



HAL
open science

**Le programme MINEDOR. Caractérisation
archéologique et paléoenvironnementale des mines d'or
arvernes de Haute-Combraille (Protohistoire - Moyen
Âge)**

Frédéric Trément

► **To cite this version:**

Frédéric Trément. Le programme MINEDOR. Caractérisation archéologique et paléoenvironnementale des mines d'or arvernes de Haute-Combraille (Protohistoire - Moyen Âge). Bulletin de liaison de l'Association d'étude du monde rural gallo-romain, 2010, 20, pp.27-33. halshs-01839178

HAL Id: halshs-01839178

<https://shs.hal.science/halshs-01839178>

Submitted on 13 Oct 2023

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.

ÉDITORIAL

AGER 2010

- *Compte rendu du colloque AGER IX* p. 3
- *Compte rendu de l'assemblée générale* p. 6

ACTUALITÉS DE LA RECHERCHE

- *Un grand établissement rural dans la plaine de la Limagne...* p. 10
- *PCR – « Structuration du territoire durant l'Antiquité romaine et le haut Moyen Âge : les voies de communication dans le Var »* p. 15
- *Scherwiller-Auf der Gebreit, un exemple d'établissement rural antique...* p. 18
- *L'établissement rural de Tours « Champ Chardon »...* p. 24
- *Le programme MINEDOR Caractérisation archéologique et paléoenvironnementale des mines d'or arvernes de Haute-Combraille* p. 27
- *LiDAR : quel apport pour l'analyse des paysages ?* p. 34

COMPTES RENDUS D'OUVRAGE

- *En plaine de Caen...* p. 44
- *Entre tierra y mar...* p. 47
- *Archéologie d'une montagne brûlée...* p. 49
- *Le blé, l'autre or des Romains* p. 51

COMPTE RENDU DE COLLOQUE

- *L'eau dans les Alpes romaines : usages, risques...* p. 53

TRAVAUX UNIVERSITAIRES

- L. LAUTIER, *Les systèmes de peuplement des Préalpes de Grasse de l'Âge du Bronze à l'Antiquité tardive...* p. 55
- M. DELPY, *Les dynamiques de l'occupation du sol en moyenne montagne cantalienne...* p. 60
- L. PRUNEYROLLES, *L'occupation du sol dans la Limagne de Brioude...* p. 69
- M. SCRINZI, *Prouvessa et son territoire durant l'Antiquité* p. 72
- A. SÉRANGE, *L'occupation du sol à l'époque romaine dans le nord des Combrailles...* p. 77

PARUTIONS

- P. OUZOULIAS & L. TRANOY (dir.), *Comment les Gaules devinrent romaines* p. 84
- M. SALIN, *Animaux et territoire...* p. 85

2010 restera pour l'association AGER une année marquante : c'est celle de son 9^e colloque qui fut, pour la première fois, organisé hors des Gaules. Barcelone nous a accueilli au printemps, pendant trois jours, pour échanger et débattre autour de la question des « *paysages ruraux et territoires dans les cités de l'Occident romain* ». Cette manifestation, organisée en partenariat avec la Casa de Velázquez, donnera lieu à une publication dans les tout prochains mois. Ce colloque a été l'occasion de tenir une assemblée générale de notre association. Un nouveau conseil d'administration a été élu (voir le compte rendu) et des propositions de nouvelles rencontres scientifiques ont été examinées. Le rythme d'un colloque tous les deux ans a été acté ; rendez-vous a été pris en 2012 autour du thème des « *modes de productions et de consommation* », dans le Nord de la France, et en 2014, à Clermont-Ferrand, pour réfléchir sur les « *équipements agricoles, infrastructures et bâtiments d'exploitation* ».

Le bulletin que vous avez sous les yeux, à défaut de l'avoir entre les mains (publication électronique oblige !) se fait bien sûr l'écho de la richesse des présentations et des discussions échangées au cours du colloque catalan et de l'assemblée générale. Il aurait dû vous présenter des notices développées de plusieurs sites ruraux fouillés au cours d'opérations préventives récentes. Malheureusement les textes promis ne sont pas tous arrivés ; ce bulletin, manifestement très attendu, ne peut vivre que grâce à vos contributions. Il reflète l'actualité de la recherche et ne peut se passer de présentations de sites récemment mis au jour, alors qu'il n'y a jamais eu autant de vestiges gallo-romains traités simultanément en France. *Quid* du Grand Canal par exemple ? *Quid* des fouilles réalisées par les opérateurs privés ? Fouiller ne servirait à l'heure actuelle qu'à lever la « contrainte » archéologique avant d'aménager de vastes secteurs ? Gageons que l'an prochain les présentations de sites fouillés tiendront une place plus importante dans ce bulletin. Trois collègues, que nous remercions tout particulièrement, nous ont tout de même confié des notices détaillées de sites ruraux dont l'interprétation n'est pas toujours aisée (Agnès Couderc, Pascal Flotte *et al.*, Maxence Segard).

Vous trouverez également dans ce bulletin trois présentations de programmes de recherches récemment initiés ou déjà bien avancés. Le premier texte, que l'on doit à Laure Nuninger, Catherine Fruchart et Rachel Opitz, est très méthodologique. Les auteurs ont souhaité faire un « retour sur expérience » du traitement d'un levé Lidar (région de Besançon et Mandeuire en Franche-Comté), technologie encore récente pour les applications concernant notre discipline, très prometteuse mais dont on n'apprécie sans doute pas toujours assez les limites et les contraintes. Frédéric Trémont a lancé un programme sur la caractérisation de mines (gauloises ? gallo-romaines ?) dans les Combrailles, à l'ouest du département du Puy-de-Dôme. Il utilise les données paléo-environnementales pour voir l'impact de ces excavations (et des pollutions liées) sur le paysage. Avec le même type d'approche que celle développée par Christophe Petit dans le Morvan, gageons

Le programme MINEDOR Caractérisation archéologique et paléoenvironnementale des mines d'or arvernes de Haute-Combraille (Protohistoire - Moyen Âge)

Frédéric TRÉMENT (coordinateur)¹

Déposé dans le cadre de l'appel à projets « programme interdisciplinaire » 2010 de la MSH de Clermont-Ferrand, le projet vise à étudier de manière interdisciplinaire et diachronique les anciennes mines d'or, attribuées traditionnellement à l'époque gauloise, repérées en grand nombre aux confins des territoires des Arvernes et des Lémovices, dans le secteur de la Haute-Combraille (fig. 1). L'objectif est 1) de cartographier précisément les minières au moyen de prospections pédestres et aériennes, d'une analyse des couvertures photographiques aériennes verticales et de relevés par GPS bi-fréquence, 2) d'en évaluer l'impact sur le paysage grâce à des analyses paléoenvironnementales (palynologie, microfossiles non polliniques) et géochimiques (métaux lourds, éléments-traces, isotopes du plomb) réalisées à haute résolution sur des carottes prélevées dans des zones humides (tourbières, bas marais, étangs), et 3) par ce biais, d'en dater la (ou les) phase(s) d'exploitation. Ces nouvelles données permettront d'éclairer un pan important de l'économie antique du Massif Central. Les zones humides constituant des stocks d'eau considérables à la tête des bassins-versants, il sera également possible d'évaluer les conséquences environnementales d'éventuelles pollutions minières anciennes à court, moyen et long terme.

Contexte scientifique et problématique générale

Les recherches archéologiques conduites depuis quatre ans dans le cadre du programme DYSATER (*Dynamiques spatiales du développement des territoires dans le Massif Central de l'Âge du Fer au Moyen Âge*) sur

les marges occidentales du territoire des Arvernes, principalement en Haute-Combraille, ont mis en évidence la présence d'innombrables vestiges d'extraction minière aurifère anciens, passés jusque-là inaperçus du fait de l'état du couvert végétal (forêts et prairies) et du manque d'investissement archéologique dans ces secteurs éloignés par rapport aux pôles de développement et de recherche (Clermont-Ferrand et Limoges). Des vestiges similaires sont présents dans le territoire des Lémovices (Limousin), où ils ont fait l'objet d'études permettant de les attribuer potentiellement à l'époque gauloise (Cauuet, 2007). Cette datation « haute » illustre et justifie l'idée dominante, chez les historiens de l'Antiquité, selon laquelle l'exploitation des mines d'or gauloises du Massif Central et des Alpes aurait cessé au début de notre ère, après la conquête romaine, en lien avec l'ouverture par Auguste des vastes mines impériales du Nord-Ouest de la péninsule Ibérique (Domergue, 2008). Or les recherches en cours sur les dynamiques de peuplement dans la Haute-Combraille (Massounie, 2005 ; thèse en cours) obligent à discuter ce point de vue, car elles mettent en lumière une densification très importante de l'habitat durant les deux premiers siècles de notre ère, posant la question des ressources exploitées dans ces zones de marge. L'hypothèse d'un lien entre ce phénomène de développement et le maintien (voire l'essor) de l'exploitation minière durant le Haut-Empire est posée.

Il s'agit là d'une question essentielle de l'historiographie romaine, mais également, pour mieux comprendre les fondements socio-économiques de la prospérité et de la puissance des Arvernes à la fin de l'Âge du Fer et à l'époque romaine. En effet, des zones considérées comme marginales de nos jours ont pu constituer des

1. Professeur d'Antiquités nationales, Université Clermont 2.

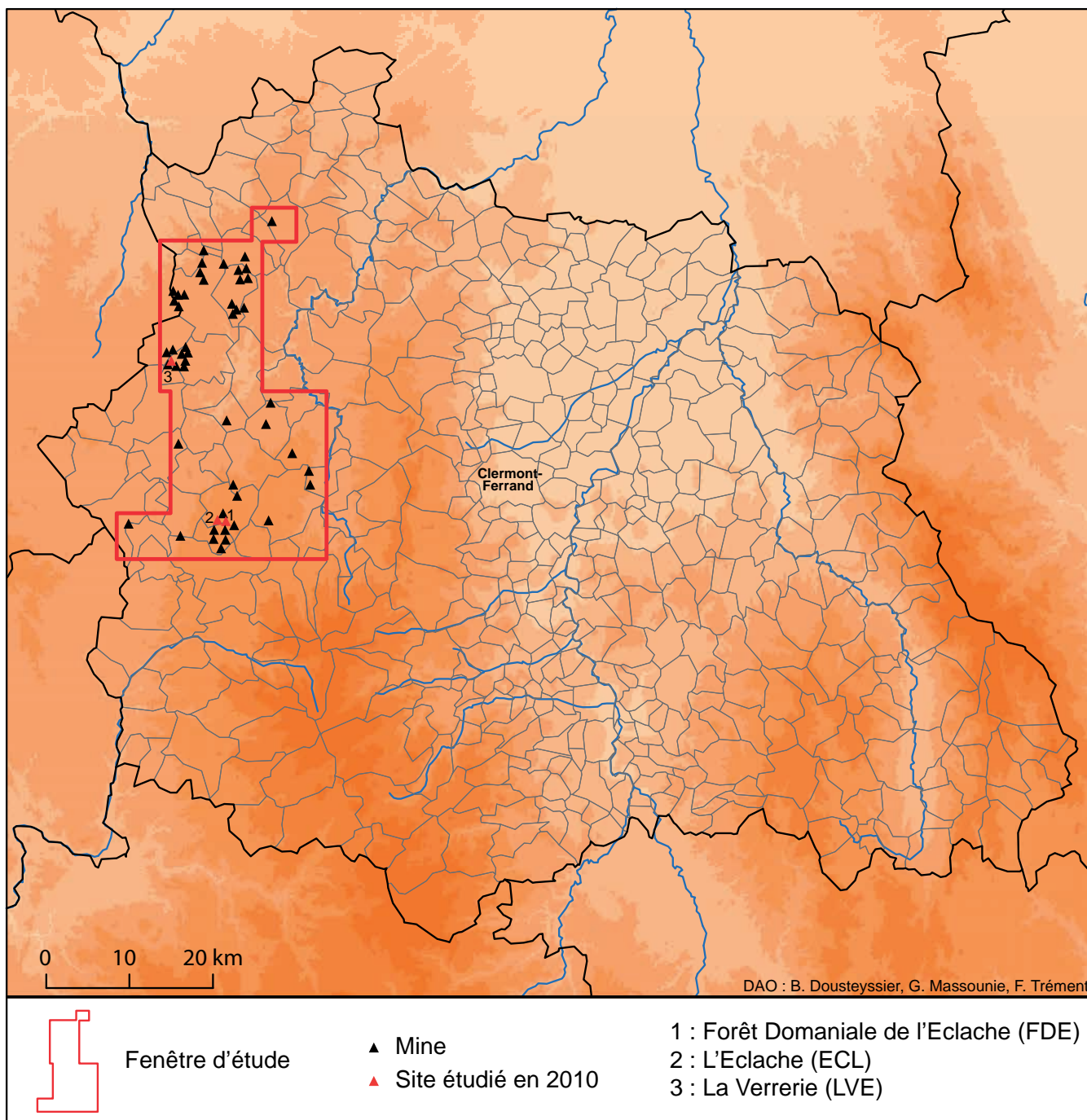


Fig. 1. Localisation des mines d'or anciennes de Haute-Combraille

foyers de développement importants à certaines époques (les géographes parlent de « marges intégrées »).

Objectifs scientifiques du projet et hypothèses de travail

Pour répondre à ces interrogations, il est nécessaire de caractériser ces vestiges d'extraction minière en combinant plusieurs types d'approches.

Les méthodes de l'archéologie spatiale

Le premier objectif consistera, en recourant aux méthodes de l'archéologie spatiale, à cartographier précisément et à caractériser du point de vue typologique les vestiges d'extraction minière :

- bien qu'elles laissent des traces imposantes et caractéristiques, les minières sont difficilement repérables du fait de l'épaisse couverture boisée actuelle ; les prospections pédestres en cours seront systématisées et complétées par des prospections aériennes et une analyse méthodique des couvertures aériennes verticales disponibles. Les structures seront localisées et relevées au moyen du GPS bi-fréquence (à résolution centimétrique) acquis récemment par la MSH dans le cadre de la Plateforme IntelEspace.
- les vestiges d'extraction feront l'objet d'une description archéologique précise. Ils présentent en effet des formes et des dimensions variées relevant de deux catégories principales : les mines à ciel ouvert exploitant des gisements superficiels (minières circulaires, ovalaires ou en tranchées parallèles) et les mines souterraines exploitant des gisements profonds (puits et galeries).

La spatialisation des différents types de structures minières dans un SIG apportera un précieux éclairage sur la logique d'organisation de l'exploitation. Elle permettra également de sélectionner la fenêtre d'étude la plus appropriée pour mettre en œuvre les méthodes paléoenvironnementales et géochimiques.

Cette partie du programme sera réalisée par le Laboratoire d'Archéologie du CHEC, en collaboration, pour le SIG et l'analyse spatiale, avec le CERAMAC.

Les méthodes paléoenvironnementales

L'objectif des méthodes paléoenvironnementales mises en œuvre (essentiellement, à ce stade préliminaire, la géomorphologie et la paléobotanique) est de caractériser les dynamiques de la végétation et des milieux humides en vue d'identifier et de dater les phases majeures de pression anthropique, susceptibles

de coïncider avec les phases d'exploitation minière. Les opérations se dérouleront en trois temps :

- une prospection et une cartographie des tourbières, assurée en collaboration avec Hervé Cubizolle, Professeur au Centre de Recherche sur l'Environnement et l'Aménagement (CRENAM-UMR 5600 Saint-Étienne), qui a déjà effectué un travail de ce type dans les Monts du Forez. L'intérêt de ces zones humides est triple : 1) d'une part, il s'agit d'excellents enregistreurs paléoenvironnementaux (dépressions fermées, humidité constante, remplissage organique datable par C14) susceptibles de nous renseigner précisément sur l'évolution du couvert végétal, sur la nature de l'occupation du sol et sur les pollutions minières éventuelles, nous permettant par là même de dater et de quantifier les grandes phases d'exploitation, tout en évaluant leur impact environnemental (déboisements) ; 2) d'autre part, l'accumulation de tourbe peut avoir une origine anthropique et résulter de barrages construits dans le but de créer des pièces d'eau (ces pièces d'eau ont pu être aménagées à des fins agricoles, comme c'est le cas dans les Monts du Forez, mais aussi en lien avec les activités minières) ; 3) enfin, ces tourbières constituant des stocks d'eau considérables à la tête des bassins-versants, il est essentiel d'évaluer les conséquences environnementales d'éventuelles pollutions à court, moyen et long terme.
- des carottages-tests associés à des datations C14 seront réalisés systématiquement dans les séquences tourbeuses afin d'identifier celles qui, par leur âge et leur dilatation, sont susceptibles d'offrir la résolution chronologique la plus élevée dans la fourchette de temps qui nous intéresse (les trois derniers millénaires). A l'issue de cette phase exploratoire, deux ou trois tourbières seront sélectionnées en fonction de leur potentiel informatif, afin de procéder aux analyses paléobotaniques et géochimiques.
- les analyses paléobotaniques porteront sur les pollens et les microfossiles non polliniques. Les analyses polliniques seront réalisées par Jacqueline Argant, du Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire - Europe - Afrique (LAMPEA-UMR 6636 Grenoble). Les microfossiles non polliniques seront étudiés par José Antonio López-Sáez (Laboratorio di Arqueobotánica, Departamento de Prehistoria, Instituto de Historia, CSIC, Madrid). L'objectif, à ce stade préliminaire, est 1) d'évaluer le potentiel paléobotanique des tourbières sélectionnées, grâce à un échantillonnage à maille lâche (20 cm), 2) de repérer les principales phases de mise en valeur du milieu (déboisements, défrichements, gestion agro-pastorale).

Les méthodes géochimiques

Les applications de la géochimie isotopique dans le champ de l'histoire et de l'archéologie sont relativement récentes. L'intérêt des géochimistes s'est porté principalement sur la question des pollutions générées depuis la Révolution industrielle. Mais l'Antiquité a attiré précocement leur attention à travers le problème du saturnisme, considéré un temps comme l'une des causes possibles du déclin de l'Empire romain (Gilfillan, 1965 ; 1990). Ces travaux aujourd'hui discutables (du fait de l'absence de dialogue avec les historiens et les archéologues) ont le mérite d'avoir mis en évidence la réalité des pollutions chimiques libérées dans l'atmosphère par la métallurgie antique (Nriagu, 1983). À ces approches globales (fondées notamment sur l'étude des séquences glaciaires du Groenland) ont succédé des approches régionales plus interdisciplinaires, visant à discriminer signal géochimique global, régional et local. Des travaux emblématiques ont été conduits en Basse Saxe (Monna *et al.*, 2000) et dans le Jura suisse (Shotyk *et al.*, 1998). En France, des recherches ont été développées avec succès dans les ports méditerranéens antiques (Véron, 2004), dans les Pyrénées occidentales (Monna *et al.*, 2004a), dans le Mont Lozère (Baron, 2005), dans le Morvan (Monna *et al.*, 2004b) et dans les Alpes (Segard, 2009). Ces travaux révèlent des situations régionales très contrastées, mais aussi l'ancienneté des pollutions générées par les activités minières.

La méthodologie mise en œuvre dans le projet MINEDOR découle des expériences conduites dans les Pyrénées occidentales, le Mont Lozère, le Morvan et les Alpes. Elle est fondée sur la quantification des métaux lourds, sur la détection des éléments-traces et sur la géochimie isotopique du plomb libéré par les opérations d'abattage au feu et de traitement du minerai (la coupellation de l'or et de l'argent est réalisée au moyen du plomb). Les analyses seront couplées systématiquement aux analyses paléobotaniques. Elles permettront de caractériser qualitativement et quantitativement le signal local, et de préciser la nature de l'impact environnemental (pollution chimique) des activités minières anciennes. La corrélation entre diagrammes polliniques et profils géochimiques permettra d'identifier les principales phases d'exploitation et de pollution minières.

Les méthodes géologiques

À terme, les données obtenues sur les exploitations minières anciennes devront être croisées dans le SIG avec la carte géologique réactualisée des gisements métallifères, afin de mieux orienter les prospections archéologiques à venir. Ce travail commencera par un inventaire de la documentation disponible au BRGM, toute cette zone géographique des Combrailles ayant fait l'objet,

dans les années 1970-80, de prospections géologiques approfondies en vue de la recherche d'uranium.

Opérations conduites en 2010

Au cours de l'année 2010, le croisement des informations relatives aux sites minières et aux zones humides a permis de sélectionner trois secteurs d'étude :

- **Forêt domaniale de l'Eclache**

- (commune de Prondines)

- Un forage (FDE-1) de 1 m a été réalisé dans une halde en vue d'analyses minéralogiques (fig. 2). Dans une petite tourbière située à proximité, en bordure nord de la zone minière, une carotte (FDE-2) de 1,40 m a été prélevée au moyen d'une sonde russe (fig. 3).

- **L'Eclache (commune de Prondines)**

- Deux carottes (ECL-3 et ECL-4) de 1,40 m ont été prélevées dans la tourbière qui borde la zone minière au sud (fig. 4).

- **La Verrerie (Villosanges)**

- Trois carottes ont été prélevées dans la tourbière qui s'est formée dans une vaste minière (ou laverie ?) : LVE-1 (4,10 m), LVE-2 (4,50 m) et LVE-3 (3,98 m) (fig. 5-6).

Équipe

Méthode	Laboratoire	Intervenants
Prospection archéologique	CHEC (EA 1001) Clermont-Ferrand	Guy Massounie Frédéric Trément
Prospection aérienne	CHEC (EA 1001) Clermont-Ferrand	Bertrand Dousteysier
Téledétection et photo-interprétation	CERAMAC (EA 999) Clermont-Ferrand	Eric Langlois
Relevé par GPS bi-fréquence	MSH (UMS 3108) Clermont-Ferrand	Erwan Roussel
Géomorphologie	CRENAM (UMR 5600) Saint-Etienne	Hervé Cubizolle
Géologie	BRGM Orléans	Pierre Nehlig
Palynologie	LAMPEA (UMR 6636) Grenoble	Jacqueline Argant
Microfossiles non polliniques	Laboratorio di Arqueobotánica Madrid (Espagne)	José Antonio López-Sáez
Géochimie	ISTO (UMR 6113) Orléans/Tours	Marc Desmet Cécile Grosbois
Datations C14	Laboratoire de Radiocarbone de Lyon	



Fig. 2. Minière de la forêt domaniale de L'Eclache (Prondines) (cliché F. Trément)



Fig. 3. Tourbière de la forêt domaniale de L'Eclache (Prondines) (cliché F. Trément)



Fig. 4. Tourbière de L'Eclache (cliché F. Trément)



Fig. 5. Tourbière formée dans la minière/laverie de La Verrerie (Villosanges) (cliché F. Trément)



Fig. 6. Halde/dépôt de la minière/laverie de La Verrerie (Villosanges)
(cliché F. Trément)

Bibliographie

- Baron, 2005** : BARON S., *Étude de la traçabilité et de l'évolution d'une pollution liée au fonctionnement d'ateliers métallurgiques médiévaux au plomb argentifère sur le Mont Lozère*, Thèse de doctorat, Nancy, Centre de recherches pétrographiques et géochimiques, 2005.
- Cauuet, 2007** : CAUUNET B., *L'or des Celtes du Limousin*, Limoges, Culture et patrimoine limousin, « Archéologie », 2007 : 123 p.
- Domergue, 2008** : DOMERGUE C., *Les mines antiques. La production des métaux aux époques grecque et romaine*, Paris, Picard, « Antiqua », 2008.
- Gilfillan, 1965** : GILFILLAN S. C., Lead poisoning and the fall of Rome, *Journal of occupational medicine*, 7, 1965 : 53-60.
- Gilfillan, 1990** : GILFILLAN S. C., *Rome's ruine by lead poison*, Library of Congress, 1990 : 234 p.
- Massounie, 2005** : MASSOUNIE G., *Continuité et rupture dans l'occupation du sol de la Protohistoire à l'époque romaine dans les Combrailles* (entre Sioule et Sioulet). Puy-de-Dôme, Master dirigé par F. Trément, Université Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand.
- Massounie, thèse en cours** : MASSOUNIE G., *Le peuplement des Combrailles de la Protohistoire au Moyen Âge* (Puy-de-Dôme), Thèse de doctorat sous la direction de F. Trément, Université Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand.
- Monna et al., 2000** : MONNA F., HAMER K., LÉVÊQUE J. & SAUER M., Pb isotopes as a reliable marker of early mining and smelting in the Northern Harz province (Lower Saxony, Germany), *Journal of geochemical exploration*, 68, 2000 : 201-210.
- Monna et al., 2004a** : MONNA F., GALOP D., CAROZZA L., TUAL M., BEYRIE A., MAREMBERT F., CHÂTEAU C., DOMINIK J. & GROUSSET F. E., Environmental impact of early Basque mining and smelting recorded in a high ash minerogenic peat deposit, *Science of the total environment*, 327, 2004 : 197-214.
- Monna et al., 2004b** : MONNA F., PETIT C., GUILLAUMET J.-P., JOUFFROY-BAPICOTI., BLANCHOT C., DOMINIK J., LOSNO R., RICHARD H., LÉVÊQUE J. & CHÂTEAU C., History and environmental impact of mining activity in Celtic Aeduan territory recorded in a peat bog (Morvan, France), *Environmental science and technology*, 38/3, 2004 : 665-673.
- Monna et al., 2004a** : MONNA F., GALOP D., CAROZZA L., TUAL M., BEYRIE A., MAREMBERT F., CHÂTEAU C., DOMINIK J. & GROUSSET F. E., Environmental impact of early Basque mining and smelting recorded in a high ash minerogenic peat deposit, *Science of the total environment*, 327, 2004 : 197-214.
- Nriagu, 1983** : NRIAGU J. O., *Lead and lead poisoning in Antiquity*. New York, John Wiley & Sons, 1983 : 437 p.
- Segard, 2009** : Segard M., *Les Alpes occidentales romaines*, Aix-en-Provence, Errance, 2009 : 287 p. (Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine, 1).
- Shotyk et al., 1998** : SHOTYK W., WEISS D., APPLEBY P. G., CHEBURKIN A. K., FREI R., GLOOR M., KRAMERS J. D., REESE S. & VAN DER KNAAP W. O., History of atmospheric lead deposition since 12,370 14cyr BP from a peat bog, Jura Mountains, Switzerland, *Science*, 281, 1998 : 1635-1640.
- Véron, 2004** : VÉRON A., *Le plomb : un poison pour l'homme, de l'or pour le géochimiste*, Habilitation à diriger les recherches, Université Aix-Marseille III, 2004 : 73 p.