

L'exploitation de l'or chez les Lémovices

La chaîne opératoire, de la mine à la métallurgie



Mine d'or de la Fagassière (Château-Chervix, Haute-Vienne) en cours de fouille : exploitation de surface en gradins et début du dégagement du défilage souterrain avec boisages conservés en place. Photo B. Cauuet.

La plus grande région aurifère de la Gaule indépendante se trouve sur le territoire des Lémovices, peuple gaulois qui occupait tout l'actuel Limousin, augmenté du nord-est de la Dordogne. Alors qu'aucune fouille n'avait été menée sur ces mines, appelées aurières, elles étaient considérées comme étant d'époque gallo-romaine. Mais leur étude devait révéler dès le milieu des années 1980 qu'elles avaient été exploitées à l'époque gauloise.

Béatrice CAUJET

DÉVELOPPEMENT DES MINES DANS LE TEMPS LONG

Les recherches menées en fouilles programmées et préventives des années 1985-1990 jusqu'au début des années 2000 ont permis d'inventorier et de dater ces mines d'or en roche et d'en comprendre le fonctionnement. On a dénombré plus de 250 sites, regroupant plus de 1 500 excavations minières, partiellement comblées et encore bien conservées dans le paysage. Leur inventaire a permis de les regrouper en neuf districts, répartis sur l'ensemble du territoire lémoivice. L'activité minière est attestée dès l'âge du Bronze (moyen et final) par du mobilier découvert dans quatre mines : Fouilloux (Dordogne), Cros Gallet et Sirèges (Haute-Vienne), du district de Saint-Yrieix-la-Perche, et à la mine du Chazal (Saint-Clément, Corrèze). On dénombre un maillet à rainure, une pointe de flèche en silex, un poids en bronze décoré d'incisions obliques et divers tessons datés des XIV^e-XIII^e et IX^e-VIII^e siècles avant J.-C.

L'activité a véritablement commencé au Hallstatt final, quand l'extraction s'est pratiquée dans des ensembles de petites fosses qui atteignaient 10 m de profondeur au maximum, sans prolongements souterrains. Le site de Cros Gallet-Nord (Le Chalard, Haute-Vienne) représente le complexe le mieux étudié pour cette période. Sur ces sites, les mineurs vivent en famille, dans un hameau, proches des fosses d'extraction et des aires de préparation du minerai. Le mobilier recueilli dans les fosses et les sols d'occupation marque une

“Sur ces sites, les mineurs vivent en famille, dans un hameau, proches des fosses d'extraction et des aires de préparation du minerai.”

LE LEXIQUE DE LA MINE

- **Carreau de la mine** : installations de surface nécessaires au fonctionnement d'une mine.
- **Dépilage par le feu** : technique minière consistant à chauffer les rochers du sous-sol ou d'une paroi rocheuse pour entraîner sa dilatation et son éclatement.
- **Ennoyage** : immersion de la mine sous les eaux.
- **Exhaure** : épuisement des eaux d'infiltration.
- **Haldes** : tas constitués avec les déchets de triage d'une mine métallique.
- **Or natif** : or à l'état de métal dans la nature. Il peut être pur ou associé à d'autres métaux, et souvent emprisonné dans une gangue de pierre.
- **Vis d'Archimède** : vis sans fin en bois (parfois avec pièces métalliques) utilisée par les paysans égyptiens pour remonter l'eau du Nil et irriguer leur terre, elle fut décrite par l'illustre savant grec et utilisée dans l'Antiquité pour l'exhaure des mines.



Petite aurière partiellement comblée au Puits de Mazet (Ambazac, Haute-Vienne). Photo B. Cauuet.

Mines d'or gauloises inventoriées dans le district de Saint-Yrieix-la-Perche (Haute-Vienne).



présence qui s'étire du VI^e ou V^e siècle avant J.-C. (céramiques graphitées) à La Tène moyenne (début à milieu du III^e siècle avant J.-C.). Dès cette phase, les vestiges témoignent de l'extraction du minerai et de son traitement dans des ateliers installés entre les fosses, où le métal était fondu dans des creusets.

Au milieu du III^e siècle avant J.-C., l'activité augmente, et donc, sans doute, la demande en or. Les fosses s'allongent et s'approfondissent en souterrain sous le niveau de la nappe phréatique. Des innovations techniques sont introduites dans le traitement du quartz, comme le grillage du minerai avant le broyage, qui passe de la meule va-et-vient au moulin mû à bras. Ces progrès ont permis de traiter des masses de minerai plus sulfuré, grâce au grillage. Les mines des Fouilloux (Jumilhac, Dordogne), de Cros Gallet-Sud, Laurières et la Fagassière en Haute-Vienne, comme le complexe du

Puy des Angles (Angles-sur-Corrèze, Corrèze) ont documenté cette phase d'intense activité, qui voit les mineurs s'installer dans des hameaux implantés à l'écart, entre les grands sites d'extraction. Cette phase de grande activité s'est développée jusqu'à la fin du I^{er} siècle avant J.-C. Elle sera arrêtée par la romanisation de la Gaule, qui va mettre ces mines en concurrence avec les nouvelles mines d'or du nord-ouest de la péninsule Ibérique.

LES TECHNIQUES EXTRACTIVES

Les filons de quartz hydrothermaux porteurs de l'or étant plus récents que les terrains encaissants érodés, ils se trouvaient souvent à l'affleurement, et les particules d'or natif étaient donc directement visibles à l'œil nu dans le quartz. Le travail de prospection des mineurs gaulois à la recherche de ce quartz à or visible a laissé aux marges des aires d'exploitation des sondages et des tranchées qui révèlent une activité de recherches et d'échantillonnages. Les travaux miniers ont été conduits à ciel ouvert, en attaquant par gradins et directement en carrière les filons de quartz aurifères depuis l'affleurement. Les fosses sont plutôt de forme allongée, longues de 10 à plus de 100 m, larges de 5 à 40 m, et d'une profondeur conservée atteignant 15 m pour les plus grandes. Elles sont cernées par des tas de déblais (haldes) de 3 à 5 m de hauteur.

Les traces d'outils ou les formes arrondies et les marques de feu sur les parois rappellent la technique employée, qui est celle d'un abattage mixte, à l'outil en fer (pic, pointerolle et massette) dans les roches tendres (micaschistes et gneiss altérés de l'encaissant) et au feu dans les roches dures (gangue de quartz du minerai). Lors

Chantier souterrain de type dépilage, exploité en gradins à la mine des Fouilloux (Jumilhac-le-Grand, Dordogne).
Photo B. Cauuet.



d'un dépilage par le feu, la dilatation thermique des roches exposées au bûcher dressé contre la paroi permet de les fracturer. Mais la découverte d'outils en fer reste très rare dans ces sites.

Le travail en gradins descendants se retrouve tant dans la partie en carrière à ciel ouvert que dans les chantiers souterrains de types dépilages ou chambres sur piliers. Les ouvrages en galerie correspondent à des galeries d'exploration ou à des galeries de drainage. Au-delà de 10 à 15 m d'approfondissement, les travaux ont été prolongés en chantiers souterrains (dépilages, chambres, larges puits, galeries) pouvant atteindre 30 à 40 m de profondeur. Dans cette partie profonde, les contraintes du milieu souterrain – effondrement et ennoyage – ont été surmontées par un soutènement en boisage dense des chantiers (bois de chêne, hêtre, bouleau, assemblés par tenon et mortaise) et un drainage assuré par des galeries d'exhaure et une remontée des eaux par vis sans fin (vis d'Archimède). Des galeries de drainage sont percées vers les versants proches, et des systèmes de levage des eaux profondes sont aménagés, utilisant vis sans fin, bassins de récupération des eaux remontées et canalisations en bois destinées à diriger les eaux vers les galeries d'exhaure.

LA CHAÎNE DE TRAITEMENT, DU MINERAI AU LINGOT

Après avoir affronté la dureté de la roche, le danger des effondrements et la venue des eaux, il restait au mineur à séparer l'or de sa gangue de quartz.

Minéralurgie ou enrichissement du minerai

Les techniques de minéralurgie se pratiquaient dans des ateliers installés près des excavations où le minerai était enrichi. Leur étude et des opérations d'archéologie expérimentale ont permis de restituer l'enchaînement des opérations nécessaires pour produire de l'or métal sur le carreau des mines. Dans les ateliers, les espaces de travail ont été identifiés par la présence de fragments de tables de broyage, de broyeurs et de meules associés à du minerai grillé. Des aires de grillage ont été retrouvées présentant des séries de foyers riches en charbons, minerais, fragments de meules en granite et de céramiques.

Les opérations de traitement commencent par des procédés mécaniques (concassage, puis broyage) et pyrométallurgiques (grillage). Le grillage, qui s'intercale entre le concassage et le broyage, vient faciliter ce dernier en rendant la roche plus friable. Le minerai, qui est un quartz à or libre et à or associé à des sulfures du type arsénopyrite (sulfure d'arsenic), est entassé en meule,



en alternance avec du bois ou du charbon de bois. Pour contrôler la combustion, on place des gros fragments de minerai à la base de la meule afin de faciliter l'aération et on recouvre la meule de fragments fins pour en modérer le tirage. Lors de ce grillage, l'oxydation du soufre contenu dans les sulfures permet de concentrer les grains d'or, mais génère probablement de fortes pollutions du fait de la volatilité du soufre et de l'arsenic qu'il libère. Une fois le minerai grillé et rendu friable, il est broyé dans des moulins, dont plusieurs éléments ont été retrouvés près des fosses.

L'enrichissement se poursuit par une concentration du minerai broyé dans un courant d'eau pratiqué en sluice ou/et en batée (récipient de l'orpailleur). Le sluice est un canal prenant la forme d'une rampe de lavage creusée dans le sol ou bâtie en bois, dont le fond est équipé de pièges pour les grains et les paillettes d'or. Il s'agit de tasseaux transversaux en bois, qui créent des butées d'arrêt des éléments lourds (dont l'or) transportés à la base du flux, et d'un habillage fait de peaux de bête laineuses (un rappel du mythe de la Toison d'or),

Galerie d'exhaure de la mine des Fouilloux.
Photo B. Cauuet.

Étapes successives de la chaîne opératoire de l'or – du minerai à l'or coulé – restituées en expérimentation à partir des structures et des mobiliers trouvés en fouilles. © B. Cauuet

“Les Lémovices se sont attachés à maintenir, à transmettre et à faire évoluer des techniques minières remarquables et d'une grande technicité pour l'époque.”



de végétaux pubescents ou encore de mousses. Dans ce sluice (comme dans une batée), le courant d'eau envoyé permet de laver la poudre aurifère sortie des moulins, et un hydroclassement s'opère. Les éléments fins et légers du minerai (poudre de quartz) transportés dans la partie haute du flux sont évacués, et il ne reste que la fraction lourde et dense du concentré aurifère. L'eau nécessaire à ce travail était stockée dans de petites citernes creusées dans le sol. Les sluices étaient aménagés en plan incliné vers un bassin terminal. Le mélange boueux récupéré dans le bassin terminal pouvait être recyclé plusieurs fois pour enrichir le concentré.

Métallurgie et affinage

Des petits creusets, retrouvés en fouille dans les remblais d'une fosse à Cros Gallet-Nord, présentant des billes d'or dans leurs parois vitrifiées ont permis de tenter une restitution de la phase opératoire finale. Le concentré aurifère obtenu après lavage

contenait des impuretés, notamment de la silice (quartz) et des minéraux lourds. Il devait être chauffé dans un creuset, pour séparer le métal de ces impuretés, puis être épuré. Les creusets recueillis ont été fortement chauffés sur le dessus, ce qui implique un fourneau ouvert et un dispositif de ventilation placé au-dessus du creuset. Par ailleurs, une structure en forme de bas-foyer ouvert et bâtie en pierres et en réfractaire [?] a été retrouvée à la mine des Fouilloux près des aires de grillage. Elle pourrait correspondre à la structure de chauffe utilisée pour fondre l'or en creuset. Une restitution de cette structure ventilée par des soufflets-outres au travers d'une tuyère coude a permis de fondre du concentré aurifère et de produire une masse métallique comprenant scorie vitreuse noire et masse d'or. La refonte répétée de la masse d'or a produit un or épuré plus riche que l'or du minerai, qui contenait naturellement un peu d'argent.

Les recherches menées en Limousin ont permis de restituer les formes prises par une production minière originale, celle de l'or à l'époque celtique

dans une Gaule indépendante. Pendant près de cinq siècles, entre le VI^e ou V^e siècle et le I^{er} siècle avant J.-C., les Lémovices se sont attachés à maintenir, à transmettre et à faire évoluer des techniques minières remarquables et d'une grande technicité pour l'époque, avec quelques défis techniques relevés, comme : l'identification et la localisation de gîtes minéralisés; la descente sous le niveau hydrostatique dans des chantiers souterrains drainés par une technique de pompage; l'étagage systématique des chantiers dangereux; l'extraction et le traitement élaboré d'un minerai sulfureux; l'affinage de l'or; une organisation rationnelle de l'espace souterrain et des aires de surface. Les découvertes ont révélé les différentes étapes de la chaîne complexe de production de l'or, ainsi que la vie quotidienne de ces mineurs dont les maisons et les villages ont été retrouvés.

Bibliographie

- CAUJET (B.) dir. — *L'or dans l'Antiquité, de la mine à l'objet*, actes du Colloque International de Limoges 1994, Bordeaux, 1999.
- CAUJET (B.) — *L'or des Celtes du Limousin*, Limoges, Culture et patrimoine en Limousin, 2004.
- CAUJET (B.) — Les ressources métallifères du Massif central et ses marges, dans L. Pernet et S. Verger (dir.), *Parures de femmes au soleil couchant. Métal et reliques féminines à l'origine des premières circulations entre la Gaule et la Grèce*, catalogue d'exposition, Lattes, 2013, p. 74-83.
- HUBERT (É.), ABRAHAM (Ph.) — Les aurières du district aurifère de Prunet (Sud Aurillac, Cantal), dans *Revue de la Haute-Auvergne*, 80, 2018, p. 31-48.
- TOLEDO I MUR (A.) et alii — Une mine d'or protohistorique : le Puy des Angles aux Angles-sur-Corrèze (Corrèze), dans *Gallia*, 62, 2005, p. 171-214.
- En ligne : <http://www.archeomine.org>

LES MINES D'OR GAULOISES DU DISTRICT DE PRUNET

Élodie HUBERT, Béatrice CAUJET

Au sud d'Aurillac (La Châtaigneraie, Cantal), des prospecteurs du BRGM ont révélé à la fin des années 1980 une nouvelle zone minière ancienne pour or : le district de Prunet. Ce district se situe sur les communes de Prunet, Lafeuillade-en-Vézize et Lacapelle-del-Fraisse. Au début des années 2000, l'archéologue Philippe Abraham s'y est intéressé et y a reconnu plusieurs dizaines de fosses pour l'extraction de l'or en roche. Elles apparaissent en alignement le long d'axes filoniens (minerai : quartz aurifère), encaissés dans des schistes et des micaschistes. Elles présentent les mêmes formes que les aurières gauloises du Limousin, à savoir des fosses étroites et allongées, partiellement comblées et bordées de tertres de déblais. Les fosses sont dans l'ensemble plus petites que celles du Limousin et mesurent entre 4 et 100 m de long, 2 et 20 m de large et 0,5 et 8 m de profondeur visible, car elles sont ouvertes vraisemblablement sur de petits filons. Depuis 2016, ce district aurifère est étudié et fouillé dans le cadre de la thèse d'Élodie Hubert.

Les prospections menées dans ce district ont recensé et documenté une vingtaine de sites regroupant près de 140 fosses exploitées à ciel ouvert. Certaines fosses ont été arasées par des travaux agricoles, mais leurs localisations sont connues depuis les années 1980. Les premières fouilles menées en 2018 ont permis d'explorer le comblement de l'une d'elles sur le site de La Camp del Puech à Lacapelle-del-Fraisse. Il s'agit d'une petite fosse (9 m x 11 m, 2 m de profondeur visible) accolée à une plus grande aurière. Son fond a été atteint à 5 m de profondeur. Dans le comblement, seuls des charbons de bois ont été retrouvés, dont certains sous les haldes. Les datations au radiocarbone obtenues sur ces charbons



ont permis de dater l'extraction entre les II^e et I^{er} siècles avant J.-C. (2140 +/- 30 BP). Des traces d'outils de type pointerolle ont été retrouvées sur les parois internes de la fosse ainsi que des encoches à boisage. Les premières datations en contexte archéologique démontrent que le district minier de Prunet a bien été exploité pour l'or au cours du second âge du Fer. Cette nouvelle zone minière du sud du Cantal peut être rattachée, d'un point de vue chronologique et typologique, aux ensembles connus ailleurs en Auvergne (Combraille et district de Labesette) et en Limousin. Le district est petit, mais dense en travaux miniers, et les datations démontrent une exploitation intensive de l'or au cours de La Tène. Il est situé au sud du bassin d'Aurillac-Arpajon qui a connu une forte occupation au cours de La Tène avec de nombreux lots d'amphores vinaires italiennes retrouvés. L'or de la Châtaigneraie a sans aucun doute servi, au moins en partie, à l'essor économique de la région.

Mine d'or en roche gauloise fouillée au site de La Camp del Puech. Photo É. Hubert.