



**HAL**  
open science

## Métallurgies extractives à l'âge du fer sur le Massif armoricain

Nadège Jouanet-Aldous, Cécile Le Carlier de Veslud

► **To cite this version:**

Nadège Jouanet-Aldous, Cécile Le Carlier de Veslud. Métallurgies extractives à l'âge du fer sur le Massif armoricain. Geertrui Blancquaert; François Malrain. Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes. Actes du 38e colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer (Amiens, 29 mai-1er juin 2014), n° spécial (30-2016), Société archéologique de Picardie, pp.669-674, 2016, Revue archéologique de Picardie. hal-02470718

**HAL Id: hal-02470718**

**<https://hal.science/hal-02470718>**

Submitted on 5 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# Métallurgies extractives à l'âge du Fer sur le Massif armoricain

Nadège Jouanet-Aldous\*, Cécile Le Carlier de Veslud\*\*

**Résumé.** Le Massif armoricain recèle une très grande richesse en minerais dont l'or, l'étain, le plomb (associé à l'argent), le fer, mais très peu de cuivre. Les prospections indiquent la présence de grands secteurs miniers qui laissent des traces évidentes dans le paysage - exception faite des exploitations alluvionnaires (or et étain) - telles des tranchées de plusieurs centaines de mètres de long (plomb, étain, or). Pour le fer, les minerais superficiels ont pu être privilégiés laissant peu de traces d'exploitation. Les datations indiquent que ces métaux ont été exploités très précocement, depuis l'âge du Bronze pour l'or, l'étain et le plomb, et depuis le début de l'âge du Fer pour le fer. Il ne semble pas qu'il y ait eu un arrêt brutal dans la production de ces métaux avec la conquête romaine.

**Mots clés.** Massif armoricain, mine, métallurgie, âge du Fer, or, étain, plomb, fer

**Abstract.** The Armorican Massif receives a very important quantity of ores of gold, tin lead (associated with silver), iron, but very few of copper. The surveys indicate the presence of important mining sectors which even today bring obvious evidence in the landscape, excepted alluvial exploitations (gold or tin bearing river sands, like some trenches can be several hundred meters long. As regards to the iron, it would seem that the superficial ores are favoured leaving many traces. Radiocarbon dating indicates that all these metals were exploited, some prematurely, probably since the Bronze Age (gold, tin and lead), and some since the beginning of the Iron Age for the iron. Finally, the Roman conquest did not seem to cause any sudden interruption in the production of these metals.

**Key words.** Massif armoricain, mine, metallurgy, Iron age, gold, tin, lead, iron

**Introduction.** Il est étonnant que le nord-ouest de la France ait été si peu cité dans les inventaires paléométallurgiques récents (MANGIN 2004), alors que la richesse de son sous-sol prédestine cette contrée à être une région majeure de production. L'Armorique a pourtant une tradition métallurgique remontant à l'âge du Bronze. Le cuivre est présent en assez faible quantité et il est probable que ce métal ait été importé d'autres régions. Pour les autres métaux (or, argent, fer), les objets typés régionalement semble indiquer un travail local. Cependant cela n'implique pas *in fine* une production locale des matières premières. Seules les prospections et fouilles de mines pourront mettre cela en évidence. Les travaux de terrain ont à peine débuté mais déjà des vestiges sont connus.

**De l'origine des minerais.** La structure du Massif armoricain est la conséquence de trois orogènes successifs dont le dernier, l'Hercynien, correspond à des mouvements ininterrompus et à la mise en place de granites au niveau des cisaillements sud et nord armoricain (fig. 1). Des réseaux filoniens importants, dont certains sont sub-affleurants, se sont développés, dans lesquels ont été injectés des fluides porteurs de métaux tels l'or, l'étain, le plomb et aussi le fer (gisements primaires). D'autres ont subi les effets de l'érosion, et les grains de minerai, peu altérables pour certains, ont été emmenés par l'eau et déposés dans les zones calmes formant des placers fluviaux ou marins (gisements secondaires), extrêmement nombreux sur le massif. Ces terrains hercyniens ont été ensuite pénéplanés et partiellement recouverts par les transgressions mésozoïques et cénozoïques (CHAURIS 1981). Des formations du Secondaire et du Tertiaire se mettent en place. L'altération des roches, à différentes époques, a conduit à la formation de concentrations minéralisées, essentiellement ferrifères. Ce sont parfois des poches très localisées.

**Métallurgie de l'or.** L'or est le seul métal inaltérable, et après érosion des roches qui le contiennent, il se concentre dans les sables de

rivière. Du fait de la diversité de gîte, les techniques d'exploitation vont différer : de la collecte de sables de rivière au creusement de minières à ciel ouvert (qui s'alignent le long des filons) et de véritables mines souterraines.

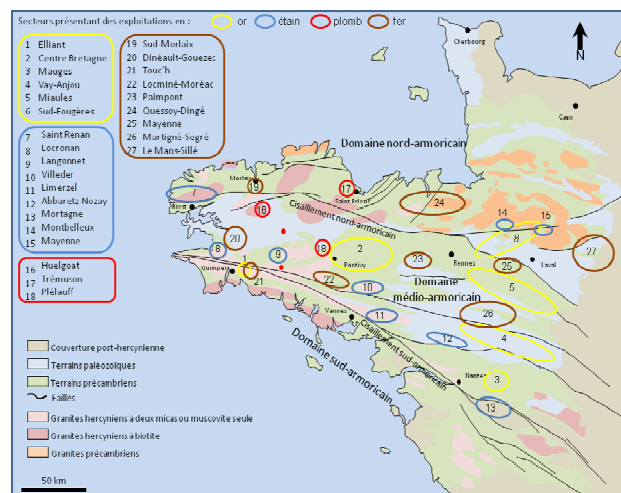


Fig. 1 : Exploitations de l'âge du Fer reconnues actuellement

L'exploitation des gisements primaires ne semble se développer qu'à l'âge du Fer, peut être en relation avec la présence d'outils en fer permettant un abattage plus aisé de la roche. L'orpaillage des rivières, qui a dû correspondre au premier type d'exploitation, a pu cependant garder une place importante (CAUJET 2004). Les prospections systématiques du B.R.G.M. (GUIGUE *et al* 1969) ont révélé la fréquence de l'or dans le massif (fig. 1), en Centre Bretagne et plus à l'Est en plusieurs secteurs. La présence de ces alluvions aurifères n'implique pas obligatoirement une exploitation. Aussi, faut-il réaliser un travail d'inventaire des travaux d'érudits locaux (DE LISLE DU DRENEUC 1880) et de géologues (MULOT 1984) et d'études toponymiques et de terrain. Actuellement, il y a peu de preuves de l'exploitation de l'or à l'âge du Fer hormis les travaux récents de M. A. Dalmont à Saint-Pierre-Montlimart (2013), et une mine de plus de 100 m découverte à Elliant (fig. 2), dont la date correspond au début de la période gallo-romaine (de 22 avant J.C. à 84 après J.C.). La présence des excavations est moins connue en Bretagne qu'en Pays de la Loire, les prospections ayant été moins nombreuses. Cependant, nombre de tranchées peuvent correspondre à des aurières,

telles celles proches du site de Paule. Les traces détectées du travail de l'or dans les ateliers des oppida de Paule (MENEZ 2008) et d'Inguiniel n'impliquent pas que celui-ci ait une provenance locale. Cependant la présence d'objets, en particuliers des monnaies, tend vers cette hypothèse. C'est dans le courant du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C. que le monnayage se développe véritablement dans le Grand Ouest comme dans le reste de la Gaule. Les monnaies armoricaines possèdent une iconographie souvent récurrente, tel le cheval androcéphale, qui marque la production locale (NIETO-PELLETIER 2013). De plus, une certaine spécificité chimique (importance de l'antimoine) semble marquer ces monnaies (GRUEL & MORIN 1999). Ces arguments peuvent plaider en faveur d'une production locale de la matière première.

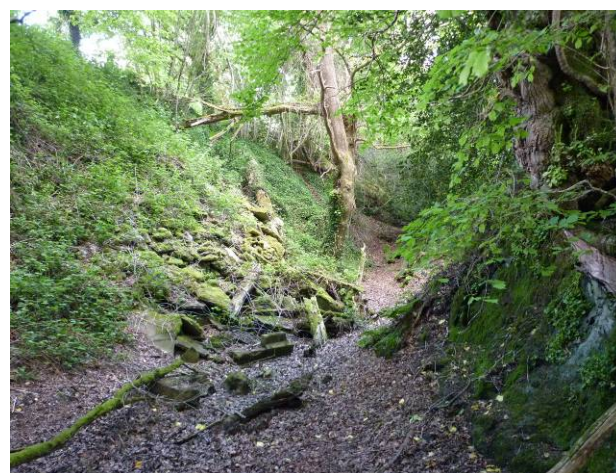


Fig. 2 : Mine d'or du sud-Finistère

**Métallurgie de l'étain.** La cassitérite ( $\text{SnO}_2$ ), minéral peu altérable, se rencontre dans les gîtes primaires (filons, pegmatites) et après altération de ces roches se concentre dans les placers fluviaux et marins. La variété des gîtes conduit ici aussi à une diversité d'exploitations, de la collecte des sables au creusement de minières. Actuellement, il n'y a pas d'indice d'exploitation souterraine. Il est fort probable que les premières exploitations aient concerné les gisements alluvionnaires. Nous ne pouvons dire à quand remontent les premières exploitations d'étain en roche. Les fouilles de l'oppidum de Bibracte (CAUJET *et al.* 2006) font

remonter ce type d'exploitation au second âge du Fer. La séparation de la cassitérite avec la gangue se fait par différence de densité. Reste cependant à séparer la cassitérite des minéraux lourds des alluvions (magnétite, ilménite...), ce qui a pu conduire à de lourds travaux de traitement qui n'existent pas pour les mines en roche. Ces ateliers nous sont encore inconnus. Ils semblent se situer près des gisements : des scories ont été trouvées sur le site alluvionnaire de Saint Renan (Finistère) (MAHE-LE CARLIER *et al.* 2001), et d'autres ont été vues jouxtant la ligne minière d'Abbaretz-Nozay (Loire Atlantique). La seule exploitation protohistorique reconnue sur le massif, est alluvionnaire et se situe à Limerzel. Une couche charbonneuse contenant des scories d'étain (fig. 3) a été datée entre 92 avant J.C. et 20 après J.C. Notons la présence de la mine antique d'Abbaretz-Nozay qui pourrait avoir débutée à l'âge du Fer. Les prospections systématiques du B.R.G.M montrent la présence de gisements alluvionnaires ou en roche dans le nord-ouest du Finistère, le long du cisaillement sud armoricain, et près de Fougères et Mayenne (fig. 1). Sur nombre de ces lieux, des indices d'exploitation ancienne sont visibles mais ne sont pas datés.



Fig. 3 : Couche charbonneuse contenant les scories à Limerzel

**Métallurgie du plomb.** Les gisements sont nombreux dans le massif. Ce sont des fractures N.-S. postérieures à l'induration du bâti hercynien. Les plus importants sont concentrés dans une bande étroite (de 30 à 50 km) dans la zone centre-

armoricaine (fig. 1), et sont composés par de la galène (PbS), et pour certains en plus, de sulfures de fer et très rarement de cuivre. La galène est fortement altérable et de ce fait il n'existe pas de gisements secondaires. Il est probable que les premières exploitations aient concerné la partie supérieure des filons sous forme de minière à ciel ouvert, puis l'exploitation pouvait devenir souterraine. Le problème rencontré concerne la reprise des mines entre les XVIII<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles (Huelgoat et Trémuson par exemple), détruisant totalement les anciens travaux. Nous en avons connaissance grâce aux rares notes d'exploitants et d'érudits locaux. L'histoire de Plélauff est différente (fig. 4) puisque non reprise à l'époque moderne. C'est au cours du creusement d'un puits de sondage par le B.R.G.M. dans les années 60, que les travaux anciens ont été découverts et relevés. La mine possédait trois puits d'accès verticaux entièrement boisés. De ceux-ci partaient trois niveaux de galeries également boisés : à 32 m, 42 m et 60 m de profondeur. 3000 t de plomb auraient été produits (B.R.G.M. 1977). Une double datation <sup>14</sup>C et dendrochronologique, confirme une exploitation à l'âge du Fer, aux alentours de 170 avant J.C. Trois concentrations de scories de réduction vitreuses, noires et lourdes, sont repérables sur les terrains environnants indiquant la présence d'ateliers de traitement. Le plomb a été utilisé depuis l'âge du Bronze, mais c'est avec les haches à douille de type armoricain (Hallstatt D1-D2) (ARANDA *et al.* 2013) que son utilisation dans les alliages va augmenter considérablement jusqu'à des taux délirants de 100%, interdisant tout usage. Nous ne savons pas si la mine de Plélauff a été exploitée à cette période pour fournir le plomb à la fabrication de ces dizaines de milliers d'objets. Ce plomb n'a pas été exploité pour l'argent qu'il renferme. Les fortes teneurs en argent des haches montrent que ce métal n'a pas été séparé du plomb. A la fin du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C., les Namnètes, Riedones et Osismes créent leur propre monnaie en or et en alliage Cu-Ag (NIETO-PELLETIER 2013). Il se pourrait, alors qu'il y ait eu production d'argent dans la péninsule. Mais

aucune trace de cette activité n'a encore été repérée.

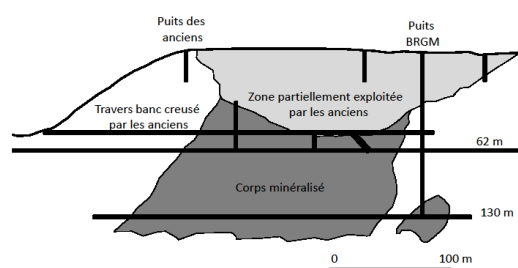


Fig. 4 : Coupe schématique de la mine de Plélauff

**Métallurgie du fer.** Les gisements de fer (hématite et goéthite essentiellement, mais aussi magnétite et limonite) sont présents en très grand nombre sur le massif. A l'Ouest, les gisements sont en relation avec le volcanisme ordovicien (fig. 1). Cependant, la majeure partie est d'origine sédimentaire ordovicienne (Normandie ou Anjou), et dévonienne (Gouarec ou Hermitage-Lorge). Mais nombre des minerais de fer sont superficiels, de nature latéritique, formés au Tertiaire, et vont correspondre à la partie supérieure et altérée des premiers gisements. D'autres gîtes de surface sont le résultat de l'altération récente des filons de dolérite. Nombre de ces derniers se situent en subsurface, ne nécessitant pas de travaux souterrains extensifs. L'exploitation s'est donc effectuée sous forme de minières à ciel ouvert, ou sous forme de petites galeries se développant à quelques mètres sous terre. Certains minerais se retrouvent également en abondance dans les sols, le ramassage de surface peut donc également avoir été une méthode efficace. Il est facile d'identifier les ateliers de réduction de l'âge du Fer, de part la forme des scories produites (scories « piégées » dans une fosse sous le four). Les ateliers les plus anciens remonteraient à la période hallstattienne. Ils sont situés près d'une petite mine souterraine à Paimpont (VIVET 2007). Ces scories correspondent à de grosses masses très compactes d'environ 50 cm de diamètre. Par la suite, le diamètre des scories (qui correspond plus ou moins au diamètre

des fours) augmente jusqu'à 80 cm environ. Les scories sont moins compactes, plus poreuses et se cassent plus facilement. A La Tène moyenne, le diamètre des fours devient très important (1 m-1,30 m). L'aspect des scories est alors variable selon les régions : très poreuses et chargées en charbon (donc très friables) ; en quelques gros fragments de plusieurs dizaines de kg ; complètes et compactes (200 kg à plus de 500 kg) (fig. 5). Il semble qu'à toutes les époques de l'âge du Fer, les ateliers de production se situaient en dehors des habitats (mais *quid* de la proximité ?). Ils ne servaient que pour une seule opération. Aucune trace de post-réduction n'a été détectée sur ces ateliers. Les masses brutes devaient donc être amenées vers une zone, probablement d'habitat, pour y être traitée, ce qui n'est pas toujours le cas tels les grands ateliers de production autour du Mans qui présentent quant à eux, des traces d'épuration des masses brutes (CABBOI *et al.* 2007).



Fig. 5 : Scorie de fer entière provenant du centre Finistère

Quantité de scories ont été trouvées à l'Ouest, dans le Finistère, puis légèrement plus à l'Est, dans le nord du Morbihan. Dans ces deux zones, ce sont une à deux centaines d'ateliers qui ont pu fonctionner. Les minerais se présentent en rognons plus ou moins gros dans des terrains affleurants non mentionnés comme gisements. Les prospections précédentes ont montré la présence de scories à Paimpont (plusieurs centaines d'ateliers) et au nord de la Haute Bretagne (VIVET 2007). Des scories ont aussi été répertoriées en

Pays de la Loire. Si la métallurgie du fer semble se poursuivre à la fin de l'âge du Fer sur la péninsule, il semblerait que l'organisation de la production soit bouleversée avec l'arrêt de des grands districts protohistoriques et un transfert partiel de la sur d'autres secteurs, notamment, plus à l'Est, en Sarthe (SARRESTE 2008), Mayenne et Loire Atlantique.

### Synthèse – Conclusion - Perspectives

Le massif armoricain est une région extrêmement riche en métaux. Les prospections montrent une exploitation ancienne intense. Cependant, face à des travaux miniers majoritairement superficiels et présentant des techniques d'exploitation sensiblement identiques, il est difficile d'attribuer une période d'exploitation pour une majorité de ces travaux sans datation fondée sur des données issues de sondage ou de fouille. Les quelques dates obtenues jusqu'à maintenant montrent que l'exploitation de l'or, de l'étain, du plomb et du fer, à l'âge du Fer est une activité réelle, et probablement bien développée, s'ancrant dans l'âge du Bronze. Le peu de données actuellement disponibles ne permet pas de connaître le type d'exploitation. Les gisements alluvionnaires d'or et d'étain ont dû être exploités de manière privilégiée, cependant il est fort probable que des mines en roche aient également été engagées. Pour le plomb, des mines en roche ont dû être la forme d'extraction quasi-unique. Enfin, pour le fer, le mode opératoire a sans doute dû être réalisée de manière assez superficielle, mais sur des surfaces d'emprise pouvant être très importantes. Se pose alors la question du devenir de ces métaux : utilisation locale ou développement de la production afin d'alimenter un commerce à plus longue distance en Gaule voire au-delà ? Le nord-ouest de la France apparaît alors comme une province fortement impliquée et insérée dans le monde économique de l'époque. La réponse à ces questions nécessite le développement des

prospections et datations systématiques des mines et ateliers métallurgiques.

### Bibliographie

ARANDA Bérénger, LE CARLIER DE VESLUD Cécile, MARCIGNY Cyril, LE BANNIER Jean Christophe (2013) – « Le dépôt de haches à douille de type armoricain du Hallstatt moyen/final 1 de Trelly (Manche) : interprétations à partir des analyses chimiques élémentaires », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t110, n°1, p. 105-119

BRGM (1977) - *Ressources minières françaises*, tome 2: les gisements de Pb-Zn français. Rapport BRGM, 278p.

CABBOI Sandra, DUNIKOWSKI Christophe, LEROY Marc, MERLUZZO Paul (2007) – « Les systèmes de production sidérurgique chez les celtes du Nord de la France », dans *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal*. Actes du XXVIII colloque de l'AFEAF en 2004, Toulouse, suppl. 14/2, Aquitania, p 35-62.

CAUJET Béatrice (2004) – *L'or des Celtes du limousin*. Limoges : Culture et patrimoine en Limousin, 123p.

CAUJET Béatrice, TAMAS Calin, GUILLAUMET Jean Paul, PETIT Christophe, MONNA Fabrice (2006) – « Les exploitations minières en pays éduens », *Dossiers de l'Archéologie*, n°316, p. 20-27.

CHAURIS Louis (1981) « Une province stannifère : le Massif armoricain (France) ». *Chronique de la recherche minière*, 462, p. 5-42.

DALMONT Marc Antoine (2013) – *L'exploitation de l'or dans les Pays de la Loire et en Ille et Vilaine aux périodes protohistorique et gallo-romaine*, Mémoire de Master 2 sous la direction de Martial Monteil (Nantes), non publié, 278p.

GUIGUES Jean, DEVISMES Pierre (1969) - *La prospection minière à la bâtée dans le massif armoricain*. Paris, éditions du BRGM, 172p.

GRUEL Katherine, MORIN Eric (1999) – *Les monnaies celtes du Musée de Bretagne*, ed. Maison Florange, Paris, 206p.

De LISLE du DENEUC Pitre de (1880) – « Dictionnaire archéologique de la Loire Inférieure (époques celtique, gauloise et gallo-romaine). Arrondissement de Châteaubriand ». *Bulletin de la Société Archéologique de Nantes et du département de la Loire Inférieure*, 19, p. 117-182.

MAHE-LE-CARLIER Cécile, LULZAC Yves, GIOT Pierre Roland (2001) – « Etude des déchets de réduction provenant de deux sites d'exploitation d'étain armoricain (Age du Bronze et Moyen Age) », *Revue Archéologique de l'Ouest*, 18, p. 45-56.

MANGIN Michel (2004) – *Le Fer*, collection « Archéologiques », éditions Errance, 239p.

MENEZ Yves (2008) – *Le camp de Saint-Symphorien à Paule (Côtes-d'Armor) et les résidences de l'aristocratie du second âge du Fer en France septentrionale*, thèse de doctorat, Paris I, 2 volumes, 559 et 573p.

MULOT Bernard (1984) – *Histoire et archéologie au service de la recherche minière*. Non publié. Extraits consultables au SRA des pays de la Loire.

NIETO-PELLETIER Sylvia (2013) – « Les monnaies gauloises, trois siècles de production et d'usage. » *Dossiers d'Archéologie*, n°360, p. 2-7.

SARRESTE Florian (2008) - *La sidérurgie ancienne dans le Bas Maine (VIIIe s. av. J.-C. – XVe s. ap. J.-C.)*, collection « Perspectives Historiques », Presses Universitaires F.-Rabelais, Tours, 314 p.

VIVET Jean Bernard (2007) « La production du fer protohistorique en Haute Bretagne d'après les résultats des prospections, des fouilles d'ateliers et des analyses archéométriques » dans *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal*. Actes du XXVIII colloque de l'AFEAF en 2004, Toulouse, suppl. 14/2, Aquitania, p 63-84.

\*Nadège Jouanet-Aldous, doctorante Rennes 1, Laboratoire Archéosciences, UMR6566 CReAAH, CNRS

\*Cécile Le Carlier de Veslud, Ingénieur CNRS archéométallurgiste, Laboratoire Archéosciences Rennes 1, UMR6566 CReAAH, CNRS