La lecture des archives naturelles : une histoire de la métallurgie autour de Bibracte

Isabelle Jouffroy-Bapicot, Christophe Petit, Fabrice Monna, Benoît Forel, Claude Gourault, Jean-Paul Guillaumet

▶ **To cite this version:**

Isabelle Jouffroy-Bapicot, Christophe Petit, Fabrice Monna, Benoît Forel, Claude Gourault, et al.. La lecture des archives naturelles : une histoire de la métallurgie autour de Bibracte. L'Archéologue, 2009, 104, pp.40-43. halshs-01157810

HAL Id: halshs-01157810
https://shs.hal.science/halshs-01157810

Submitted on 16 Apr 2022

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.

La lecture des archives naturelles

Une histoire de la métallurgie autour de Bibracte

par Isabelle Jouffroy-Bapicot, Christophe Petit, Fabrice Monna, Benoît Forel, Claude Gourault et Jean-Paul Guilllaumet

La confirmation archéologique de l'importante activité métallurgique dans la ville celtique, située au cœur d'une région riche en minerais, a conduit les archéologues à s'interroger sur le rôle de l'exploitation métallurgique dans l'installation et la prospérité du site de Bibracte, à la fin de l'âge du Fer.

Paysage du Morvan, le Mont-Beuvray (photo A. Maillier © Bibracte).

L'*oppidum* celtique de Bibracte, perché sur l'un des plus hauts sommets du Morvan, le Mont-Beuvray, constitue sans aucun doute l'un des haut lieux de l'Histoire celtique européenne. Mais comment dater les premières activités minières dans le Morvan alors que les arguments archéologiques nous manquent encore ? La métallurgie montre-t-elle des phases d'expansion ou de disparition ? Est-elle généralisable à l'ensemble du Morvan ? Pour répondre à ces questions, des spécialistes des environnements anciens tentent de reconstituer cette longue histoire des activités minières en déchiffrant des archives naturelles conservées au cœur des tourbières du Morvan.

L'*oppidum maximum* des Éduens fut fondé à la fin du IIe siècle avant notre ère. Ceinturé par d'imposants remparts, il s'étendait sur plus de 200 ha sur le Mont-Beuvray, qui culmine à 820 m d'altitude au cœur du massif granitique du Morvan. Les fouilles récentes témoignent d'une ville où régna une intense activité artisanale, commerciale et politique au Ier siècle avant J.-C.

Malgré toute la documentation recueillie lors des fouilles, la communauté des archéologues s'interroge encore sur les raisons du choix de ce site par les Éduens et sur la prospérité de ces derniers. Ce territoire est à la jonction de grandes voies fluviales, en direction du monde méditerranéen d'une part, avec la Saône et la Loire, vers le nord de la Gaule d'autre part puisque l'Yonne, principal affluent de la Seine, prend sa source à quelques kilomètres de Bibracte. Outre une situation géographique favorable à l'établissement d'échanges commerciaux, le massif du Morvan au cœur du territoire éduen recèle des ressources minérales abondantes et très diversifiées. C'est pourquoi l'hypothèse d'une exploitation minière ancienne et attractive a récemment été émise. La région du Mont-Beuvray présente en effet de grandes tranchées au profil en U, suffisamment marquées dans le paysage pour avoir fait l'objet d'une dénomination caractéristique : Tranchée, Crot, Fossé, Camp. Aucun processus naturel ne peut expliquer de tels accidents morphologiques dont l'aspect général semble au contraire témoigner de creusements anthropiques de grande envergure. Ces bouleversements se situent systématiquement le long de filons quartzeux très minéralisés déjà connus des prospecteurs miniers des XIXe et XXe siècles.

Parallèlement à l'étude archéologique de ces structures, par le biais de fouilles archéologiques sur le site même de l'*oppidum* ou de prospections

Beuvray palynoindd 40 15/09/09 16:23:13

sur l'ensemble du Morvan, des études paléoenvironnementales ont été engagées. Celles-ci consistent en l'analyse conjointe de palynologie et de géochimie sur des séquences prélevées en tourbière. L'analyse des grains de pollen et des spores conservés dans la tourbe permet de suivre l'impact des activités métallurgiques sur le couvert végétal. En effet, les différentes phases du travail métallurgique, extraction, réduction, transformation, sont particulièrement consommatrices de bois et donc à l'origine de phases de déforestation perceptibles dans les enregistrements polliniques. Par ailleurs, les activités de réduction et de transformation du minerai ont émis dans l'atmosphère des micropolluants métalliques qui se sont ensuite redéposés au sol. Aujourd'hui, l'analyse géochimique des tourbes permet de retrouver ces traces et en particulier celles du plomb. L'analyse de la composition isotopique de ce dernier va permettre de différencier un plomb issu de l'érosion du substrat géologique de celui remobilisé lors des activités paléométallurgiques, et cela grâce à sa signature isotopique, issue du rapport de deux isotopes radiogéniques : $^{206}Pb/^{207}Pb$. Cette signature fonctionne comme une véritable empreinte digitale et apporte une information quant à l'origine du plomb intégré au système. Présent dans de nombreuses minéralisations, le plomb permet de mettre en évidence une large gamme

Mines de la Loutière, commune d'Ouroux-en-Morvan (photo Calin Tamas).

La composition isotopique du plomb comme traceur d'origine

Le plomb se compose de quatre isotopes : ^{204}Pb, ^{206}Pb, ^{207}Pb et ^{208}Pb (Monna, 2001, pour plus de détails). Le premier, le ^{204}Pb, n'est pas radiogénique, c'est-à-dire qu'il n'est pas issu de la désintégration d'un isotope père radioactif. Les trois autres sont produits de façon continue par la lente désintégration d'isotopes radioactifs, respectivement ^{238}U, ^{235}U et ^{232}Th. Lors de la formation d'un gisement sous forme de galène PbS, le Pb est isolé de ses isotopes pères et sa composition isotopique s'en trouve « fossilisée ». Chaque gisement présente donc une composition qui lui est caractéristique, et qui reflète les conditions qui régnaient au moment de sa formation. Pour simplifier, des rapports $^{206}Pb/^{207}Pb$ bas indiqueront un gisement ancien, tandis que des valeurs élevées, de l'ordre de 1.20, caractériseront un plomb naturellement présent à l'état de trace dans les roches.

Les paléopollutions s'enregistrent dans les tourbières

d'activités minières et métallurgiques. La présence de ces paléopollutions enregistrées dans les tourbières ne permet pas à elle seule de préciser le type de production métallique envisagé (or ? cuivre ? argent ? étain ?), mais elle identifie indiscutablement des phases d'exploitations métallurgiques anciennes.

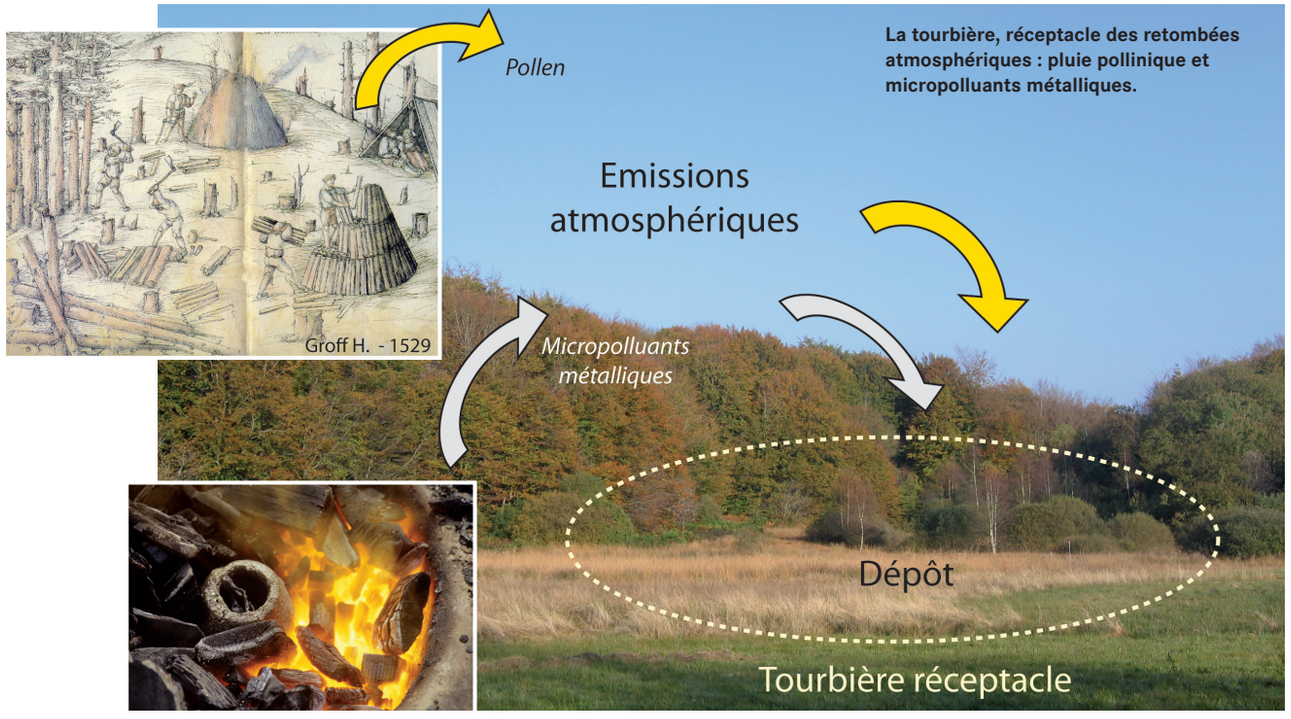
LES TOURBIÈRES, DES ARCHIVES NATURELLES

Au cours du temps, la tourbe s'accumule dans ces zones humides particulières que sont les tourbières. Pour les micropolluants métalliques comme pour les grains de pollen et les spores, le milieu tourbeux, riche en matière organique, constitue un excellent récepteur et conservateur des retombées atmosphériques. La réalisation d'un forage permet d'en extraire une colonne (ou carotte) de tourbe sur laquelle vont être réalisées des analyses à un pas d'échantillonnage de 4 à 2 cm. La chronologie des événements est établie sur la base de plusieurs datations ^{14}C (ou radiocarbone) réparties tout le long de la carotte.

Trois carottes prélevées dans le massif du Morvan ont fait l'objet de ce protocole d'analyse. La première située au Port-des-Lamberts, sur la commune de Glux-en-Glenne (Nièvre), a été choisie parce qu'elle se situe à proximité du site de Bibracte, à environ 5 km à vol d'oiseau. La deuxième tourbière est localisée dans le même secteur géographique du Haut-Morvan, sur le massif du Grand-Montarnu, à quelques kilomètres seulement de celle du Port-des-Lamberts. La tourbière du Grand-Montarnu présente la particularité de s'inscrire dans un secteur très riche minéralogiquement, dans un lieu où des vestiges d'activités minières sont encore visibles. En l'absence de fouilles, la chronologie des exploitations antérieures au XIX^{e} siècle reste aujourd'hui

Fouille d'une minière sur le Mont-Beuvray, dans l'enceinte même de l'*oppidum* de Bibracte (Direction B. Cauuet, CNRS). (photo A. Maillier © Bibracte).

Beuvray palynoindd 41 15/09/09 16:23:16

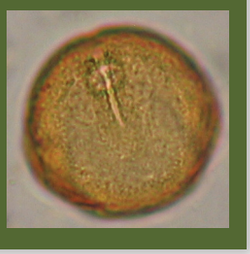


La tourbière, réceptacle des retombées atmosphériques : pluie pollinique et micropolluants métalliques.

Les tourbières pour mémoire

Ces mousses caractéristiques des tourbières que sont les sphaignes piègent les grains de pollen émis dans l'atmosphère par la végétation environnante. Au cours du temps, l'accumulation des sphaignes va former la tourbe, au sein de laquelle les grains de pollen, « fossilisés » dans une ambiance humide et anaérobie, vont pouvoir être conservés pendant des milliers d'années.

Végétation caractéristique des tourbières : sphaigne et droséra sur la tourbière du Port-des-Lamberts (photo I. Jouffroy-Bapicot).



Grain de pollen de hêtre (*Fagus*), taille : 40 µm (photo I. Jouffroy-Bapicot).

incertaine. Enfin, la troisième tourbière sélectionnée se trouve en limite nord-orientale du Morvan. Il s'agit de la tourbière du Verny-des-Brûlons, située sur la commune de Saint-Agnan (Nièvre), la plus éloignée du site de Bibracte. La répartition géographique des tourbières analysées doit permettre d'évaluer l'étendue spatiale des événements enregistrés par chacune des séquences.

EXPLOITATION DES RESSOURCES MÉTALLIQUES

La lecture de ces archives naturelles apporte des éléments de réponse précieux sur l'histoire, les origines et la chronologie des activités minières et métallurgiques dans le Morvan. Plusieurs phases d'activité, de l'âge du Bronze à la période contemporaine, ont pu être mises en évidence. Ces phases révélées par l'analyse géochimique sont toutes corrélées à des indices de défrichements déduits de l'analyse pollinique. Chaque tourbière livre cependant une histoire qui lui est propre, notamment pour les phases les plus anciennes. La phase d'exploitation minière la plus précoce remonte à la fin de l'âge du Bronze ancien (autour de 1800-1650 avant notre ère) au Grand-Montarnu. On ne peut en saisir précisément le début à cause d'une lacune dans la sédimentation, mais les analyses paléo-environnementales mettent en évidence une activité métallurgique dans le Haut-Morvan à une époque pour laquelle l'archéologie ne livre aujourd'hui quasiment aucune information. En revanche, pour cette période, la tourbière du Port-des-Lamberts ne montre aucune anomalie géochimique. Ces premières exploitations devaient donc être modestes et très localisées.

L'histoire reconstituée pour les phases postérieures paraît en partie plus concordante à l'échelle du Haut-Morvan. Une phase d'activité minière et/ou métallurgique caractérise alors la période du Bronze final (1350-800 avant notre ère) mais elle débute plus tôt au Port-des-Lambert (autour de 1250 avant notre ère) qu'au Grand-Montarnu (un peu après 1000 avant notre ère). La pollution métallique subsiste durant tout le Premier âge du Fer autour du site du Grand-Montarnu. À la fin de l'âge du Fer, à l'apogée de Bibracte au I^er^ siècle avant notre ère, les indices de défrichements et les paléopollutions sont cette fois concordants et bien marqués sur les deux sites, témoins

Beuvray palynoindd 42 15/09/09 16:23:17

de la métallurgie éduenne. Les deux enregistrements montrent ensuite l'arrêt des apports de micropolluants métalliques après le changement d'ère et durant la majeure partie de l'époque romaine.

Une quarantaine de kilomètres plus au nord, la tourbière du Verny-des-Brûlons a enregistré une histoire sensiblement différente. Notons, tout d'abord, que l'on n'identifie pas ici d'exploitation minière protohistorique et gallo-romaine. Alors que les archives naturelles présentent une lacune entre le début du IIe millénaire et la moitié du Ier millénaire avant notre ère, les premiers impacts de l'Homme sur son environnement sont cependant perceptibles dès la fin du Premier âge du Fer, vers 500 avant notre ère ; ils témoignent de la mise en valeur agricole de la région. Puis, à l'inverse du secteur du Haut-Morvan, l'époque de La Tène voit une baisse des activités agro-pastorales, alors que l'époque romaine correspond à une phase de défrichements importants.

Durant les premiers siècles de notre ère, la différence est encore nette entre le Haut-Morvan et le Nord-Morvan où, au Verny-des-Brûlons, la première partie du Moyen Âge, de la fin de l'Antiquité jusqu'au XIIe siècle, correspond à une phase de reconquête forestière durant laquelle les indices d'activités agro-pastorales restent peu importants. À la même époque, les analyses géochimiques ne révèlent toujours pas de pollutions atmosphériques. En revanche, sur les deux séquences du Haut-Morvan, une phase de défrichements affectant principalement le hêtre est enregistrée. Au Port-des-Lamberts, elle est accompagnée d'indices polliniques d'activités agropastorales. Au Grand-Montarnu, elle est clairement associée à des indices géochimiques d'activité minière et/ou métallurgique à partir du VIIIe siècle. À ce jour, aucune donnée archéologique ou historique ne vient clairement documenter cette phase d'anthropisation du haut Moyen Âge. Ici, les archives naturelles sont donc plus bavardes que les archives textuelles ou archéologiques…

Premiers métallurgistes du Morvan, premiers pollueurs…

Outre l'intérêt purement archéologique, l'étude de la tourbière du Port-des-Lamberts permet de dégager un diagnostic environnemental surprenant : plus de la moitié des apports anthropiques en plomb ont eu lieu avant le XVIIe siècle, et près d'un quart avant le début de notre ère. L'importance des activités industrielles de nos ancêtres est donc démontrée dans une région rurale comme le massif du Morvan qui fait partie aujourd'hui des moins industrialisées du territoire français. Cet héritage doit être pris en compte lorsqu'on évalue la qualité de l'environnement afin de ne pas surestimer l'impact de la pollution émise par nos sociétés modernes. La reconstruction des interactions entre les civilisations passées et leur environnement pourrait donc permettre à l'avenir de mieux cerner le comportement sur le long terme de nos contaminations actuelles.

Les cycles du défrichement

À partir du XIIe siècle, les indices de défrichement se généralisent sur les trois sites et, peu à peu, tous sont concernés par des indices de paléopollution. Ceux-ci sont probablement le reflet d'une activité minière et/ou métallurgique à l'échelle du massif, mais aussi plus largement à l'échelle de la France médiévale où les besoins en métal sont de plus en plus importants.

Du XVIe au début du XXe siècle, la chute drastique de la représentation du couvert forestier s'explique très largement par l'exploitation du bois de la forêt morvandelle pour chauffer Paris. À partir de la Révolution industrielle, la pollution d'origine anthropique reflète quant à elle une contamination largement observée à l'échelle européenne et non plus les apports essentiellement locaux. Pour la période contemporaine, on identifie même, grâce aux rapports isotopiques, l'impact environnemental des essences au plomb largement utilisées par nos véhicules durant la seconde moitié du XXe siècle.

Plusieurs phases d'activités métallurgiques, caractérisées par la présence de plomb d'origine anthropique dans la tourbe et contemporaines de défrichements parfois drastiques, ont été mises en évidence de la Protohistoire à la période contemporaine. Elles montrent l'ancienneté de la métallurgie dans le Morvan, hypothèse déjà émise par les archéologues et que l'on croit avoir ici démontrée. Certaines de ces phases peuvent être mises en relation avec les données archéologiques et historiques, comme c'est le cas pour la métallurgie éduenne de la fin de l'âge du Fer (IIe-Ier siècles avant notre ère). D'autres, telle que la première phase paléométallurgique de la fin du Bronze ancien (autour de 1800-1650 avant notre ère), sont en revanche tout à fait inédites. Toutes ont donné lieu à des défrichements de plus ou moins grande ampleur qui auront eu un impact durable sur la forêt morvandelle. Enfin, ces résultats nous amènent à reconsidérer la position socio-économique du massif du Morvan et plus largement celle de la Bourgogne au cours de la Protohistoire ; ils font de cette région une zone, non plus dépendante, mais productrice de métal.

POUR EN SAVOIR PLUS

• Sites internet http://www.bibracte.fr
http://www.geopolis-fr.com/musee-histoire-naturelle-autun.html
Gourault, C. 1999. *Géologie et gîtes minéraux du Morvan*. Autun : Société d'Histoire Naturelle d'Autun, 279 p.
Monna, F. 2001. Un héritage de plomb. *La Recherche*, 340, p. 50-54.
Richard, H. 1999. La palynologie. *La botanique*, Paris : Errance, 9-42. (Collection «Archéologiques»).

Beuvray palynoindd 43 15/09/09 16:23:17