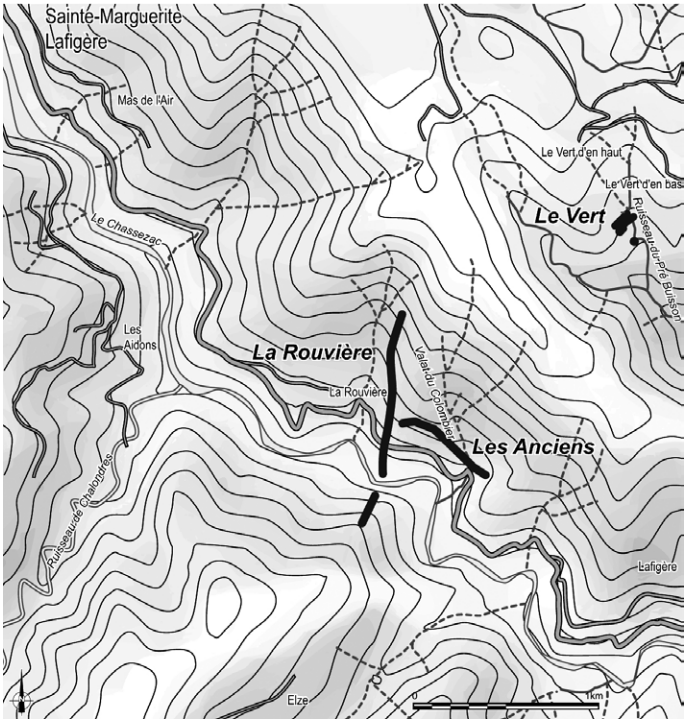


Fig. 2 *Situation des principaux secteurs étudiés (relevé et DAO Iker Archéologie).*

Quatre principaux secteurs ont livré des chantiers en activité aux XIe-XIIIe siècles. Il s'agit du filon de la Rouvière et des Issarts (Sainte-Marguerite-Lafigère et Malons et Elze), du filon des Anciens (Sainte-Marguerite-Lafigère et Malarce-sur-la-Thine) et des filons du Vert (Montselgues) (fig. 2).

Le souvenir de l'entreprise médiévale transparaît de façon diffuse au travers des toponymes tels que Baume, Combette et Balmelles[15], souvent associés à des exploitations minières médiévales et des témoignages anciens proposent les premières descriptions des « vieux travaux » qui bordent le cours du Chassezac.

Le citoyen Ramon, dans un article du *Journal des mines* de l'an VI (1798), soit bien avant la reprise des extractions au XIXe siècle, décrit des « vieux travaux[16] ». Il évoque d'abord quelques filons métalliques aux abords de la Borne (affluent du Chassezac), « dont les principaux ont été exploités à différentes époques ». Puis,

> dans la même commune, près du hameau de la Rovière, on connaît sur le flanc méridional de la montagne plusieurs gros filons du même métal. Deux d'entre eux, et ce sont les plus remarquables, se croisent à angle droit *[il s'agit des filons de la Rouvière et des Anciens]*. Celui qui longe la pente rapide de la montagne, se dirigeant de l'est vers l'ouest, a été exploité dans des temps très reculés, et vraisemblablement par les Romains. […] On trouve, à la superficie, des excavations immenses et quantités d'ouvertures, les unes en tranchées, les autres en forme de puits.

Il s'agit là de la description très réaliste du « filon des Anciens ».

En 1883, le géographe R. Viala, dans un article, signale la présence de mines exploitées, selon lui, au Moyen Âge[17] :

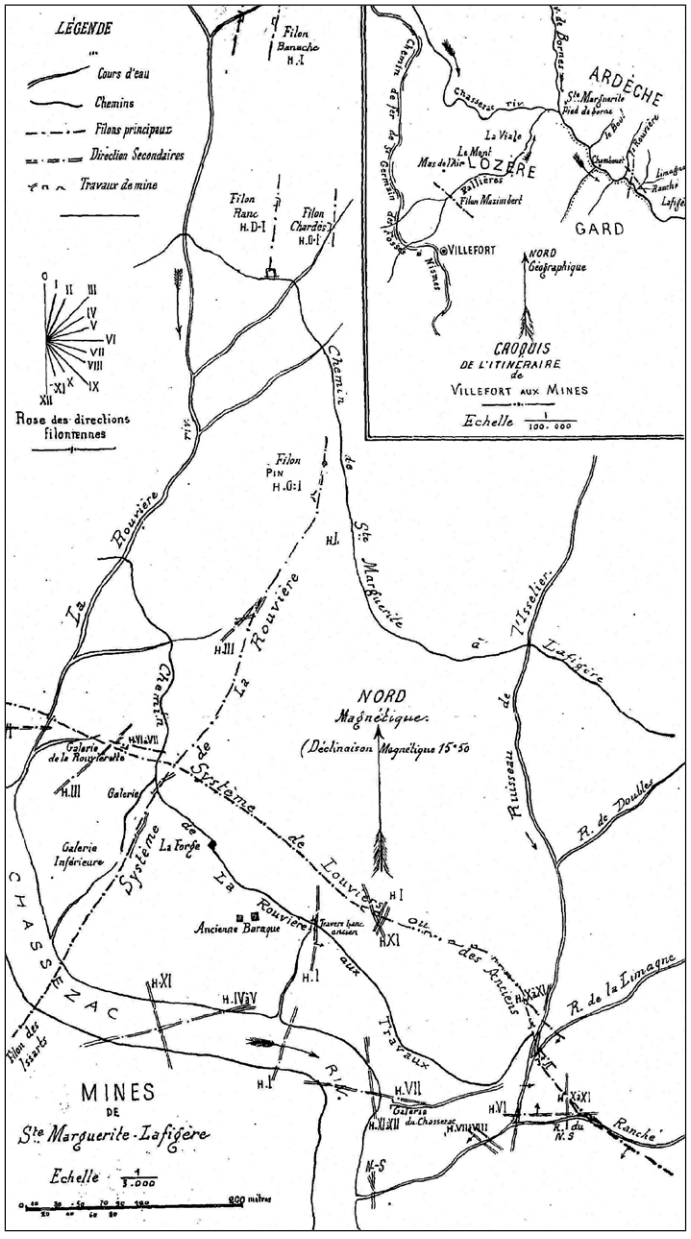


Fig. 3 *Situation des filons de la Rouvière et des Anciens (d'après VIALA 1883).*

> Parmi les nombreux travaux anciens et les recherches récentes, exécutés aux environs de Villefort, et notamment dans la vallée du Chassezac, on est frappé par l'importance donnée jadis à l'exploitation pour plomb et argent, sur la rive gauche du Chassezac, entre les communes de Sainte-Marguerite et Lafigère. Bien que ces travaux, que leur nature nous fait attribuer au Moyen Âge, aient portés principalement sur le grand filon, dit filon des Anciens, comme étant de beaucoup plus riche en argent, de nombreuses attaques, commencées antérieurement ou à la même époque, et reprises depuis, ont prouvé que cette région peut devenir le siège d'une exploitation nouvelle […]. Il serait téméraire d'affirmer que les Romains n'ont pas connu et exploité, au moins en surface, les mines de Sainte-Marguerite-Lafigère ; mais tout ce qu'on peut observer d'anciens travaux doit plutôt être attribué au Moyen Âge, notamment les travaux sur le filon des Anciens (fig. 3).

Les recherches conduites sur ce vaste ensemble ont débuté en 1999 lors de prospections effectuées dans le cadre de la procédure de renonciation de la concession par la société

15. Ces toponymes ont été localisés sur les rives ardéchoise et gardoise du Chassezac.

16. Ramon 1798 (An VI), p. 648-654 ; Girard 2010, p. 65-70.

17. Viala 1883, p. 8-9.

exploitante, procédure qui inclut des travaux de mise en sécurité qui équivalent, le plus souvent, à la destruction des vestiges. Les premières recherches avaient montré que le filon des Anciens conservait, intacts, la totalité des vestiges médiévaux et que sur les secteurs de la Rouvière et du Vert, des travaux modernes s'étaient surimposés aux vieux travaux sans toutefois les effacer totalement.

À partir de 2000, des campagnes d'archéologie programmée ont été menées sur le filon des Anciens où elles se poursuivent actuellement[18], alors que les trois secteurs de la concession du Chassezac ont fait l'objet d'une campagne d'archéologie préventive en 2009[19]. Parallèlement, des travaux universitaires ont permis de compléter les prospections sur le terrain et d'établir la chronologie précise des travaux modernes (XIXe et XXe siècles), à partir de la consultation des Archives nationales, départementales et de la DRIRE[20].

Du point de vue géologique[21], les minéralisations sont associées aux grands filons de quartz-barytine, et suivent deux axes principaux (voir fig. 3) :

– Le filon subvertical de la Rouvière – les Issarts affleure sur environ 1 200 m de longueur (200 m en rive droite et 1 000 m en rive gauche du Chassezac), avec une puissance moyenne de 1,50 m (de quelques centimètres à 2 m). Orienté N15°, il est approximativement perpendiculaire au tracé de la vallée. Il s'agit d'une formation hydrothermale au contact granite/micaschiste de métamorphisme du côté de la Rouvière, alors que du côté des Issarts, le filon est entièrement encaissé dans les micaschistes. Les principales minéralisations sont la galène, la blende, l'argent dans la galène et la blende, la pyrite de fer, dans une gangue de quartz et baryte. Les données disponibles concernant les teneurs du filon montrent que le gisement était riche au centre du quartier de la Rouvière, avec 800 à 1 500 g/t Pb pour une moyenne de 1 200 g/t avec une répartition de 2/3 de galène pour 1/3 de blende[22].

– Le filon des Anciens ou de Louviers fait partie du champ filonien de la Rouvière dont il est la seconde formation. De direction N120°, il est à peu près parallèle à la vallée du Chassezac et recoupe le filon de la Rouvière dont il est le croiseur principal[23]. Filon subvertical, il a été reconnu sur plus de 500 m en direction et une quarantaine de mètres de profondeur pour une puissance pouvant atteindre 6 m[24]. Les minéralisations principales sont la galène, l'argent dans la galène, la blende, la chalcopyrite, la pyrite dans une gangue de quartz – auxquelles s'ajoute un peu d'or. Les minéralisations prennent la forme de veines et/ou amas de quartz dans lesquels on trouve une galène à grains fins, une galène à grandes facettes avec pyrite de cuivre et blende. La galène à grains fins a une teneur de 29 à 33 % de plomb et 1,23 à 1,57 kg d'Ag/t Pb[25].

– Le système filonien du Vert comprend une série de minéralisations quartzo-barytiques au contact des schistes métamorphiques du massif de Montselgues et du granite porphyroïde. Les filons du groupe sont bien minéralisés en quartz, baryte, galène avec blende et chalcopyrite en formations secondaires. La galène est dite peu argentifère lors de la reprise des travaux en 1872 (1 000 à 1 800 g/t de Pb)[26].

Les teneurs énoncées ci-dessus ont été relevées dans des rapports d'ingénieurs des mines travaillant sur les reprises des XIXe et XXe siècles. On ignore les teneurs des parties exploitées au Moyen Âge, mais tout indique qu'elles étaient au moins identiques, si ce n'est supérieures ; généralement, la richesse des minerais polymétalliques en gîtologie filonienne décroît en profondeur. Les médiévaux ont exploité principalement les parties les plus proches de la surface, là où le minerai est le plus riche.

1. LES CHANTIERS EXTRACTIFS

L'étude des chantiers miniers se fonde principalement sur les vestiges conservés sur le filon des Anciens (fig. 4 et 5), car ils sont restés dans leur état d'abandon médiéval ; seuls quelques rares coups de poudre témoignent des tentatives modernes pour une éventuelle réexploitation qui n'a jamais eu lieu. Les chantiers prennent la forme de grands dépilages[27] à ciel ouvert, de systèmes de puits et de réseaux souterrains.

Les études menées sur les secteurs de la Rouvière et du Vert lors de la campagne d'archéologie préventive en 2009 confirment, sans ambiguïté, que l'entreprise médiévale s'y développait également (fig. 6). Le filon gardois des Issarts n'a pas fait l'objet de recherches approfondies, mais les quelques observations réalisées ont permis de déceler des indices de grattages qui peuvent être rattachés à la phase médiévale de l'exploitation, ce qui fait de ce district un des grands centres d'exploitation minière pour les non-ferreux dans le Vivarais médiéval, parallèlement aux exploitations du district de Largentière.

Aujourd'hui, la mise en sécurité réalisée en 2009 dans le cadre de la renonciation de concession minière interdit l'étude des chantiers d'abattage, les puits et les entrées de mines ont été bétonnés, les chantiers à ciel ouvert pétardés (fig. 7).

18. Sous la direction de Marie-Christine Bailly-Maître jusqu'en 2012, sous la responsabilité scientifique de Nicolas Minvielle Larousse, doctorant, LA3M – AMU UMR 7298 à partir de 2013.

19. Opération réalisée du 30 mars au 15 mai 2009, par la société Iker Archéologie (responsabilités scientifiques Jérôme Girard - Éric Kammenthaler) et limitée aux vestiges affectés par les travaux de mise en sécurité. Les résultats de cette opération ont permis de compléter les données précédemment acquises lors des campagnes d'archéologie programmée, en particulier sur le secteur de la Rouvière et du Vert où les recherches s'étaient jusqu'alors limitées à des travaux de prospection.

20. Girard 2002.

21. Le contexte géologique est tiré de la carte géologique au 1/50 000 Bessèges no 888 et de sa notice rédigée par Elmi, Brouder, Berger *et al.* 1989 et du rapport fait par la société *Mica Environnement* pour la société concessionnaire *Recylex,* « Programme de travaux de mise en sécurité des orifices miniers de la mine de la Rouvière-les Issards », Novembre 2007 / no 07-314, p. 15 et suiv., document inédit, Service régional de l'archéologie Rhône-Alpes.

22. Rapport de l'ingénieur ordinaire du 27 juin 1945, archives DREAL Rhône-Alpes, concession Chassezac.

23. Demange 1969.

24. Cette puissance a été observée dans le travers-banc du Chassezac, galerie d'exhaure creusée au XXe siècle qui a croisé les vieux travaux du Colombier au bout de 21 m. Rapport de l'ingénieur ordinaire du 27 juin 1945, p. 12. Rien de comparable en profondeur dans les chantiers médiévaux.

25. Rapport de l'ingénieur ordinaire du 27 juin 1945, p. 13. Ces teneurs sont confirmées par Ramon 1798, p. 651.

26. Rapport de l'ingénieur des mines du 15 juillet 1872, archives DREAL Rhône-Alpes.

27. Le terme de « dépilage » est employé pour désigner les parties évidées par l'abattage du minerai et de sa gangue.

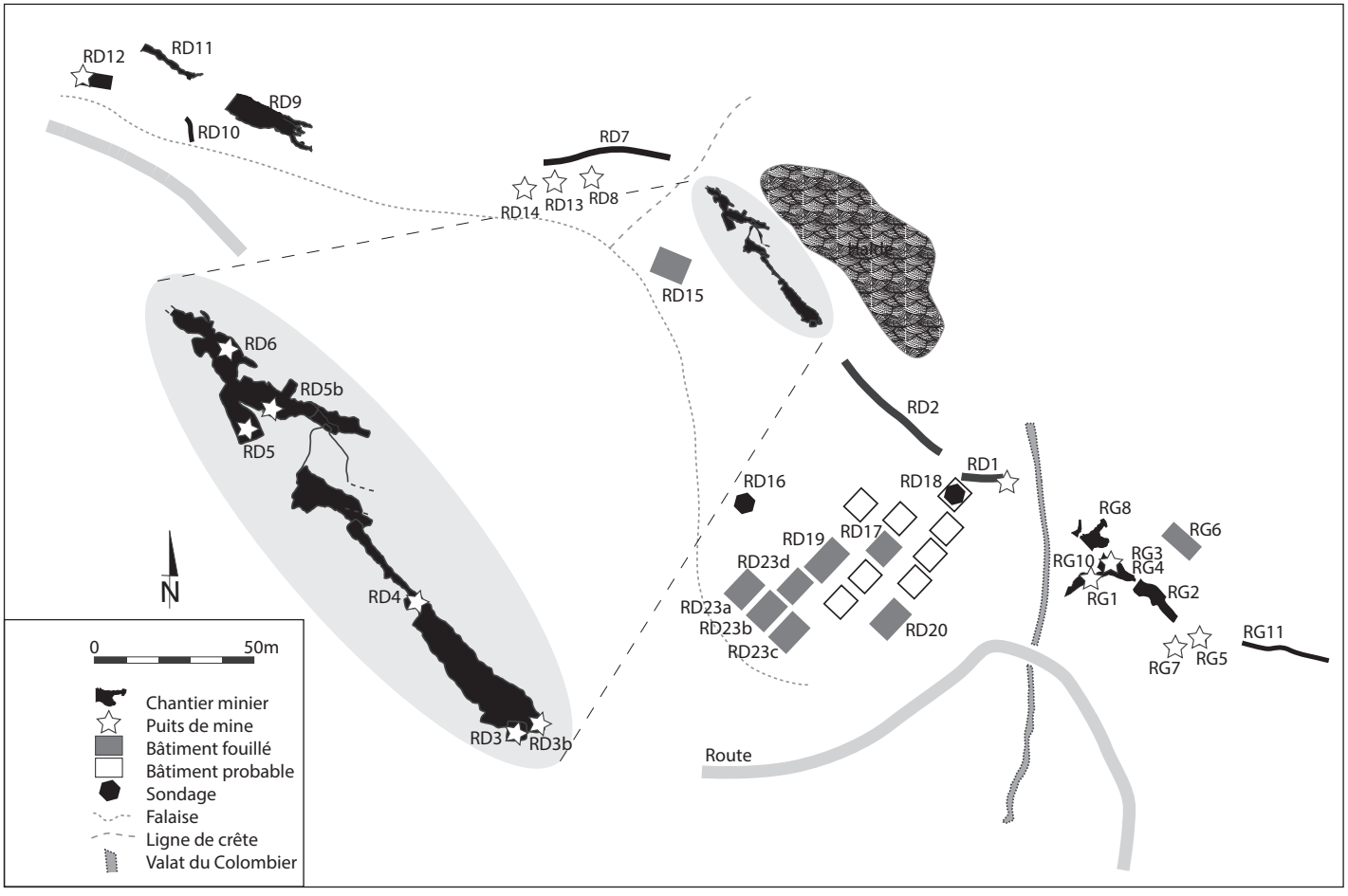


Fig. 4 *Schéma d'implantation des chantiers sur le filon des Anciens (relevé et DAO GEMA).*

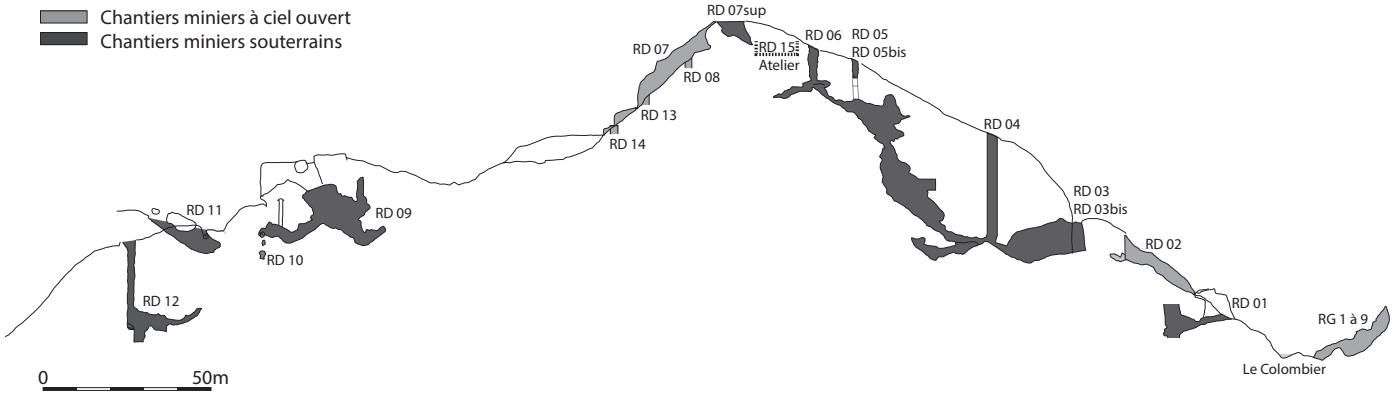


Fig. 5 *Coupe projetée des chantiers sur le filon des Anciens (relevé et DAO GEMA).*

1.1. DESCRIPTION DES VESTIGES MINIERS

Le filon des Anciens se développe sur les deux rives du valat du Colombier ou Louviers (affluent du Chassezac) et de ses deux petits affluents : le Ranché et la Limagne. En rive droite du Colombier, il se poursuit sur les deux côtés de la colline, versant est à l'aplomb du ruisseau et versant ouest à l'aplomb de la D113. En rive gauche, il semble limité au versant occidental de la colline (voir fig. 2 et 3).

Les chantiers miniers s'étirent sur près de 500 m de longueur, sur l'axe du filon, suivant une direction NO-SE (fig. 4, 5). Le nom de « Colombier » a été adopté pour désigner l'ensemble des structures extractives et des aménagements de surface liés à ce filon. Pour la commodité de la description, les travaux extractifs sont décrits en suivant l'axe du filon, d'abord sur la rive droite, puis sur la rive gauche. Les vestiges étudiés sur les secteurs de la Rouvière et du Vert viennent en appoint à la démonstration. La complexité de certaines descriptions de chantier d'abattage a volontairement été laissée afin de bien montrer tout à la fois

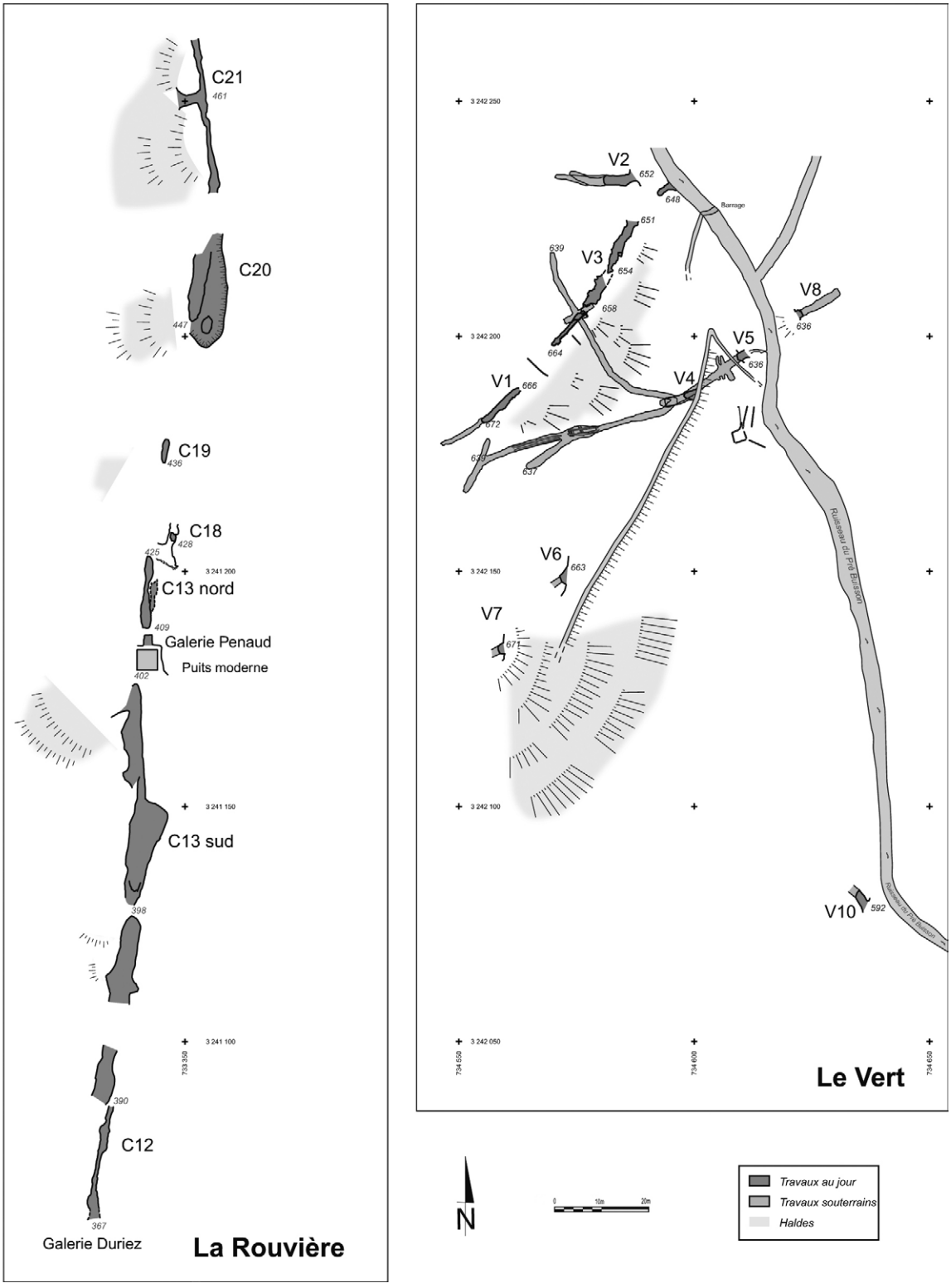


Fig. 6 *Relevé de surface des travaux sur les filons de la Rouvière et du Vert (relevé et DAO Iker Archéologie).*

la complexité des réseaux médiévaux et la difficulté qu'il y a à les décrire et à en comprendre la logique. Les ouvrages ont été numérotés et précédés de la mention RD pour la rive droite du Colombier et RG pour la rive gauche. Au Colombier comme à la Rouvière, les travaux ont débuté à l'affleurement, par de grands chantiers à ciel ouvert.

RD1 est le niveau de base d'un petit réseau ouvert dans le filon en rive droite du ruisseau du Colombier. L'ouvrage débute par une tranchée à ciel ouvert qui, à son front de taille, se transforme en un chantier souterrain qui se termine par une foncée correspondant à une amorce de tête de puits. Peu après le porche d'entrée, le chantier se poursuit verticalement sur au moins 10 m, mais l'importance des éboulis bloqués en hauteur n'a pas permis de l'explorer davantage. Juste à l'aplomb de l'entrée au chantier souterrain, une courte recherche a été ouverte dans la paroi rocheuse (RD1bis). À l'affleurement, cette même formation a



Fig. 7 *Puits RD5-5bis après l'opération de mise en sécurité (cl. GEMA).*

été suivie à l'amont pendage sur environ 35 m de longueur par un chantier à ciel ouvert RD2. Sur la paroi sud de la tranchée à ciel ouvert, on observe une margelle située à mi-hauteur qui correspond au premier niveau d'abattage, identique à RD1bis. Sous ce niveau, le négatif d'un puits de 1 m à 1,50 m de large est encore visible (fig. 8). Plusieurs encoches témoignent de la mise en place de boisages en travers du chantier. Les vestiges de margelle et de boisage dans la tranchée à ciel ouvert désignent une exploitation par gradins droits, limitée aux parties riches du filon.

Les deux puits RD3-3bis ont été foncés à la même altitude, à 4 m l'un de l'autre. La fouille de l'aire entourant les têtes de puits a montré qu'ils étaient creusés en roche saine et dure en suivant une fracture, dans l'axe et le pendage du filon pour RD3, à l'écart de la minéralisation pour RD3bis[28]. RD3 présente une section irrégulière due à l'effondrement du chantier souterrain qu'il dessert. Les dimensions conservées sont de 2 m x 1,75 m. La profondeur ne peut pas être déterminée car il est difficile de fixer une limite entre le puits et le chantier souterrain. Quelques traces d'outils au mur du filon attestent l'usage de la pointerolle ou du pic. Le puits RD3bis est plus régulier, ses parois sont verticales. La section au sommet est de 1,60 m x 1,20 m, sa profondeur est de 5 m. Tout comme RD3, aucun aménagement et aucune halde n'ont été observés en surface, mais un niveau de circulation correspondant au fonctionnement du puits a été mis en évidence. Cette couche, composée de stériles miniers piégés dans une dépression rocheuse, présente une surface régulière et indurée. Des charbons de bois, pris dans cette unité stratigraphique, ont été datés des XI^{e}-XII^{e} siècles[29]. Ces deux puits débouchent dans un très vaste dépilage souterrain haut de plus de 6 m en moyenne, long de 14 m et large de près de 4 m. La salle qui s'ouvre au pied des puits RD3-3bis se termine par un abaissement brutal du plafond la réduisant à 3 m de hauteur. On note également au même endroit un fort rétrécissement du dépilage, qui ne mesure plus alors que 1 m à 1,20 m de largeur. Cette zone marque la fin de l'exploitation d'une poche très minéralisée et plus large que la moyenne du filon. Il apparaît



Fig. 8 *Fantôme de puits visible en paroi du chantier RD1 (cl. GEMA).*

que le filon est renforcé d'une série de renflements formant des poches, plus ou moins importantes, à la minéralisation très riche. Dans cette salle, comme dans l'ensemble du réseau, le sol est constitué de remblais provenant pour l'essentiel de l'ouverture des puits au jour. Quelques mètres après la fin de la grande salle, la progression conduit sous le puits RD4.

Les puits RD3-3bis ont fonctionné en binôme, de façon complémentaire. RD3bis est bien un ouvrage d'assistance, mais l'absence de traces d'installation d'un treuil comme l'absence de halde contredisent un rôle lié à la remontée des matériaux ; il peut être davantage considéré comme un puits d'aérage. RD3 est un ouvrage percé dans le filon, en lien direct avec l'exploitation de la minéralisation. Ouvert à l'affleurement, sa finalité première a été de prospecter la puissance et la richesse du filon. Cette technique de prospection a été observée sur d'autres sites médiévaux[30].

RD4 est un puits « simple », à mi-pente entre les puits RD3-3bis et RD5-5bis. C'est un des plus profonds de la série avec 16 m actuellement mesurables pour une ouverture au jour de 2 m x 1,50 m. Les dix premiers mètres sont creusés selon un profil très régulier. Dans la partie inférieure, il rejoint la minéralisation, rompant avec la verticalité de la partie supérieure. La roche en surface a été décapée lors de l'opération préventive. L'encaissant rocheux comportait une partie très fracturée et une partie en

28. La fouille et l'étude des puits RD3-3bis ont été menées par Iker Archéologie.

29. Poznań Radiocarbon Laboratory : Chassezac-09 RD3.03 : 960 ± BP, soit 1010-1160 cal AD (94 %), dont 1020-1050 et 1080-1160 cal AD (68 %).

30. Bailly-Maître 2011.

roche saine et dure. Le puits a été foncé en roche dure, encadrée par deux zones plus altérées. Les seuls aménagements visibles en surface consistent en quatre encoches qui marquent l'emplacement de poutres formant la tête de puits. Aucun aplanissement de la roche pour la circulation ou l'installation d'un hypothétique plancher autour de l'orifice n'a été relevé. Le puits RD4 paraît avoir été ouvert sur le filon, mais en zone stérile, en roche dure. Il ne s'agit pas, dans ce cas, d'un puits de prospection. L'absence de déblais miniers permet d'interpréter cet ouvrage comme un ouvrage de service pérenne non destiné à l'extraction ou la circulation des matériaux, mais davantage comme un puits d'aérage. Le réseau souterrain relie entre eux les puits RD3-3bis, RD4, RD5-5bis et RD6, facilitant ainsi la ventilation naturelle. Dans ce cas, comment interpréter la présence d'encoches en tête de puits ? Soit elles ont servi pour l'installation d'un treuil pour le fonçage du puits, soit elles ont permis d'ancrer une cloison médiane compartimentant le puits sur toute sa hauteur. De telles cloisons, colmatées à l'argile, provoquent un tourbillon d'air qui renforce l'aération des chantiers.

À partir du puits RD4, il est possible d'accéder à un réseau souterrain très développé et complexe, comportant de grandes chambres d'exploitation de plusieurs dizaines de mètres de longueur et de hauteur, reliées entre elles par des galeries suspendues et des puits intérieurs. L'ensemble n'a pas pu être topographié avant fermeture, mais quelques traces d'outils confirment un abattage manuel. Partout la progression s'est faite sur des remblais importants empêchant de calculer les volumes extraits.

Les puits RD5-5bis forment un nouvel ensemble de « puits jumeaux » (voir fig. 7). L'aire dans laquelle s'ouvrent les têtes de RD5-5bis et RD6 a fait l'objet d'une fouille de surface exhaustive. Le puits RD5bis est creusé sur l'axe du filon. Il mesure actuellement 3 m de profondeur et sa base est colmatée sur une hauteur approximativement équivalente. Son ouverture au jour est de 1,30 m x 0,90 m, puis il prend une section régulière de 1 m x 0,70 m. Aucun aménagement n'est visible en surface. À 3 m de profondeur, une lucarne donne accès à une chambre d'exploitation. Le puits RD5 est nettement séparé de la zone d'exploitation. Il mesure 6 m de profondeur pour une section, en surface, de 1,60 m x 2 m, puis, il se réduit à 1,25 m x 1 m. Sa tête comporte des aménagements correspondant à un équipement lourd : un ressaut et quatre encoches de poutres indiquent la mise en place d'un treuil pour la remontée des déblais et des minerais. L'élargissement important de la tête de puits est lié à l'installation de cet équipement de surface. Cette fonction est confirmée par la présence, immédiatement en aval, de la halde principale des travaux ouverts sur ce versant. Dans RD5, des traces d'encoches, très érodées, étaient visibles en parois, sur deux côtés en vis-à-vis, sur toute la hauteur du puits. Ce dispositif est également conservé sur le puits RD6 et a pu être observé sur de nombreux puits miniers médiévaux.

La fin de la salle souterraine qui débouche au pied de RD5bis est marquée principalement par un rétrécissement. On accède ensuite dans une nouvelle salle d'environ 8 m de long, desservie par le puits RD6. De nombreux et courts diverticules, correspondant à des filons secondaires, partent de l'exploitation principale. Au bout de 8 m, la salle devient plus étroite, marquant sans doute la fin de cette poche richement minéralisée ; la suite est remblayée par un éboulement provoqué par le colmatage du dépilage à ciel ouvert supérieur, situé juste de l'autre côté de la crête (Colombier RD7). Le remplissage de la salle, au pied



Fig. 9 *Puits RD6 (cl. GEMA).*

de RD6, est très important ; il a été estimé à 9 m de hauteur au minimum.

Le puits RD6 ouvre au jour 5 m au-dessus de RD5-5bis. Il est creusé sur l'axe minéralisé et met directement en contact avec les chantiers d'abattage. Il mesure 1,25 m x 1,50 m à sa tête et conserve cette section proche du carré sur ses 7 m de profondeur (fig. 9). Les parois nord-est et sud-ouest comportent des encoches bien marquées. Ce type d'aménagement servait à la circulation verticale des mineurs. Un sondage a été fait au pied du puits, sur environ 2 m de profondeur. Le sol de fonctionnement du puits n'a pas été atteint, mais la stratigraphie montrait des niveaux de haldes provenant de l'exploitation du dépilage RD7 et quelques charbons de bois.

Après le puits RD6, le filon se poursuit sur l'autre versant de la colline, par le dépilage à ciel ouvert RD7 auquel sont associés les puits RD8, RD13 et RD14.

Le dépilage RD7 a été reconnu sur 40 m environ en plan pour une dénivellation de 30 m. La largeur du chantier est difficile à évaluer compte tenu de la végétation et du fort remblaiement qui l'encombrent. On peut l'estimer entre 2 m et 4 m en moyenne. La profondeur visible est variable. La paroi sud, la plus nette, est conservée sur une hauteur de 3 m à 6 m. Ce chantier à ciel ouvert se révèle très complexe ; quelques éléments remarquables sont à signaler. Un ensemble de murettes coupe, par endroits, l'axe du filon ; construites avec soin, elles font partie de l'aménagement du chantier, leur rôle reste à définir. Un grand front de taille marque une rupture dans le chantier. Il correspond à un départ de chantier souterrain comblé ; il est probable que celui-ci se poursuive jusqu'à rejoindre le dépilage accessible par les puits RD3 à RD6, dont l'extrémité ouest est distante d'une dizaine de mètres seulement. Pour mémoire, cette extrémité est marquée par un éboulis.

Trois puits sont associés au chantier RD7. Ils se trouvent à quelques mètres seulement du dépilage principal, du côté sud. Compte tenu du pendage de la faille minéralisée, ils doivent rejoindre rapidement le filon pour permettre un accès plus aisé aux zones inférieures de l'exploitation, ce qui conforte l'hypothèse d'une zone minéralisée trop broyée et instable pour y implanter des axes de circulation.

Le puits RD8 a été partiellement fouillé, sur une hauteur totale de 3 m. Il mesure 1,30 m x 1,80 m. À 3 m de profondeur, la paroi nord semble s'incurver vers le nord et pourrait rejoindre en une descenderie l'axe de dépilage principal. Aucun aménagement n'a pu être observé sur cette portion du puits.



Fig. 10 *Chantier souterrain RD9 (cl. GEMA).*

Le puits RD14 se trouve à 4 m au sud du dépilage RD7. Il est creusé au pied d'une paroi d'axe sud-nord qui a été redressée par les mineurs sur une hauteur de 2 m. Le puits, carré, mesure 1,80 m de côté. Il est colmaté de remblais jusqu'à 1 m de sa margelle. Dans l'une des parois, deux grandes encoches, de 15 cm de long pour 10 de haut et 10 de profondeur, permettaient la mise en place de bois dans un axe est-ouest. Ce sont très probablement les vestiges d'un équipement de tête de puits. L'important comblement ne permet pas d'en dire davantage, mais on peut penser qu'il s'agit d'un axe de circulation majeur. Au sud et à l'ouest du puits, on observe deux petites plateformes (environ 3 à 4 m²) qui ont été aménagées afin de faciliter la circulation au sommet du puits.

Le puits RD13 est situé à environ 4 m à l'est du précédent et à 5 m du dépilage RD7. Ses dimensions sont exceptionnellement réduites avec une ouverture de 1 m de côté. Il est actuellement dégagé sur 2 m de profondeur. Au nord du puits, une petite plateforme a été surcreusée d'environ 30 cm par rapport à la surface environnante. Elle mesure 1,50 m x 1 m. Cet aménagement est en rapport avec le puits. Aucun aménagement n'a été observé sur la tête du puits.

Le chantier inventorié sous le nom de RD9 est la zone d'exploitation la plus complexe actuellement observable sur le filon des Anciens (fig. 10). Outre le filon principal qui constitue l'épine dorsale de l'ensemble du site, les mineurs ont exploité ici un filon secondaire – ou une branche du filon principal – qui se trouve à environ 1 m de l'éponte nord de ce dernier. Il en résulte deux dépilages subverticaux, plus ou moins parallèles puisqu'ils se rejoignent fréquemment, en particulier dans la « salle » principale. Travaux souterrains et chantiers ouverts s'entremêlent pour former un véritable labyrinthe comprenant de grandes salles, des cheminées, un puits au jour colmaté aux parois régulières (visible uniquement depuis l'intérieur des chantiers), des petites attaques étroites sur le filon, des margelles restituant d'anciens niveaux de circulation, etc.

La zone d'exploitation se développe dans des schistes de très mauvaise tenue. Dans les endroits où il subsiste, le filon est constitué de quartz broyé contenant des minéralisations cuivreuses. Comme sur l'ensemble des zones d'exploitation, le travail a débuté à ciel ouvert, aux endroits où le filon affleurant présentait des amas minéralisés intéressants. Les vides laissés par l'abattage forment de grands volumes, mais le comblement très important des chantiers empêche toute tentative de quantification.

Parmi les éléments remarquables conservés dans ce chantier, un pilier résiduel a été laissé en place dans la salle principale, proche de l'entrée. Dans la partie entièrement souterraine de l'exploitation, les traces d'outils sont rares, mais une paroi porte plusieurs encoches, de petite taille et peu profondes : environ 5 cm de côté pour une profondeur de 2 à 3 cm. Elles ne sont pas disposées de façon régulière et il est difficile, en l'état, de restituer un aménagement boisé à cet endroit car le sol, au pied de cette concentration de niches, est recouvert d'éboulis et on ignore si elles se trouvent à l'aplomb d'un secteur particulier.

Deux fronts de taille résultant d'une attaque par le feu ont été sondés. L'un d'eux conservait une stratigraphie qui a permis de récolter des charbons de bois sur plusieurs niveaux au contact de la roche. Pour le niveau supérieur, deux datations concordantes ont été fournies par deux laboratoires différents. La première donne en âge calibré 1040-1145 cal AD (42,4 %) et 1145-1255 cal AD (53,5 %)[31], la seconde, 1041-1253 cal AD en âge calibré[32]. Pour le niveau médian, on obtient en âge calibré 1042-1257 cal AD[33]. Enfin, le niveau correspondant au socle du front de taille a livré des charbons de bois datés en âge calibré des années 1024-1210 cal AD[34]. Une fois vidé de ses remplissages, le front de taille a été relevé. Il est constitué de deux portions avec une zone plus fortement creusée dans sa partie basse, attaquée au pic, et, au-dessus, une zone creusée en gradins. Il apparaît nettement que le mineur a préparé son front de taille de façon à guider l'action du feu en créant une dépression latérale dans la partie basse.

Trois « grattages » à ciel ouvert (RD10) s'étagent sur un versant rocheux du flanc occidental de la colline, à proximité du chantier RD11. Il s'agit de petits travaux de recherche sur un filon croiseur au filon des Anciens, une veine quartzeuse incluse dans les schistes, de direction globale nord-sud. Ces vestiges ont fait l'objet d'un nettoyage archéologique. Après dégagement de la terre végétale, quelques charbons de bois ont été prélevés. Les excavations sont de dimensions modestes : 2 m à 2,50 m de

31. Archéolabs, ARC 2439, Âge ^{14}C conventionnel : 89,68 ± 50 BP. Date ^{14}C calibrée 1003-1210 cal AD (courbe de calibration « IntCal198 », Stuiver *et al.* 1988, Radiocarbon, 40).

32. Centre de Radiocarbone UMR 5138 CNRS Université Claude Bernard Lyon 1, Ly-12998 – Sondage 1 – couche C6. Âge ^{14}C BP : -870 ± 35 (89,7 9 % ± 0,39) - Âge calibré : 1041-1253 cal AD.

33. Centre de Radiocarbone UMR 5138 CNRS Université Claude Bernard Lyon 1, Ly-13000 – Sondage 1 – couche 66. Âge ^{14}C BP : -865 ± 35 (89,79 % ± 0,39) - Âge calibré : 1042-1257 cal AD.

34. Centre de Radiocarbone UMR 5138 CNRS Université Claude Bernard Lyon 1, Ly-12999 –. Âge ^{14}C BP : -920 ± 35 (89,79 % ± 0,39) - Âge calibré : 1024-1210 cal AD.

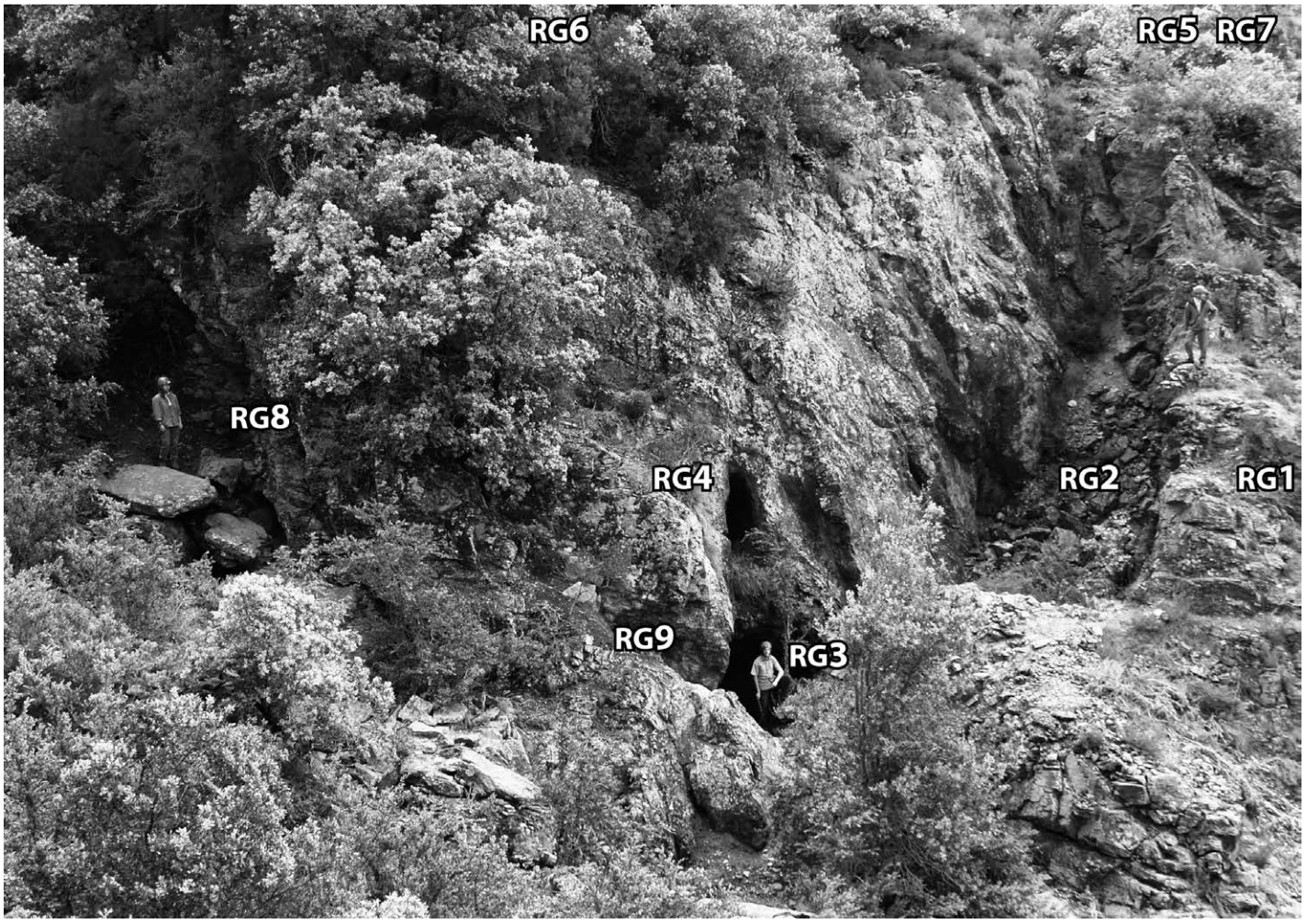


Fig. 11 *Chantiers miniers en rive gauche du Colombier (cl. GEMA).*

long pour 1 m à 1,40 m de large. La forme oblongue des fronts de taille confirme une attaque au feu. De petites saignées sont inégalement réparties dans ces fronts de taille, peut-être pour enfoncer des coins, mais leurs dimensions sont très variables… Ces recherches sont restées infructueuses et ont été rapidement abandonnées par les mineurs.

Le chantier RD11 est un grand dépilage souterrain, creusé dans la puissance du filon. La largeur maximale, de 1,10 m à l'affleurement, s'amincit à 0,50 m vers le bas ; la longueur est de 20 m et il épouse la forme et le pendage général de la minéralisation (environ 45°). La progression se fait entièrement sur des remblais qui masquent le sol d'origine et le vide conservé atteint, par endroits, plus de 4 m de hauteur.

Les exploitations se poursuivent en rive gauche du Colombier, mais les vestiges y sont moins nombreux (fig. 11). Faisant suite au dépilage à ciel ouvert RD2, un très grand dépilage (RG2) marque de façon spectaculaire le paysage. Ses dimensions témoignent de l'ampleur du travail : 30 m de long pour une largeur maximale de 3 m et une profondeur pouvant aller jusqu'à 10 m, dans les parties aujourd'hui accessibles[35]. Un « fantôme » de puits est encore visible sur l'une des deux parois. Ce chantier communique, à sa base, avec un puits latéral – RG1 – par une courte galerie. Le puits a une hauteur de 10 m environ, 1,30 x 1,50 m de côté et la galerie qui le relie à RG2 conserve à 1 m du contact avec le dépilage, près du plafond, 4 encoches pour encastrer des poteaux horizontaux. Leurs dimensions moyennes sont de 20 cm de longueur pour 17 cm de hauteur et 12 à 14 cm de profondeur. Le puits, situé latéralement au dépilage RG2, se trouve dans la même relation topographique que les puits RD8, 13 et 14 par rapport au dépilage RD7. Creusé en roche saine, il obéit également à la règle des puits jumeaux, son pendant ne subsistant plus que sous la forme d'un négatif, il a été entièrement mangé par le dépilage RG2.

RG3 et RG4 se trouvent à moins de 10 m du ruisseau. Ils s'ouvrent dans une falaise, quasi mitoyens du grand chantier à ciel ouvert RG2, et sont exactement superposés, RG4 au-dessus de RG3. Cette attaque a été ouverte au croisement de deux failles minéralisées. Au niveau inférieur, la mine prend la forme d'une salle d'environ 4 m x 4 m. Vers le nord-est, une recherche en galerie a été ouverte sur le filon stérile sur environ 2,50 m avant de recouper un chantier comblé. Une murette retenait les stériles en provenant. Son démontage et la fouille des remblais formés de déchets d'abattage contenaient des charbons de bois qui ont fourni une datation surprenante comprise entre 40 av. et 140 apr. J.-C.[36]. Cette couche contenait également huit tessons de

35. En aucun point le socle rocheux n'a été atteint, de sorte que l'on ignore la profondeur réelle du chantier.

36. Poznań Radiocarbon Laboratory : Chassezac 09 RG3.02 : 1935 ± 35 BP, soit 40 av. J.-C.-140 apr. J.-C. (95,4 %).

céramique attribuables au XIIIe siècle[37]. À l'issue de la fouille, la galerie présentait une section ovoïde de 1,25 m de large pour 1,50 m de haut. Au-delà, le chantier recoupé est très redressé et correspond au chantier RG8 connu uniquement depuis la surface. À l'amont pendage, immédiatement au-dessus de l'entrée RG3, une étroite galerie RG4 a été ouverte sur 3,50 m de long, 1 m de large et 2,25 m de hauteur. Une fouille partielle de la sole a livré un niveau de circulation. La datation réalisée sur des charbons de bois propose une fourchette comprise entre le XIe et le XIIIe siècle avec une forte probabilité entre la seconde moitié du XIIe et les trois premiers quarts du XIIIe siècle[38]. La quantité de charbons de bois retrouvés peut indiquer un abattage par le feu. La section de la galerie est remarquable, proche des galeries « ogivales tronquées » caractéristiques des galeries de circulation alsaciennes Renaissance[39]. La comparaison, ici, ne peut pas être établie car RG4 est un chantier ouvert sur la minéralisation et seule la gîtologie en a guidé la forme. Les travaux RG3, RG4 et RG8 ont été ouverts sur les deux failles correspondant à la formation minéralisée principale du filon des Anciens.

La question des datations peut trouver une explication. Les charbons de bois prélevés dans les déblais miniers de RG3 donnent une fourchette haute alors que les céramiques associées la resserrent autour du XIIIe siècle (probablement avant 1270). Les céramiques se trouvaient contre la murette retenant les stériles. Elles peuvent correspondre à la phase médiévale de construction de cette murette au moment du percement de RG4, alors que les matériaux retenus par la murette proviennent du chantier RG8. On peut donc envisager que les mineurs du Moyen Âge aient recoupé la base d'un chantier antique comblé et aient édifié une murette pour contenir les déblais antiques. Mais cela reste très hypothétique.

À l'amont pendage du dépilage à ciel ouvert RG2, on rencontre deux puits – RG5 et RG7. Bien que proches l'un de l'autre, ils ne semblent pas obéir à la technique des puits jumeaux. Le puits RG5 est situé aux abords de la paroi sud du grand dépilage RG2 et dans l'axe du filon des Anciens. Bien que la fouille de l'intérieur du puits n'ait pas pu être conduite jusqu'au fond en raison des blocs importants qui l'obstruaient, cet aménagement est identifié comme un puits latéral à un chantier extractif, destiné à la circulation des hommes et des matériaux. De forme rectangulaire, il mesure 2 m x 1,50 m. La fouille a permis de dégager le puits sur une hauteur de 1,70 m. Il était comblé de blocs de schiste et de quartz dont la taille allait en augmentant vers le fond. Ces blocs indiquent un comblement volontaire par les exploitants car la configuration du terrain avoisinant ne permet pas à des rochers de cette taille d'y tomber accidentellement. L'hypothèse la plus logique serait donc que ce puits ait été comblé par les exploitants ayant construit et mis en place le mur adjacent à RG5. Sur les parois de RG5, on observe des traces significatives de la méthode de creusement. Deux encoches verticales, d'une profondeur d'environ 2 cm, assez proches l'une de l'autre, sont peut-être les témoins d'aménagement de progression. Des traces d'outils de différents modèles sont visibles. Certaines, très longues et effilées, résultent du redressement des parois. De toutes petites traces, allant par paires, chacune d'1 cm de large et de 2 cm de hauteur, témoignent d'une volonté de rétablir les angles du puits et de le garder rectangulaire au fur et à mesure de la descente. Les abords de RG5 ont été dégagés jusqu'à la roche en place. Comme pour la majorité des puits en rive droite, aucun aménagement de surface n'est visible ; d'un côté le puits s'adosse à un ressaut rocheux, et en vis-à-vis, la roche plonge rapidement en direction du valat du Ranché, ce qui ne permet pas de circuler aisément autour du puits.

Le puits RG7 est situé à 7 m à l'ouest de RG5. Il était matérialisé en surface par une dépression rectangulaire dont les dimensions étaient identiques à RG5. L'hypothèse était de voir dans le couple RG5-RG7 un dispositif de puits jumeaux. Il a été démontré que le puits étudié précédemment était plutôt jumelé avec le dépilage RG2 qu'avec le puits RG7. La fouille a montré qu'il ne s'agissait que d'une amorce. La raison de l'abandon rapide de cet équipement est à rechercher dans la large fracture de la roche qui coupe le puits en deux dès le rebord supérieur. L'absence de minéralisation visible n'en fait pas un puits de recherche ; son éloignement de RG2 n'en fait pas un puits de circulation ; sa position en bordure de falaise accroît les incertitudes.

L'angle nord-est du puits RG5 est jouxté par un mur formé de blocs de schiste de gros module. D'une hauteur de 55 cm et d'une longueur de 3,25 m, il prolonge le côté supérieur sud-ouest de RG2. En contre-haut du puits RG5, un important amas de fragments d'éponte minéralisés en galène recouvre à la fois le mur et le sommet du dépilage RG2 sup. La présence quasi systématique de minéralisation évoque un stockage de matériaux en attente de traitement bien plus qu'une halde de déchets. Un petit dallage de schiste couvre la grande faille qui perturbe RG7 et facilite la circulation entre RG7, RG5 et l'amas de blocs minéralisés.

Les chantiers inventoriés sous les numéros RG8 et RG9 sont mitoyens des travaux RG3 et RG4. L'entrée RG8 a été localisée, mais le chantier est totalement remblayé. Sa fouille aurait été intéressante car il semble communiquer avec la chambre d'exploitation RG3, pour laquelle une datation antique a été obtenue. RG9 ne correspond qu'à une courte attaque entre RG8 et RG3/RG4 très vite abandonnée. Ont été regroupés sous l'indice RG10 tout un ensemble de cupules, cuvettes quadrangulaires, et autres traces d'aménagements conservées sur le socle rocheux dans le lit même du Colombier. Leur interprétation et leur identification restent à l'étude.

1.2. SYNTHÈSE SUR L'EXTRACTION

La mise en sécurité des chantiers médiévaux avant leur étude complète handicape tout essai de restitution de l'intégralité de l'entreprise. Cependant, un certain nombre d'acquis éclairent sur les techniques mises en œuvre et sur la logique dans la conduite des chantiers. Les travaux, au filon des Anciens comme à la Rouvière et au Vert, ont débuté à ciel ouvert. Le chantier V1-V3, dans le secteur du Vert, par exemple (voir fig. 6/2), est une succession de tranchées subverticales d'une dizaine de mètres d'allongement, ouvertes à l'affleurement du filon sur 65 m de longueur et pouvant atteindre plus de 7 m de profondeur. Les ouvrages, tant à ciel ouvert que souterrains sur le filon des Anciens, se développent sur des volumes très importants, impossibles à quantifier en l'état, car le volume des remblais est certainement bien supérieur à celui des chantiers accessibles. La progression à l'intérieur des chantiers souterrains a mis en évidence leur complexité et la diversité des formes qu'ils ont prises : grandes salles, galeries suspendues, puits internes, communication par des puits au jour… Tous les chantiers semblent communiquer

37. Ces tessons ont été identifiés par Nicolas Clément, UMR 5648, CNRS - Université Lumière Lyon 2.

38. Poznań Radiocarbon Laboratory : Chassezac 09 RG4.04 : 845 ± 30 BP soit 1050-1270 apr. J.-C. (95,4 %) dont 1150-1270 apr. J.-C. (92,2 %).

39. Ancel 1992, p. 379-394.



Fig. 12 *Secteur de la Rouvière : pilier résiduel horizontal (cl. Iker Archéologie).*



Fig. 13 *Secteur de la Rouvière : coupole d'abattage par le feu (cl. Iker Archéologie).*

entre eux, mais cela reste hypothétique car les comblements ont interrompu des jonctions.

L'importance de certaines chambres d'exploitation a obligé les mineurs à mettre en œuvre des méthodes de soutènement. Des piliers résiduels ont été abandonnés dans le chantier souterrain RD9 sur le filon des Anciens, mais également dans les travaux à ciel ouvert, comme pour le secteur C12 de la Rouvière sur une tranchée étroite et haute (au maximum 10 m), longue de plus de 15 m, où deux piliers ont été laissés dans la masse du filon[40] (fig. 12). Ailleurs, comme par exemple dans le chantier V3 au Vert, des boisages ont été placés dans des encoches afin de conforter les épontes du filon.

Sur l'ensemble des secteurs étudiés, l'extraction de la roche s'est faite selon les deux méthodes alors pratiquées : l'abattage par le feu et par percussion posée ou lancée. À la pointerolle, la technique est bien maitrisée : il a été observé en plusieurs endroits, sur les trois secteurs, une progression par gradins conduits à partir d'une première saignée latérale ouverte dans la salbande, en limite du filon. La technique d'abattage par le feu a été mise en évidence sur l'ensemble du gisement (fig. 13). Elle s'est substituée ou est venue en appui du travail à l'outil en roche dure. L'utilisation complémentaire des deux méthodes témoigne d'une bonne organisation et d'une bonne gestion des moyens en fonction des difficultés rencontrées.

La singularité de ces chantiers tient au grand nombre de puits inventoriés et à leur fonction. Sur le filon des Anciens, on en dénombre douze, auxquels s'ajoutent deux fantômes de puits, respectivement en paroi des dépilages RD2 et RG2, entièrement mangés par le développement du chantier. Les puits RD3, RD5bis, RD6, ainsi que les deux puits « fantômes » creusés dans le filon[41], depuis la surface, ont pour fonction de mesurer la puissance de la minéralisation. Ils servent à « prospecter » comme le prévoient plusieurs articles du code minier daté de la fin XIe-XIIe siècle contenu dans la charte d'Hierle[42]. La zone minéralisée étant très broyée, fracturée, instable, il a fallu mettre en œuvre d'autres axes de circulation, aménagés en roche dure ; c'est le cas des puits jumeaux comme RD3bis, RD5.

L'abattage par le feu nécessite une bonne ventilation, que ce soit pour les hommes comme pour l'efficacité du feu. La proximité des puits a contribué à la circulation de l'air. Le puits RG4 peut même avoir eu pour unique rôle de ventiler les chantiers qui se développent entre RD3-3bis et RD5-5bis et RD6.

Les puits fonctionnant avec les grands dépilages à ciel ouvert comme RD8, RD13 et RD14 pour le chantier RD7 et les puits RG1 et RG5 pour le chantier RG2 restent plus difficiles à interpréter en l'absence de fouille.

40. Un sondage sur le niveau d'origine de la galerie a permis de prélever des charbons de bois. Une datation radiocarbone donne une exploitation entre 1040 et 1260 apr. J.-C. : Poznań Radiocarbon Laboratory : Chassezac 09 1201 : 865 ± 30 BP, soit 1040-1090 et 1120-1260 apr. J.-C. (95,4 %) dont 1150-1220 apr. J.-C. (68,2 %).

41. Un puits similaire a été identifié dans le chantier V3 sup., secteur du Vert.

42. Bailly-Maître 1999, p. 225-233.

La profondeur des puits est très variable, allant de 5 à 16 m. On ne note aucune standardisation des dimensions à l'ouverture au jour. Cinq têtes de puits ont été fouillées. Elles sont globalement quadrangulaires. Le premier constat est que les abords n'ont pas été aménagés, la roche, très friable, offre un relief accidenté et très pentu. Quand on sait le rôle stratégique des puits dans la conduite des chantiers, que l'on imagine des hommes s'affairant tout autour, des couffins de minerais remontant au jour, on peut être surpris de cette absence d'aménagement. Il est possible que la circulation se soit faite sur des planchers dont il ne subsiste rien. Par ailleurs, certains de ces puits conservaient les traces des équipements nécessaires à leur fonctionnement. Quatre encoches marquaient l'emplacement du cadre d'un treuil en tête du puits RD4 et RD5, comme le montrent abondamment l'iconographie Renaissance et les vestiges observés sur des sites contemporains[43]. Sur les parois du puits RD6, le plus profond, des encoches de progression, creusées sur deux faces opposées, sont encore visibles ; moins bien conservées, elles sont également présentes sur le puits RD5. Des aménagements identiques ont été retrouvés sur les puits médiévaux du district minier de la Terre d'Hierle à Saint-Laurent-le-Minier (Gard), mais aussi dans des mines d'or exploitées aujourd'hui au Burkina Faso comme dans les puits miniers de la Grèce antique à Thauricos (Laurium). Elles servaient à la progression des mineurs à l'intérieur du puits au moment du fonçage, avant que celui-ci soit équipé d'un treuil.

Le secteur de la Rouvière offre un exemple conservé de puits au jour (C18) répondant à la même logique. Une fouille a été conduite jusqu'au socle rocheux entre la tête de puits et un mur construit 6 m en aval. Une tranchée creusée et orientée comme le filon donnait accès à la tête du puits. Elle mesure 1,20 m de large pour 3 m de long et une profondeur excavée de 0,60 m. Le puits est accessible sur 7,50 m de profondeur et le fond est encombré de blocs. La section est régulière, variant de 1,75 m x 1,20 m à 1,20 m x 1,20 m. À 4 m du sommet du puits, le plafond d'une galerie était visible et il a été possible d'y progresser sur environ une dizaine de mètres ; elle devait déboucher au jour légèrement en aval du puits. À l'intérieur du puits, 1 m sous le niveau de la galerie, mais, sur la paroi opposée, un chantier d'abattage était partiellement conservé sur une quinzaine de mètres. Ce puits est très comparable à ceux qui ont été étudiés sur le secteur du Colombier. Il est très probablement médiéval et sa fonction pouvait être de faciliter l'aérage des chantiers souterrains. Sa jonction avec une courte galerie débouchant au jour plaide en ce sens, tout comme la présence d'un chantier ouvert par le feu à la base du puits.

La fouille du chantier V3 inf., secteur du Vert, a mis en évidence un autre moyen de circulation, entre le fond du chantier et la surface[44]. Une série de petits paliers étagés, en disposition alternée, associée à plusieurs bois installés dans des encoches forme un escalier. L'ouvrage comporte huit marches irrégulières taillées dans la roche et dont la position a été choisie en fonction des anomalies géologiques existantes. Au moins trois marches en bois complétaient l'installation.

43. Bailly-Maître 1999, p. 225-233.

44. Une datation a été réalisée sur des charbons de bois appartenant au fonctionnement de ce chantier : Poznań Radiocarbon Laboratory : Chassezac-09V3.05 : 910 ± 30 BP, soit 1030-1210 apr. J.-C. (95,4 %) dont 1040-1100 et 1110-1170 apr. J.-C. (68,2 %).

1.3. LES HALDES

Une grande partie du versant oriental de la colline, en rive droite du valat du Colombier, est recouverte de haldes produites par les vieux travaux miniers. Ces haldes sont très diffuses et seuls des sondages permettaient d'en connaître l'épaisseur. La halde la mieux conservée se trouve en tête de crête. Deux sondages y ont été pratiqués, pour en connaître l'épaisseur et la granulométrie.

Une tranchée a été faite dans la halde qui recouvre l'espace entre les puits RD5-5bis en amont et RD3 en aval. La halde était quasi dépourvue de végétation ; seules quelques bruyères éparses et mal fixées retenaient plus ou moins les matériaux. Par leur situation, ces stériles provenaient des chantiers accessibles par les puits jumeaux RD5-5bis. Les blocs ne forment qu'une seule couche de 12 à 15 cm d'épaisseur environ, contenant des déchets de gangue et d'encaissant, d'une granulométrie assez grossière comprise entre 5 et 10 cm. Cette première halde sondée est peu épaisse, elle occupe une surface importante, essentiellement en raison de son épandage le long de la forte pente naturelle du terrain et parce que la taille des matériaux qui la composent rend ces derniers très instables.

Un second sondage a été pratiqué dans la halde qui se trouve à l'ouest du puits RD5, entre ce dernier et l'atelier RD15, mais lié au fonctionnement du puits et non du bâtiment. Cette halde est assez différente de la première. Sous une fine couche végétale qui a permis le développement de quelques bruyères, elle est composée de petits blocs grossiers de gangue et d'encaissant, sans terre interstitielle, sur plus de 50 cm d'épaisseur. Ces stériles reposent directement sur le socle rocheux.

En conclusion, le stérile rejeté est composé d'éléments grossiers, pouvant atteindre un module de 10 cm de côté ; ce type de déchets résulte de l'abattage du minerai et non pas d'un traitement minéralurgique. La proximité des puits conforte cette interprétation. Un problème se pose, cependant : les vestiges souterrains attestent qu'une partie de l'abattage s'est fait au feu. Les deux sondages n'ont pas permis de retrouver de plaquettes pouvant résulter de cette forme de travail.

À la Rouvière, les haldes anciennes sont totalement masquées par les stériles d'époque contemporaine. Dans le secteur du Vert, une halde correspondant aux travaux médiévaux V3-V1 recouvre la pente immédiatement à l'aval des travaux au jour. Aucune intervention archéologique n'y a été menée.

1.4. DES TENTATIVES DE REPRISE AU XVIIIe SIÈCLE, UNE EXPLOITATION PAYSANNE DE L'ALQUIFOUX AU XIXe SIÈCLE

Le rapport du citoyen Ramon l'atteste : les ingénieurs des mines de Villefort ont tenté de reprendre l'exploitation des filons de la vallée du Chassezac. L'essai n'a pas eu de suite, mais des vestiges incontestables de cette période ont été identifiés sur le filon des Anciens.

En rive droite du Colombier, à l'extrémité occidentale du filon exploité, un puits au jour (RD12) a été creusé à l'explosif. De section quadrangulaire, il mesure 1,50 m à 1,55 m de côté et 18,50 m de profondeur, d'abord vertical, puis s'infléchissant dans sa partie inférieure. Il rejoint une zone d'exploitation dépilée. Le chantier souterrain se développe sur une quinzaine de mètres avant que la progression ne soit arrêtée par un éboulis. De nombreuses encoches taillées dans les parois sont encore visibles et leur relevé précis a permis de restituer des boisages

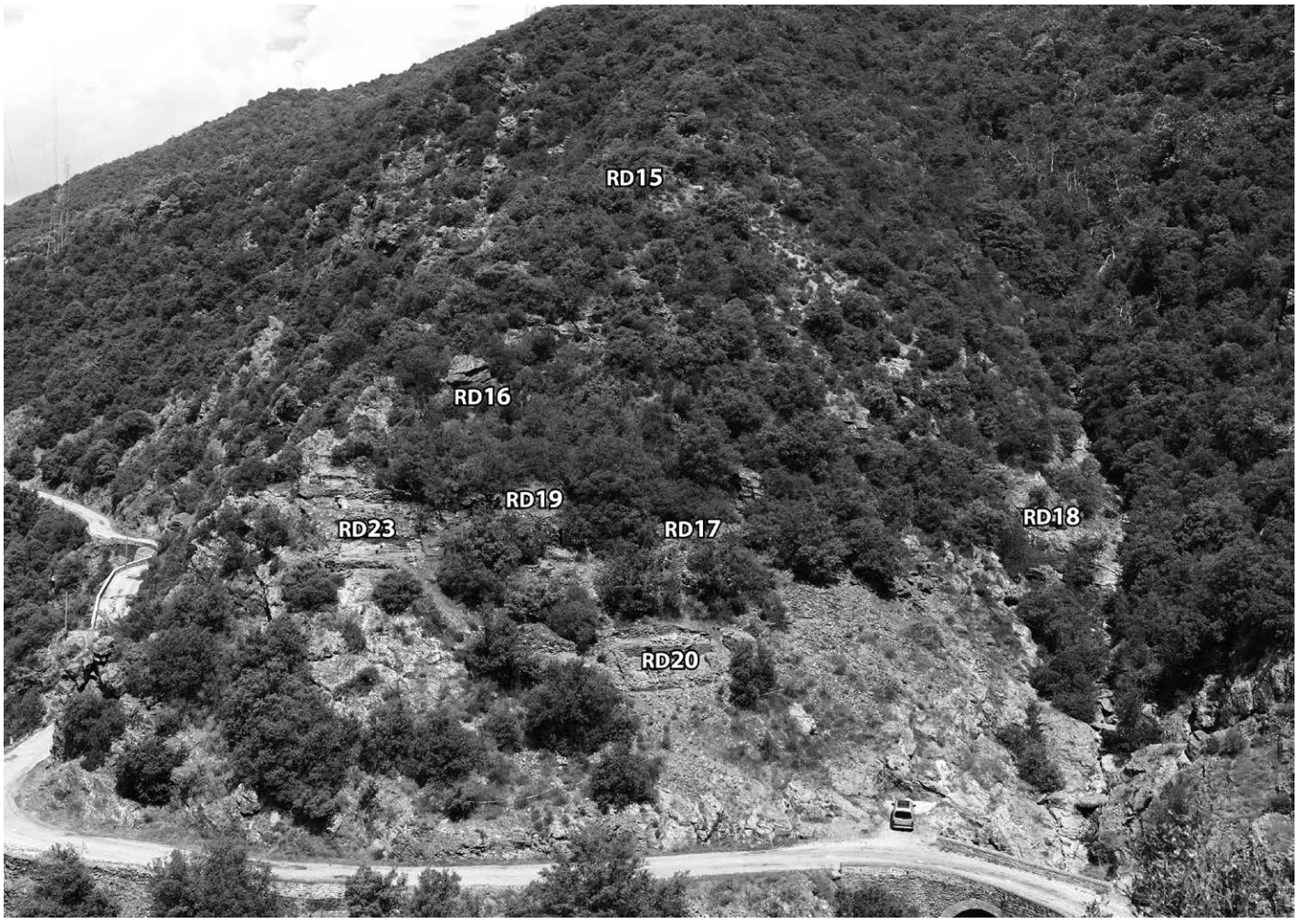


Fig. 14 *Vue générale de la colline en rive droite du Colombier (cl., relevé et DAO GEMA).*

légèrement inclinés pouvant correspondre à des niveaux de circulation. Quelques trous de fleurets, d'un diamètre égal ou supérieur à 3,5 cm, attestent une exploitation au XVIIIe siècle[45].

En rive gauche, un dépilage a ciel ouvert (RG11) se développe sur une vingtaine de mètres de longueur et le sol est entièrement remblayé. Les parois portent des alignements d'encoches quadrangulaires, parfaitement taillées, dont les dimensions varient de 14 à 20 cm de côté pour une profondeur de 8 à 16 cm. Certaines possèdent un côté évasé pour faciliter l'encastrement de poutres. Les parois du dépilage conservent de nombreux trous de fleurets. Pour le plus grand nombre, leur diamètre avoisine ou dépasse les 3,5 cm, ce qui les rattache à la typologie des fleurets du XVIIIe siècle, alors que les autres ont des diamètres de 2,5 cm, attestant un reprise au XIXe siècle. En dehors des importants travaux menés aux XIXe et XXe siècles sur les filons de la Rouvière et du Vert, et qui sont particulièrement prégnants dans le paysage, on sait qu'aux XVIIIe et XIXe siècles, les paysans allaient vendre du plomb (alquifoux) au marché des Vans pour les potiers de la région. Cette activité artisanale sporadique a laissé des traces sur le filon des Anciens, mais elle devait également concerner le Vert et la Rouvière ; la grande entreprise minière de la seconde moitié du XIXe siècle en a effacé toute trace.

45. Pierre 1993.

2. LES STRUCTURES DE SURFACE

L'essentiel des informations proviennent des fouilles réalisées et en cours sur le secteur du filon des Anciens. La colline qui borde la rive droite du valat du Colombier est entièrement lotie de murettes qui forment, en l'état actuel de l'étude, 15 à 20 bâtiments, au minimum (fig. 14). L'aval de la colline est couvert d'un épais clapas de blocs de schiste qui masque partiellement les vestiges ; la fouille d'une petite partie de la colline a montré que l'occupation de l'espace était beaucoup plus dense que ne le laissaient voir les premiers relevés de surface. Au terme de la campagne 2012, ce sont huit édifices qui ont été fouillés en rive droite (RD) et un atelier a été mis au jour et étudié en rive gauche (RG).

2.1. LE CONCASSAGE DU MINERAI

Les opérations de minéralurgie, qui consistent à séparer le minerai de sa gangue, ont généralement lieu directement sur le carreau de la mine, voire à l'intérieur des chantiers extractifs. Au Colombier, trois des ateliers fouillés étaient dédiés au concassage et contenaient plusieurs mortiers, faits de gros galets roulés du Chassezac. Il s'agit des édifices RD15, RD20 et RG6. Trois mortiers étaient en place, deux dans les ateliers RD15 et un en RG6. L'atelier RD20 en contenait cinq dans les niveaux de



Fig. 15 *Secteur du Vert : amas de gangue concassée (cl. GEMA).*

comblement et en réemploi comme pierres de construction. Ce dernier bâtiment n'a été fouillé que sur un tiers de sa surface et il est possible que des mortiers en position de travail soient retrouvés lors des prochaines campagnes. En outre, chaque campagne apporte un lot d'outils. Les ramassages de surface et les fouilles ont permis de récupérer, à ce jour, 7 mortiers entiers et 4 fragments, 19 percuteurs et 16 broyeurs au total. Ces deux derniers types d'outils, tout en étant taillés dans des galets du Chassezac, se distinguent nettement par leur forme et les traces d'usage. Les percuteurs sont travaillés de façon « ergonomiques », pour être tenus aisément et portent des cupules sur deux à cinq faces. Les broyeurs sont des galets ovoïdes, portant soit une seule cupule peu marquée, soit des stries de lissage. La similitude avec les percuteurs et broyeurs trouvés sur le site contemporain de Brandes, dans les Alpes, témoigne d'un niveau de pratiques techniques généralisées[46]. La poursuite des fouilles devrait permettre de découvrir davantage d'ateliers de concassage car cette opération nécessite une main-d'œuvre importante. La présence, sur le secteur du Vert, à côté de l'entrée d'un chantier minier, d'un stock de gangue en petits blocs parfaitement calibrés selon un module « standard » atteste que là aussi le concassage était effectué directement au sortir de la mine et que le traitement suivait un protocole répondant à une classification granulométrique (fig. 15).

2.1.1. L'atelier RD15

À une douzaine de mètres au sud-ouest des puits RD5-5bis, en bordure de la falaise qui domine le Chassezac, un replat était aménagé dans la roche. Un bâtiment quadrangulaire occupait cet espace (fig. 16). Bien qu'il ne soit pas placé immédiatement au débouché des puits, on peut considérer qu'il se trouve sur le carreau de RD5-5bis. L'édifice mesure, dans son emprise maximale, 8 m x 6 m, mais la surface interne utile n'excède pas 18 m². Les murs, assez arasés, sont mal construits, les dalles et pierres de schiste étant sommairement empilées, sans liant et sans réel souci de former des parements. Plusieurs « espaces » ou « pièces » découpent l'emprise intérieure de l'édifice selon un plan labyrinthique dont la fonctionnalité reste énigmatique.

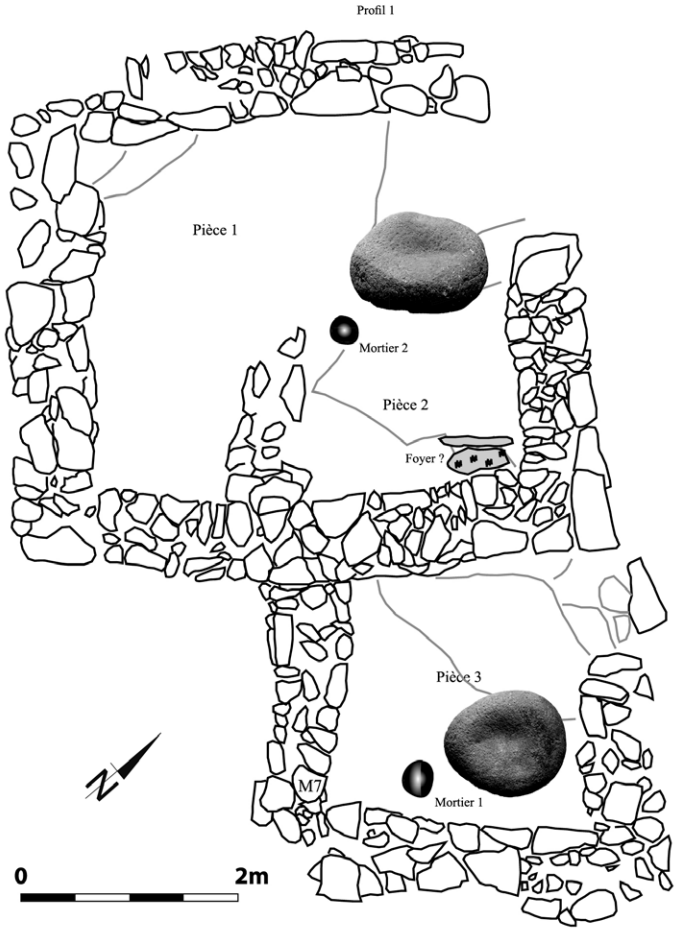


Fig. 16 *Atelier de concassage RD15 (relevé et DAO GEMA).*

La pièce principale (13 m² de surface intérieure) possède une entrée dans son angle nord-ouest. Aucun sol d'occupation n'apparaissait. Dans une anfractuosité du socle rocheux, sous un mur, une poche de gros charbons de bois a été prélevée pour datation. Les résultats ont livré l'âge calibré – 1470 ± -35, ce qui donne une datation haute de 538 à 651 de notre ère[47]. Cette datation est désormais remise en question, au regard de l'homogénéité des dates obtenues sur des échantillons prélevés en stratigraphie aussi bien dans les chantiers miniers que dans les ateliers, comprises dans la fourchette des XI^e^-XIII^e^ siècles. Par ailleurs, la validité de l'échantillonnage est discutable.

Dans l'angle sud-est de la pièce principale, un petit local (2,70 m²) était délimité par deux murs. L'entrée, perpendiculaire à l'entrée principale, s'ouvrait sur l'intérieur de la grande pièce. Aucun sol d'occupation n'était conservé, mais un mortier était encore en place. Posé sur un support de pierres, il était environné d'éclats de quartz de petite taille. Il mesure 32 cm de diamètre et porte des traces d'usure sur ses deux faces. Dans l'angle opposé (angle sud-est), subsistait un foyer composé d'une dalle mise sur chant délimitant un espace dallé d'une pierre plate recouverte d'une très fine couche charbonneuse.

Une dernière pièce, indépendante du reste de l'atelier, de 5 m², avec une entrée propre, s'adossait au mur oriental de la grande pièce. Un mortier était encore en position de travail, posé

46. Bailly-Maître 2008, p. 79.

47. Centre de Radiocarbone UMR 5138 CNRS Université Claude Bernard Lyon 1- Ref. Ly-12316.

directement sur le socle rocheux. D'un diamètre de 40 cm, il était environné d'éclats de quartz et n'avait été utilisé que sur une seule face.

Le cloisonnement de l'espace en petites cellules doit avoir une raison, pour le moment inconnue. On remarque que les accès sont tous du même côté et ouvrent vers le nord. Cette disposition s'explique aisément. La plateforme qui porte l'atelier est exiguë et le flanc sud est bordé par un à-pic de plusieurs dizaines de mètres. D'autre part, les utilisateurs de l'atelier venaient des chantiers d'extraction, situés au nord.

Les murs, fait de blocs grossièrement empilés, sans grand soin, ne semblent pas appartenir à un bâtiment destiné à fonctionner longtemps. Le socle rocheux, très irrégulier, n'a subi aucun aménagement préalablement à l'installation de l'atelier. L'édifice était adossé à un ressaut rocheux contre lequel pouvait s'appuyer une toiture. L'espace compris entre le rocher et le mur de fond a été soigneusement comblé par un petit empierrement. Sa situation, en extrême limite du vide, est singulière, mais pas exceptionnelle sur ce site car c'est également le cas des édifices situés dans la zone RD23 (voir ci-après) et d'une plateforme RD16, sur laquelle se trouvent des aménagements qui n'ont pas encore été fouillés. Trois percuteurs en pierre ont été découverts dans la pente, en contrebas de l'atelier RD15.

2.1.2. L'atelier RG6

Les prospections menées en rive gauche du Colombier avaient permis de repérer une paroi rocheuse formant une petite falaise surplombant les chantiers d'abattage RG2, RG3 et RG4. Cette paroi avait été redressée et conservait de très nombreuses traces : encoches de formes et de dimensions variées, trous de potelles, saignées et rigoles, ressauts, niches, etc. La totalité de la portion de la falaise portant ces aménagements a fait l'objet d'un relevé détaillé.

Une terrasse se développait au pied de cette barre rocheuse, sur une surface de 26 à 27 m² environ (10 m de longueur et 2,50 à 3 m de largeur). Un ressaut à la base de la paroi formait une banquette irrégulière. La surface utile a été augmentée sur le vide par un empierrement fait de très gros blocs de schiste limité par une murette. C'est sur ce niveau semi-rupestre et semi-artificiel que les hommes se sont installés (fig. 17).

La terrasse est divisée en deux espaces par un aménagement qui associe roche en place et construction. Au droit de la paroi, un éperon rocheux a été laissé, sur une largeur de 1,20 m et une épaisseur de 0,80 m ; il est prolongé par un muret en pierres sèches. Plusieurs trous de piquet, à proximité immédiate du mur, appartiennent peut-être au dispositif (cloison légère ?). La pièce située au nord a une surface utile de 19 m², alors que l'espace sud occupe 8 m².

Au nord, le niveau d'occupation est matérialisé par une fine couche noire discontinue. Plusieurs plaques de schiste posées à plat constituent un dallage. Les dalles longent d'abord la base de la paroi rocheuse avant de faire un coude et se diriger vers le rebord extérieur de la terrasse. Leur alignement évoque la couverture d'un caniveau, mais, après enlèvement, aucune indication sur leur fonction n'était perceptible. C'est dans cet espace qu'a été retrouvé un mortier pour le concassage du minerai. Les traces d'usure montrent qu'il a été utilisé sur ses deux faces. Il n'était plus en position de fonctionnement car fragmenté en deux morceaux, le second éclat se trouvant dans le secteur sud. En outre, aucun déchet résultant de l'opération de concassage n'était visible à proximité.

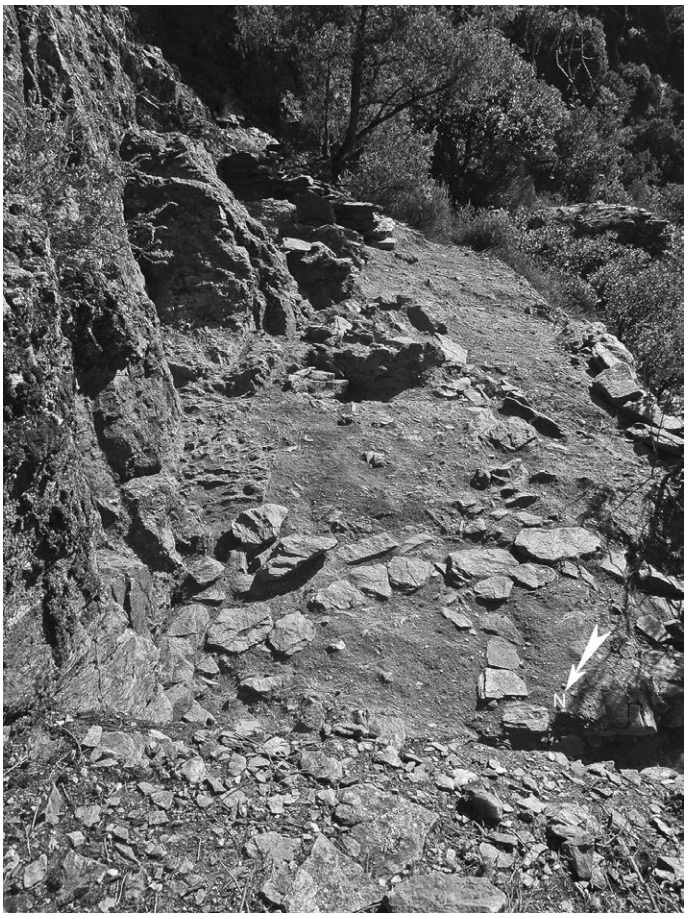


Fig. 17 *Atelier de concassage RG6 (cl. GEMA).*

C'est la partie sud de la terrasse qui concentre le plus grand nombre d'aménagements et de vestiges. L'espace contenait des lambeaux de sol d'occupation, des tessons de céramique grise, le second fragment du mortier. Étaient associée à ce niveau une dalle de schiste épaisse, plantée verticalement, séparant un trou de poteau d'un petit foyer. Le trou de poteau est parfaitement construit avec une dalle de fond et, sur le rebord supérieur, un éventail de petites plaquettes de schiste destinées à protéger le bois de l'humidité. Le foyer n'était plus matérialisé que par quelques charbons de bois et une terre rubéfiée.

On peut restituer un bâtiment semi-rupestre qui associe éléments construits et cloisons légères. La position de cet atelier surprend. Situé au-dessus des chantiers miniers, accroché à la falaise, son installation a nécessité des travaux importants pour une surface utilisable réduite. De plus, la fonctionnalité de ces multiples aménagements en paroi rocheuse pose question. L'installation d'un toit en matière périssable en appentis n'aurait pas laissé autant de marques… Pour autant, la nature des vestiges conservés l'identifie à un atelier de concassage contemporain de l'exploitation médiévale. Une datation radiocarbone, sur des charbons de bois prélevés en stratigraphie, situe son fonctionnement entre 1016 et 1194 cal AD (96 %)[48].

48. Archéolabs, Datation ETH-34043, Âge ^{14}C conventionnel : 945 ± 50 BP. Date ^{14}C calibrée 1003-1210 cal AD (courbe de calibration « IntCal198 », Stuiver *et al.* 1988, Radiocarbon, 40).



Fig. 18 *Atelier de concassage RD20 – Sol d'occupation charbonneux et 3 mortiers en position secondaire (cl. GEMA).*

2.1.3. L'atelier RD20

Le bâtiment RD20 était totalement recouvert par un important amoncellement de plaques et blocs de schistes. Seules quelques courtes portions de pierres alignées et un angle bâti signalaient un édifice. La structure RD20 est construite sur une forte pente (25 à 30°) et son orientation générale est NO-SE. L'arase sommitale des quatre murs a été dégagée ; l'édifice mesure 8,50 m de long pour 5,20 m de largeur, ce qui donne une emprise au sol de près de 45 m² et une surface interne de 22,75 m². À l'intérieur de cet espace, un sondage a été ouvert sur près de la moitié de la surface (9,80 m²), à son extrémité occidentale (sud-ouest). Il a été mené jusqu'au socle rocheux.

Bien que le bâtiment n'ait pas été entièrement fouillé, les premières observations apportent de nombreuses informations (fig. 18). En premier lieu, cet édifice tranche par rapport aux autres structures mises au jour par le soin apporté à sa construction. Les murs, épais en moyenne de 0,80 m, sont constitués de moellons équarris, formant un beau parement interne et externe. Le bâtiment épouse le pendage naturel et le socle rocheux n'a fait l'objet d'aucun aménagement, sauf le long du mur de fond où il a été taillé de façon à former un ressaut, sorte de semelle de fondation. La différence de niveau occasionnée par le fort pendage naturel est rattrapée par un remblai de nivellement constitué de blocs de taille variable contenus dans une matrice de limon sableux, mis en place après la construction des murs.

La stratigraphie rend compte d'une occupation unique et homogène. Le sol d'occupation est matérialisé par un niveau noir charbonneux, épais de 1 à 6 cm, contenant des nodules de charbon de bois. Y ont été récupérés des tessons de céramique dont un couvercle intact, de la faune, des casse-amandes, des amas métalliques informes, des tessons de verre, ainsi que des éclats de quartz et un nodule de plomb. Trois mortiers étaient mêlés aux remblais et blocs de démolition et deux autres étaient en réemploi dans les murs : un occupait la place de « première pierre », à la base de l'angle formé par les murs ouest et nord, et le second dans le mur sud.

Quelques aménagements internes ont été mis en évidence. Le mur nord (ou mur de fond), possède un placard, aménagé dans l'épaisseur du parement. Il mesure 0,44 m de largeur pour 0,51 m de hauteur et 0,45 m de profondeur et ne présente aucune feuillure. Les parois sont faites de pierres taillées, soigneusement assemblées et une longue dalle de schiste forme le linteau supérieur. La niche était totalement vide. L'angle d'une seconde niche, sur le même mur, apparaissait en fin de campagne. L'achèvement de la fouille de cet édifice est prévu pour la campagne 2013.

La topographie de la colline a obligé les constructeurs à adosser les murs de fond des bâtiments contre la pente, ce qui génère un important problème d'humidité. Un dispositif peut avoir été mis en place, avant le niveau d'occupation, pour en limiter les effets. Dans le socle, très irrégulier, il semble que la roche a été travaillée de façon à acheminer l'eau sur les côtés du bâtiment, la déviant d'un écoulement vers le centre. L'ouverture de la totalité de la surface, en 2013, permettra de préciser le dispositif.



Fig. 19 *Maison des mineurs RD19 (cl., relevé et DAO GEMA).*

Enfin, le dégagement partiel du sommet du mur oriental (nord-est) a mis en évidence que la porte se trouvait à l'angle formé par le mur de fond (nord) et son retour est. La pente, au pied du long côté sud du bâtiment, ne permet aucun aménagement de type chemin.

En résumé, cet édifice, de grande taille, a été construit avec un soin particulier. Sa fonction reste à confirmer, mais d'ores et déjà on y a trouvé des mortiers, des percuteurs, des éclats de quartz, un nodule de plomb. Les outils se trouvaient, certes, dans les niveaux de démolition, mais il semble que l'on soit dans un atelier dans lequel du concassage a pu être fait et peut-être également l'essai du minerai (nodule de plomb). Cet atelier est bien contemporain de la phase médiévale de l'occupation du site. Une datation radiocarbone a été faite sur les charbons du sol d'occupation. Le résultat est en âge ^{14}C AMS conventionnel 925 ± 30 BP, soit en date ^{14}C calibrée 1026-1177 cal AD (100 %)[49].

2.1.4. Conclusion sur le concassage

La dimension des structures fouillées laisse penser que ces ateliers n'étaient occupés que par deux ou trois personnes, ce qui ne permettait pas de traiter la totalité du minerai provenant des chantiers d'abattage. D'autres ateliers de concassage sont à attendre des prochaines campagnes. La découverte de plusieurs percuteurs et broyeurs épars sur les pentes va dans le même sens. Pour deux des ateliers mis au jour – RD15 et RG6 –, le peu de soin apporté à la réalisation des terrasses, à l'édification des murs, l'emploi probable de matériaux périssables, l'exiguïté des surfaces dédiées au concassage soulèvent les mêmes interrogations que l'absence d'aménagement des abords des puits. Il y a là matière à questionnement qui pourra trouver des réponses dans la fouille de nouveaux ateliers. L'étude des modes de construction devrait renseigner sur le caractère pérenne des structures de minéralurgie comme sur les rythmes de travail de l'entreprise.

2.2. LA MAISON DES MINEURS

La campagne 2010 a permis de mettre au jour un bâtiment qui a été identifié comme une « maison des mineurs » (fig. 19). L'iconographie Renaissance, comme les recherches archéologiques conduites dans l'Est de la France, attestent l'existence de « maisons du poêle » sur le carreau des mines. C'est là que les mineurs viennent se réchauffer, se reposer, peut-être manger… La présence de pots ou de carreaux de poêle permet l'identification. Cette pratique est prescrite par le signor Vannoccio Biringuccio dans son ouvrage *De la Pirotecnia* (1540) qui insiste sur la nécessité, avant même d'ouvrir une mine, de construire deux maisons : la forge et la maison des mineurs[50]. Le site de Pampailly permet de vieillir d'un siècle ce type d'aménagement. Au temps de son exploitation au profit de Jacques Cœur, un inventaire en 1450 signale la présence de cinq poêles, répartis dans plusieurs maisons sises sur les carreaux miniers. Le carreau

49. Archéolabs, datation ETH-43706, Âge ^{14}C AMS conventionnel : 925 ± 30 BP (δ^{13} mesuré de 25,4- ±1,1 ‰ vs PDB. Date ^{14}C calibrée : 1026-1177 cal AD (courbe de calibration "IntCal104", Reimer *et al*. 2004, radiocarbon, 46).

50. 1540.

du Vernay comportait une forge, construite en 1456, surmontée d'un étage faisant office de maison du poêle. Sa fouille a livré un lot de pots de poêle. Selon Paul Benoît, cette pratique, encore inconnue en Lyonnais, aurait été apportée par les mineurs allemands venus à la demande du roi lors de la reprise de la mine par ce dernier[51]. La découverte faite au Colombier revêt une importance particulière : c'est la première fois qu'un tel aménagement est mis au jour dans le sud de la France, qui plus est sur un site minier médiéval.

L'édifice RD19 mesure, dans ses dimensions extérieures, 5,70 m x 5,20 m pour une surface intérieure de 15 m² environ. Les quatre murs étaient conservés sur toute leur longueur et sur une hauteur variable. Le mur de fond atteignait 1,80 m, mais l'arase sommitale ne constituait pas le sommet initial du mur. Chaînés les uns aux autres, ils font partie d'une même phase de construction. Ce bâtiment a été édifié avec un soin relatif. Cependant, les pierres et dalles de schistes qui composent les parois ont été disposées sans liant et sans souci de former des assises et le mur occidental intègre un très gros bloc erratique dont les parois n'ont pas été redressées. Un remblai de fondation a été mis en place pour atténuer la pente naturelle du terrain (25 à 30° en moyenne), de sorte que les murs reposent en partie sur le rocher et en partie sur le remblai.

Le bâtiment adossé à la pente par son mur de fond comportait un ensemble d'aménagements intérieurs et extérieurs.

Le dégagement des parements extérieurs a fait apparaître des structures accolées aux murs oriental et occidental. Appuyé contre le mur oriental, un alignement de pierres plates a été mis en évidence. Il peut s'agir d'un escalier extérieur, mais son mauvais état de conservation ne permet pas d'être plus affirmatif. Du côté occidental, le départ de trois murettes est apparu : l'une dans le prolongement du mur de fond, la seconde dans celui du mur de façade et la troisième en situation médiane. La campagne 2012 a montré que l'espace situé immédiatement à l'ouest de RD19 était très densément occupé et que ces trois murs appartenaient à des structures non encore fouillées, mais faisant partie de ce lotissement. Enfin, le mur de façade comportait une entrée soignée, avec un seuil constitué d'une grande dalle de schiste épaisse de 18 cm. Un trou de poteau dans la dalle évoque une crapaudine. Contre le parement externe du mur de façade, un niveau de circulation était conservé, matérialisé par un alignement de petites plaques de schiste formant un dallage pris dans une couche brune compacte et indurée.

À l'intérieur, trois banquettes étaient liées aux murs est, nord et ouest. La banquette de fond était intégrée au parement interne de la paroi. Elle mesure 1,60 m de longueur pour 0,38 m de largeur et 0,70 m de hauteur. De la même façon, la banquette orientale fait partie intégrante du mur du bâtiment. Elle mesure 2,75 m de longueur pour 0,66 m de largeur et 0,68 m de hauteur. La banquette occidentale est bâtie contre le bloc erratique. Elle mesure 2,10 m de longueur pour 0,42 m de largeur et 0,42 m de hauteur. Pour deux au moins d'entre eux, chaînés aux parois est et nord, ces aménagements font partie du projet initial de la construction. Leur largeur réduit notablement la surface interne dans la moitié nord de la pièce.

Le sol du bâtiment était couvert de dalles de schistes, à l'exception de la partie nord-ouest occupée par un foyer, là où le substrat rocheux affleurait. Le dallage reposait partiellement sur le socle rocheux et sur un lit de graviers qui permettait de rattraper le pendage naturel.

Dans l'espace encadré par les trois banquettes, un grand foyer occupait la majeure partie de la surface disponible. Le bâti du foyer, construit en pierres et dalles de schiste posées à plat, mesurait 1,66 m de long pour 0,86 m de large. Les dalles du foyer étaient directement en contact avec un trou de poteau et avec le dallage du sol ; les trois éléments fonctionnant ensemble. Le contenu du foyer était très noir et cendreux avec de fortes inclusions de charbons. Quelques tessons de céramique grise y ont été collectés.

Deux trous de poteau, disposés de façon symétrique par rapport aux banquettes ouest et est, pouvaient marquer l'emplacement d'une cloison séparant l'espace foyer/banquettes de l'espace de circulation dallé.

Un système d'assainissement a été mis en place. Un ensemble d'aménagements était conservé dans la partie amont de la pièce. Une cuvette rectangulaire, couverte d'une dalle, au pied du mur de fond, collectait les eaux de suintement du mur qui est adossé au sol naturel sur la plus grande partie de sa hauteur. L'évacuation de l'eau se faisait par une rigole, creusée dans le socle rocheux. Une structure en entonnoir, également creusée dans le rocher dans l'angle ouest de RD19, conduisait l'eau jusqu'à un grand caniveau. Un dispositif comparable récupérait l'eau de ruissellement depuis l'angle nord-est de l'édifice. Dans l'axe de l'entrée, un grand caniveau concentrait la totalité des eaux collectées, sous le foyer et sous le dallage. Il est formé de pierres sur chant et de dalles de couverture qui se mêlaient aux dalles de sol. La structure est directement posée sur le sol rocheux qui forme le fond du caniveau. À l'intérieur, l'eau était guidée par une goulotte creusée dans la roche, mais elle pouvait, en cas de forte humidité, circuler dans toute la largeur du caniveau. L'eau passait ensuite sous la pierre de seuil pour s'évacuer vers l'extérieur.

Quelques éléments semblent liés à la toiture. Le poteau implanté à proximité du foyer a pu supporter une poutre faîtière, ses dimensions – 0,48 m de long pour 0,22 m de large et 0,22 m de profondeur – lui permettaient d'accueillir un poteau important. Le rebord supérieur du trou était aménagé de petites dalles posées à plat et sur chant. Le bloc erratique formant pour partie le mur occidental conservait trois cupules tournées vers l'intérieur de la pièce selon un pendage de 45°. Elles marquent très certainement l'emplacement de poutres obliques fonctionnant avec la poutre faîtière. Aucun fragment de tuile ou ardoise n'a été retrouvé, mais le site du Colombier se trouve entre le village de Thines où les toitures sont en lauzes épaisses et celui de Sainte-Marguerite où les toits étaient couverts de chaume de genêts. Un assez grand nombre de plaquettes de schiste, de forme plus ou moins arrondie, ont été distinguées du reste des pierres, mais, en l'état, rien ne permet d'envisager une possible utilisation pour la toiture, la surface de recouvrement étant trop faible.

Tout concourt à identifier cet édifice à une « maison des mineurs » : l'importance du foyer, la disposition des banquettes encadrant strictement le foyer, banquettes mises en œuvre dès le début de la construction des parois, le souci de limiter l'humidité du bâtiment ; enfin, aucun indice attestant une autre fonction n'a été retrouvé.

51. Benoît 1997, p. 83.

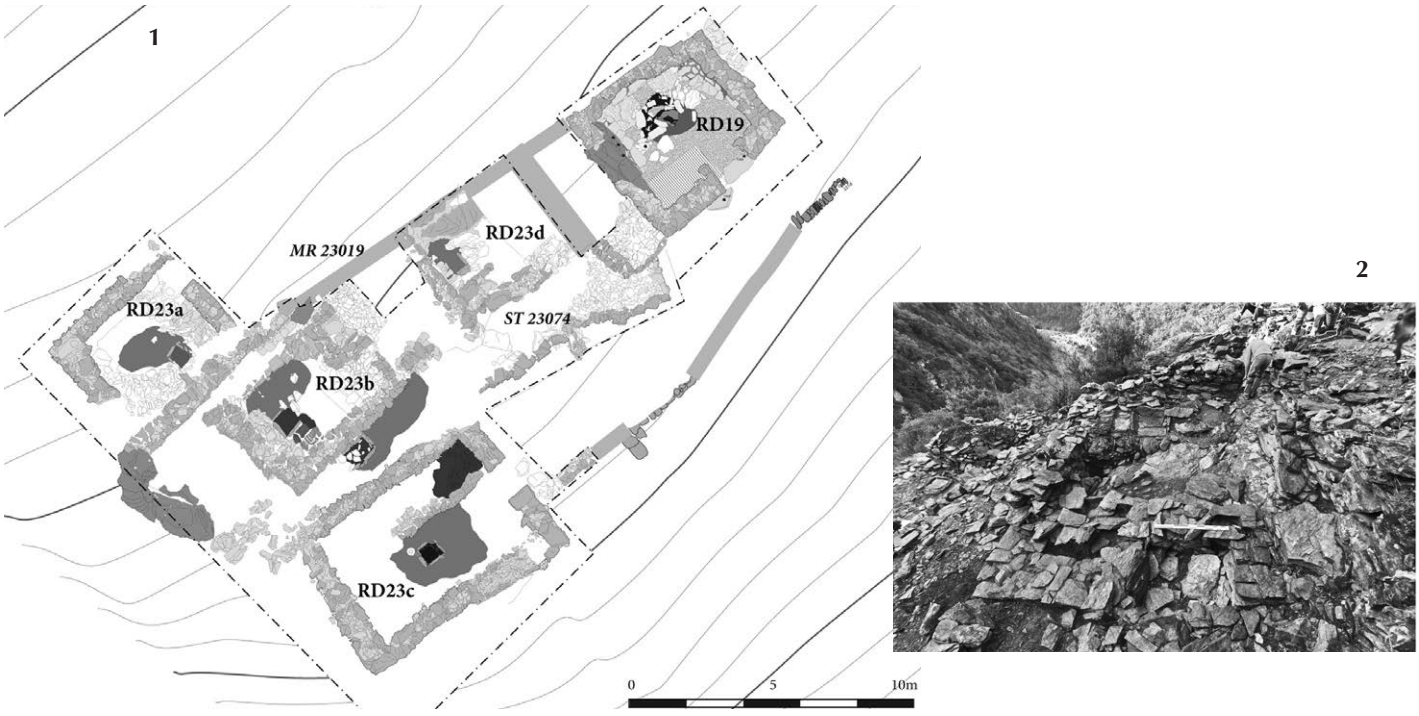


Fig. 20 *Secteur RD23 :* **1** *Plan général des structures ;* **2** *Bâtiment RD23a en cours de fouille (relevé, DAO, cliché GEMA).*

2.3. LES AUTRES STRUCTURES

2.3.1. L'atelier RD16

Les prospections menées sur le flanc de la colline en rive droite du Colombier ont localisé, sur la pente entre l'atelier RD15 et l'ensemble de structures topographiées côté aval, une terrasse très semblable à celle qui porte l'atelier RG6. Elle se développe sur 8,50 m de longueur pour 2,50 m de largeur. Elle est limitée, côté amont, par une paroi rocheuse redressée formant une petite falaise, et, côté aval, par un muret en pierres sèches. La paroi rocheuse conserve deux encoches carrées, parfaitement taillées pour recevoir une poutre. Elles sont surmontées par une rigole creusée de façon à évacuer l'eau de ruissellement et de pluie au-delà des deux trous de poutre.

Un sondage limité a montré que la partie inférieure de la falaise s'était effondrée sur au moins 0,50 m d'épaisseur. Pour mettre au jour les structures de la terrasse, un lourd travail de déplacement de blocs de grande taille sera nécessaire. L'opération a été mise en sommeil. Ce qu'il faut retenir ici, c'est qu'il s'agit sans aucun doute d'un atelier, identique à RG6, que les hommes ont aménagé sur une terrasse étroite pour constituer un espace de travail mi-rupestre, mi-artificiel gagné sur la pente. Cet aménagement témoigne également de l'occupation quasi en continu de l'ensemble de la colline.

2.3.2. La structure RD17

À peu de distance de la maison des mineurs RD19, au sud-est de cette dernière, un petit édifice était conservé en élévation. Construit selon les mêmes techniques que les autres bâtiments, il se singularisait par ses dimensions. La partie visible, délimitée par quatre murs dont un comportant une entrée face à la pente, correspondait à un espace de 2,50 m x 2,50 m. Le mur de fond (mur ouest) était percé de deux niches quadrangulaires. Après un premier dégagement des blocs et plaques de schiste qui formaient un important éboulis tout autour et au contact des vestiges, la réalité de la structure est apparue beaucoup plus complexe.
Ce petit édicule, dont la datation est inconnue, s'est surimposé à un ensemble de murs. L'ouverture d'une fenêtre sur environ 20 m² a mis en évidence quatre murs distincts, tous jointifs les uns avec les autres, ce qui confirme et illustre la densité du tissu du bâti. La fouille de cet ensemble est prévue dans les trois prochaines années.

2.4. L'ORGANISATION DE L'ESPACE

La confrontation des chantiers miniers avec l'ensemble des structures connues ou fouillées à ce jour permet d'entrevoir l'organisation de l'exploitation. Les chantiers miniers se répartissent aussi bien en rive droite qu'en rive gauche du Colombier. Néanmoins, si de vastes dépilages à ciel ouvert occupent une grande partie de la rive gauche, l'extraction est davantage souterraine en rive droite et laisse ainsi plus de place pour les structures de surface. Les prospections ont effectivement montré que l'essentiel du quartier industriel se situait en rive droite, réparti sur la colline du Colombier, et toujours à proximité immédiate des mines qui se situent entre 20 et 40 m plus au nord. Ce quartier a été placé sur la partie la plus plane de la colline. Elle accuse à cet endroit un pendage négatif NO-SE de 25° en moyenne alors qu'en amont ou en aval, le pendage s'élève à plus de 35°. L'implantation des bâtiments est également liée aux zones de rejet des stériles provenant des puits (RD3, 4, 5, 6). La halde s'étend en effet du côté nord des mines, derrière une légère crête. Celle-ci protège ainsi les bâtiments de la croissance progressive de la halde en facilitant l'évacuation de ses surplus directement dans le lit du Colombier.

Au sein du quartier industriel, les différentes structures semblent se développer autour de la maison des mineurs (RD19) qui occupe une position centrale. Les relevés de surface ont mis

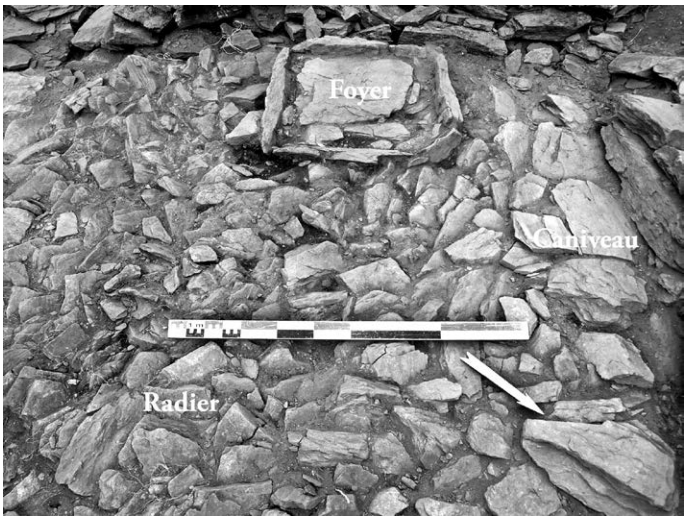


Fig. 21 *Atelier RD23b (cl. GEMA).*

en évidence la présence d'au moins 15 structures individuelles, mais, à chaque fois qu'une fouille a lieu, la densité de bâti est réévaluée à la hausse. L'intervention menée sur une surface réduite dans la structure RD17 (19 m²), a montré que cette dernière était installée sur au moins trois bâtiments antérieurs, bien plus importants, dont elle n'était séparée que par quelques centimètres de démolition, alors que rien en surface ne permettait de les remarquer. Plus largement, la fouille effectuée en 2012 sur le secteur RD23 a mis au jour une occupation et une utilisation totale de l'espace sur les 270 m² ouverts. Il s'agit de la première fenêtre de fouille en extension sur le quartier industriel. D'autres suivront, mais l'état actuel nous permet déjà de faire quelques observations générales sur l'aménagement de la colline du Colombier.

La principale caractéristique tient d'abord à une forte densité de bâtiments (fig. 20). Cinq de ces structures en comptant la maison des mineurs ont été mises au jour sur 270 m², ce qui donne une moyenne de 1 pour 54 m². Le bâtiment identifié en RD23d n'en est pas loin et occupe une surface totale de 48 m² pour un espace interne de 26,2 m². L'atelier RD 20 avait une emprise au sol comparable avec 45 m². Les autres édifices ne sont que légèrement plus modestes et oscillent entre une surface totale de 20,8 m² (RD 23a), 26,1 m² (RD 23d) et 30,7 m² (RD 23b). Il s'agit systématiquement de structures quadrangulaires pourvues d'une entrée. Leur bâti de schiste est invariable. Les murs larges de 0,9 m à 1 m sont formés de deux parements avec un blocage interne déstructuré. L'appareil est en boutisse/panneresses, et alterne entre un liant à la terre et de la pierre sèche. Les aménagements internes de ces bâtiments sont également comparables, avec la présence systématique de foyers et de systèmes d'assainissement, creusés dans le schiste ou organisés en caniveaux. Les niveaux d'occupation sont constitués d'une fine couche de nodules de charbon millimétriques mélangés à un sédiment argileux. Dans le cas des bâtiments RD23a, b, c et d, ils sont supportés par un radier, voire par un hérisson de pierres plantées en biais (fig. 21). Le pendage naturel du terrain avait préalablement été rattrapé par un remblai de nivellement déposé à l'intérieur du bâtiment, contre le mur aval. Ces édifices sont reliés entre eux et sont interdépendants par bien des aspects. Par exemple, le bâtiment RD23d forme un îlot avec la maison des mineurs (RD19) entrecoupés d'un possible passage. Davantage : un mur commun aux bâtiments RD23a, b et d [MR 23019] articule le bâti. Construit perpendiculairement au pendage, il sert à la fois de mur de soutènement pour la structure RD23a et de mur de fond pour RD23b ainsi que pour RD23d. Une unique phase de construction se dégage donc, même si dans le détail nous pouvons suivre la progression du chantier. Par ailleurs, la contrainte provoquée par les eaux de ruissellement induit la mise en place d'un système d'assainissement et d'évacuation global, où chaque bâtiment doit pouvoir prendre en charge les eaux de celui placé en amont, d'où un quartier homogène dont la construction a probablement été pensée en amont de la mise en œuvre.

Malgré le nombre de structures fermées, la place devait manquer encore. Aussi, tous les espaces interstitiels entre ces dernières ont été utilisés. Par exemple, le couloir de 1,5 m de large sur 5,5 m de long restant entre les bâtiments RD23b et RD23c a été utilisé. Un foyer occupe l'espace, associé à un niveau de fonctionnement en tout point similaire à ceux des niveaux internes. Et quand une surface n'est pas utilisée pour des activités minéralurgiques ou domestiques, il s'agit d'espaces de circulation aménagés. Un chemin formé par un mur de soutènement de plus de 7,5 m de long permet notamment d'accéder au bâtiment RD23d, puis RD23b depuis la façade de la maison des mineurs. Plusieurs niveaux de circulation sont représentés ainsi qu'un éventuel dallage final. Une rigole non couverte gère l'assainissement de l'ensemble.

In fine, d'après les données actuellement réunies, nous sommes très probablement en présence d'un ensemble très homogène tant fonctionnellement que chronologiquement. L'organisation de l'espace s'est effectuée à la fois en fonction du gisement et des contraintes topographiques. Chaque composant de l'exploitation (dépilages à ciel ouvert, puits, haldes, structures minéralurgiques…) fonctionne ainsi en interrelations avec les autres.

3. LE MOBILIER ARCHÉOLOGIQUE

Le site, dans son ensemble, toutes opérations et tous secteurs confondus, a livré assez peu de mobilier archéologique. Deux catégories se distinguent cependant. La première est composée d'un corpus de tessons de céramiques, trouvés en contexte bien daté et dont la typologie comme les ateliers de production sont encore peu connus. Le mobilier lithique, outre les outils liés au travail du minerai, compte un grand nombre de « casse-amandes » ; ce qui ouvre la voie à une réflexion plus générale sur ce type d'objets.

3.1. LE MOBILIER CÉRAMIQUE (FIG. 22-23)[52]

Le matériel céramique du site du Colombier a été mis au jour lors des campagnes de fouilles de 2011 et 2012 ; il provient des structures RD19, RD 20 et RD23 et totalise près de 650 tessons. Sa fragmentation, assez importante pour certains contextes, ne permet qu'une estimation assez approximative du nombre d'individus, qui dépasse de peu les cent objets. Les variations de la composition des pâtes et des éléments morphologiques appartenant à des pots placent cet ensemble dans une tranche chronologique du début du Moyen Âge. À ce stade de la recherche, la nature et les relations stratigraphiques des couches ne permettent

52. L'étude et le dessin du mobilier céramique ont été entièrement realisés par Guergana Guionova.

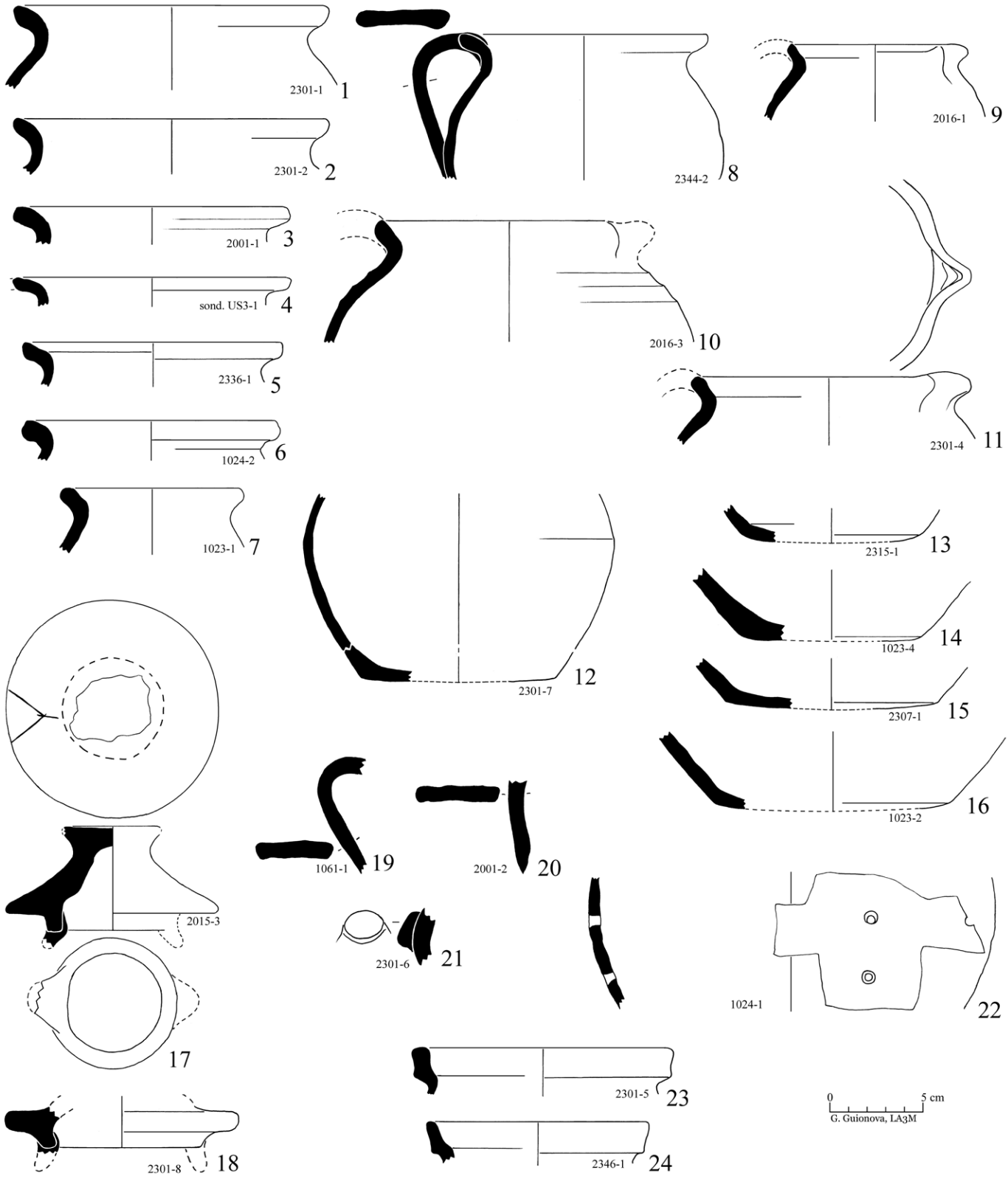


Fig. 22 *Céramique en pâte sableuse, cuisson à accès d'oxygène aléatoire (dessin et DAO G. Guionova - LA3M).*

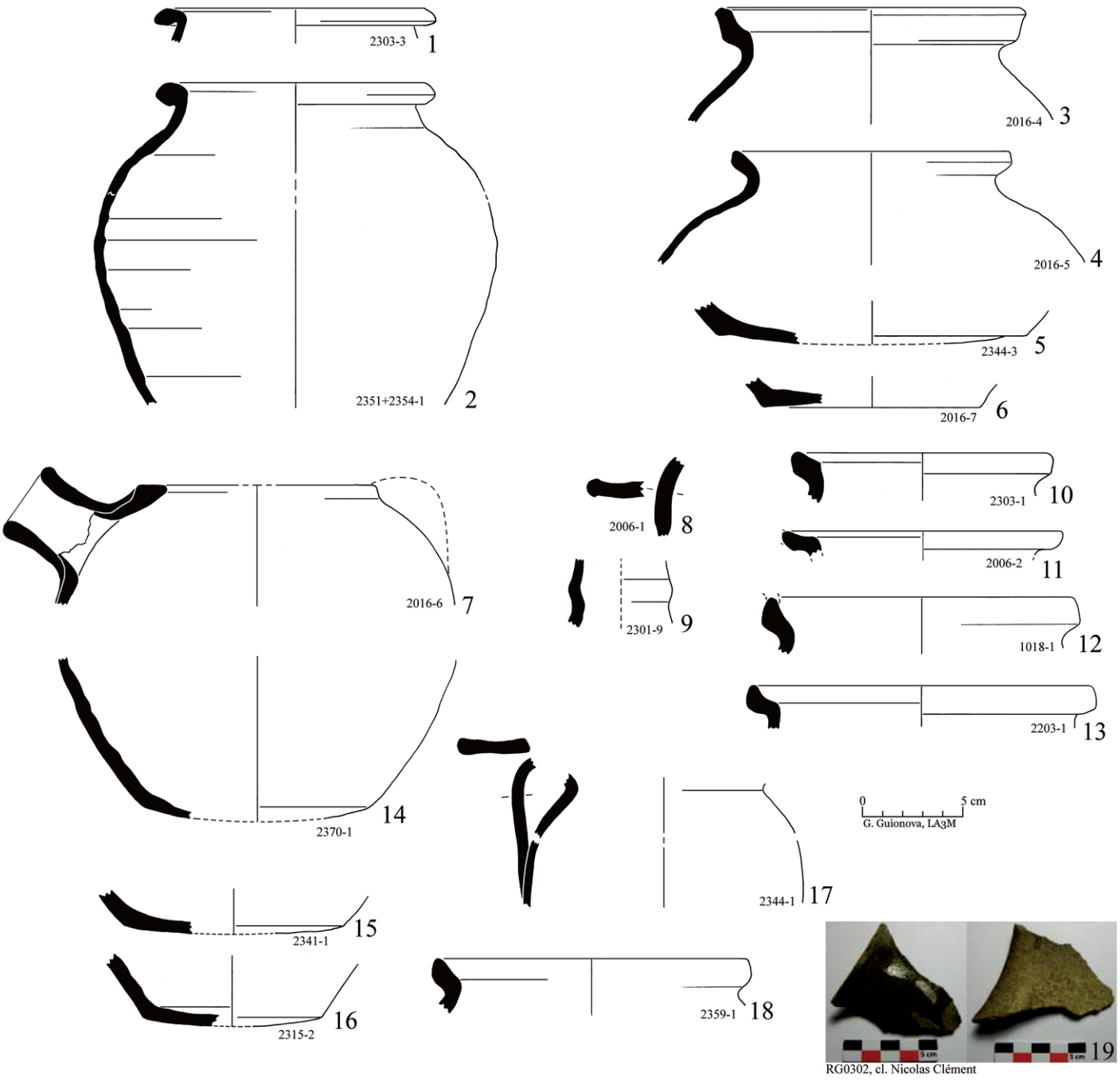


Fig. 23 *Céramique à cuisson réductrice en pâte sableuse et grains blancs (1 à 6); en pâte sableuse très micacée (7 à 16); en pâte de type kaolinitique (17); céramique en pâte très micacée à cuisson oxydante (18), glaçurée (19) (dessin et DAO G. Guionova - LA3M).*

pas de relever une évolution chronologique pour les assemblages céramiques relativement pauvres.

La majeure partie du mobilier, près de 78 %, est constituée par des fragments de pots en pâte sableuse, à nombreuses inclusions claires, souvent avec quelques grains plus gros, qui semblent être du quartz roulé (fig. 22). La quantité et la dimension des inclusions varient ainsi que la présence de mica fin ou des traces d'inclusions organiques. Les parois, régulières, portent des traces évidentes de tournage. La cuisson, assez bonne puisque les pâtes sont dures, devait se faire de façon peu maîtrisée avec un accès aléatoire de l'oxygène. Il en résulte des couleurs variant du gris-beige au brun-brique, en surface comme en cassure. Le noircissement des extérieurs et la suie sur l'intérieur de certains fragments indiquent un usage au feu.

Les pots façonnés dans cette pâte sableuse présentent des lèvres simples, arrondies et évasées, d'un aspect général assez mou et peu marqué (fig. 22/1 à 11). Les diamètres d'ouverture varient d'une dizaine de centimètres à 14-15 cm, voire 17 cm. Plusieurs fragments d'anses rubanées (fig. 22/19, 20) et leurs départs englobant les lèvres (fig. 22/8 à 11) incitent à croire qu'une partie importante des pots en étaient pourvus. Quelques exemples de becs pincés laissent supposer leur position en face des anses (fig. 22/9 à 11). Un cas unique évoque la présence de bouton de préhension sur un petit fragment de paroi (fig. 22/21). Les fonds sont légèrement lenticulaires (fig. 22/13 à 16), leurs

diamètres varient de 8 à 12,5 cm. Les surfaces de ces formes, assez globulaires (fig. 22/12), ne portent aucun traitement ni décor, hormis un fragment à sillons légèrement incisés et une panse rainurée au tournage (fig. 22/10). Une paroi, percée après cuisson par de trous alignés verticalement (fig. 22/23), indique une seconde fonction pour cette forme initialement destinée à la cuisson des aliments.

Dans la même pâte sableuse sont façonnés deux couvercles à ergots, dont un trouvé quasi entier (fig. 22/17 et 18). De forme conique, les parois et les collerettes sont très épaisses, le bouton de préhension est très écorné, deux appendices modelés opposés étaient attachés à la partie qui s'emboîte de façon à maintenir en place le couvercle. Un élément triangulaire est incisé après cuisson sur la face supérieure, au-dessus de l'emplacement d'un des ergots, probablement pour mieux le repérer lors de la pose. Le diamètre des couvercles semble correspondre aux plus petites dimensions d'ouverture des pots. Des exemples similaires, trouvés à Cucuron dans des contextes antérieurs au XII^e siècle, sont associés à des formes à lèvres aplaties vers l'intérieur[53]. Au Colombier, il faut imaginer que les couvercles à ergots étaient utilisés avec des profils à lèvres évasées.

Les lèvres rubanées sont inhabituelles dans cette pâte (fig. 22/23, 24). En revanche, des variantes de pâtes plus rares, 21 %, à cuisson réductrice, grises à noires, toujours sableuses mais truffées d'inclusions fines blanches (calcaires ?) (fig. 23/1 à 6) ou de mica, parfois gros, (fig. 23/7 à 16) semblent livrer une morphologie des lèvres plus marquée. En plus des lèvres en bandeau (fig. 23/3), ou arrondies et évasées (fig. 23/4), figurent des bords épaissis et anguleux (fig. 23/1 et 2) de section rectangulaire (fig. 23/11) ou à gorge interne plus ou moins creusée (fig. 23/11 à 13). Un bord à lèvre rentrante est associé à un court bec tubulaire (fig. 23/7). Quelques départs d'anses rubanées sont suggérés (fig. 23/8, 11 et 12) mais ces pâtes grises ne semblent pas associées à des becs pincés. Si les fonds sont encore généralement lenticulaires (fig. 23/5, 14 à 16), de rares exemplaires sont plats (fig. 23/6). Quelques fragments se détachent de la morphologie principale des pots et semblent provenir de formes fermées à col étroit (fig. 23/8).

Un seul objet est fabriqué dans une pâte grise de type kaolinitique, à cœur clair et plus sombre en surface (fig. 23/17). Les quelques fragments en pâte similaire rassemblent à peine 0,5 % de l'ensemble étudié. Hormis cette anse plate, probablement rattachée à la lèvre, aucun élément morphologique n'est identifié.

L'ensemble des exemples décrits ci-dessus (les lèvres déversées de profil arrondi, celles à bandeau ou à gorge peu marquée et les couvercles à ergots) s'inscrivent dans les variations morphologiques attestées dans les contextes des XI^e-XIII^e siècles de la zone du Bassin rhodanien[54] comme à Viviers[55]. Il est vrai, toutefois, que la basse vallée du Rhône se caractérise par une présence soutenue des pâtes kaolinitiques tant en productions identifiées qu'en consommation[56]. En revanche, la région voisine de Basse-Auvergne[57], ou la zone plus large du Massif Central méridional[58], fournissent également des parallèles datés des XI^e-XIII^e siècles, souvent en pâtes sableuses. Ces séries, avec des caractéristiques morphologiques similaires pour un espace géographique assez large, présentent toutefois des variantes des argiles utilisées au façonnage. Il semble évident que des structures locales approvisionnent en production potière des périmètres plus ou moins restreints. Une telle production à diffusion limitée pourrait expliquer certaines spécificités, comme l'absence totale d'éléments morphologiques comme le bec ponté. Si la réalité du terrain ne permet pas pour le moment de tirer des observations sur une répartition chronologique des différents éléments ou variantes de pâtes, il est aussi possible de supposer que la céramique sableuse des XI^e-XII^e siècles subit peu d'évolution morphologique jusqu'au XIII^e siècle. En effet, un bord en pâte très micacée et à profil similaire aux exemples gris présente une cuisson oxydante (fig. 23/18). Lors de l'opération préventive sur le site, quelques fragments en pâte sableuse micacée et glaçurée ont été découverts (fig. 23/19)[59]. Le profil « mou » et évasé de la lèvre n'est pas sans rappeler les variantes en cuisson réductrice. D'ailleurs, la cuisson à dominante oxydante semble peu maîtrisée et procure une couleur brunâtre à la pâte. La glaçure verdâtre recouvre l'intérieur du vase ainsi que le bord extérieur. L'apparition de la glaçure dans l'aire provençale est à placer dans la deuxième moitié du XIII^e siècle[60]. En Languedoc, la céramique rouge glaçurée datée de la fin du XIII^e siècle présente des variantes sur des pâtes locales à composition et cuisson variables[61].

La datation par ^{14}C d'un charbon de l'US 2014[62] donne une probabilité à 100 % entre 1026 et 1177. Cette tranche chronologique correspond aux limites de datation proposées par les parallèles céramiques entre le XI^e et le XII^e siècle. Un seul fragment de la céramique à pâte fine micacée, cuisson oxydante et polissage extérieur corrobore cette datation. La diffusion de cette catégorie est placée de façon large entre le X^e et le XIII^e siècle, pour l'aire nord-montpelliéraine, sa consommation et sa production sont fixées au XIII^e siècle[63]. Les éléments glaçurés supposent aussi une occupation au moins dans le courant du XIII^e siècle.

La poursuite de la recherche archéologique sur le site du Colombier permettra de mieux comprendre l'évolution de ce mobilier d'origine probablement locale, mais qui s'inscrit dans les faciès médiévaux d'influences provençales et languedociennes, voire lyonnaises.

3.2. LE MOBILIER LITHIQUE (FIG. 24)

3.2.1. Mortiers, percuteurs et broyeurs

L'outillage utilisé pour le traitement mécanique du minerai, abandonné sur le site par les ouvriers, est exclusivement lithique. On y retrouve les trois types d'outils communs à la plupart des sites miniers médiévaux, à savoir les mortiers, les percuteurs et les broyeurs.

Onze mortiers ont été retrouvés à ce jour. Deux étaient en position de travail dans l'atelier RD15 et un troisième posé sur le sol de l'atelier RG6, mais éclaté en deux fragments. L'atelier RD20, identifié comme un atelier de concassage, en contenait

53. Faure-Boucharlat *et al.* 1980, p. 437-438.
54. Gagnière 1965 ; Faure-Boucharlat *et al.* 1980.
55. Esquieu (dir.) 1988, p. 48 ; Leenhardt et Vallauri 1988.
56. Thiriot 1984 ; Id. 1987 ; Raynaud 1992.
57. Guyot 2003.
58. Schneider et Paya 1995 ; Ginouvez et Schneider 1988 ; Guionova 2005 et 2008 ; Bergeret *et al.* 2008 ; Martin (éd.) 2009.
59. Note de Nicolas Clément faite sur la céramique découverte lors de la prospection faite par « Iker Archéologie » en mai 2009. Les huit fragments proviennent du chantier minier RG3, sur le filon des Anciens du site Chassezac à Sainte-Marguerite-Lafigère.
60. Vallauri et Leenhardt 1997.
61. Leenhardt et Raynaud 1995 ; Guionova 2008.
62. Cf. note 49.
63. Leenhardt 1999 ; Breichner *et al.* 2002.

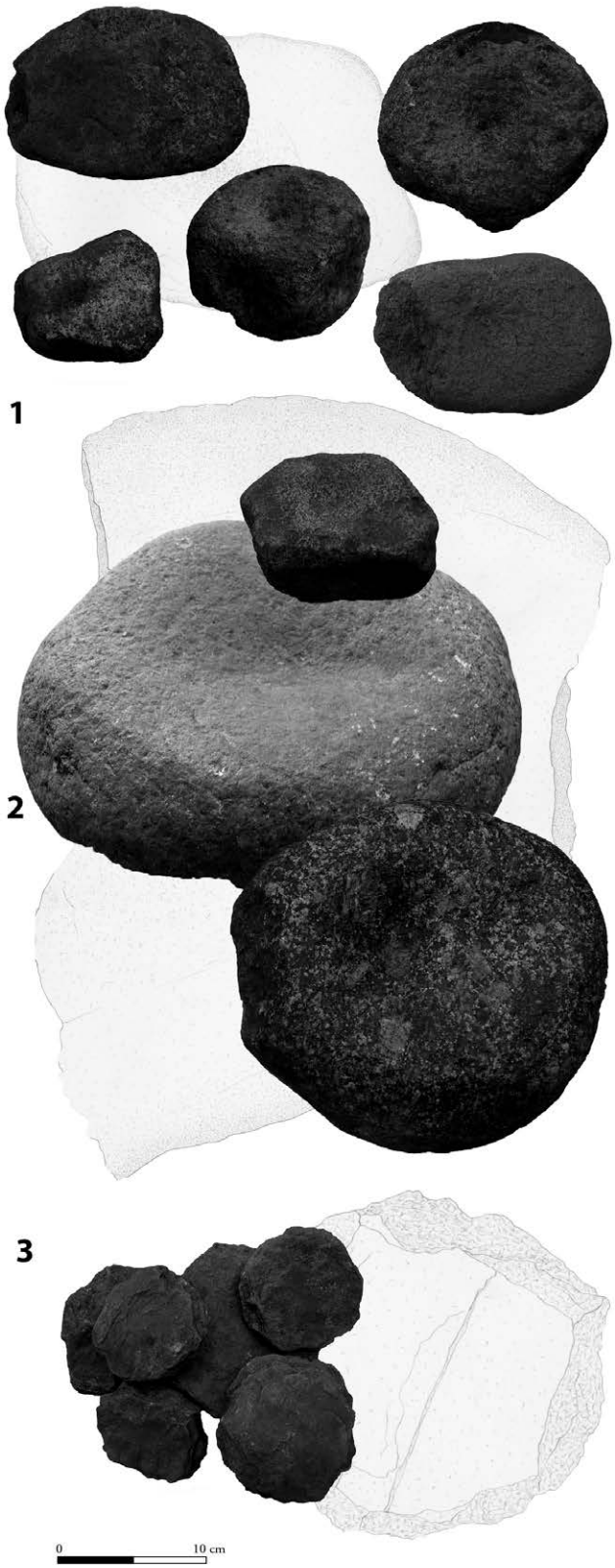


Fig. 24 *Mobilier lithique :* **1** *Percuteurs ;* **2** *Mortiers ;* **3** *Casse-amandes (dessin et DAO GEMA).*

trois mêlés au niveau de démolition et deux en réemploi comme pierres de construction. Un autre était encastré dans le sol d'occupation de l'atelier RD23b, jouxtant un foyer.

Dans tous les cas, il s'agit de gros galets de granit provenant du lit du Chassezac. Tout en ayant utilisé les matériaux locaux, les mineurs ont opéré une sélection dans le choix de leurs outils, les qualités mécaniques du schiste ne permettant pas de supporter des frappes répétées. Les ouvriers ont remonté ces galets volumineux et pesants sur plus de 200 m de dénivelé, dans une pente très prononcée. Les mortiers ont été classés en trois catégories selon leur poids : autour de 15 kg, autour de 20 kg et plus de 30 kg (35,600 kg pour le plus gros). Ils ont en moyenne un diamètre de 30 cm. Certains portent des traces d'usure sur une seule face, mais pour la plupart ils ont été utilisés sur leurs deux faces ; l'un d'eux conserve trois cupules très creuses, ce qui soulève des questions sur le mode opératoire de concassage du minerai.

Dix-neuf percuteurs ont été inventoriés, auxquels on peut ajouter 17 autres outils identifiés comme des broyeurs car ils sont très similaires aux percuteurs, mais ne présentent aucune cupule de frappe. Dans leur grande majorité, ce sont des galets du Chassezac de plus petit module que les mortiers, de façon à tenir dans la main. Pour améliorer l'ergonomie de l'outil, les percuteurs ont été retouchés afin d'en faciliter la préhension. L'un d'eux a été aminci sur les deux côtés, à la façon des maillets à rainure.

3.2.2. Casse-amandes

Au total, ce sont 74 « casse-amandes » qui ont été récoltés soit dans les édifices fouillés, soit mêlés aux principaux clapas qui recouvrent les pentes de la colline du Colombier.

Si leur nombre rend leur découverte remarquable, leur présence sur un site médiéval n'est pas exceptionnelle. La fouille du village médiéval de Lazer (Hautes-Alpes), en 2009, avait mis au jour 58 objets identifiés, de façon générique, comme des casse-amandes[64]. Il s'agit de galets plus ou moins ronds, plats à hémisphériques, retouchés sur tout leur pourtour ainsi que sur le dessus pour ceux qui sont bombés. L'ensemble du corpus de Lazer a été étudié par un lithicien du LAMPEA[65] ; malheureusement son rapport, très détaillé, n'a pas été publié, comme l'ensemble des résultats de cette opération préventive.

Le terme de casse-amandes a été repris de l'ouvrage de G. Démians d'Archimbaud qui signalait leur présence à Rougiers (Var)[66]. Des objets en tous points comparables ont également été mis en évidence sur les sites de Cabaret (Aude)[67], dans un caveau à Avignon[68], dans les fouilles de la place de la cathédrale de Fréjus[69], sur le site de Montalcino en Toscane[70], etc.

Les casse-amandes du Colombier sont généralement façonnés dans une plaque de schiste épaisse de 1,2 à 3,5 cm ; leurs dimensions moyennes vont de 8 à 10 cm de diamètre et ils pèsent 150 à 400 g. Les bords sont facettés pour obtenir une forme arrondie et la face supérieure présente, souvent, une découpe particulière.

64. La fouille du site de Lazer a été menée par la société Arkemine, sous la responsabilité scientifique de Mathilde Tissot, assistée de M.-C. Bailly-Maître, dans le cadre d'une opération d'archéologie préventive.

65. Damien Pesesse, lithicien au LAMPEA UMR 6636, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme.

66. Démians d'Archimbaud 1980, p. 413-419.

67. Gardel 1999, p. 899 et suiv.

68. Fouille réalisée par J.-C. Tréglia, ingénieur CNRS au LA3M UMR 7298–Aix-en-Provence.

69. Février, Fixot et Rivet 1985.

70. Site fouillé par G. Bianchi, professeure à l'université de Sienne, Centre R. Francovich, et J. Bruttini, doctorant.



Fig. 25 *Autre mobilier :* **1** *Coquille Saint-Jacques ;* **2** *Pierre à aiguiser ;* **3** *Affiquet (fragment) ;* **4** *Perle en stéatite ;* **5** *Clochette de harnais ;* **6** *Pince à épiler (cl. GEMA).*

L'objectif ici n'est pas de proposer une étude complète de ces objets dont la fonction reste pour une grande part incertaine : broyeurs ? bouchons ? usage domestique de casse-amandes ? palets de jeu ? poids ? Selon les sites, les chercheurs qui les étudient, leurs caractéristiques morphologiques particulières, les interprétations divergent. Un programme d'étude prend forme au sein du Laboratoire d'Archéologie Médiévale et Moderne (UMR 7298 LA3M) à Aix-en-Provence afin d'en faire un inventaire le plus complet possible et une étude tracéologique.

3.3. LES AUTRES MOBILIERS (FIG. 25)

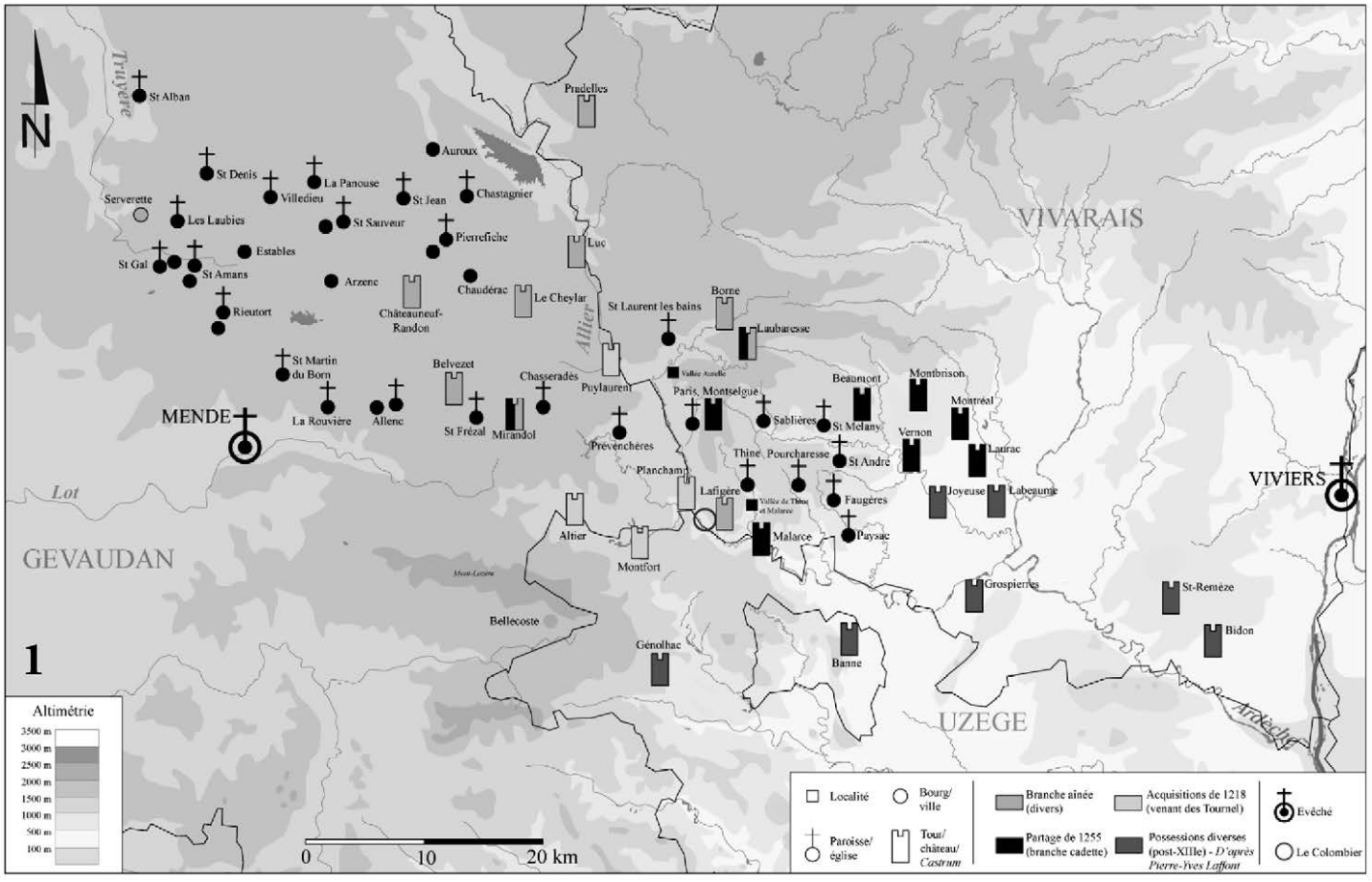
Quelques objets trouvés en relation avec les bâtiments fouillés confirment une occupation centrée sur les XIe-XIIIe siècles. Peu nombreux, ils témoignent d'un niveau de vie si ce n'est aristocratique, tout du moins « confortable » puisque le corpus d'objets comprend une coquille Saint-Jacques percée de deux trous de suspension, une petite pierre à aiguiser également munie d'un trou de suspension, des fragments de verre, une pince à épiler en alliage base cuivre, une clochette également en alliage cuivreux qui devait faire partie d'un ensemble décorant un collier ou harnais de cheval, des affiquets décorés, une perle en stéatite, une monnaie du Puy etc. S'y ajoutent quelques très rares scories éparses et quelques éléments de faune très dégradés.

4. LES PUISSANCES EN PRÉSENCE

Les datations en absolu (^{14}C en mine et sur les installations de surface) et en relatif (mobilier céramique, métallique) placent l'essentiel de l'activité minière entre le début du XIe siècle et la fin du XIIIe siècle. Sans être l'une des principales exploitations minières des Cévennes, le district du Chassezac n'en est pas moins important lorsque l'on considère l'étendue des chantiers et des structures minéralurgiques. Aussi, les investissements effectués et les revenus générés devaient être non négligeables.

La vallée du Chassezac, prolongée au nord par la Borne, séparait les diocèses de Viviers, d'Uzès et de Mende (fig. 26). Chacun de leurs évêques était alors en mesure d'exploiter des mines d'argent et de battre monnaie. L'évêque de Viviers aurait obtenu les *regalia* de Conrad II dès 1147[71], et Louis VII les a concédés à l'évêque d'Uzès en 1156[72] ainsi qu'à celui de Mende en 1161[73]. Théoriquement, seuls les détenteurs des *regalia* étaient ainsi habilités à exploiter les mines, mais en réalité les situations sur chaque exploitation étaient bien plus complexes. Les travaux médiévaux du Colombier, de la Rouvière et du Vert sont situés en rive gauche du Chassezac, soit en Vivarais. Ce fait,

71. Babey 1956, p. 31-57 et p. 309.
72. Vic et Vaissete 1874-1892, p. 1199.
73. *Ibid.*, col. 1246-1247.





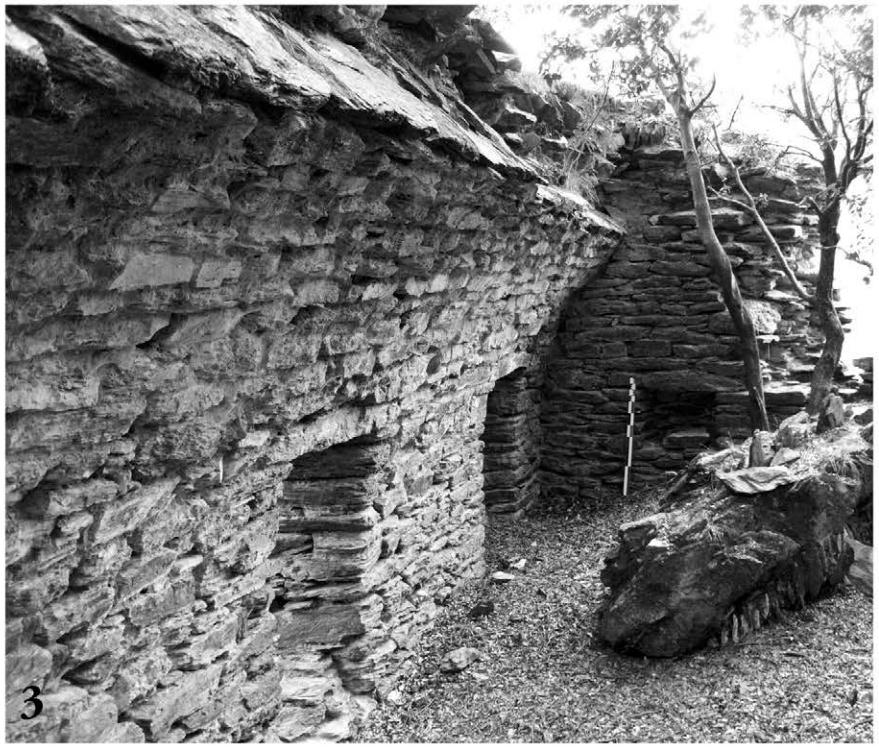


Fig. 26 *Les puissances en présence :* **1** *Les possessions des Randons (d'après les données actuelles) (carte et DAO N. Minvielle Larousse) ;* **2** *Tour de Lafigère (cl. GEMA) ;* **3** Aula *au pied de la tour de Lafigère (cl. GEMA).*

ainsi que la proximité des mines de Largentière alors en pleine exploitation, tendrait à placer les gisements du Chassezac dans le giron de l'évêque de Viviers qui détenait déjà la suzeraineté de Largentière et des parts dans ses revenus. Néanmoins, aucun texte connu actuellement ne permet de le confirmer. Les différents actes émis à la fin du XII^e siècle dans le cadre d'un différend minier entre les évêques de Viviers successifs et les comtes de Toulouse concernent exclusivement le territoire de Largentière[74]. Sans exclure que ces derniers puissent avoir des droits sur les mines du Chassezac, la possibilité d'une exploitation essentiellement seigneuriale apparaît à ce jour comme la plus probable.

Les Châteauneuf-Randon, détenteurs de l'une des huit baronnies du Gévaudan, contrôlent cette partie du Vivarais. Il s'agit d'un lignage qui apparaît dans la documentation écrite en 1126 lors de l'inféodation du château de Randon par le vicomte de Gévaudan, Raymond-Béranger[75]. L'espace dans la mouvance des seigneurs de Randon parfois appelé « Randonnat » dans l'historiographie s'étend globalement de la Margeride, au nord-est du Gévaudan, à la confluence du Chassezac et de l'Ardèche en Vivarais, soit une bande d'environ 20 km de large pour 80 km de long, orientée NO-SE sur environ 1 700 km^2. Ils se situent entre les lignages pleinement languedociens comme les Anduze au sud et ceux que l'on retrouve davantage en Velay comme les Polignac ou les Montlaur au nord. En 1255, un partage au sein de branches cadettes de ce lignage énumère un certain nombre de possessions dans, et au nord de la vallée du Chassezac, dont la vallée de Thines et de Malarce ([…] *et in tota valle de Tina et in tota valle de Malarcia* […]), dans laquelle se situent les travaux du Vert[76]. Le mandement de Lafigère qui englobe les travaux du Colombier est, quant à lui, cité en 1279, lorsque Guillaume de Randon se place pour ce mandement et d'autres lieux sous la suzeraineté du grand prieur de Saint-Gilles, de l'ordre des hospitaliers[77]. Théoriquement, d'après les quelques mentions textuelles connues, les mines du Colombier sont donc sous la suzeraineté des seigneurs de Randon au moins depuis la seconde moitié du XIII^e siècle, probablement bien avant, et jusqu'en 1279. Mais même après cette date, les Randon conservent tout de même le mandement en fief des hospitaliers. La possession et l'exploitation des mines, vu leur chronologie, pourraient être rattachées par défaut à ce lignage, au moins en partie.

Plus généralement, lorsque l'on considère les autres exploitations cévenoles, la possession et les revenus des mines sont partagés entre de multiples ayants droit, dont les mineurs eux-mêmes. Que ce soit par exemple à Largentière (Ardèche) (avec l'évêque de Viviers, ses chanoines, le comte de Toulouse, celui de Valentinois, les Anduze, Simon de Montfort, le roi de France…), ou sur le Mont-Lozère (Lozère) (avec l'évêque de Mende, les Tournel, les Anduze, le prieuré d'Ispagnac, le roi de France…)[78], les exploitations s'émiettent avec le temps. Aussi les revenus sont variés, il peut s'agir de dîmes, de parts d'argent affiné ou non, de prélèvements sur les péages, etc. L'exploitation du Chassezac ne déroge probablement pas à cette organisation et la destination du minerai extrait peut être multiple, des ateliers monétaires au commerce (légal-illégal) méditerranéen, en passant par les ateliers d'orfèvrerie.

CONCLUSION

Le « district » minier médiéval qui s'est développé en bordure du cours du Chassezac, n'a jamais atteint l'importance des grands centres miniers qui ont fait la richesse des régions et pays de l'Est (Alsace, Allemagne, Tyrol, Bohême, etc.) ou d'hommes comme Jacob Fugger, au XVI^e siècle. Cependant, l'activité extractive qui s'y est déroulée s'est déployée sur plusieurs filons (la Rouvière, les Anciens, le Vert) exploités de façon synchrone et avec les mêmes techniques. Des travaux de recherche ont été menés sur le filon des Issarts. Les vestiges conservés livrent des informations à la fois sur les techniques extractives et sur les premières opérations de traitement mécanique du minerai. Les nombreuses datations, grâce en grande partie à l'opération d'archéologie préventive menée en 2009[79], permettent de caler étroitement les phases d'activités, et autorisent des comparaisons avec d'autres sites miniers contemporains. Il est possible d'affirmer que durant la période comprise entre les XI^e et XIII^e/XIV^e siècles, les mineurs européens possèdent une même maîtrise des techniques et opèrent selon le même savoir-faire.

Par ailleurs, cet ensemble n'est pas isolé et doit être mis en perspective et en relation avec ce qui se passe à Largentière, dans la vallée proche de La Borne, dans les mines de Villefort et du Mont-Lozère, et plus largement encore avec la place et le rôle de la mine de métaux précieux et minerais associés dans le sud de la France. D'ailleurs, les questions relatives à la destination/utilisation du minerai concernent toutes les exploitations. L'argent des Cévennes fournissait en effet les ateliers monétaires locaux (Mende, Anduze, Viviers…), régionaux (Le Puy, Maguelonne…), ou alimentait le commerce du minerai et des métaux, *via* notamment le chemin de Regordane qui traversait dans un axe nord-sud les espaces miniers. L'objet de recherche que constituent les mines médiévales dans leur sens large conduit *in fine* à interroger les pratiques et la gestion de l'espace au Moyen Âge. Il importe pour cela de faire le lien systématique entre l'espace, ses potentialités, ses ressources et les politiques mises en œuvre.

74. Bailly-Maître 2002, p. 26.
75. Arch. dép. Lozère, G 455.
76. Arch. dép. Lozère, E 248 ; Arch. dép. Ardèche, 52 J 216.
77. Arch. dép. Bouches-du-Rhône, 56 H 17, p. 45-46.
78. Ploquin *et al.* 2010.
79. Les datations réalisées par le laboratoire Archéolabs et le Centre de Datation par le Radiocarbone l'ont été dans le cadre des fouilles programmées, celles réalisées à Poznan ont été demandées par Iker Archéologie lors de la campagne de fouille préventive.

BIBLIOGRAPHIE

Amado C.

2001, *Genèse des lignages méridionaux*, t. 1 : *L'aristocratie languedocienne du Xe au XIIe siècle*, Toulouse-le-Mirail, CNRS, 534 p.

2007, *Genèse des lignages méridionaux*, t. 2 : *Portraits de familles*, Toulouse-le-Mirail, CNRS, 456 p.

Ancel B.

1992, « Le percement des galeries au XVIe s. : l'exemple des mines du Neuenberg », dans *Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe siècle,* Paris, édition du CTHS, p. 379-394.

2006, « Archéologie minière dans les Alpes du Sud et la Provence », dans *Mine et métallurgie en Provence et dans les Alpes du Sud de la Préhistoire au XXe siècle,* [Actes du colloque, Châteaudouble, 2001 : « 4 000 ans d'histoire des mines »], Actilia Multimédia, p. 159-176.

Babey P.

1956, *Le pouvoir temporel de l'évêque de Vîviers au Moyen Âge*, Université de Lyon, 338 p.

Bailly-Maître M.-C.

1999, « La circulation dans les mines médiévales cévenoles », *Mines et métallurgie en Languedoc-Roussillon de la Préhistoire au Moyen Âge*, *Archéologie en Languedoc*, no 21, p. 225-233.

2002, *L'argent. Du minerai au pouvoir dans la France médiévale*, coll. Espaces médiévaux, Paris, Picard, 204 p.

2004, « Les agglomérations minières au Moyen Âge en Europe occidentale », *Naissance et développement des villes minières en Europe,* Arras, Artois Presses Université et Presses universitaires Paris Sorbonne, collection Histoire, p. 215-226.

2008, *Une aventure minière : Huez et l'argent au Moyen Âge - L'argenteria de brandis*, coll. Musée d'Huez et de l'Oisans, no 8, 102 p.

2010a, « Les mines médiévales de Largentière et Sainte-Marguerite-Lafigère/Malarce-sur-la-Thine (Ardèche) », *Cahiers de Mémoire d'Ardèche-Temps Présent*, no 105, p. 11-20.

2010b, « Mines et monnaies : les sources du pouvoir dans le Languedoc occidental », dans Bourin M. (dir.), *En Languedoc au XIIIe siècle. Le temps du sac de Béziers*, PUP, coll. Études, p. 125-142.

2011, « Medieval district of Hierle – Saint-Laurent-le-Minier », *Mining Perspectives : Proceedings of the 8th International Mining History Congress*, Claughton P. et Mills C. (éd.), IMHC 2009 Redruth, Cornwall and West Devon Mining and Lanscape Wold Heritage Site, Cornwall, p. 92-100.

Benoît P.

1997, *La mine de Pampailly (XVe-XVIIIe siècles) – Brussieu*, *DARA,* no 14, Lyon, 137 p.

Belmon J.

2003a, « La monnaie de Rodez (1re partie) : la mort d'un monnayage seigneurial (vers 1270-1340) », *Revue de numismatique*, p. 355-418.

2003b, « La production de l'argent en Rouergue au Moyen Âge : première approche d'après les sources écrites », dans *Rouergue, carrefour d'histoire et de nature*, Rodez, p. 245-280.

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, 58 p.

Biringuccio signor V.

1540, *De la Pirotecnia*, libri X, Venise.

Bosc L.-C.

1797, *Mémoires pour servir à l'histoire du Rouergue*, vol. 1, Rodez, 336 p.

Breichner H., Chabal L., Lecuyer N. et Schneider L.

2002, « Artisanat potier et exploitation du bois dans les chênaies du nord de Montpellier au XIIIe siècle », *Archéologie du Midi médiéval*, t. 20, p. 57-106.

Debax H.

2003, *La féodalité languedocienne, XIe-XIIe siècles*, *Tempus*, Presses universitaires du Mirail, 407 p.

Démians d'Archimbaud G.

1980, *Les fouilles de Rougiers (Var). Contribution à l'archéologie de l'habitat rural médiéval en pays méditerranéen*, Paris, éd. du CNRS, 724 p.

Demange M.

1969, *Rapport sur le gisement du Chassezac*, Laboratoire géologique de l'École des Mines de Paris, mai 1969.

Dossat Y.

1975, « La mine d'argent d'Orzals en Rouergue pendant la seconde moitié du XIIIe s. », dans *Mines et métallurgie (XIe-XVe s.)*, Paris, CTHS, p. 81-93.

Elmi S., Brouder P., Berger G., Gras H., Busnardo R., Berard P. et Vautrelle A.

1989, Bessèges, carte géologique no 888, 1/50 000, Ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire, BRGM.

Esquieu Y. (dir.)

1988, *Viviers, cité épiscopale : études archéologiques*, Lyon, Région Rhône-Alpes, Direction des Antiquités historiques, 127 p.

Faure-Boucharlat É., Colardelle M., Fixot M. et Pelletier J.-P.

1980, « Éléments comparatifs de la production céramique du XIe siècle dans le bassin rhodanien », *La céramique médiévale en Méditerranée occidentale, Xe-XVe siècles*, Actes du Colloque international, Valbonne, 11-14 septembre 1978, Paris, CNRS, p. 430-440 (Colloques internationaux du CNRS, no 584).

Février P.-A., Fixot M. et Rivet L.

1985, « Les fouilles des abords de la cathédrale de Fréjus, Apports à la connaissance de la topographie urbaine », *Provence historique*, 141, p. 227-267.

Gagnière S.

1965, « Les sépultures à inhumation du IIIe au XIIIe siècle de notre ère dans la basse vallée du Rhône. Essai de chronologie typologique », *Cahiers rhodaniens*, XII, p. 53-110.

Gardel M.-E.

1999, *Cabaret : histoire et archéologie d'un* castrum. *Les fouilles du site médieval de Cabaret à Lastours (Aude)*, Carcassonne, CVPM.

Ginouvez O. et Schneider L.

1988, « Un *castrum* des environs de l'an Mil en Languedoc central : le Rocher des Deux Vierges à Saint-Saturnin (Hérault) », *Archéologie du Midi médiéval*, t. VI, p. 101-122.

Girard J.

2002, *Histoire et archéologie des mines polymétalliques dans le département de l'Ardèche*, DEA, Université de Provence, Aix-en-Provence

2010, « Plomb, zinc, argent et antimoine. Le rôle des non ferreux dans l'industrialisation de l'Ardèche », *Mémoire d'Ardèche-Temps Présent*, no 105, p. 65-70.

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, Rapport final d'opération, Fouilles programmées : troisième année, INRAP, p. 115-131 ; 137-140.

2008, « L'étude du mobilier céramique », dans Bergeret A. (dir.), *Saint-Martin-de-Castrie (Hérault), de l'habitat rural à l'ensemble ecclésial (VIIIe-XVIIIe siècle)*, Lodève, La charte Lodévois-Larzac, 2008, p. 91-104 (*Les Cahiers du Lodévois-Larzac*, no 30).

Guyot S.

2003, *La céramique médiévale en Basse-Auvergne*, Thèse, École des Hautes Études en Sciences Sociales, 2 vol., 1447 p.

Isambert F.

1821-1833, *Recueil général des anciennes lois françaises*, 29 vol., Paris, t. VII.

Laffont P.-Y.

2009, *Châteaux du Vivarais. Pouvoirs et peuplement en France méridionale du haut Moyen Âge au XIIIe siècle,* Rennes, PUR, coll. Archéologie et Culture, 340 p.

Léchelon B.

1997, « La mine d'argent médiévale de Bouco Payrol (Aveyron) », dans *Mines et métallurgie en Languedoc-Roussillon de la Préhistoire au Moyen Âge*, Cabrières, *Archéologie en Languedoc*, 21, p. 167-183.

Leenhardt M.

1999, « Un puits : reflet de la vie quotidienne à Montpellier au XIIIe siècle », *Archéologie du Midi médiéval*, t. 17, p. 109-186.

Leenhardt M. et Vallauri L.

1988, « Le mobilier céramique », dans Esquieu Y. (dir.), *Viviers, cité épiscopale : études archéologiques,* chap. VI, Le cimetière du cloître cathédral de Viviers : rites et mobilier funéraires, Lyon, Région Rhône-Alpes, Direction des Antiquités historiques, p. 81-100.

Leenhardt M. et Raynaud C.

1995, « Pots funéraires en bordure du Larzac », Leenhardt M. (dir.), *Poterie d'Oc, céramique languedociennes VIIe-XVIIe siècles*, Catalogue d'exposition (Nîmes, Musée Archéologique, octobre 1995-février 1996), Aix-en-Provence, Narration, p. 50.

Martin F. (éd.)

2009, *PCR : Société, habitat et culture matérielle du Ve au XIe s. sur les abords méridionaux du Massif Central*, GRAL, 152 p.

Pierre F.

1993, « Les mines de cuivre et d'argent de la Haute-Moselle. Apparition et évolution des techniques de percement à la poudre noire. Le Thillot (Vosges) », *Lotharingia*, t. V, p. 91-159.

Ploquin A. *et al.*

2010, « PCR – Le Plomb argentifère ancien du Mont-Lozère (Lozère) », *ArchéoSciences*, no 34, p. 99-114.

Prassl J.-A.

1997, « Exploitation antique dans le secteur du Bleymard (Lozère) », dans *Mines et métallurgies de la Préhistoire au Moyen Âge, en Languedoc-Roussillon et régions voisines*, 1997, *Revue de la Fédération Archéologique de l'Hérault*, p. 217-223.

Ramon (Citoyen)

1798 (An VI), « Tableau des mines et usines de la République par ordre de départements. Département de l'Ardèche », *Journal des Mines*, no XLV, Prairial, le canton des Vans, p. 648-654.

Raynaud C.

1992, « Étude céramologique », Odiot T., Bel V. et Bois M., *D'Augusta Tricastinorum à Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme)*, *DARA*, no 7, Lyon, p. 183-193.

Schneider L. et Paya D.

1995, « Le site de Saint-Sébastien-de-Maroiol (34) et l'histoire de la proche campagne du monastère d'Aniane (Ve-XIIIe siècle) », *Archéologie* , 25, p. 133-181.

Thiriot J.

1984, « La production de la céramique commune grise du haut Moyen Âge en Uzège et Bas-Rhône : état de la question », dans *A cerâmica medieval no Mediterrâneo ocidental*. Actas do III Congresso International A ceramica medieval no Mediterrâneo ocidental, Sienne, p. 235-250.

1987, « Approche de la typologie de production potière de Bollène (Vaucluse) au XIIIe siècle : essai sur le four 187 D de "Saint-Blaise-de-Bauzon" », dans Chapelot J. *et al*. (dir.), *La céramique (Ve-XIXe s.) : Fabrication - Commercialisation – Utilisation*, (Actes du 1er Congrès international d'Archéologie Médiévale, Paris, 1985), Caen, Société d'Archéologie Médiévale, p. 121-132.

Vallauri L. et Leenhardt M.

1997, « Mutations et transferts : l'apparition des glaçures dans le midi méditerranéen », dans Démians d'Archimbaud G. (dir.), *La céramique médiévale en Méditerranée,* (Actes du VIe congrès de l'AIECM2, Aix-en-Provence, 13-18 novembre 1995), Aix-en-Provence, Narration, 1997, p. 479-495.

Verna C.

1999, « Medieval coalmining in the seigneury of Boussagues (Hérault-France) », dans Benoît P., Verna C. (éd.), *Le charbon de terre en Europe occidentale avant l'usage industriel du coke. Proceedings of the* XXth *international Congress of History of Science*, vol. IV, Collection des Travaux de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, Turnhout, p. 31-39.

Viala R.

1883, *Rapport sur les mines de plomb & argent de Sainte-Marguerite-Lafigère (Ardèche)*, Montpellier.

Vic C. et Vaissette J.

1874-1892, *Histoire générale du Languedoc : avec des notes et des pièces justificatives*, Éditions Privat, t. 5, 2238 p.