



HAL
open science

Prospection inventaire n°388 Commune d'Aulus-les-Bains (Ariège)

Vanessa Py, Bruno Ancel, Jean-Paul Métaillé, Sandrine Baron, Raquel Cunill

► **To cite this version:**

Vanessa Py, Bruno Ancel, Jean-Paul Métaillé, Sandrine Baron, Raquel Cunill. Prospection inventaire n°388 Commune d'Aulus-les-Bains (Ariège). [Rapport de recherche] GEODE. 2013. hal-01172355

HAL Id: hal-01172355

<https://hal.science/hal-01172355>

Submitted on 7 Jul 2015

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.

Prospection inventaire n°388

Commune d'Aulus-les-Bains (Ariège)



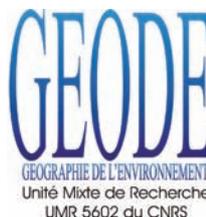
Dôme des Argentières versants sud et nord



Tranchée avec traces d'abattage par le feu (dôme des Argentières)

Septembre 2013

Rapport présenté par Vanessa Py (responsable),
Bruno Ancel, Jean-Paul Métaillé, Sandrine Baron
et Raquel Cunill Artigas



Prospection réalisée dans le cadre du projet FODYNA
(OHM Haut-Videssos)

« *FORêts passées, DYnamiques et processus de recolonisation à travers l'étude des activités minNières et métAllurgiques historiques du Haut-Videssos* »

PREMIÈRE SECTION

Sommaire

Fiche signalétique : Données administratives et techniques de l'opération

Intervenants techniques, administratifs et financiers

Notice scientifique

Dossier des pièces à fournir

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| PREMIÈRE SECTION | 3 |
| SOMMAIRE | 4 |
| FICHE SIGNALÉTIQUE | 6 |
| DONNÉES ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES DE L'OPÉRATION | 6 |
| INTERVENANTS TECHNIQUES, ADMINISTRATIFS ET FINANCIERS | 7 |
| NOTICE SCIENTIFIQUE | 8 |
| DOSSIER DES PIÈCES À FOURNIR | 10 |
| DEUXIÈME SECTION | 19 |
| 1° ÉTAT DES CONNAISSANCES AVANT L'OPÉRATION | 20 |
| A. Les mines des Argentières et de Lacore | 20 |
| Les données historiques | 20 |
| Les données archéologiques | 23 |
| Les données topographiques et géologiques | 24 |
| B. Le sondage palynologique de la tourbière des Argentières | 26 |
| C. Les charbonnières de la haute vallée du Garbet | 28 |
| Les données historiques médiévales | 28 |
| Les données biogéographiques et archéobotaniques | 28 |
| D. Synthèse | 30 |
| 2° STRATÉGIES, MÉTHODES ET MOYENS MIS EN ŒUVRE | 32 |
| A. Études préliminaires | 32 |
| B. Prospection | 32 |
| C. Échantillonnage anthracologique des charbonnières | 33 |
| D. Fosses pédologiques en forêt et prélèvements pédoanthracologiques | 33 |
| E. Sondage pédoarchéologique et prélèvements anthracologiques | 33 |
| F. Prélèvements de minerais | 34 |
| G. Déroulement de la campagne 2013 | 34 |
| 3° DESCRIPTION DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES MENÉS DANS LE CADRE DE LA CAMPAGNE 2013 ET RÉSULTATS | 35 |
| A. Les vestiges miniers | 35 |
| Le secteur des Argentières | 35 |
| Le quartier de la Butte | 35 |
| Les Ateliers Sud | 36 |
| Coumebière | 37 |
| Les travaux souterrains relevés en 2013 | 37 |
| Tentative de confrontation avec les données historiques | 37 |
| La fosse pédoarchéologique | 38 |
| Le secteur de Lacore | 39 |
| Le Versant | 39 |
| Le Pic | 40 |
| La Gorge | 40 |
| Travaux souterrains relevés en 2013 | 40 |

| | |
|---|------------|
| Mine de Lacore - A | 41 |
| Travers-bancs Inachevé - F | 41 |
| Mine de la Gorge - G | 42 |
| Tentative de confrontation avec les données historiques | 42 |
| Analyse géochimique des minerais | 43 |
| B. Les charbonnières | 43 |
| C. Les fosses pédologiques | 47 |
| Fosse Lacore 1 (Section 4°, 22) | 47 |
| Fosse Lacore 2 (Section 4°, 22) | 47 |
| | |
| 4° PHOTOS ET RELEVÉS | 49 |
| | |
| 5° FICHES D'ENREGISTREMENT | 73 |
| | |
| 6° TABLEAUX INVENTAIRES | 103 |
| | |
| 7° CONCLUSIONS | 105 |
| | |
| 8° BIBLIOGRAPHIE | 106 |

Fiche signalétique

Données administratives et techniques de l'opération

LOCALISATION

Midi-Pyrénées, Ariège, Aulus-les-Bains

Les sites de : Mines des Argentières, Pic des Argentières, Pâturage communale de Coumebière, Lacore, Bois de Plagnolles, Bois de Girentouziets

Coordonnées Lambert du site principal (Mines des Argentières)

ax = 522477.24 / ay = 1753230.54

bx = 522469.84 / by = 1753108.93

RÉFÉRENCES CADASTRALES ACTUALISÉES

Année 1984 / Section A / Parcelles : 2033, 2036, 2038, 2039, 2040, 2042, 2044 et 2045.

STATUT DES TERRAINS

Terrains communaux

PROPRIÉTAIRE DU TERRAIN

Mairie d'Aulus-les-Bains

NATURE ET RÉFÉRENCES DE L'OPÉRATION

Prospection inventaire n°388

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE ET ORGANISME DE RATTACHEMENT

Vanessa Py, chargée de recherche au laboratoire GEODE UMR 5602 CNRS (Université de Toulouse II-Le Mirail)

DATES D'INTERVENTION SUR LE TERRAIN

02/09/2013 AU 13/09/2013

MOTS CLÉS

Mines, charbonnières, sols, forêts, montagne, anthropisation, chronologie, longue durée

Intervenants techniques, administratifs et financiers

Responsable scientifique

Vanessa Py (Chargée de recherche au laboratoire GEODE UMR 5602 CNRS Université de Toulouse II-Le Mirail)

Prospection, relevés de surface et souterrains

Bruno Ancel (Service Culturel Municipal de L'Argentière-La Bessée et chercheur associé au laboratoire TRACES UMR 5608 Université de Toulouse II-Le Mirail)

Chiara Rota (GSB le Nottole)

Sandrine Baron (TRACES UMR 5608)

Recherche bibliographique

Bruno Ancel

Vanessa Py

Prospection, fosses pédologiques et prélèvements anthracologiques

Vanessa Py

Jean-Paul Métailié (GEODE UMR 5602)

Raquel Cunill Artigas (GEODE UMR 5602)

Prélèvements et analyses de minerais

Sandrine Baron

Analyses anthracologiques

Vanessa Py

Raquel Cunill Artigas

Carlos Valls Olcina (Université Paul Sabatier)

Sandrine Paradis-Grenouillet (GEOLAB UMR 6042 Université de Limoges)

Matériel et support logistique

GEODE UMR 5602

Service Culturel Municipal de l'Argentière-La Bessée

Dépôt et conservation des prélèvements

Biofacts : GEODE UMR 5602

Minerais : TRACES UMR 5608

Financement

INEE-CNRS OHM Haut-Vicdessos (dir. Didier Galop, GEODE UMR 5602)

GEODE UMR 5602

Notice scientifique

Historique des recherches

La zone prospectée constitue un des trois sites ateliers du projet FODYNA. Elle présente des vestiges miniers connus ; des charbonnières et des zones humides (lacs, tourbières) étudiées ou en projet d'étude. Les mines des Argentières ont fait l'objet d'une prospection archéologique en 1991 dans le cadre du PCR « Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Antiquité au Moyen Âge » (dir. C. Dubois et J.-P. Métailié). La première mention des travaux miniers remonte au tout début du XVII^e siècle (Du Puy, 1601). Au XVIII^e siècle, un « puits au sommet du Tuc et une galerie qui traverse la butte » existaient (Dietrich, 1786). Des mines sont localisées dans le secteur sur la Carte de Cassini. Au XIX^e siècle, des ingénieurs des mines, des minéralogistes et des géologues se sont intéressés au site (Mussy, 1864). En 1962, un agent du BRGM y a découvert des tessons d'amphore. Des travaux miniers pourraient donc remonter à l'Antiquité. Notons que dans la vallée sidérurgique voisine du Vicdessos, une activité métallurgique (fer) datée de la même période a été caractérisée par l'archéologie (massif de Rancié). Dans les années 60, le BRGM a désobstrué une galerie moderne à travers bancs située au sud-ouest du Tuc (Passaqui, 1964). Ce travers bancs était sensé recouper des travaux anciens. Ils n'ont jamais été décrits. Dans le cadre des prospections archéologiques de 1991, deux sondages (1,50 de profondeur) ont été réalisés dans des déblais miniers (haldes). Seuls des déblais modernes, pas précisément datés, ont été identifiés (Dubois, Métailié, 1991). Toujours dans les années 90, des données sur l'histoire des forêts et des mines de la haute vallée du Garbet ont été rassemblées (Dubois, Métailié, 1991 ; Verna, 1994, 2001). Le dossier le plus célèbre concerne l'échange fer / charbon qui a officiellement démarré au XIV^e siècle (1347-1348) (Verna, 2001 ; Dillmann et al., 2006) : le port de Saleix assurait le passage des muletiers transportant du minerai de fer du Rancié (Mine de Sem) à Aulus et revenant avec du charbon de bois tiré des grandes hêtraies-sapinières. Il a probablement fonctionné jusqu'au XVIII^e siècle (réalisation des copies des actes médiévaux) en dépit de nombreuses vicissitudes apparemment dues à l'épuisement des forêts (Chevalier, 1956 ; Verna, 2001). Les dépouillements réalisés par Catherine Verna ont notamment confirmé l'impact de la sidérurgie directe sur le couvert forestier médiéval (Verna, 2001). L'approche historique a été associée à un relevé biogéographique et à l'étude anthracologique de trois sites charbonnés dont un localisé à proximité des Argentières (Dubois, Métailié, 1992). Les mines connues sont situées dans une ancienne zone agropastorale et de pâturages intermédiaires (terrains communaux) en voie de reforestation. Le hêtre domine. Les espèces pionnières d'altitude (pins à crochets et bouleau) sont presque absentes. Des places de charbonnage ont été repérées dans l'ancienne ceinture de la forêt montagnarde et en-dessous du verrou de l'étang du Garbet (pas de cartographie). En outre, une analyse palynologique réalisée par Didier Galop a complété cette approche paléoécologique (Davasse, Galop, 1990). Les résultats palynologiques ne se sont pas avérés décisifs pour caractériser des activités minières et forestières (Dubois, Métailié, 1992). En revanche, ils permettent de cerner le développement des activités agropastorales depuis la fin du Néolithique.

Nature, période et importance scientifique du la zone d'étude

La zone d'étude est localisée dans le Couserans, pays qui constituait la vicomté de Couserans au Moyen Âge. Elle occupe une espace marginal et frontalier, très lié au Vicdessos au moins depuis le Moyen Âge. À cette période, mais probablement dès avant, ses ressources naturelles – minerais, eaux, forêts, prairies et pâturages – ont été exploitées et mises en valeur par les communautés d'habitants. Ce petit terroir agropastoral et minier, voisin des célèbres mines de Castel-Minier et de sa mouline, connecté au Vicdessos par le Port de Saleix, est finalement peu documenté par l'archéologie. De plus, les textes sont très lacunaires pour les séquences antérieures à l'époque moderne (les textes

médiévaux concernent surtout le Vicdessos). Même le rapport de la Réformation des forêts de 1669 n'apporte pas d'information précise en raison du manque de coopération des habitants. Les modalités d'exploitation et de gestion de ce terroir avant le XIV^e siècle, en particulier à des fins artisanales et industrielles, sont mal connues. Il en est de même de la genèse de l'accord qui a scellé le destin du Couserans et du Vicdessos. Parallèlement, la palynologie cerne en filigrane des phénomènes d'anthropisation dès le Néolithique final (Galop, Jalut, 1994 ; Galop, 1998). Grâce à l'apport conjoint des études géochimiques et archéologiques, la question de l'exploitation pré-médiévale des gisements métallifères doit être élucidée avec certitude. Le lien entre cette activité et les dynamiques spatiales forestières peut être appréhendé de manière pertinente grâce à l'analyse des places à charbonnage antérieures et contemporaines de la législation des forêts. En parallèle, les analyses anthracologiques et dendrologiques visent à appréhender la richesse et la diversité des pratiques que le passage à l'écrit a forcément fossilisées. Cette zone d'étude, bien que marginale par rapport au cœur du territoire exploré par l'OHM (Observatoire Homme-Milieu Haut-Vicdessos) n'en demeure donc pas moins d'une importance scientifique majeure pour l'histoire des relations hommes/milieu dans le haut Vicdessos et ses abords.

Problématique et objectifs de la recherche

Cette prospection inventaire s'insère dans le projet FODYNA financé par l'OHM (INEE/CNRS). Il s'inscrit en complémentarité de deux autres projets : DYVAH (dir. D. Galop, GEODE) et ASTAHÉM (dir. G. le Roux, EcoLab). Le projet FODYNA s'articule en trois principaux volets : 1) la relecture archéologique des mines polymétalliques de montagne (en particulier Les Argentières et Lacore) avec le prélèvement de minerais en place (si possible datés) et de biofacts (charbons de bois et bois) ; 2) l'analyse spatiale et bioarchéologique des charbonnières qui constituent les vestiges carbonisés des anciennes forêts ; 3) l'analyse pédoanthracologique des sols associés aux espaces miniers et charbonnés.

Cette étude interdisciplinaire vise à acquérir de nouvelles données pour dater et caractériser plus finement les activités minières et métallurgiques. À travers l'étude des charbonnières et des mines ouvertes par le feu, les forêts exploitées (localisation, étendue, composition, morphologie) et leur évolution au fil des siècles sont examinées. En outre, il s'agit d'identifier l'impact du charbonnage et des activités minières sur les assemblages de charbons dans les sols. À terme, le projet vise à caractériser les trajectoires historiques des forêts et à proposer une nouvelle grille de lecture pour identifier les facteurs à l'origine des phénomènes de repli ou de recolonisation des versants. Il s'agit de répondre à une question centrale : est-ce que la remontée altitudinale des forêts est un indicateur fort des changements climatiques ou le résultat d'un changement profond des pratiques agropastorales, artisanales et industrielles ?

Les objectifs du projet Fodyna sont (1) d'obtenir une chronologie affinée des cycles minières et métallurgiques anciens, modernes et contemporains et de comparer les données archéologiques avec les résultats géochimiques du programme ASTAHÉ ; (2) de constituer une base de données isotopiques du plomb de minerais datés car en lien direct avec les sites minières et métallurgiques et de comparer les données à celles des enregistrements sédimentaires ; (3) de restituer les forêts passées, leur étendue, leur morphologie, leur état, leur composition et leurs relations dynamiques avec les modalités d'exploitation artisanale et industrielle ; (4) de mesurer l'impact des activités minières et métallurgiques sur les assemblages de charbons de bois dans les sols ; (5) d'étudier la complexité et l'hétérogénéité de la limite supérieure des forêts grâce à l'étude des espaces charbonnés et des charbons de bois dans les sols ; (6) de produire des données originales pour alimenter des modèles conceptuels qui synthétisent les processus d'anthropisation et les dynamiques spatiales forestières. Ainsi il s'agit de contribuer à mieux anticiper les processus de recolonisation forestières actuels et futurs.

Principaux résultats de la campagne 2013

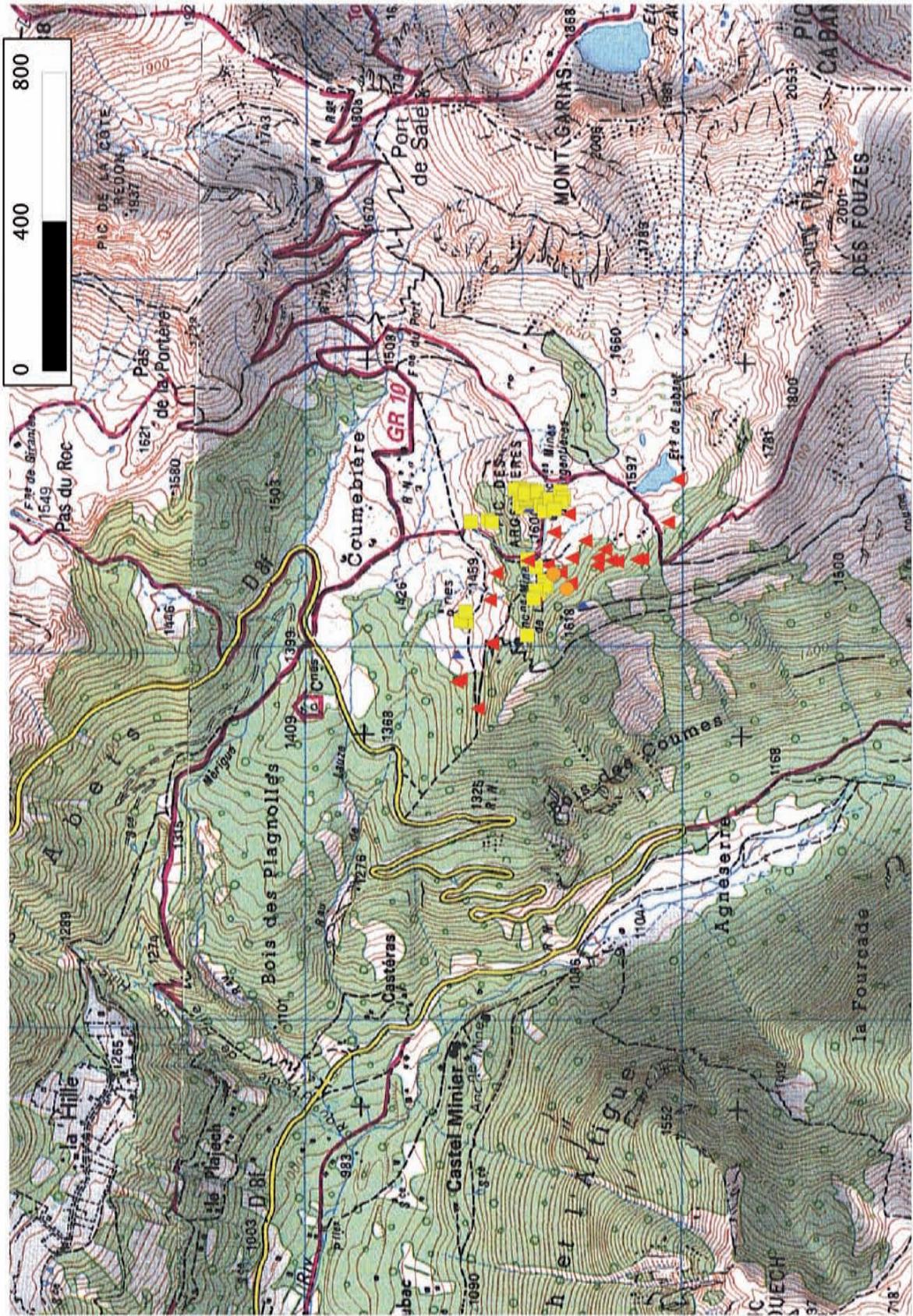
Les prospections archéologiques et les relevés réalisés dans le cadre de la campagne 2013 ont permis de reconnaître et de caractériser la plupart des vestiges miniers présents sur le secteur des Argentières-Lacore. Elles complètent ainsi de manière substantielle notre connaissance sur ce petit secteur minier peu documenté par l'archéologie. Les travaux modernes sont les plus visibles, les plus importants et les mieux conservés. Les ouvrages associés aux différentes campagnes ont été caractérisés. Il manque encore le relevé des travaux du niveau inférieur de Lacore (et de quelques grattages superficiels). En outre, deux petites zones de travaux anciens (avec des traces d'abattage par le feu) ont été découvertes. Les prélèvements de charbons de bois réalisés dans la fosse pédoarchéologique du secteur des Argentières devraient permettre de dater cet épisode ancien et de lever le voile (sinon totalement, du moins en partie) sur la chronologie ancienne de ce petit secteur minier. De plus, l'analyse géochimique des prélèvements de minerais réalisés à Lacore et aux Argentières permettra d'attribuer une signature typique des gisements exploités. En outre, elle devrait contribuer à préciser le phasage de l'activité minière grâce aux croisements avec les données géochimiques issues de l'analyse des pollutions au plomb cernées dans les lacs.

La prospection a permis de retrouver 31 charbonnières échelonnées entre 1400 et 1636 m d'altitude. L'analyse des échantillons anthracologiques va fournir une première série de données sur la végétation exploitée et la chronologie de l'activité de charbonnage qui n'est pas forcément connectée à l'activité minière locale. L'analyse pédoanthracologique de deux fosses devrait contribuer à mesurer, de manière précise, le poids du charbonnage sur la forêt et son évolution dynamique.

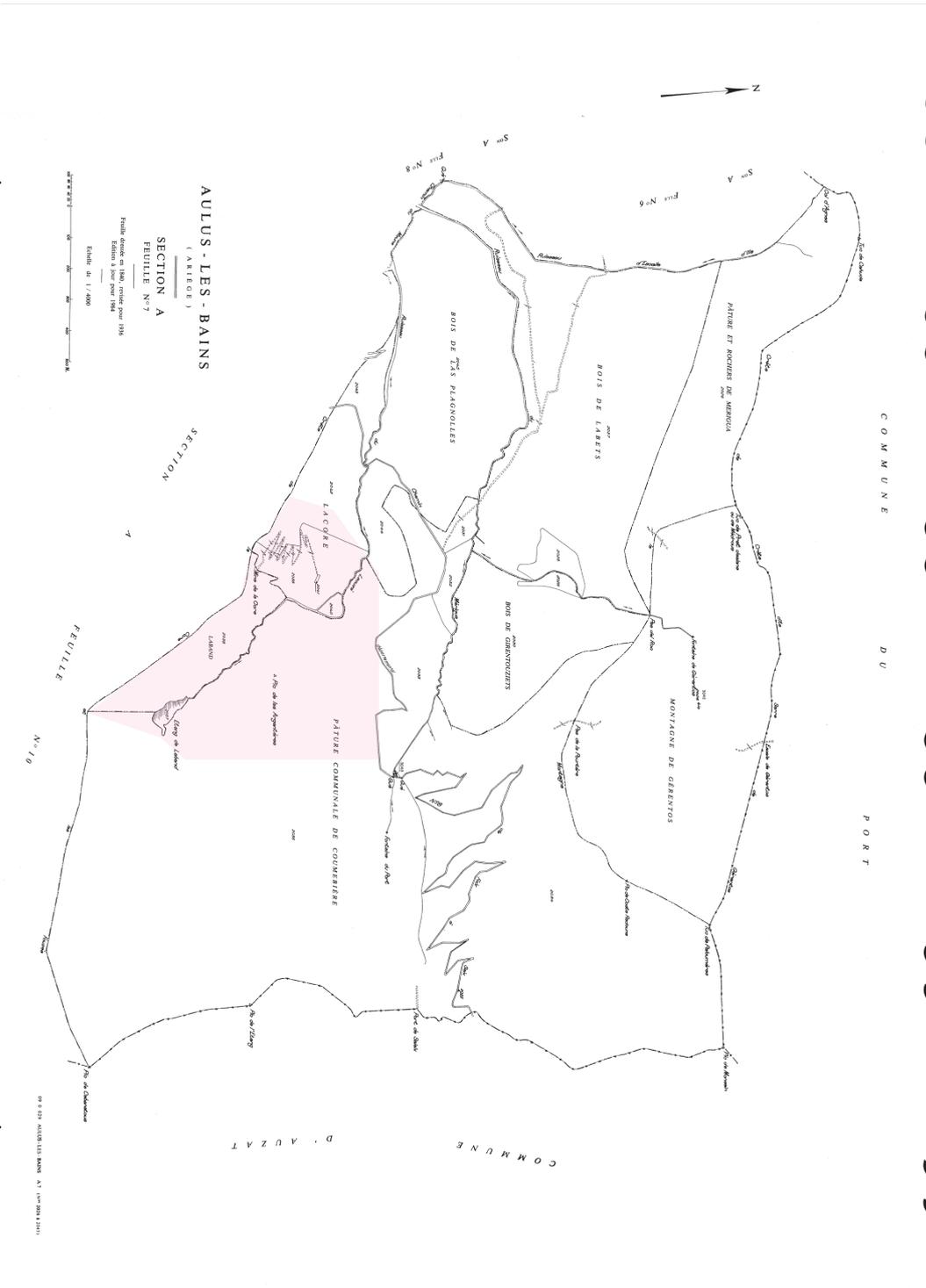
Dossier des pièces à fournir

1. Extrait de la carte IGN au 1/25 000 avec report des vestiges
2. Extrait de la carte IGN au 1/10 000 avec report des vestiges
3. Extrait du cadastre et liste des parcelles concernées
4. Extrait de la carte géologique
5. Carte des zones prospectées en 1991 et localisation de la tourbière carottée pour l'analyse palynologique
6. Arrêté de l'autorisation de prospection

2. Extrait de la carte IGN au 1/10000 et report des vestiges géoréférencés (triangles rouges = charbonnières ; carrés jaunes = vestiges miniers ; triangles bleus = repères topo et ronds oranges = fosses pédo)



3. Extrait du cadastre et zone prospectée (en rose)



Service de la Documentation Nationale du Cadastre
82, rue du Maréchal Lyautey - 78103 Saint-Germain-en-Laye Cedex
SIRET 16000001400011

©2012 Ministère de l'Économie et des Finances

Impression non normalisée du plan cadastral

Parcelles concernées : 2042, 2040, 2041, 2039, 2038, 2036



PRÉFET DE LA RÉGION MIDI-PYRÉNÉES

**Le Préfet de la région Midi-Pyrénées, Préfet de la Haute-Garonne,
Officier de la Légion d'Honneur, Officier de l'Ordre National du Mérite,**

VU le Code du Patrimoine Livre V ;

VU l'arrêté du Préfet de la région Midi-Pyrénées n° 2013-SGAR du 25 juin 2013 portant délégation de signature à Monsieur Laurent ROTURIER, directeur régional des affaires culturelles ;

ARRÊTE

Article 1^{er} :

Mme. Vanessa Py

est autorisée à procéder à une **opération de prospection inventaire n°: 388**

à partir du 31/08/2013 jusqu'au 14/09/2013.

concernant en région MIDI-PYRENEES,
les sites de : Mines des Argentières, Pic des Argentières, Pâture communale de Coumebière,
Lacore, Bois de las Plagnolles, Bois de Girentouziets.

Département : Ariège

Commune : Aulus-les-Bains

Cadastre : Année : 1984 Section A Parcelles : 2033, 2036, 2038, 2039, 2040, 2042,
2044 et 2045.

Coordonnées Lambert : Site principal, Mines des Argentières

ax = 522477.24 ay = 1753230.54

bx = 522469.84 by = 1753108.93

Organisme de rattachement : CNRS – GEODE UMR5602.

Article 2 : prescriptions générales.

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent, qui peut imposer toutes prescriptions qu'il juge utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

L'éventuelle collecte de mobilier ne peut consister qu'en des ramassages de surface excluant toute extraction d'objet du fonds.

Le titulaire de l'autorisation de prospection, responsable de l'opération, tient régulièrement informé le conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte significative de caractère mobilier ou immobilier. Les décisions relatives à la conservation provisoire de ces vestiges sont prises par le Conservateur Régional de l'Archéologie en concertation avec le responsable de l'opération.

A la fin de l'année, le responsable de l'opération remet au conservateur régional de l'archéologie l'ensemble de la documentation et, **en triple exemplaire (un original et 2 copies)** un rapport accompagné de cartes et de photographies ainsi que le cas échéant des fiches détaillées établies pour chacun des nouveaux sites identifiés au cours des recherches.

Pour les **prospections aériennes**, la localisation cartographique (IGN 1/25000) et cadastrale doit être précise. Le support original des clichés (argentique ou diapositives ou éventuellement numérique) est joint aux rapports aux fins d'archivage par le Service Régional de l'Archéologie. Un tirage papier original illustre les fiches de découverte pour un des rapports.

Un dessin analytique avec une échelle, et une interprétation, appuyés sur des travaux graphiques de restitution orthogonale sur fond cadastral, doivent permettre de mesurer et de cartographier précisément les vestiges.

En outre, dans le cas d'une **prospection thématique**, le rapport détaille les actions menées, les résultats scientifiques obtenus et le nouvel état de la connaissance dans le domaine concerné.

Le responsable de l'opération donne un inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli selon les normes définies dans le protocole annexé au présent arrêté.

Article 3 : destination du matériel archéologique découvert.

Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération seront réglés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 4 : prescriptions particulières à l'opération.

Cette autorisation est délivrée sous réserve de l'accord du propriétaire et sans préjudice d'éventuelles autorisations au titre de réglementations distinctes du code du patrimoine, nécessitées par l'accès à des milieux spécifiques (milieu souterrain).

Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées – 32, rue de la Dalbade - BP 811
31080 Toulouse Cedex 6 – Tél. 05 67 73 20 20 – Fax 05 61 23 12 71
www.midi-pyrenees.pref.gouv.fr

Article 5 : le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Toulouse, le 20 août 2013.

Pour le Préfet et par délégation
Le Directeur régional des affaires culturelles



Laurent ROTURIER

Annexe jointe : protocole d'inventaire normalisé du mobilier archéologique destiné à sa gestion et à sa conservation.

Copies à :

Mme Vanessa Py : 11 bis, rue des Arcs Saint-Cyprien apt A03 - 31300 Toulouse
Mairie d'Aulus-les-Bains
Préfet de région
Préfet du département de l'Ariège
Gendarmerie
Drac
Archives SRA

Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées – 32, rue de la Dalbade - BP 811
31080 Toulouse Cedex 6 – Tél. 05 67 73 20 20 – Fax 05 61 23 12 71
www.midi-pyrenees.pref.gouv.fr

DEUXIÈME SECTION

1° État des connaissances avant l'opération

Bruno Ancel et Vanessa Py

A. Les mines des Argentières et de Lacore

La zone étudiée correspond à l'ancienne concession minière dite d'Aulus, instituée en 1835, et située en rive droite de la vallée du Garbet. Cette concession comprenait trois mines distinctes : les Argentières, Lacore et Lauqueille. Les deux premières font l'objet des investigations archéologiques de l'année 2013. Pour les nommer, nous avons opté pour la toponymie récente (utilisée dans la carte IGN au 1/25000) (Tabl. 1).

Les principales connaissances archéologiques sur les mines des Argentières et de Lacore ou Laquorre (district minier d'Aulus) ont été acquises dans le cadre du PCR « Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Antiquité au Moyen Âge » codirigé par Claude Dubois et Jean-Paul Métailié au début des années 90 (Dubois, Métailié, 1991, 1992). Les sources écrites médiévales ont été étudiées par Catherine Verna (Verna, 1996) et la documentation moderne et contemporaine par Claude Dubois (Dubois, 1999). Le district d'Aulus a fait également l'objet de plusieurs études géologiques (Dietrich, 1786 ; Mussy, 1864 ; Gramont, 1962 ; Passaqui, 1964 ; BRGM, 1983, 32-64).

| | Les Argentières | Lacore |
|---------------------------------|---|---|
| XVII^e siècle | Les Argentères | |
| XVIII^e siècle | Les Argentères, l'Argentaire, les Argentaires | La Corre, la Quorre, La- quorre, Lacore |
| XIX^e siècle | Les Argentières, Les Argentères, L'Argentière | Laquorre, Lacore, La Core |
| XX^e siècle | Les Argentières | Lacore |

Tabl. 1 : les noms adoptés pour désigner des mines des Argentières et de Lacore entre le XVII^e et le XX^e siècle.

Les données historiques

Le district minier d'Aulus englobe plusieurs mines (Laforêt et al., 1983 ; Dubois, 1999) dont la principale et la plus importante au Moyen Âge est celle de Castel-Minier (ou Castelminier) sur la rive gauche du Garbet. Elle est actuellement étudiée par Florian Téreygeol et son équipe dans le cadre d'une fouille programmée et de projets interdisciplinaires (Dillmann et al., 2006 ; Bonnamour et al., 2007 ; Téreygeol, 2007 ; Téreygeol et al., 2010 ; Florsch et al., 2011 ; Leroy et al., 2012).

Les sources écrites médiévales qui mentionnent ce district concernent très probablement surtout Castel-Minier. Un mémoire remis au Roi de Navarre en 1340 mentionne les mines d'Olis (ou d'Aulus) en Couserans dont l'exploitation aurait démarré vers 1315 (Soterel, 1340 ; Leroy, 1972, 117 ; Verna, 1996, 202). Un acte de septembre 1319 fait mention d'un procès, relatif à ces mêmes mines, opposant les exploitants au vicomte de Couserans, Roger de Comminges. Cette affaire a fait l'objet de plusieurs arrêts du Parlement de Paris : en mai 1322 ; mai 1324 ; avril 1330 et avril 1347. Elle s'achève en juillet 1349 avec la mise sous séquestre de la mine, par le Sénéchal du Roi de France (Verna, 1996, 205-206, 213). Ces documents ne donnent que des renseignements vagues : il n'y a pas de localisation précise des exploitations ; les revenus sont importants pendant les 20 premières années ; les mineurs sont très nombreux et la production annuelle est évaluée à 1,2 tonne d'argent (Verna, 1996, 216-217). En outre, la mine pourrait avoir été reprise en 1421 par deux toulousains (Verna, 1996, 220). En 1483, une autorisation d'extraction en Couserans a été accordée par le roi à une société de cinq hommes associés à des mineurs allemands (Verna, 1996, 223-224). Il est cependant difficilement possible de connaître les mines concernées par ces travaux (probablement de recherche). D'après Claude Dubois, cet épisode aurait laissé des traces à Castel-Minier (Dubois, 1999).

Selon la mémoire locale, lorsque ce district est visité vers 1600 par Jean de Malus (chargé de prospection par le roi), les mines sont abandonnées depuis plusieurs siècles (Du Puy, 1601). Le lieu-dit des Argentières est cité parmi d'autres comme renfermant « de grands & vieux voyages faicts pour tirer les mines ». Mais l'essentiel des descriptions de Malus concerne manifestement le secteur du Pouech (rive gauche du Garbet).

L'étendue des ouvrages miniers anciens de Castel-Minier et des Raspes, visibles aujourd'hui, indique que l'exploitation ancienne médiévale a duré beaucoup plus longtemps que les 30 années du XIV^e siècle documentées par les textes (Ancel, 2003). Les découvertes archéologiques récentes étirent la chronologie de l'activité extractive (plomb argentifère) entre le XIII^e et le XV^e siècle. La mouline (production d'acier) a fonctionné quant à elle de la fin du XIII^e siècle jusqu'à la première moitié du XVI^e siècle.

Les sources écrites suggèrent une reprise des mines du district d'Aulus au XVIII^e siècle. En 1770, un étranger a attiré l'attention du seigneur d'Ercé, monsieur de Sirgant, sur les mines d'Aulus. Ce dernier chargea son frère de trouver une compagnie à Paris. Une concession fut ainsi accordée en 1773 à M. de Chamilly, premier valet de chambre du roi, associé à M. de Pernon et M. de Bourgogne. Le seigneur conserva un droit de 15% sur la production qui aurait démarré avec succès jusqu'à ce que les associés se soient brouillés (Dubois, 1999). Aussi, un an plus tard, le 30 juillet 1774, M. de Chamilly vendit sa concession au marquis de Villepinte. Ce dernier investit des fonds et augmenta les stocks de minerai prêts à fondre constitués par M. de Chamilly et ses associés. Le marquis aurait écarté diverses compagnies qui voulaient traiter avec lui, jusqu'au frère du Roi. Tous ces travaux miniers réalisés durant les années 70 du XVIII^e siècle concernent essentiellement les secteurs des Argentières et de Lacore. Les mines du district d'Aulus réapparaissent en 1781 sous la plume de Palassou qui les cite sans donner plus de détails (Palassou, 1781, 242-246). Les caisses de l'entreprise sont vides à la fin du mois de mars 1782. L'exploitation s'est prolongée jusqu'en septembre, puis les mineurs étrangers ont été entretenus jusqu'en 1783. Deux gardiens étaient rétribués pour surveiller le magasin de *L'Argentaire* qui contenait le minerai le plus précieux. En 1783, 360 marcs de minerai provenant des Argentières, 1004 marcs provenant de Lacore et 2500 marcs provenant d'autres mines étaient prêts à fondre. La déchéance de la concession du marquis de Villepinte, vraisemblablement expatrié, fut prononcée en floréal de l'an XI (avril 1803). Vers 1785, les mines de plomb argentifère des Argentières, de Lacore et les mines de fer du Pic de Lacore ont été visitées et décrites par Dietrich. Il détaille la géologie des deux mines de plomb argentifère et décrit succinctement les travaux effectués entre 1773 et 1782. En outre, des travaux à but minéralogique pourraient avoir été effectués vers 1790 à l'instigation de Picot de Lapeyrouse (Castillon, 1851, 213-216) ; ce qui est démenti par l'intéressé lui-même (Peyrouse, 1785).

De nouvelles tentatives de reprises des mines du district d'Aulus ont lieu au XIX^e siècle. Le 14 septembre 1835, Lecour, député de la Mayenne et concessionnaire avec son frère de mines de charbon dans l'Aveyron, obtint la concession d'Aulus. Elle comprenait les gîtes situés en rive droite du Garbet. Les premiers travaux qu'il fit réaliser se bornaient à un grattage au pic et à la poudre à Lacore en 1836. De 1840 à 1842, quelques ouvriers ont été employés pour travailler aux Argentières et à Lacore (Dubois, 1999). Vers 1854, le site, à nouveau abandonné, est évoqué (Chausenque, 1854, 157-160). Landrin cite également les ouvrages abandonnés (Landrin, 1857). En 1857, Oscar de Bardies prit la concession en fermage auprès des héritiers de Lecour. Il fit installer un bocard sur le Garbet, à Oust où il est propriétaire. En 1859, avec 70 ouvriers, il fit reprendre les Argentières et Lacore. À Lauqueille, il fit également ouvrir des travaux sur un affleurement de blende qui avait été découvert illicitement par Ferrère en 1858. En 1860, un vieux puits foncé depuis le jour sur une galène argentifère très riche a été rencontré. Puis, avant de cesser, les travaux ont végété quelques années. Les travaux sont visités par l'ingénieur des mines Mussy qui publie plusieurs articles sur les mines du district d'Aulus (Mussy, 1864). Il y décrit de manière détaillée la géologie et les travaux miniers et dresse des plans et des coupes des mines des Argentières, de Lacore et de Lauqueille (Fig. 1). Dans un figuré, il fait même la distinction entre les travaux du XVIII^e et du XIX^e siècle à Lacore (Fig. 1). Ces informations sont reprises dans plusieurs publications de synthèse (1865 ; 1867 ; 1871 ; Caillaux, 1875, 474-476 ; 1876 ; 1888 ; Lacroix, Azéma, 1897, 1, 22).

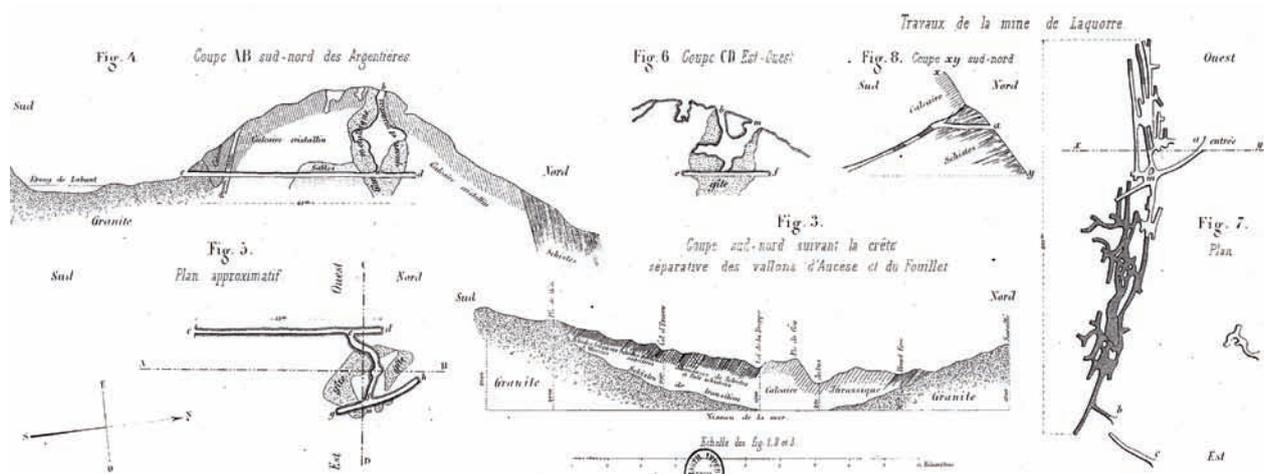


Fig. 1 : relevés (coupes et plans) des travaux des Argentières (Fig. 4 et 5) et de Lacore (Laquorre) (Fig. 6, 7, 8) et coupe géologique (Fig. 3) par Mussy, 1864.

En 1863, une seconde concession a été instituée : celle du Pouech. Elle concernait les gîtes situés en rive gauche du Garbet, dont Castel-Minier et les Raspes. Aucun ouvrage n'est effectué sur les anciens gîtes de la rive droite. En 1869, une compagnie anglaise reprit le Pouech et renonça à l'achat de la vieille concession d'Aulus. En 1870, les deux concessions ont été rachetées par l'Union Métallurgique de France. En 1872, la galerie d'exhaure de Lauqueille est poussée de quelques mètres (Dubois, 1999) et le travers bancs de Lacore est éboulé (Czyszkowski, 1875). En 1888, les mines du Pouech ont été reprises par Viera (Dubois, 1999). L'ingénieur des mines, Mettrier, a décrit les gisements mais semble n'avoir pu visiter que les galeries de Lauqueille et de Lacore (Mettrier, 1893). En 1897, le Pouech a été repris par la Société Vieille Montagne. En 1898 et 1899, Lauqueille a été également reprise par la Compagnie des Mines des Combières : un travers bancs est amorcé sur 25 m à Lacore et les travaux des Argentières sont déblayés (Dubois, 1999).

En 1952, la Société Vieille Montagne a entrepris plusieurs travaux de prospection et de remise en état à Castel-Minier, aux Raspes et à Lauqueille. Lacore et les Argentières n'étaient pas concernées. L'entreprise est abandonnée un an après. Par la suite, plusieurs études géologiques ont été publiées (Gramont, 1962 ; Passaqui, 1964). L'inventaire minéralogique et minier a été mis à jour à la fin des années 1970 (Dubatik, 1981, 54-64 ; Laforêt et al., 1983, 47-49).

Les données archéologiques

Dans les années 1960, le BRGM a ré-ouvert et étudié quelques ouvrages miniers du district d'Aulus : trois galeries à Lauqueille ; le travers bancs sud des Argentières et le travers bancs d'accès de Lacore. Dans le cadre des travaux menés aux Argentières, des tessons d'amphore auraient été retrouvés (Dubois, Guilbaut, 1990, 80). Le prospecteur à l'origine de cette découverte a été consulté en 1980 par Claude Dubois. Il a confirmé sa découverte sans pour autant pouvoir montrer le matériel récolté à l'époque et désigner l'endroit exact de sa provenance. Claude Dubois a suggéré que les tessons pouvaient provenir des déblais miniers dégagés lors de l'ouverture d'une tranchée pour reprendre le travers bancs de la face sud (Dubois, 1999).

Une exploration archéologique succincte des vestiges miniers des Argentières a été réalisée au début années 90 sous la direction de Claude Dubois (Dubois, Métaillé 1991 ; Dubois, 1999). Il décrit des travaux de faible ampleur. En se fondant sur les données de la documentation écrite et sur ses propres observations, il suppose que ces travaux étaient composés en 1786 d'un puits de 10 à 12 m ouvert au jour au sommet du Tuc à 1600 m d'altitude et d'une galerie d'environ 55 m perçant la butte de part en part (Dubois, 1999). Quatre ou cinq attaques (ouvrages de recherche localisés et superficiels) auraient été réalisées au XIX^e siècle, en particulier sur le côté oriental du mamelon. Les ouvrages souterrains accessibles se résumaient à un chantier de 9 m x 6 m à l'est. L'entrée du travers bancs qui rejoignait le puits depuis le sud montrait encore des boisages effondrés. Les haldes étaient étalées sur la pente sud (Dubois, 1999).

En 1991, Claude Dubois a entrepris deux sondages archéologiques dans l'espoir de confirmer la découverte du BRGM des années 60. Le premier a été implanté au sud du départ du travers bancs, en bordure de sentier et à l'aplomb des cabanes ruinées. Il a permis d'identifier 3 US : (1) terre végétale et feutrage racinaire ; (2) terre noire avec des débris d'ardoises, un clou en fer et quelques tessons de céramiques modernes vernissées ; (3) l'arène granitique.

Le deuxième sondage a été réalisé au sommet de la halde du travers bancs (Fig. 2). Il n'a pas été plus concluant. 3 US ont été identifiées : (1) dolomie rousse, schistes bleutés, granite, quartz, fragments d'ardoises et de planches en bois ; (2) blocs de dolomie et graviers ; (3) schistes noirs en cailloutis. Le substrat n'a pas été atteint. Pour des raisons de sécurité, le sondage a été interrompu à 2 m de profondeur.

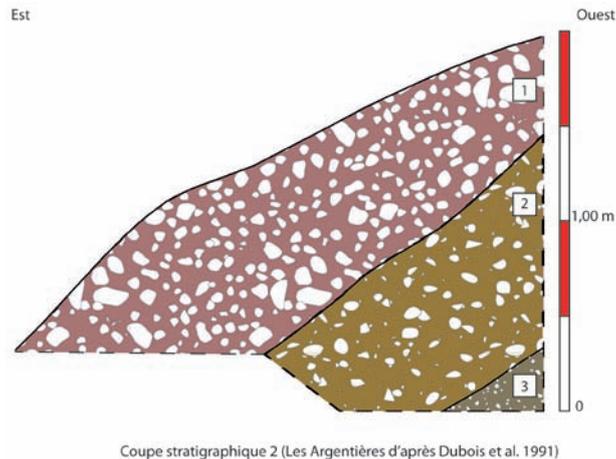


Fig. 2 : coupe stratigraphique du sondage 2 (Les Argentières) d'après Dubois et al. 1991 (DAO V. Py).

Les vestiges rencontrés ont été interprétés comme des déblais modernes. Bien que le substrat n'ait pas été atteint dans le deuxième sondage, la présence d'une halde plus ancienne sous-jacente a été exclue. En outre, la première US a été attribuée aux travaux du prospecteur du BRGM. Cette enquête très succincte a été conclue sur l'absence de déblais anciens visibles dans tout le secteur et sur le caractère hasardeux d'une exploration plus approfondie.

L'indice du Pic de Lacore, situé à 1580 m d'altitude sur le versant sud-ouest, a également été exploré. Un grattage souterrain de 4 m de longueur et une excavation obstruée par un morceau de voûte effondrée ont été reconnus. La minéralisation visible était de la limonite. Aucune trace d'outil n'a été repérée.

Claude Dubois conclue cette recherche sur l'existence possible (mais non attestée) d'une phase minière ancienne (antique ? médiévale ?) caractérisée par une activité modeste de « cueillette » de minerais, aux Argentières et à Lacore. Cette activité minière d'envergure artisanale aurait été menée, par les communautés d'habitants, de pair avec les activités agrosylvopastorales dont l'essor dans le secteur a été cerné par l'étude palynologique de la tourbière située au pied du Tuc des Argentières (voir plus bas).

Les données topographiques et géologiques

Le haut Garbet marque la limite occidentale des Pyrénées polymétalliques. Au-delà, notamment dans la vallée de Vicdessos, le minerai de fer est majoritaire. L'archéologie a révélé que les gîtes métallifères des Pyrénées polymétalliques ont fait l'objet de prospections et d'exploitations minières, de l'océan Atlantique au Couserans, au moins depuis l'Antiquité voire dès la Protohistoire (Dubois, 1999 ; Galop et al., 2001 ; Beyrie et al., 2003 ; Monna et al., 2004).

Le secteur des Argentières se présente sous la forme d'une butte séparant, au nord, le plateau herbeux de Coumebière (1400 à 1460 m d'alt.), et au sud, le petit cirque de l'étang de Labant (1550 à 1600 m d'alt.) (Section 4°, 1). La butte culmine à 1600 m. Le versant nord, raide et partiellement boisé, domine le plateau de Coumebière. Le versant sud, formant une petite dépression de landes et de blocs chaotiques, domine de quelques mètres l'étang de Labant (Section 1°, cartes 1 et 2 ; Section 4°, 1).

La butte est bordée, à l'est, par une butte jumelle, à l'ouest, par le ravin du ruisseau de Labant, puis par la crête de Lacore (Section 4°, 1).

Le gîte des Argentières est situé près du contact des terrains sédimentaires métamorphisés du Dévonien avec le socle intrusif. En raison d'une refonte importante des dénominations et des âges des formations, la confrontation entre la carte géologique récente du BRGM (Section 1°, carte 4) et la documentation plus ancienne (Mussy, 1870 ; Gramont, 1962 ; Passaqui, 1964) (Fig. 1) est difficile.

Le socle est une roche éruptive, une monzogranite à biotite g_b^{3M} (ou granodiorite), qui affleure dans le cirque de Labant et plus au sud. Cette roche appartient au pluton intrusif hercynien de Bassiès, appelé autrefois "granite de la Frontière".

Au nord des granodiorites, la série sédimentaire, appelée autrefois "terrain de transition", comprend :

- s-d1 : calcaires à grenats et calcaires à wollastonite, d'âge silurien-dévonien ;
- d2-3 : calcaires dolomités, d'âge dévonien inférieur, localement karstifiés ;
- d3-4 : pélites bleutées à intercalations de calcaire crinoïdique, d'âge dévonien moyen ;
- s1-3 : au-delà d'une faille, des schistes noirs «carburés» et des calcaires noirs, d'âge silurien ;
- puis plus au nord, le substratum est masqué par des moraines glaciaires de retrait Gy.

Ce sont les calcaires situés au contact des granodiorites, très durs, qui constituent les deux buttes des Argentières et la crête de Lacore, et qui ont fait obstacle à l'érosion glaciaire.

Le gîte est un stockwerk (= minéralisation se présentant sous la forme d'un réseau très densifié de petits filons) comprenant deux gros filons et de nombreux filonets de quartz, encaissés dans les calcaires proches du contact des granodiorites. Le filon minéralisé, orienté nord-ouest/sud-est et à pendage de 70° degrés, est celui situé le plus au nord et passe presque au sommet de la butte. Mussy décrit une colonne de minerais de moins de 15 m de longueur ; de 1 m de puissance au sommet ; de 4 à 5 m de puissance à 10 m de profondeur et qui s'appauvrit ensuite. La masse est formée d'un mélange de galène, de blende et d'une gangue de quartz avec de nombreux minéraux d'altération. Mussy distingue une galène à grains fins, qui titre 60% de plomb et 0,95‰ d'argent, et une galène à gros grains qui titre 75% de plomb et 1,35‰ d'argent (Mussy, 1870).

Le secteur de Lacore se développe sous la crête nord-ouest/sud-est qui sépare le plateau de Coumebière de la vallée du Garbet. Cette crête s'étend de manière marquée sur environ 400 m et se prolonge au sud par la crête qui borde le cirque de l'Etang de Labant (Section 1°, cartes 1 et 2 et section 4°, 1). Elle culmine au Pic de Lacore, à 1618 m, juste au-dessus du secteur minier. Le versant nord comprend plusieurs bandes de falaises ou d'escarpements rocheux et se rattache vers 1500 m d'altitude au plateau herbeux. À l'est, ce versant rejoint celui du secteur des Argentières dont il est séparé par une gorge entaillée par le ruisseau de Labant.

Le contexte géologique est le même qu'aux Argentières, mais le filon principal est encaissé dans les calcaires dolomités du Dévonien inférieur, situés au contact des calco-schistes du Dévonien moyen. Ce filon présente une direction régulière est-ouest ; une épaisseur inférieure à 1 m et de nombreuses petites branches orientées nord-ouest/sud-est. D'autres filonets orientés est-ouest sont visibles plus haut sous la crête. Un autre filon orienté est/nord-est/sud-sud-ouest affleure plus bas, en rive gauche des gorges.

D'après Mussy, la minéralisation se compose de cérusite («plomb carbonaté») : de galène massive et de galène dispersée dans une gangue terreuse. Le BRGM mentionne des cuivres gris et de nombreux minéraux d'altération. Les filonets croiseurs sont quartzeux. La galène massive titre 69% de plomb et 0,85‰ d'argent et la cérusite titre 27,5% de plomb et 0,80‰ d'argent.

Ces deux gîtes, présentant de la galène argentifère, ont donc potentiellement intéressés les prospecteurs et les mineurs médiévaux. En outre, le toponyme l'Argentière ou l'Argentère peut avoir une origine médiévale : les termes latins *argenti fodina* signifient la mine d'argent. En France, la plupart

des toponymes « Argentières » (ou L'Argentières, L'Argentières) viennent du terme latin *argentum* et désignent des mines d'argent avec des traces d'activité médiévale.

B. Le sondage palynologique de la tourbière des Argentières

Dans le cadre du PCR « Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Antiquité au Moyen Âge », un sondage palynologique a été réalisé dans la zone tourbeuse située à proximité des mines des Argentières à 1565 m d'alt. (Section 1°, carte 5). Son étude a été réalisée par Didier Galop. Le diagramme brut, d'abord non daté puis daté (3 dates), est présenté dans les rapports du PCR (Dubois, Métaillé, 1991, 1992). Le diagramme synthétique, concernant l'Holocène récent, est présenté et interprété dans la publication de sa thèse (Galop, 1998, 207-213). La partie sommitale de la séquence, contemporaine des périodes historiques marquées par l'intervention des sociétés montagnardes, n'est pas suffisamment détaillée pour cerner de manière pointue les processus d'anthropisation de ce secteur. Les grandes phases déterminantes peuvent être néanmoins saisies (Fig. 3).

Les premiers signaux d'anthropisation sont discrets mais perceptibles vers 4000 av. J.-C. (AA-1). Ils s'accroissent de façon plus probante entre 3300 et 2100 av. J.-C. (AA-2). Une faible ouverture de la sapinière transparait avec l'apparition de la callune ou de la fougère aigle. Vers 2900-2800 av. J.-C., l'irruption du plantain lancéolé milite pour l'existence d'activités agropastorales modestes et localisées. La transition Néolithique final-âge du Bronze est marquée par une phase d'expansion significative des activités humaines dont les conséquences sur le couvert forestier deviennent marquées (AA-3). Le plantain lancéolé et l'occurrence régulière des chénopodes attestent la présence de l'homme et de troupeaux aux abords de la zone humide. Les défrichements pastoraux se traduisent par l'augmentation des Poacées et de la callune. Ces ouvertures opérées dans la sapinière demeurent encore modérées mais elles ont permis au hêtre de se développer. Elles ont ainsi amorcé une transformation de la forêt montagnarde. Cette phase initiale de conquête pastorale de l'espace montagnard est bien caractérisée à l'échelle régionale. Le déboisement de la sapinière s'accroît à la fin de l'âge du Bronze (AA-4). Il est associé au maintien des indicateurs d'anthropisation et à l'expansion du hêtre. La déforestation de la sapinière culmine durant l'Antiquité, vers le II^e siècle ap. J.-C. (AA5).

Elle est remplacée par une hêtraie-sapinière où le hêtre semble majoritaire. La tourbière est alors au cœur d'un espace pastoral fréquenté par les troupeaux. Du milieu de l'Antiquité à la fin du haut Moyen Âge, l'augmentation des céréales, la présence du seigle, du sarrasin, du noyer et du châtaignier sont interprétés comme l'écho d'un essor des pratiques agraires de basse altitude. La diminution du hêtre associée à la reprise du sapin serait le reflet de son exploitation sélective pour certaines activités. À l'échelle régionale, les premiers indices archéologiques d'activités minières et métallurgiques étant datés de cette période, leur corrélation avec l'exploitation sélective du hêtre est évoquée. La phase d'expansion médiévale est amorcée aux VIII^e-IX^e siècles avec l'augmentation des apophytes et des indicateurs culturels. Elle s'accompagne, aux abords des Argentières, d'une accentuation des défrichements avec la diminution du sapin (AA6). Mais la couverture forestière demeure encore importante. La situation change de manière brutale et drastique à partir du XIV^e siècle (AA7). Le déboisement de la sapinière et les indicateurs anthropiques atteignent leur apogée. La forêt montagnarde devient une hêtraie pratiquement monospécifique. Les pinèdes d'altitude sont également affectées par ces déboisements. Didier Galop interprète ces changements comme la conséquence du développement de l'industrie métallurgique dans la vallée et de la mise en pratique du traité d'échange fer/charbon scellé entre le Couserans et le Vicdessos en 1347.

Ainsi la production du charbon de bois destinée aux forges du Vicdessos aurait conduit à la diminution du sapin et à la généralisation du hêtre, probablement exploité en taillis.

C. Les charbonnières de la haute vallée du Garbet

Les données historiques médiévales

Dans le cadre de ses recherches sur les moulins des Pyrénées centrales au Moyen Âge, Catherine Verna s'est penchée sur la question de la gestion des forêts pour la métallurgie du fer (Verna, 2001). Les premières mentions, témoignant d'un souci de conservation des forêts du Vicdessos, remontent au tout début du XIV^e siècle. Elles procédaient de la préoccupation comtale d'assurer la production sidérurgique. Des gardes forestiers étaient désignés par le comte pour surveiller les espaces forestiers et encadrer les pratiques des charbonniers dont l'organisation relevait en premier lieu de la communauté de Vicdessos. Or, les textes suggèrent que cette politique forestière menée par les comtes de Foix n'était pas soutenue par la communauté qui était attachée à ses droits d'usages. Cette politique forestière comtale a été parachevée dans le cadre d'un accord scellé entre 1347 et 1348 entre le Vicdessos et le Couserans. La transaction est connue par trois copies de mauvaise qualité. Le document original est conservé mais il est quasiment illisible (Verna, 2001). Les interprétations sur la genèse de cet accord reposent donc sur une documentation fragile. L'accord met en scène trois acteurs : le comte de Foix, la communauté de Vicdessos et le vicomte de Couserans et de Bruniquel. Tel qu'il a été transcrit dans les copies du XVIII^e siècle, il paraît avoir été conclu à l'avantage du Vicdessos. Contre l'approvisionnement en minerai des moulins appartenant au vicomte du Couserans dans les vallées d'Ercé et de Massat, la communauté de Vicdessos avait obtenu le droit de charbonner le bois du Couserans sans limite de quantité. Seul le charbonnage des jeunes arbres « d'une main » et du chêne était interdit. Or, d'après les bribes lisibles du document original, certains usages étaient soumis à des paiements et d'autres moulins pouvaient être alimentées. De plus, il était précisé que les *charges* et *poultres* importées en Vicdessos ne devaient pas être utilisées en dehors de cette vallée. Les *charges* et les *poultres*, supposant l'importation de charges de charbons et de pièces de bois, étaient donc uniquement réservées à l'usage des hommes de Vicdessos. D'après Catherine Verna, d'autres conditions concernant l'exploitation des bois du Couserans ont pu initialement exister mais le texte original aurait été intentionnellement corrompu dans les copies du XVIII^e siècle. En effet, à cette période, le Vicdessos connaît de grandes difficultés d'approvisionnement en bois. Cependant l'origine et les raisons de la transaction ne sont pas claires : est-elle une mesure conservatoire précoce des forêts du Vicdessos ? Suppose-t-elle plutôt un état de dégradation avancé des forêts du Vicdessos au XIV^e siècle ? Enfin, les textes ne permettent pas de caractériser les conséquences de cette transaction sur l'évolution des forêts du Couserans (et de la haute vallée du Garbet en particulier) et du Vicdessos et des pratiques forestières associées.

Les données biogéographiques et archéobotaniques

Toujours dans le cadre du PCR « Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Antiquité au Moyen Âge », trois sites charbonnés de la haute vallée du Garbet ont fait l'objet d'une analyse anthracologique réalisée par Bernard Davasse (Dubois, Métaillé 1991 ; Davasse, 2000). Les résultats sont publiés dans sa thèse (Davasse, 2000, 188-192). L'approche archéobotanique a été associée à un relevé biogéographique et à une étude régressive des sources écrites modernes (Dubois, Métaillé, 1992).

D'après cette recherche, les places à charbonnage se retrouvent surtout et partout dans l'ancienne ceinture de la forêt montagnarde et jusque dans la limite supraforestière. Sous le pic des Planes des replats auraient été retrouvés vers 1820 m d'altitude. La forêt montagnarde correspond grosse modo à la forêt communale à hêtre aujourd'hui marquée par la régénération du sapin. Les bois du Pouech et de l'Artigue, situés juste au sud de Castel-Minier, sont des futaies de hêtre sur souche en conversion. D'après les sources écrites, ces boisements étaient constitués au XIX^e siècle de taillis de hêtre qui cohabitaient avec le sapin au début du XVIII^e siècle. Sur le versant qui domine Agneserre, les forêts de la Foucarde et des Coumes sont constituées d'une hêtraie en mélange avec le sapin qui se régénère. La limite supérieure de la forêt se situe vers 1650 m d'altitude. Quelques bouquets de pin à crochets subsistent 100 à 200 m plus haut. Aux XIX^e et XVIII^e siècles, le hêtre dominait également mais il se peut que le sapin se soit maintenu dans les zones inaccessibles pour une exploitation forestière. Les anciennes sapinières de réserve de la communauté d'Aulus étaient situées dans la vallée du Fouillet et au Souliou (en dehors de la zone d'étude considérée). Au niveau de Coumebière, le hêtre est l'essence quasi exclusive et quelques sapins sont présents aux abords de l'étang de Labant. Ici, la limite supérieure de la forêt présente un blocage : le bouleau ou le pin à crochets ne jouent pas leur rôle de colonisateur de la zone supraforestière dont la physionomie actuelle est une lisière régulière de hêtre. Elle correspond avec le haut du versant d'auge, vers 1600 m d'altitude. Côté soulane, entre 1200 et 1600 m d'altitude, s'étend une futaie sur souche à hêtre. Tout au long du XIX^e siècle, les textes y situent des taillis dégradés.

Le premier « site charbonné » (espace biogéographique et topoclimatique homogène où plusieurs charbonnières ont été repérées) étudié par Bernard Davasse correspond grossièrement à la majeure partie de la zone que nous avons explorée en 2013 (Section 1°, carte 5). 4 charbonnières (pas précisément cartographiées) ont été étudiées. Des sondages de 50 x 50 cm de profondeur ont révélés la faible épaisseur de la couche de charbons de bois conservée sur les replats (10 à 20 cm). Ils ont été prélevés par décapages successifs de 5 cm. Une date radiocarbone obtenue pour une des charbonnières situe son utilisation à l'époque moderne. L'analyse anthracologique a identifié cinq taxons : le hêtre, le sapin, le pin à crochets, le sorbier et l'if (un diagramme anthracologique est proposé dans Davasse 2000, 190). Les deux premiers taxons sont majoritaires et les variations de leurs proportions sont caractéristiques de la dynamique des forêts ariégeoises : le hêtre se régénérant de souche supplante le sapin. La succession dynamique observée n'est cependant pas précisément datée.

Le second site charbonné étudié est situé dans le lieu-dit les Abets, en soulane (Section 1°, carte 5). Le paysage actuel est caractérisé par une hêtraie sur souche relayée en altitude par une pelouse pâturée où de nombreux replats de charbonnage, dont deux ont fait l'objet de prélèvements anthracologiques, ont été rencontrés (sans être inventoriés). Les résultats (Dubois, Métailié, 1992) indiquent l'existence d'anciens peuplements de hêtre dans le pâturage actuel. En outre, quelques fragments de sapin supposent la présence passée de ce taxon sur la soulane à une période indéterminée car le dépôt n'a pas été daté. Cette ancienne présence du sapin en soulane est confirmée par l'étude anthracologique de deux autres replats situés dans la hêtraie actuelle.

Le troisième site charbonné étudié est situé dans la sapinière du Fouillet qui est l'ancienne réserve de bois d'œuvre exploitée par les habitants pour la construction de bâtiments. Néanmoins, des charbonnières ont été retrouvées et deux d'entre elles ont été prélevées pour une analyse anthracologique (Davasse, 2000, 191). Les résultats (Dubois, Métailié, 1992) révèlent la prédominance du hêtre associé au sapin. Deux hypothèses ont été émises : la préexistence d'une hêtraie-sapinière (antérieure à la sapinière) ou l'élimination périodique du hêtre, s'installant dans la sapinière, pour le charbonnage.

D. Synthèse

La documentation écrite ne permet pas d'identifier avec certitude une phase pré-moderne d'exploitation des mines des Argentières et de Lacore (Fig. 4). Avant le XIV^e siècle, l'extraction des minerais et leur chaîne opératoire constituent un aspect mal connu de l'économie montagnarde. Le texte narant l'épopée de Jean de Malus n'est pas assez précis pour confirmer que certains des travaux visités concernaient bien des travaux anciens situés aux Argentières. Par contre, sans preuve matérielle à l'appui, il n'est douteux de supposer que ces gîtes aient fait l'objet de recherches et de travaux miniers, superficielles et modestes, entre les XIII^e et XV^e siècles ; période d'intense activité minière et métallurgique à Castel-Minier. En effet, les prospecteurs médiévaux ne se sont sûrement pas arrêtés de chercher à Castel-Minier. Toute la haute vallée du Garbet a sûrement été parcourue. Il existe un témoignage de cette activité de prospection pour le début du XV^e siècle dans le comté de Foix (Verna, 1996, 206, n. 20). De plus, notons que seulement une trentaine d'années du XIV^e siècle sont documentées par les textes alors que l'archéologie suppose une durée d'activité beaucoup plus longue à Castel-Minier. Suite aux prospections archéologiques du début des années 90, Claude Dubois a supposé qu'une activité extractive médiévale (voire plus ancienne ?) de très faible envergure avait pu concerner le gîte de fer du Pic de Lacore. L'éventualité d'une phase d'activité romaine n'a jamais été corroborée ou invalidée. Elle même considérée comme suspecte. Les textes et les archives modernes et contemporaines attestent une dizaine d'années d'activité au XVIII^e siècle (1773-1774) et trois courtes phases de quelques années, peu productives, au XIX^e siècle (1835-1842 ; 1857-1859 ; 1898-1899) (Fig. 4).

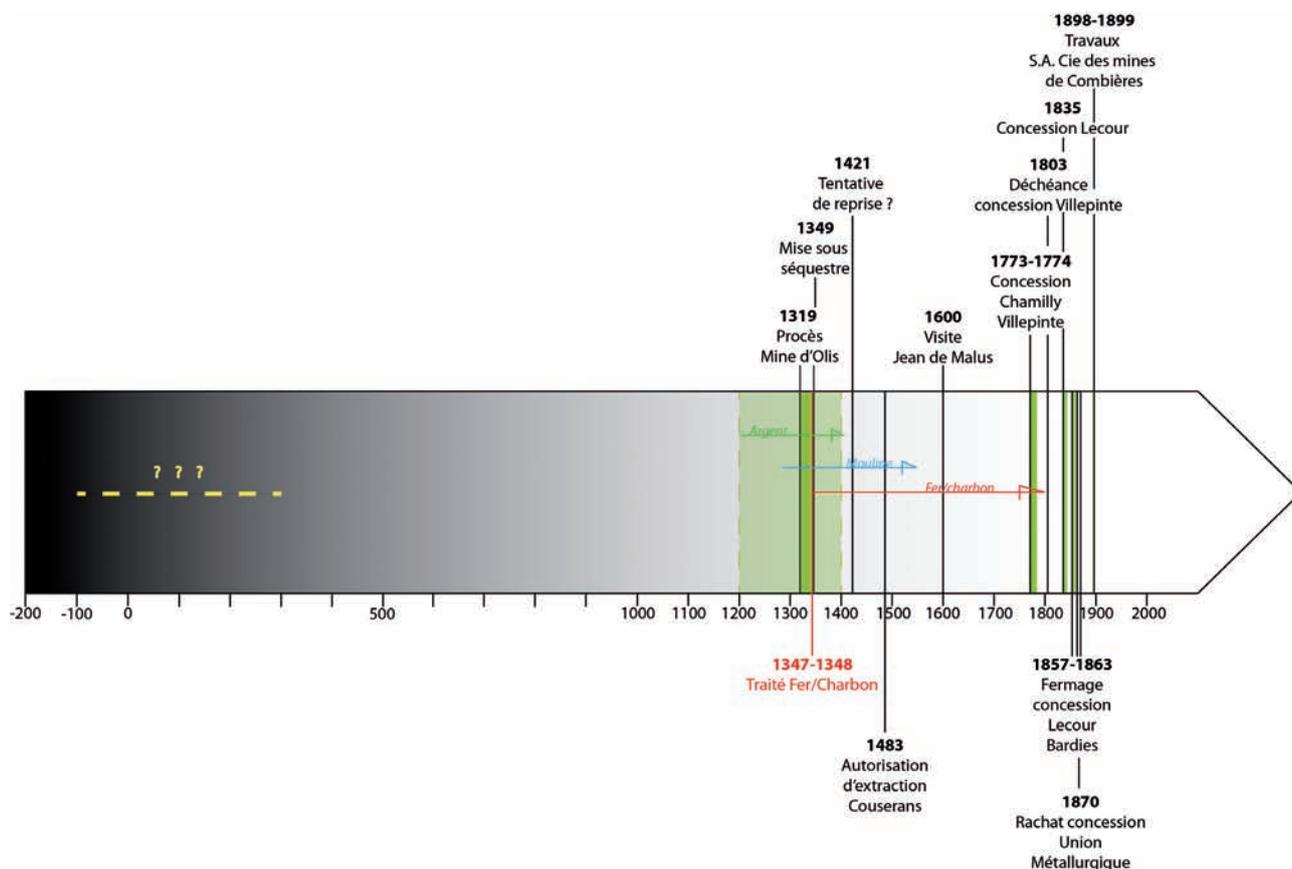


Fig. 4 : Frise chronologique des principales phases de l'activité minière et métallurgique dans la concession d'Aulus et en particulier sur la rive droite du Garbet (Réalisation et DAO V. Py).

Le charbonnage, nécessaire à l'activité métallurgique, est une constante dans la haute vallée du Garbet au moins depuis le XIII^e siècle. Il faut y ajouter des ponctions forestières pour l'extraction du plomb argentifère car l'abattage par le feu est attesté dans les mines de Castel-Minier. L'existence de nombreuses plateformes de charbonnage (non cartographiées et inventoriées) semble démontrer l'importance du charbonnage mais leur étude est demeurée à l'état préliminaire. Les quelques résultats archéobotaniques obtenus sont encourageants mais leur fiabilité chronologique est fragile. En outre le charbonnage, qui était une composante forte de l'économie des communautés de montagne au Moyen Âge, n'est pas vraiment documenté par les sources écrites. Le texte de la transaction originelle scellée en 1347-1348 entre le Couserans et le Vicdessos a été corrompu et ses copies modernes ne donnent qu'une vision imparfaite et très incomplète de la réglementation et des pratiques forestières associées. Ses origines et ses conséquences sur la morphologie et de la composition des forêts et leurs dynamiques spatiales ne sont toujours pas parfaitement cernées.

Liste des figures (dans le texte) de la section 1 :

Fig. 1 : relevés (coupes et plans) des travaux des Argentières (Fig. 4 et 5) et de Lacore (Laquorre) (Fig. 6, 7, 8) et coupe géologique (Fig. 3) par Mussy, 1864.

Fig. 2 : coupe stratigraphique du sondage 2 (Les Argentières) d'après Dubois et al. 1991 (DAO V. Py).

Fig. 3 : diagramme pollinique synthétique des Argentières d'après Galop, 1998 (DAO V. Py).

Fig. 4 : Frise chronologique des principales phases de l'activité minière et métallurgique dans la concession d'Aulus et en particulier sur la rive droite du Garbet (Réalisation et DAO V. Py).

Tabl. 1 : les noms adoptés pour désigner des mines de l'Argentières et de Lacore entre le XVII^e et le XX^e siècle.

2° Stratégies, méthodes et moyens mis en œuvre

A. Études préliminaires

La prospection archéologique a été précédée d'une recherche documentaire qui s'est organisée dans plusieurs directions :

- la consultation de l'ensemble de la documentation géologique et minière contemporaine (rapports du BRGM) ;
- la consultation de la documentation (archives et rapport des ingénieurs) concernant les travaux miniers modernes et du XIX^e siècle ;
- la consultation des rapports du projet de PCR « Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Antiquité au Moyen Âge » coordonné au début des années 90 par Claude Dubois et Jean-Paul Métaillé ;
- la consultation des publications scientifiques contemporaines (historiques, paléobotaniques et pluridisciplinaires) qui concernent principalement Castel-Minier et, de façon très marginale, les autres mines d'Aulus.

Ainsi, la quasi-intégralité du corpus documentaire concernant la rive droite du Garbet a été rassemblée et consultée. Ce travail a été considérablement facilité par les recherches de Claude Dubois, en particulier concernant les archives modernes qu'il a entièrement dépouillées. Cependant, la documentation archéologique concernant les Argentières-Lacore se résume à une coupe stratigraphique (cf. plus haut, fig. 2) et à un croquis du plan du réseau de Lacore réalisé en 1979 par Claude Dubatik (Claude Dubois). Les charbonnières identifiées dans le cadre du PCR n'ont pas été localisées sur une carte. Les données acquises dans ce cadre n'ont donc pas été d'un grand recours pour orienter précisément la prospection.

B. Prospection

La prospection a été organisée dans deux directions : (1) recherche, caractérisation, exploration et relevé topographique des ouvrages miniers superficiels et souterrains (accessibles) ; (2) recherche, caractérisation, inventaire et relevé GPS différentiel des replats de charbonnières ou des aires de charbonnage.

La prospection minière en surface et en souterrain a été conduite par Bruno Ancel. Avec l'assistance de Chiara Rota pour les prises de mesures (distances, orientations, pendages), il a réalisé le relevé topographique des ouvrages prospectés. Pour le géoréférencement des relevés miniers, plusieurs points GPS différentiel ont été pris sur les repères de surface remarquables.

La prospection des charbonnières a été conduite par Jean-Métaillé, Vanessa Py et Raquel Cunill Artigas. Tous les indices topographiques (replats, cuvettes) et phytographiques (changements de végétation) ont été testés avec une tarière pédologique. Toutes les plateformes et les aires de charbonnage avérées ont été inventoriées et décrites grâce à une fiche d'enregistrement élaborée spécialement pour la mission (voir fiches, section 5°), et géoréférencées avec un GPS différentiel.

C. Échantillonnage anthracologique des charbonnières

L'inventaire et la description des charbonnières ont été associés à une première série de prélèvements anthracologiques réalisés à la tarière. Ces prélèvements sont destinés à une étude anthracologique préliminaire et à la sélection de charbons de bois pour leur datation radiocarbone. Sur chaque replat, un à deux trous à la tarière ont été réalisés. Généralement le trou a été réalisé à proximité du rebord du replat, là où l'accumulation de colluvions est la moins importante, sinon, au centre. Parfois, pour les plus grands replats, un second sondage, éloigné d'un mètre du précédent, a été réalisé. Les sédiments riches en charbons ont été prélevés par tranche de 10 cm (longueur de la tarière) de profondeur jusqu'à ce que le niveau d'altération du substrat soit atteint. Les prélèvements ont été transportés en laboratoire où chacun d'entre eux a été tamisé à l'eau à la maille 4 et 2 mm. Les charbons de bois récoltés dans ces mailles ont été soigneusement séchés avant d'être stockés dans des minigrip. Ils sont prêts pour leur analyse microscopique (voir tableau inventaire, section 6°).

D. Fosses pédologiques en forêt et prélèvements pédoanthracologiques

Pour étudier les assemblages de charbons de bois dans les sols, deux premières fosses pédologiques (Fosses 1 et 2 géoréférencées) ont été ouvertes sur le versant est de la forêt de Lacore, au niveau des points haut et bas d'un transect tracé sur 300 m de dénivelée (section 1°, carte 2). La coupe verticale du sol, réalisée à la main, visait à observer la succession pédologique, depuis la surface jusqu'à la roche mère ou son altération, et à réaliser l'échantillonnage pédoanthracologique. La dimension des fosses est de 50 cm de large (pour qu'une personne puisse y pénétrer) et la profondeur est limitée par l'apparition de la roche mère. Quand ce facteur n'a pas été limitant, on s'est arrêté à 1 mètre de profondeur voire un peu plus. Les profils des sols ont été décrits et les échantillons de sol ont été prélevés directement dans la fosse. L'échantillonnage pédoanthracologique a consisté à prélever 5 à 10 kg de sédiments dans les différents horizons caractérisés. Pour éviter le mélange des sédiments issus des différents niveaux, les prélèvements de sol ont été réalisés du bas de la coupe vers le haut. Après l'extraction des prélèvements, les fosses ont été soigneusement rebouchées. Chaque prélèvement a été séché puis pesé en laboratoire. Les sédiments secs ont été tamisés à l'eau à la maille 5, 2 et 0,8 mm. Les refus de chaque maille ont été soigneusement séchés puis stockés dans des minigrips. Les refus seront ensuite triés à la loupe binoculaire pour l'extraction des charbons de bois, leur pesée, et leur analyse microscopique.

E. Sondage pédoarchéologique et prélèvements anthracologiques

Dans l'objectif de comparer les assemblages de charbons contenus dans les sols anthropisés et les sols forestiers, une troisième fosse a été ouverte à la main juste en contrebas de la butte sommitale des Argentières, sur le versant sud, à proximité des grattages miniers (Fosse 3 géoréférencée). La fosse mesure 60 cm de large et 1,30 m de profondeur. Elle a été arrêtée lorsque le substratum altéré est apparu. Les différentes US ont été observées et décrites. Le profil a fait l'objet d'un relevé. Les matériaux et les sédiments des différentes US ont été prélevés (5 kg) depuis le pied de la coupe jusqu'à la surface. Les prélèvements ont suivi le même protocole de tamisage et d'extraction des charbons de bois que ceux issus des fosses pédologiques en contexte forestier.

F. Prélèvements de minerais

Plusieurs prélèvements de galène ont été réalisés par Sandrine Baron : une première série provient du filon résiduel en place dans le réseau de Lacore et une seconde série de la fosse pédologique 3 de la butte des Argentières. Ces échantillons sont donc tous localisés dans les plans et coupes issus des minutes de terrain (Section 4°, 9, 13, 21).

G. Déroulement de la campagne 2013

La campagne 2013 s'est déroulée sur deux semaines : du lundi 2 au vendredi 6 septembre 2013 et lundi 9 au vendredi 13 septembre 2013. Les prospecteurs ont été hébergés au gîte de M. Ané à Aulus-les-Bains.

La première semaine a été consacrée aux premiers repérages sur le terrain ; à la recherche des replats de charbonnage (inventaire, description et prélèvements) ; à la réalisation des deux fosses pédologiques de la forêt de Lacore et à leur prélèvement pédoanthracologique. L'équipe était constituée de Jean-Paul Métailié, Raquel Cunill Artigas et Vanessa Py.

La seconde semaine a été consacrée à la prospection minière ; aux relevés des ouvrages ; à la réalisation du troisième sondage pédologique (fosse 3) et aux prélèvements de minerais et de bois et de charbons de bois associés. L'équipe était constituée de Bruno Ancel, Chiara Rota, Sandrine Baron et Vanessa Py.

3° Description des travaux scientifiques menés dans le cadre de la campagne 2013 et résultats

A. Les vestiges miniers

Bruno Ancel, Chiara Rota, Vanessa Py, Sandrine Baron

Le secteur des Argentières

Dans ce secteur, trois quartiers peuvent être distingués : celui de la Butte des Argentières, proprement dit ; celui des Ateliers, au sud ; celui de la recherche de Coumebière, au nord. Les cotes relatives sont données par rapport à l'entrée du TB (=travers-bancs) sud (= alt. 1572 m) (Section 4°, 9).

Le quartier de la Butte

Le quartier de la Butte occupe le sommet des Argentières +28 (= 1600 m d'alt.) et ses versants nord et est (Section 4°, 1 et 9). La roche calcaire est assez bien dégagée sur le bord est du sommet permettant d'observer de nombreux affleurements de quartz plus ou moins puissants. Sur ces affleurements apparaissent 7 travaux à ciel ouvert avec des traces d'abattage à la poudre. Le relevé général au 1/1000 (Section 4°, 9) permet leur description succincte. Les travaux sont présentés du haut vers le bas et toujours par rapport à leur distance du sommet +28 :

- 7 m à l'est, vers +27 : attaque (A) large de 2 m avec un front de taille côté nord (Section 4°, 9) ;
- 3 m au nord, vers +26 : tranchée (B) mesurant 4 x 1 m, profonde de 2 m, comblée (Section 4°, 9) ;
- 7 m au nord-nord-est, vers +25, tranchée (C) mesurant 8 x 2 m, profonde de 3 m, comblée et présentant des traces d'abattage par le feu sur les fronts de taille des deux extrémités (Section 4°, 2, 3, 4, 9) ;
- 10 m au nord-est, vers +24, tranchée (D) mesurant 3 x 1 m, profonde de 2 m, comblée (Section 4°, 3, 9) ;
- 12 m au nord-est, vers +24, puits (E) de 2 x 2 m, profond de 3 m, comblé (Section 4°, 3, 9) ;
- 14 m à l'est-nord-est, vers +24, attaque (F) large de 2 m avec un front de taille côté sud (Section 4°, 9) ;
- 12 m à l'est, vers +23, puits (G) de 4 x 4 m, profond de 1 m avec une amorce de galerie côté ouest. Le puits est encastré dans une tranchée de 10 x 4 m, profonde de 2 m, qui s'ouvre sur le bord est de la butte (Section 4°, 5, 9).

La tranchée du puits G débouche à l'Est (+23) sur une halde de blocs qui s'étale en éventail jusqu'au replat principal à +16. Cette halde présente les caractéristiques d'un amoncellement de déblais liés au travail de reprise et de nettoyage de la tranchée et du puits dont les parois se seraient éboulées après une phase d'abandon.

Les travaux C, D, E ont manifestement engendré la création d'une halde de matériaux caillouteux et fins qui s'étale en large éventail au nord (Section 4°, 5, 9), de +20 à +12, voire plus bas, mais son extrémité paraît cachée par le tapis herbeux. Le sommet de cette halde semble avoir été décapé par l'érosion et/ou des reprises minières. La présence de nombreux charbons de bois, jonchés à la surface, peut être mis en relation avec la tranchée C.

A 20 m au nord-est du sommet, le bord de la butte est entaillé par une ouverture H mesurant 2 à 5 m de large (Section 4°, 4, 9). Elle s'enfonce sur le filon principal. À l'origine, elle a pu être un puits qui se serait élargi avec l'éboulement de ses parois et avec le percement de son côté est pour communiquer directement avec le replat principal +16 (voir plus loin la description de cet ouvrage souterrain).

A 30 m à l'est de la butte, le terrain forme un replat de 30 x 30 m qui domine : un versant doux côté sud, vers les Ateliers ; un versant plus raide côté est vers la dépression qui sépare les deux buttes jumelles ; un versant qui se raidit progressivement du côté nord vers Coumebière. Il paraît possible que ce replat présentait une légère dépression minière au pied de la butte. Cette dépression aurait été comblée par les déblais du puits H. Ces déblais forment un plateau +16 de 20 x 12 m au devant de l'ouverture du puits. Au sud, vers +15, on retrouve une tâche de déblais gravillonneux de 4 x 2 m. On retrouve la même chose à l'est vers + 17. Cette halde s'étale sur le versant du côté nord et comble une dépression jusque vers +8. Ici les déblais sont plus riches en gros blocs. Une halde satellite est visible au nord-ouest, en contrebas de la halde des tranchées CDE.

A 65 m au nord-ouest de la butte, vers -17 sur le versant raide qui descend sur Coumebière, on observe une petite attaque, profonde de 2 m, large de 1,50 m, réalisée sur un filonet qui semble prolonger le filon principal.

Les Ateliers Sud

(Voir Section 4°, 6, 7, 8, 9)

Le quartier des Ateliers est situé sur le bord sud de la Butte des Argentières. Il est desservi par le sentier d'accès à l'Etang de Labant. Son implantation paraît dictée par la présence du TB Sud. Le sentier a probablement été créé par les mineurs.

Le TB Sud s'ouvre au bord du sentier, au pied d'une barre de calcaire massif qui structure le versant sud de la butte, à la cote +0 (= 1572 m). Son entrée éboulée est précédée par un couloir murailonné long de 12 m, large de 1 m. La halde associée présente un large plateau de 12 m, traversé par le sentier. Elle s'étale en éventail jusque vers -10 dans la dépression dominée par la butte.

A 5 m à gauche du couloir, sur un replat aménagé +0,5, se trouvent les ruines d'un bâtiment (B1) de 6 x 5 m, qui ne comportait pas de façade en pierres. A 5 m à droite, sur un replat aménagé +1, se trouvent les ruines de deux bâtiments : le premier, mesurant 6 x 5 m, présente une large ouverture sur le sentier (B2) ; le second (B3), mesurant 7 x 5 m, présente une porte moins large et il est divisé par un mur interne en deux pièces de largeur inégale. Ces bâtiments pourraient correspondre à une forge et des lieux de vie.

À 50 m vers le sud-ouest, le sentier conduit à une aire de minéralurgie. Au-dessus du terminus du sentier +1, s'étale une halde de graviers et de sables qui culmine à +5 par un petit plateau de 5 x 1 m. En contrebas du sentier s'étalent également des déblais fins qui envahissent un chaos naturel de blocs de granodiorite. Du côté sud, vers -1, un muret en forme de L (B4) délimite une aire de 4 x 5 m.

Plus bas, les déblais fins s'étalent jusque vers -5. En amont du muret, on peut observer une source qui a pu être utilisée pour un lavage du minerai, peut-être dans l'aire sous-jacente aménagée en abri en bois.

Coumebière

(Voir section 4°, 1, 9, 10)

A 160 m au nord-nord-ouest de la butte, au pied du versant raide, vers -84 (= 1516 m) apparaît une tranchée longue de 8 m et large de 2 m, creusée à la poudre sur un filonet quartzeux. Elle doit correspondre à l'entrée d'une galerie de recherche poussée en direction du sud. 8 m plus haut, une petite halde située au pied d'une petite barre rocheuse est observable. La halde de la recherche est composée d'un plateau principal de 8 x 5 m, peu étalé en aval, et d'un second plateau excentré de 4 x 1 m, beaucoup plus étalé sur le pied du versant. Dans l'angle sud-est du plateau principal, des accumulations de pierres suggèrent l'existence d'une petite ruine. Le sentier d'accès aux Argentières et à l'étang de Labant passe juste devant cette tranchée.

Les travaux souterrains relevés en 2013

La cavité H (Section 4°, 9) se développe latéralement à l'ouest de son ouverture. Elle forme une chambre allongée nord-nord-ouest/sud-sud-est, de 15 x 4 m. Cette cavité est affectée par de nombreux éboulements de ses parois dont les matériaux obstruent le fond. Les parois conservées témoignent d'un abattage à l'explosif.

L'ouverture actuelle est barrée par un muret qui sert à retenir les remblais du replat +16. Ce muret est éboulé au niveau de l'accès à +15,5. Au delà, vers +12,5, un éboulis s'étale en éventail. Du côté du sud-sud-est, un front de taille marque le bord de la cavité à +12. Du côté ouest, le plafond s'enfonce à 70° et forme une dépression où les éboulis se coincent à +9. Du côté nord-nord-ouest, la chambre se prolonge par une galerie qui tourne vers l'ouest dont le sol est encombré de déblais vers +8,5.

Tentative de confrontation avec les données historiques

Le puits sur la butte – décrit par Dietrich au XVIII^e siècle (1773-1782) et appelé « Puits d'Argentère » – creusé dans la masse du minerai et profond d'une dizaine de mètres correspond au puits H. Dietrich décrit également, au revers de la butte, une galerie d'environ 60 m qui aurait « percé cette butte de part en part » et retrouvé la masse minéralisée. Elle correspond au TB Sud (Dietrich, 1786). Les archives citent un « magasin de l'Argentaire » qui pourrait correspondre aux bâtiments associés à l'entrée du couloir du TB Sud (Dubois, 1999). Après la reprise du XIX^e siècle (fig. 4), Mussy décrit un « puits très ancien foncé au centre de la masse métallique, qui a atteint 15 ou 20 m » et une « galerie d'écoulement très ancienne ». L'adjectif « ancien » qualifie donc des travaux du siècle précédent. Le plan et les coupes montrent bien la géométrie de la cavité H et de la galerie inférieure (Mussy, 1864 et fig. 3). Les reprises du XIX^e siècle sont difficiles à caractériser dans le secteur des Argentières. Dans un premier temps, elles ont probablement consisté au déblaiement des ouvrages du XVIII^e siècle. Des recherches ou des reprises de grattages ont pu être réalisées au niveau de la butte, au nord-est du sommet. Les tranchées à ciel ouvert présentent des traces de reprise à l'explosif. La tranchée C est particulière : les parois des fronts de taille ont préservé des traces d'abattage par le feu.

Ces traces pourraient témoigner d'une phase d'activité plus ancienne dont les stigmates ne sont pas visibles ailleurs. Les travaux du XVIII^e siècles les auraient définitivement détruites. Pour identifier une phase ancienne (c'est-à-dire avant l'usage de l'explosif), une fosse pédoarchéologique a été réalisée en contrebas de la tranchée, dans la zone supérieure de la halde où des charbons de bois sont visibles.

Les bâtiments associés au TB Sud ainsi que l'aire de traitement minéralurgique doivent être mis en relation avec les reprises du XVIII^e siècles. Il en est de même des bâtiments, identifiés comme une caserne de mineurs, situés sur le plateau de Coumebière à l'aplomb de la grande halde de Lacore (Section 4°, 10).

La galerie de Coumebière pourrait avoir été ouverte en 1898 par la Société Vieille Montagne, sous le nom de TB de Lacore.

La fosse pédoarchéologique

La fosse pédoarchéologique a été ouverte 10 m en contrebas de la tranchée C (Section 4°, 9). Elle est large de 60 cm et profonde de 1,30 m (Section 4°, 21).

6 unités stratigraphiques ont été individualisées :

US 00 : surface lessivée de la halde avec des charbons de bois visibles ;

US 01 : matrice de terre brune limono-argilo-sableuse avec des cailloutis centimétriques et des inclusions de quartz ;

US 02 : passe avec de nombreux blocs calcaires centimétriques à décimétriques associés à des poches d'humus et à des inclusions – issues de l'US 01 – retenues dans les vides créés par les blocs ;

US 03 : passe avec de nombreux blocs centimétriques et quelques blocs décimétriques associés à des cailloutis. La matrice est composée de sables orangés et d'une terre ocre limono-argilo-sableuse. Cette US est très aérée et les vides sont abondants. À la base des fragments de galène ont été identifiés. Au sommet de l'US, plusieurs fragments de bois non carbonisés étaient conservés ;

US 04 : passe composée surtout de blocs décimétriques (80 %) associés à quelques blocs centimétriques. La matrice est composée d'une terre ocre orangée limoneuse avec moins de sables et de cailloutis que dans l'US précédente. Les fragments de minerais sont abondants ainsi que les inclusions de cristaux de quartz libres (centimétriques à millimétriques) qui représentent 30 à 40 % des matériaux. Des gros charbons de bois ont été retrouvés à l'interface entre cette US et le substratum altéré ;

US 05 : substratum calcaire altéré. Il s'agit d'un calcaire gréseux, jaunâtre, avec une alternance de quartz injecté issu de la mise en place de la minéralisation. Cette roche est visible en surface, au niveau du sommet de la butte.

Les charbons de bois retrouvés à l'interface des US 04 et 05 vont être envoyés pour une datation par le radiocarbone en priorité. Cette date devrait permettre de préciser l'histoire de ces déblais et la chronologie de la phase d'activité la plus ancienne. En outre, chaque niveau a fait l'objet d'un prélèvement de 5 litres de matériaux pour les analyses archéobotaniques et sédimentologiques.

À partir de l'analyse stratigraphique, il est possible de proposer un premier scénario qui sera à confirmer ou pas. Il semblerait que les US 00, 01 et 02 correspondent à des déblais anciens avec des charbons de bois liés à l'abattage par le feu qui auraient été remaniés lors de la dernière reprise des tranchées de la butte (ou du moins de la tranchée C de manière certaine).

L'US 03 doit correspondre à la principale phase de reprise moderne, c'est-à-dire XVIII^e siècle. L'US 04 serait quand à elle les vestiges de la halde initiale liée à une première phase d'activité qu'il faut impérativement dater. Le tamisage des matériaux et l'analyse des biofacts apporteront des données complémentaires.

Le secteur de Lacore

Les vestiges miniers du secteur de Lacore sont disséminés sur le versant nord, dans une aire de 150 x 150 m ; entre le Pic de Lacore et la gorge du ruisseau de Labant. Il est possible de distinguer 3 quartiers : celui du Versant ; celui du Pic ; celui de la Gorge. Les cotes relatives sont données par rapport à l'entrée de la galerie A de Lacore (= alt. 1525 m). Voir Section 4°, 1, 11, 12, 13.

Le Versant

(Section 4°, 1, 13)

En A, l'accès principal de la mine de Lacore est ouvert au sommet d'une grande clairière qui incise le bois du versant nord. Depuis le plateau de Coumebière, un chemin y monte doucement en faisant de nombreux lacets dans le bois, à l'ouest de la clairière (Section 1, carte 2). Cette clairière correspond pro parte à la halde de la galerie, mais aussi à des terres brunes provenant d'un remplissage karstique érodé situé sous la crête. Le plateau de la halde est encastré à la base d'un escarpement rocheux et s'étend sur 5 x 3 m. L'entrée de la galerie est précédée d'une tranchée de 3 m. Au-dessus de cette tranchée, vers +6, se situe l'ouverture du faîte d'un chantier qui rejoint la galerie principale.

Depuis la galerie A de Lacore, un sentier part vers l'est (chemin 2) et descend en longeant la base de l'escarpement. Il passe sous une attaque à la poudre, réalisée sur un filonet croiseur, vers -6. Le sentier devient horizontal vers -9 et s'étend sur 40 m en s'encastrant dans la base de l'escarpement. Après une ravine, l'escarpement disparaît et le sentier, difficile à suivre, remonte doucement sur le versant moins raide.

A 120 m à l'est de A, une halde herbeuse B se situe à la même altitude que l'entrée A (= 1525 m). Elle correspond à une seconde galerie d'accès dont l'entrée (A) est éboulée. Cette galerie devrait rejoindre le filon en 10 m seulement. Le plateau de la halde est vaste. Il mesure 10 x 6 m et les déblais s'étendent en aval jusque vers -17.

Le vieux sentier se poursuit vers le sud-est où il atteint en 25 m une petite halde C. Le sentier chemine jusqu'au ruisseau de Labant, là où la gorge se raccorde avec les zones humides du cirque glaciaire. Le plateau de la halde C est petit : 3 x 2 m. L'entrée +3 (= 1528 m) est rapidement éboulée sur ce qui semble être l'allongement du filon. Elle pourrait donc constituer l'extrémité du niveau principal qui ressortirait ici au jour.

A 35 m à l'ouest de B, plus haut sur le versant, vers +14, se trouve une petite halde D avec un petit plateau. Elle se situe dans le prolongement d'un vaste entonnoir qui entaille sur 7 m de hauteur le versant. Cet entonnoir marque un puits effondré. À l'intérieur de la mine, 12 m plus bas, ce puits correspond à l'éboulement terreux qui obstrue aujourd'hui le niveau principal de la mine. A 5 m à l'est, un autre entonnoir, plus petit, peut correspondre à l'effondrement d'une galerie latérale du puits.

Le Pic

(Voir Section 4°, 13)

Plus haut sur le versant, à 50 m au sud de la halde B et non loin du sommet de la crête, sur le bord d'une clairière qui surmonte la halde C, entre +19 et +32, des attaques sont visibles à la base d'une zone escarpée. Elles ont été effectuées sur des filonets orientés est-ouest. Au sommet, une petite saignée de 5 m (+32) est associée à une amorce de galerie (1) de 2 m (+28). Un peu plus bas, ces travaux se prolongent avec une autre amorce de galerie (2) de 1 m (+22) et se termine avec une micro-halde E (+19) sur le versant herbeux.

La Gorge

(Voir Section 4°, 13)

Près de la zone amont de la gorge, à 40 m au nord-est de l'entrée B, aux pieds de la grande halde herbeuse, vers -19 (= 1506 m), une petite halde F et un couloir murailé associé, large de 1 m, sont visibles. Il s'agit d'un travers-bancs inachevé qui se dirige sous la galerie B (TB Inachevé). La halde est recoupée par un chemin (1) (-22) qui descend du cirque de Labant.

Ce chemin longe le ravin de la gorge en direction du nord-ouest et débouche vers -50 sur les pelouses de Coumebière. A partir de -32 le chemin est très large et entaille le rocher sur 35 m de distance, jusqu'à -43.

A 70 m au nord de B, vers -41 (= 1484 m), dans l'escarpement rocheux du chemin, s'ouvre la galerie G (mine de la Gorge) dont la halde a disparu avec l'élargissement du chemin. Du côté ouest, 4 m au-dessus, un balcon entaille l'escarpement sur 10 m de longueur. Il est percé par une foncee étroite qui rejoint la galerie G.

Enfin, sur le plateau de Coumebière, à environ 130 m au nord de l'entrée G, vers 1460 m d'altitude, les ruines d'une caserne, appelée « Caserne des mineurs » sont conservées. Les ruines occupent une petite éminence et s'étendent sur 25 x 7 m. Les vestiges des murs montrent une division en 5 compartiments. Les deux chemins de la galerie A et des galeries G-F semblent partir de cette zone mais les piétinements des troupeaux les ont effacés.

Travaux souterrains relevés en 2013

(Voir Section 4°, 13)

En 2013, trois ouvrages souterrains ont été visités dans ce secteur. Le plus important, la mine de Lacore, n'a pu être relevé qu'à 50 % ; sa description restera donc succincte.

Mine de Lacore - A

(Voir Section 4°, 13)

La Mine de Lacore A constitue l'ouvrage principal qui a exploité le filon. La galerie d'accès A, appelée improprement TB de Lacore, suit un filon croiseur de quartz et de galène. Sur les premiers mètres de la galerie, ce filon est exploité en hauteur jusqu'au jour ; formant un petit chantier creusé en gradins (long et haut de 6 m). À 20 m, la galerie est croisée par une faille karstifiée ; à 24 m, elle s'élargit ; à 30 m, elle atteint le filon. Au-delà, décalée vers l'est, la galerie se poursuit encore sur 16 m en suivant une fracture stérile.

Le filon est suivi par un niveau d'allongement avec un peu de pente (4%), accessible sur 50 m vers l'ouest et 60 m vers l'est. Localement, le filon est travaillé vers le haut par des petits chantiers étroits et des niveaux de galerie perchée. Tous n'ont pas encore été explorés. Vers le bas, le filon est fortement exploité par des travaux en partie remblayés (non encore relevés). Le filon est en pente vers le sud mais il est assez facile de descendre dans ces travaux dont les fonds sont inondés.

Au débouché de la galerie d'accès (+1) s'ouvre un large puits (3,50 x 1,50 m) dont le fond semble comblé vers -10. La galerie occidentale, aménagée d'une large margelle qui facilite la circulation, domine sur 20 m un chantier descendant. À 36 m, elle est croisée par un petit filon côté toit. À 50 m, elle rejoint une zone chaotique (+3) qui correspond à une zone karstique assez large qui s'est effondrée et colmatée de terres rouges et de graviers, puis elle s'est partiellement décolmatée. Les mineurs semblent avoir légèrement désobstrué ce chaos pour ensuite progresser dans des vides naturellement décolmatés (terres rouges lessivées par les eaux de circulation), sur 20 m de longueur, et en hauteur jusqu'à +16. À cet endroit du réseau, on se trouve sous la crête estimée vers +40.

La galerie orientale traverse sur 20 m une zone stérile, puis croise un filonet qui a été suivi au sud par une foncée comblée vers -5. La galerie se poursuit encore en zone stérile où une rigole de drainage est visible au pied de la paroi sud. À 45 m, la galerie oblique vers le sud-est, et à cet endroit une descenderie permet d'atteindre des travaux inférieurs assez développés. À 48 m et à 51 m, le mur du filon est sondé par deux galeries de 3 et 2 m. À 59 m, la galerie reprend sa direction est-ouest (+3), et 2 m plus loin elle est obstruée par une coulée de terre karstique située juste sous le puits au jour D, obstrué 12 m plus haut.

Tous ces travaux sont assez bien conservés et peu ébroués. Les obstacles à la progression sont liés au remblaiement des travaux inférieurs ; à l'éboulement de certains de ces remblaiements et à l'effondrement du puits au jour.

Travers-bancs Inachevé - F

(Voir Section 4°, 13)

Cette galerie s'étend sur 30 m vers le sud-sud-ouest. Son entrée est marquée par un gros bloc de granodiorite qui forme un linteau. Les trois premiers mètres traversent une zone altérée où la roche se désagrège. Quatre encoches de poutres sont visibles près du plafond sur la paroi gauche. Ensuite, la galerie présente une belle allure, avec une section régulière et des traces de fleuret bien marquées qui montrent de manière très pédagogique l'organisation des coups de mine.

Après avoir recoupé deux failles karstifiées, la galerie oblique à 24 m vers le sud-ouest et s'interrompt sous l'entrée B.

Lorsque les travaux inférieurs de Lacore seront relevés, il sera possible de déterminer la longueur qui manquait pour atteindre le filon.

Mine de la Gorge - G

(Voir Section 4°, 13)

L'entrée de cette mine est ébouleuse sur les trois premiers mètres. La galerie suit un filon apparemment stérile orienté est-nord-est/ouest-sud-ouest et incliné à 50° vers le sud. La galerie suit ce filon sur 11 m. Elle est spacieuse et inclinée sous le toit du filon.

À 4 m, elle recoupe le fond d'une foncée venant du balcon extérieur 4 m plus haut. Cette foncée est étroite et ne montre pas de traces de fleuret : il pourrait donc s'agir de travaux très anciens. À 6 m s'ouvre un puits incliné sur le filon, noyé et peu profond. En face, sur la paroi nord, on peut observer à 1,50 m du sol, une banquette rocheuse. Au-dessus de cette banquette, la paroi de la galerie est constituée d'un colmatage de sables argileux et de gravillons. Il correspondrait donc au fond d'un second ouvrage ancien qui est recoupé par la galerie moderne. Ce colmatage est visible sur les quatre derniers mètres de la galerie sur le filon. L'orifice de cet ouvrage ancien doit se trouver sur le balcon extérieur +4, dans un endroit aujourd'hui masqué par des éboulis de pente.

À 11 m, la galerie bute sur une faille sub-verticale nord-ouest/sud-est. Elle se prolonge, vers le nord-ouest, par une amorce de galerie de 2 m avec le plafond constitué par le colmatage. Vers le sud-est, ces travaux sont prolongés par une galerie de 7 m dont le plafond est renforcé par deux poutres.

Nous avons donc dans le quartier de la Gorge des vestiges de travaux anciens inédits : deux foncées à ciel ouvert sur un filon secondaire.

Tentative de confrontation avec les données historiques

Les données historiques pour l'exploitation du XVIII^e siècle à Lacore sont tirées de l'ouvrage de Dietrich. Il raconte que la galerie d'accès (TB de Lacore) a suivi un filon de galène et a permis la découverte du filon principal au bout de 30 m. Sur ce filon, la galerie ouest a été avancée de 64 m et s'est arrêtée dans « un milieu pourri de sable mêlé de diverses pierres & galets ». Il s'agit du karst. Toujours pendant cette phase d'exploitation, le filon a été travaillé vers le bas sur deux niveaux de galeries et sur 14 m de hauteur (Dietrich, 1786).

Après les reprises du XIX^e siècle (fig. 4), Mussy décrit une galerie d'accès de 20 m seulement ; le grand puits à son débouché et les galeries superposées sur le filon (Mussy, 1864). Ici encore, les adjectifs « fort ancien » qualifient les travaux du XVIII^e siècle. Le figuré du plan de Mussy fait une distinction nette entre ces « travaux anciens » et les « travaux récents ». L'allongement ouest sur 60 m est donc du XVIII^e s. L'allongement est daté du XVIII^e siècle sur les premiers 25 m. Les travaux se prolongent au-delà sur encore 100 m environ (ou au moins 70 m). La moitié orientale de ce niveau est donc inaccessible aujourd'hui.

La galerie B a été réalisée au XIX^e siècle. En 10 m, elle donne bien accès à cette partie orientale. Mais Mussy la prétend située à un niveau 10 ou 15 m plus bas alors que nos relevés la mettent à une altitude similaire.

Le plan suggère que cette galerie orientale serait néanmoins légèrement plus basse que la galerie occidentale A (à cause de la pente des galerie) et que les deux niveaux se rencontreraient 20 m à l'ouest de la galerie B.

Le TB Inachevé F est figuré comme étant du XVIII^e siècle. Il en de même pour la mine de la Gorge G. La représentation de ces travaux est fidèle à la réalité ; seule la galerie G est mal orientée.

Les travaux antérieurs au XVIII^e siècle n'ont donc pas été reconnus ou du moins mentionnés par Dietrich et Mussy.

Analyse géochimique des minerais

Les prélèvements de galènes qui ont été effectués au Pic de Argentières et à Lacore vont être étudiés par la pétrographie et la géochimie.

Dans un premier temps, chaque échantillon est « coupé en trois ». Une partie sera utilisée pour les analyses pétrographiques, une autre partie pour les analyses géochimiques et la dernière partie reste le témoin.

Les analyses pétrographiques vont permettre d'identifier la nature exacte de la minéralisation, les types de métaux potentiellement présents et d'estimer la richesse en argent des gisements exploités. Par ailleurs, il s'agira ensuite de comprendre les modalités de mise en place de la minéralisation dans les roches encaissantes à proximité mais aussi à échelle régionale. Ce dernier point est important à cerner en vue de la lecture des résultats issus de la tâche géochimie. Les analyses pétrographiques ont débuté, les résultats seront exploitables courant juin 2014.

Les analyses géochimiques vont permettre d'attribuer une signature typique des gisements exploités. Dès novembre 2013, la mise en solution des galènes argentifères s'est opérée en salle blanche dans un laboratoire toulousain. Les analyses géochimiques (en l'occurrence les isotopes du plomb) seront effectuées courant juin/juillet 2014. Là, encore, dans le cadre de ce rapport d'activité 2013, aucun résultat n'est encore disponible.

B. Les charbonnières

Vanessa Py et Jean-Paul Métaillé

Comme cela a été annoncé plus haut, la prospection s'est concentrée sur le premier « site charbonné » exploré en 1991 par Bernard Davasse. Ce dernier avait sondé 4 charbonnières (ou replats) qu'il n'a pas précisément localisées (dans sa thèse comme dans le rapport de PCR) (Section 1^o, carte 5).

La zone prospectée en 2013 présente une superficie d'environ 50 ha. Elle s'étire entre 1400 et 1650 m d'altitude (Section 1^o, carte 2). Elle est délimitée au sud par le chaos de blocs erratiques qui surplombent l'étang de Labant (cirque glaciaire de l'étang de Labant) ; à l'ouest, par la crête de Lacore ; à l'est, d'abord par le sentier qui relie les mines des Argentières à l'étang de Labant, puis par la zone humide carottée en 1991 et le petit ravin du ruisseau ; au nord, par le GR10 qui traverse le plateau de Coumebière et rejoint le Port de Saleix. Au nord-ouest, la zone boisée délimitée par le dernier tronçon de la crête de Lacore, la route, le GR et le sentier des Argentières, n'a été que partiellement prospectée.

Il semblerait pourtant que la densité de charbonnières augmente dans ce secteur dont il faudra approfondir l'étude dans l'avenir. La prospection a été menée de manière quasi systématique sur la zone délimitée plus haut. L'espace a été quadrillé depuis les sentiers, actuels et anciens (abandonnés et envahis par la végétation) qui sillonnent les versants, jusque vers les crêtes et les sommets. Les zones très escarpées et les parois rocheuses, inadaptées pour l'implantation d'une plateforme de charbonnage, ont été contournées.

Toutes les charbonnières ont été décrites dans une fiche d'enregistrement. Les fiches sont toutes rassemblées dans le présent rapport (section 5°). Elles renseignent :

- La situation générale de la charbonnière : commune ; lieu-dit ; n° fichier GPS, n° d'inventaire GPS ; date d'enregistrement ; prospecteurs ; altitude ; pente en % ; géologie/géomorphologie ; pédologie.
- La situation du site : pente régulière ; pente rocheuse, parois ; haut de pente ; proximité de l'eau ; replat, plateau ; bas de pente ; combe et autre.
- La physionomie de la charbonnière : dimensions de la place ; épaisseur ; sans aménagement visible ; horizons visibles ; murette ; terrasse construite ; terrasse avec empierrements ; surcreusement.
- La situation phytoécologique : zone humide ; culture ; prairie de fauche ; pelouse ; gispetière ; lande (fougère ou callunaie ou rhododendron ou genêt ou genévrier) ; forêts (hêtraie ou hêtraie, sapinière ou pinède ou feuillus pionniers) et physionomie (taillis, têtard, futaie, pré-bois, plantations).
- La communication : chemin ; sentier pastoral ; tire forestière ; route ; sentier forestier ; autre.
- L'environnement anthropique : mine, structure métallurgique, grande, structure pastorale, autre.
- Un encart observation : toutes sortes d'observations qui ne sont pas renseignées par les sections détaillées plus haut.

Les charbonnières ont également fait l'objet d'un croquis (section 4°, 19, 20), pour y signaler des informations typologiques ou d'autres détails, et de photos. Une sélection de photos est également présentée dans le rapport (section 4°, 14, 15, 16, 17, 18).

Quelques éléments généraux peuvent être donnés ici. La densité des charbonnières localisées dans la zone explorée est faible (moins d'une charbonnière – 0,6 – par ha), sachant que l'aire d'approvisionnement délimitée par un charbonnage (une charbonnière) en forêt méditerranéenne française est d'environ 7850 m² soit 0,785 ha (Fabre, 1992). En se fondant sur ce chiffre théorique, la densité de charbonnières pourrait être au moins deux fois plus importante. Les charbonnières inventoriées présentent une variété typologique assez large. Elles sont le plus souvent elliptiques, rondes ou patatoïdes. Leurs contours sont rarement parfaitement visibles et/ou bien conservés. Seule la fouille permettrait d'évaluer très précisément leur forme et leurs dimensions qui ont néanmoins été appréciées grâce à des carottages pédologiques. Les dimensions mesurées sont assez variables : on trouve de très petites placettes de (2,5) 3 x 3 m et des plateformes beaucoup plus spacieuses pouvant mesurer 5 x 6 m à 7 x 8 m (petit/grand axe). Les charbonnières avec un grand axe (axe parallèle à la pente – courbes de niveau) compris entre 5 et 5,9 m sont les plus nombreuses (25,8 %). Les charbonnières avec un grand axe compris entre 3 et 6,9 m représentent 67,7 % du corpus (Fig. n°5). Les petites charbonnières et les grandes sont moins bien représentées.

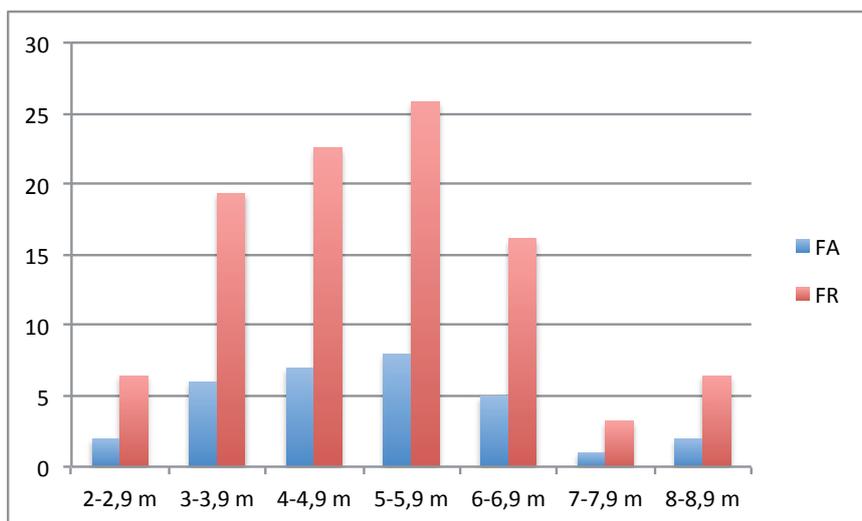


Fig. 5 : histogramme des fréquences relatives (FR = %) et absolues (FA) des différentes classes de longueur en m du grand axe des charbonnières inventoriées.

Les charbonnières avec un petit axe (axe perpendiculaire à la pente) compris entre 4 et 4,9 m sont les mieux représentées (35,4 %). Les charbonnières avec un petit axe compris entre 3 et 5,9 m représentent 80,6 % du corpus (Fig. n°6).

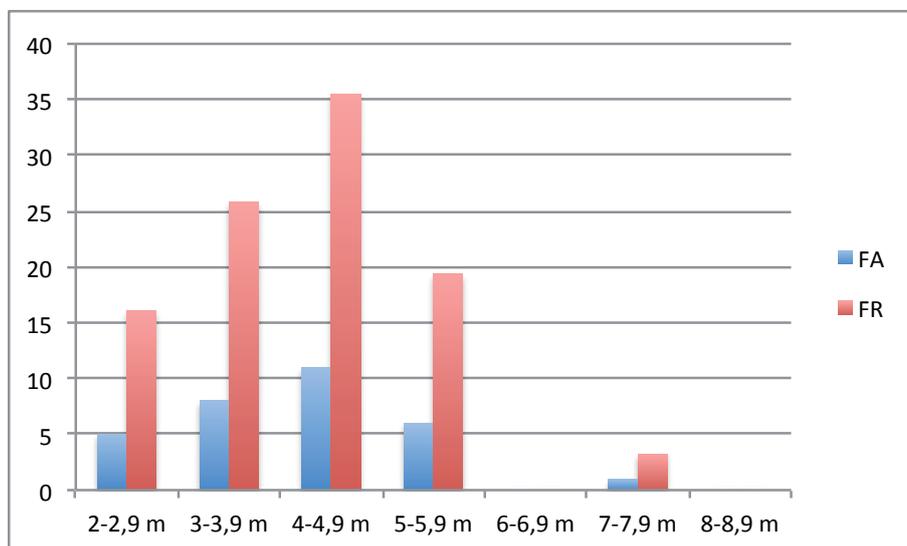


Fig. 6 : histogramme des fréquences relatives (FR) et absolues (FA) des différentes classes de longueur en m du petit axe des charbonnières inventoriées.

Ces caractéristiques dimensionnelles ne semblent pas liées à l'altitude – on trouve des petites ou des grandes charbonnières dans toutes les tranches altitudinales considérées – mais plutôt à la topographie et en particulier à la pente. On constate que la longueur du grand axe d'une charbonnière a tendance à augmenter quand la pente est peu forte et inversement (Fig. n°7).

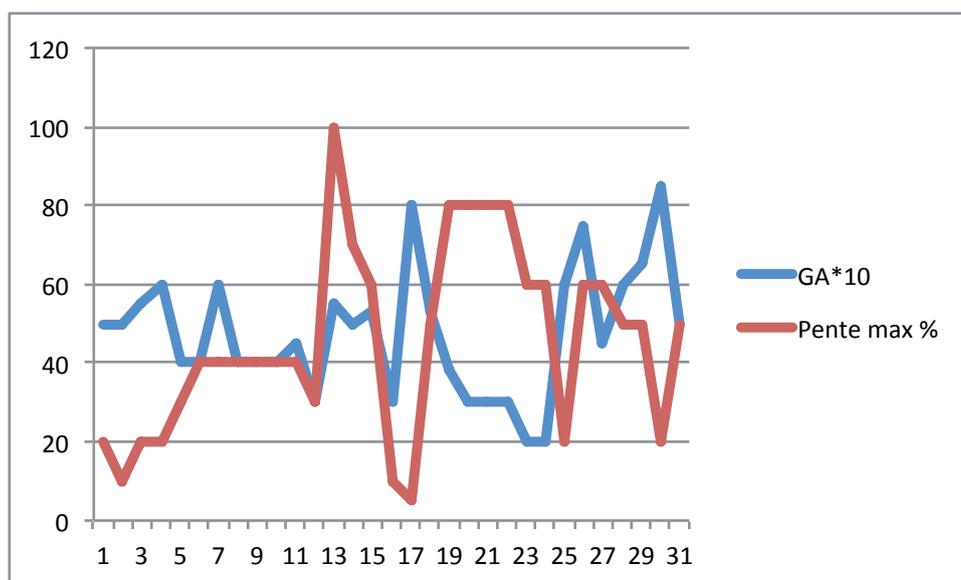


Figure 7 : la courbe rouge = la pente max en % et la courbe bleue = longueur en m du grand axe (GA) *10.

Les informations chronologiques et anthracologiques permettront sûrement de préciser les raisons de cette variabilité typologique qui sont probablement multifactorielles (topographie, végétation, pratiques, modes de gestion, etc.).

De manière générale, les charbonnières installées sur des replats exigus et des pentes fortes sont relativement petites. Les replats ne sont jamais très fortement retravaillés. Les charbonnières sont seules et isolées ou associées à une autre charbonnière ; à une cabane ; à une aire de stockage et/ou de travail. Plus rarement, on trouve des charbonnières en batterie (regroupées par 2 ou 3). Dans ce cas, elles forment un chantier. Les replats sont parfois entourés par une auréole charbonneuse plus ou moins large et riche en charbons de bois. Dans la plupart des cas, les charbonnières ont été installées sur des replats naturels (topographiques) qui ont été plus ou moins aménagés. Cet aménagement se réduit le plus souvent à un simple creusement réalisé au pied de la rupture de pente (perpendiculairement à la ligne de plus grande pente) pour élargir l'espace utile ; remblayé et aplani avec la terre prélevée (déblais). Dans ce cas, le replat est une terrasse (toujours parallèles aux courbes de niveau). Des blocs plus ou moins visibles et bien agencés ont pu servir à consolider cette terrasse (constituée de remblais) au niveau du talus. Plus rarement, on trouve des murets en pierres sèches soigneusement aménagés, dressés au pied de la terrasse pour la consolider. Mais tous ces murets (notamment les plus sommaires) n'ont pas été forcément conservés ou détectés sur les replats où la végétation est dense (les pieds de myrtilles sont particulièrement couvrants). L'érosion de ces replats est évidemment plus importante dans les pentes fortes. Les effets du colluvionnement réduisent la surface horizontale (au pied de la rupture de pente) et le talus s'étale en contrebas de la terrasse. Certaines charbonnières sont envahies ou délimitées par des souches de hêtre (taillis vieillis).

6 charbonnières / 31 inventoriées sont installées à proximité directe d'un sentier ou directement sur un sentier. Il s'agit le plus souvent de sentier non cartographiés sur la carte IGN au 1/25000. La majorité des charbonnières est concentrée sous couvert forestier (hêtraie, taillis vieillis et régénération du sapin) à l'exception de celles découvertes sur le rebord sud du plateau de Coumebière, dans le vallon herbeux du ruisseau de l'étang de Labant et sur sa berge.

Les charbons de bois prélevés dans chaque charbonnière sont en cours d'analyse. Une quinzaine de charbonnières seront sélectionnées pour la datation (datation AMS). Les charbons de bois à dater sont sélectionnés en laboratoire.

Les jeunes brindilles et/ou les derniers cernes de croissance sont sélectionnés en priorité. Tous les charbons de bois font l'objet d'une analyse anthracologique : détermination taxinomique, évaluation du diamètre (courbure des cernes), quantification des déformations anatomiques.

Les résultats seront présentés dans le prochain rapport d'activité.

C. Les fosses pédologiques

Raquel Cunill Artigas et Jean-Paul Métaillé

Fosse Lacore 1 (Section 4°, 22)

Ce sondage (Section 1°, carte 2) a été implanté dans la hêtraie (taillis vieillis) de la forêt de l'ancienne mine de Lacore, dans le versant nord-est à proximité de la crête. La pente est plutôt forte (70-80%) et quelques affleurements rocheux sont situés juste à proximité. Le substrat est localement calcaire et il est relayé plus haut en altitude par des roches granitiques. On ne connaît pas avec certitude l'origine de ces roches (colluvionnement ou dépôts glaciaires).

La fosse a montré une structure pédologique simplifiée, avec deux horizons, A et B (1-2) (Section 4°, 22) :

- un horizon A0, de 6 cm de profondeur en moyenne, brun sombre, très organique (plus de 50% de matériel organique) et constitué d'humus et déchets végétaux. Il y a aussi beaucoup de racines fines. Les éléments grossiers ne sont pas nombreux : on voit quelques gros graviers (2-6 cm) de formes subangulaires tabulaires et planes.

- un horizon B(1) jusqu'à 20 cm, avec un abondant matériel organique (3-30%) avec quelques taches noires. De couleur marron foncé et légèrement humide. Les éléments grossiers sont fréquents (5-15%) et en forme de gros graviers (2-6 cm)

- un horizon B (2) jusqu'à 100 cm, de couleur ocre brune, légèrement humide et avec une faible quantité de matériel organique (0.3-3%). On y trouve quelques racines moyennes et grossières. Les éléments grossiers sont abondants (30-70%) avec des blocs (25-60 cm) angulaires et tabulaires.

Quatre niveaux ont été prélevés pour leur analyse pédoanthracologique : I (0-6cm), II (6-20), III (20-70cm) et IV (70-100cm).

Fosse Lacore 2 (Section 4°, 22)

La fosse de Lacore 2 a été ouverte également dans la hêtraie, mais à la base du versant nord-est. La pente est diminuée (50-60%) et il y a aussi affleurements rocheux à proximité. On retrouve la même succession de substrats. La profondeur totale du profil du sol est de 90 cm.

La fosse a montré une structure pédologique similaire à la Lacore 1 avec deux horizons, A et B (1-2):

- un horizon A0, de 17 cm de profondeur en moyenne. Horizon organique (>50% de matériel organique) de couleur noir-marron avec humus et déchets végétaux. De caractère sableux, on y trouve fréquemment des éléments grossiers (5-15%), essentiellement des gros graviers (2-6 cm) de forme sub-ronde. Il y a aussi beaucoup de racines de toutes les tailles.

- un horizon B(1) jusqu'à 74 cm, avec un abondant matériel organique (3-30%) lié aux déchets végétaux. Cet horizon est de couleur marron-ocré et légèrement humide. Il est à caractère sableux, mais présente aussi des limons. Les éléments grossiers sont fréquents (5-15%), en forme de gros graviers (2-6 cm) de forme sub-angulaire tabulaire et plane. Les racines sont fréquentes et peu fines.

- un horizon B(2) jusqu'à 90 cm, de couleur gris-marron, légèrement humide et avec une quantité inappréciable de matériel organique (< 0.2%). Les éléments grossiers (30-70%) sont très abondants : blocs tabulaires et plans, (25-60 cm) et grave fine ronde (0.2-0.6 cm).

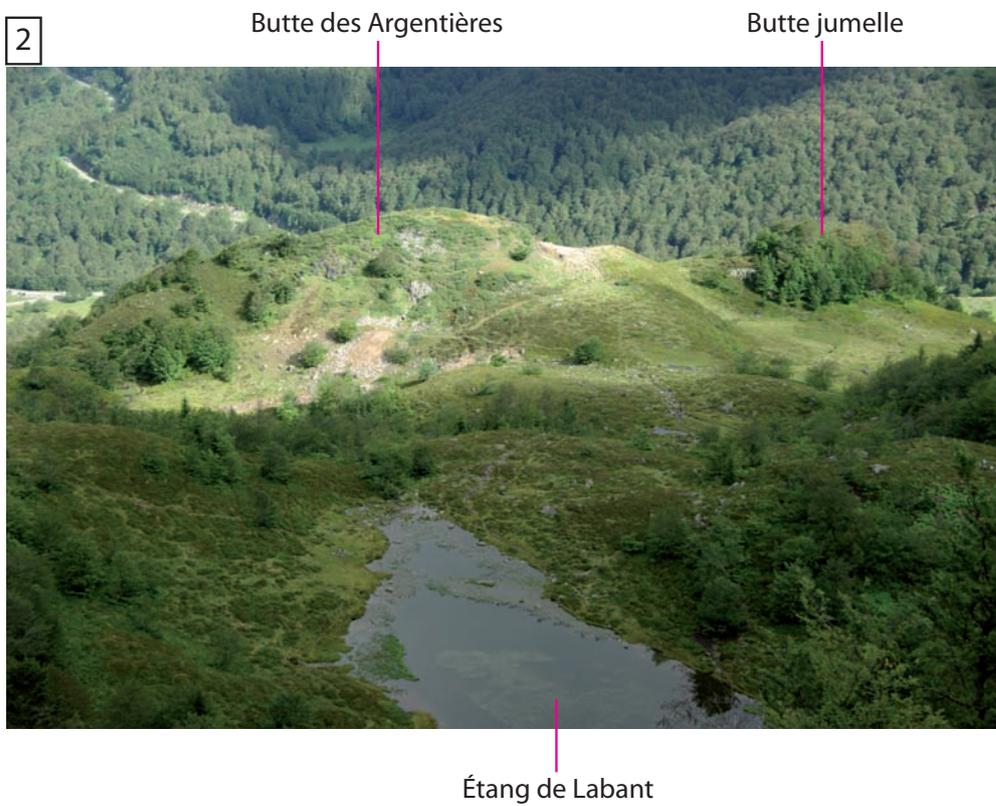
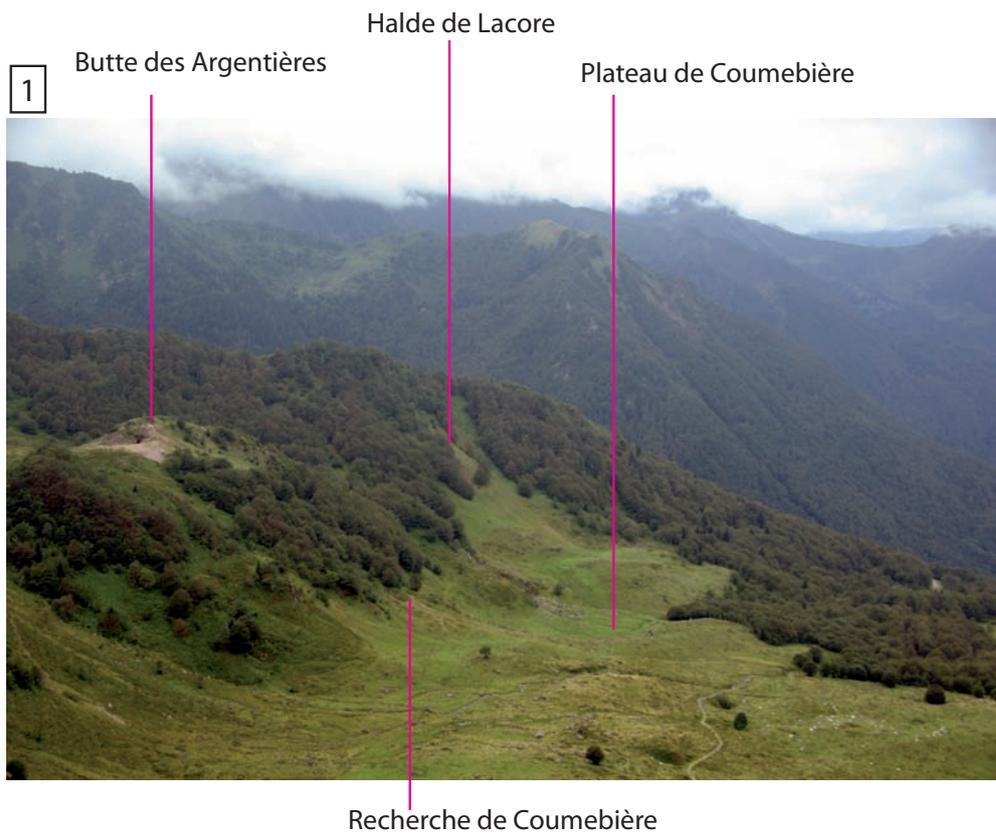
Quatre niveaux ont été prélevés pour l'analyse pédoanthracologique : I (0-17cm), II (17-45), III (45-74cm) et IV (74-90 cm).

Les analyses seront effectuées courant 2014. Dans le cadre de ce rapport d'activité 2013, aucun résultat n'est encore disponible.

4° Photos et relevés

1. Les Argentières versant nord – Coumebière.
2. Les Argentières – La Butte : (1) Tranchée C – Front de taille Nord ; (2) Tranchée C – Front de taille Sud
3. Les Argentières – La Butte
4. Les Argentières – La Butte : (1) Ouverture H ; (2) Filon de quartz Sud (en contrebas de C, E)
5. Les Argentières – La Butte : (1) transition halde gravillonneuse et halde de blocs ; (2) départ de la halde de blocs
6. Les Argentières – Les ateliers Sud
7. Les Argentières – Les ateliers Sud
8. Les Argentières – Les ateliers Sud : (1) Aire de minéralurgie ; (2) Entrée éboulée du couloir du TB Sud
9. Plan des vestiges du secteur des Argentières
10. Plateau de Coumebière : (1) Chemin en ballast du plateau de Coumebière ; (2) Ruine des casernes de mineurs (XVIIIe s.)
11. Lacore – Le versant : (1) Puits D effondré ; (2) tranchée d'entrée galerie C
12. Lacore – Le versant
13. Plan des vestiges du secteur de Lacore
14. Les Argentières – Les charbonnières (1) Charbonnière 1 (1529 m d'alt.) ; (2) Charbonnière 2 (1547 m d'alt.)
15. Lacore – Les charbonnières : (1) Charbonnière 7 (1593 m d'alt.) ; (2) Charbonnière 8 (1598 m d'alt.)
16. Lacore – Les charbonnières : (1) Charbonnière 9 (1600 m d'alt.) ; (2) Charbonnière 12 (1584 m d'alt.)
17. Lacore – Les charbonnières : (1) Charbonnière 13 (1550 m d'alt.) ; (2) Charbonnière 15 (atelier ?) (1543 m d'alt.)
18. Étang de Labant – Chantier de charbonnage : (1) charbonnière 17 et étang de Labant ; (2) charbonnière 17 aire de charbonnage
19. Croquis charbonnières : 30 ; 28 ; 29 ; 27 ; 26 ; 23 ; 31 ; 24 ; 25 ; 1 ; 16 ; 15 ; 2 ; 13 ; 14
20. Croquis charbonnières (suite) : 4 ; 5 ; 21-22 ; 12 ; 6 ; 7 ; 17 ; 8 ; 9-10-11 ; 20 ; 19 ; 18
21. Coupe de la fosse pédoarchéologique
22. Coupes des fosses pédologiques (forêt de Lacore)
23. Carte générale de l'ensemble des vestiges sur le MNT

N°1 : LES ARGENTIÈRES (versant nord) - COUMEBIÈRE



Photos V. Py

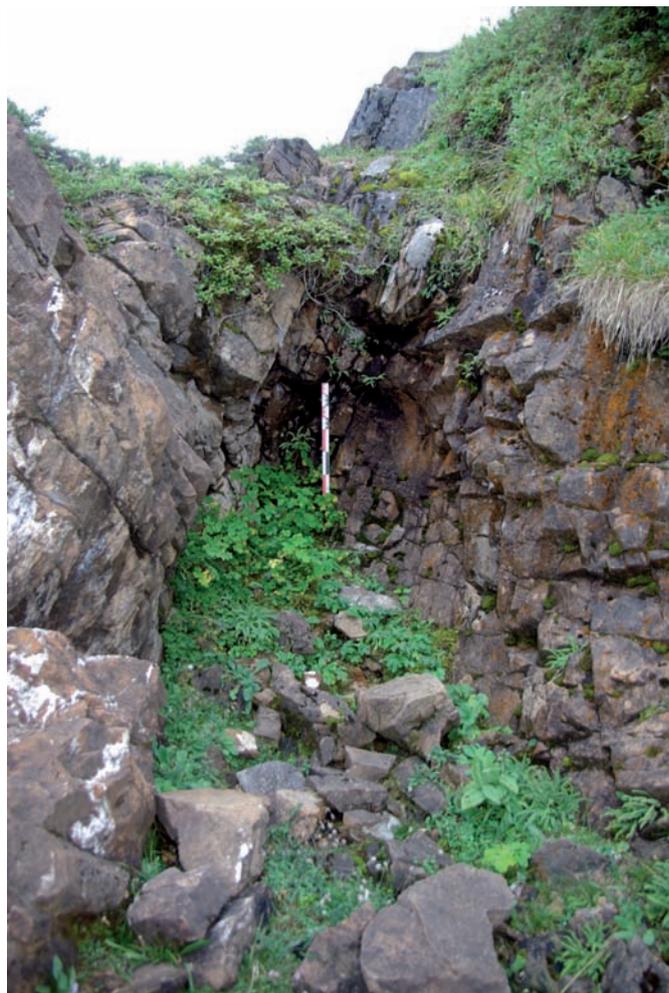
N°2 : LES ARGENTIÈRES - LA BUTTE

1 Tranchée C - Front de taille Nord



2

Tranchée C - Front de taille Sud



Photos V. PY

N°3 : LES ARGENTIÈRES - LA BUTTE

1



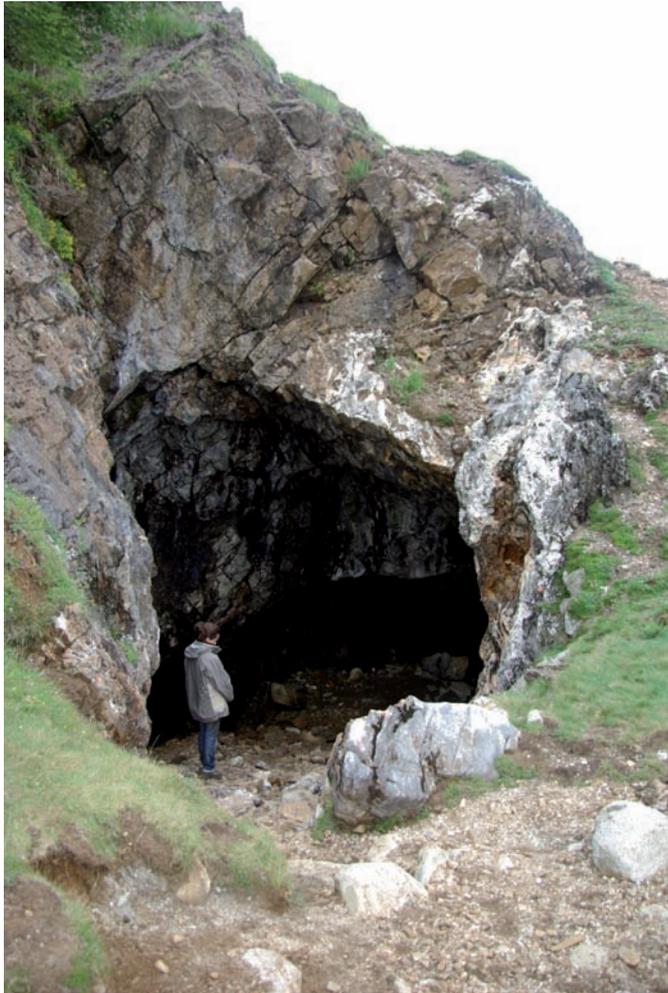
2



N°4 : LES ARGENTIÈRES - LA BUTTE

1

Ouverture H



2 Filon de quartz Sud (en contrebas de C, E)



Photos V. PY

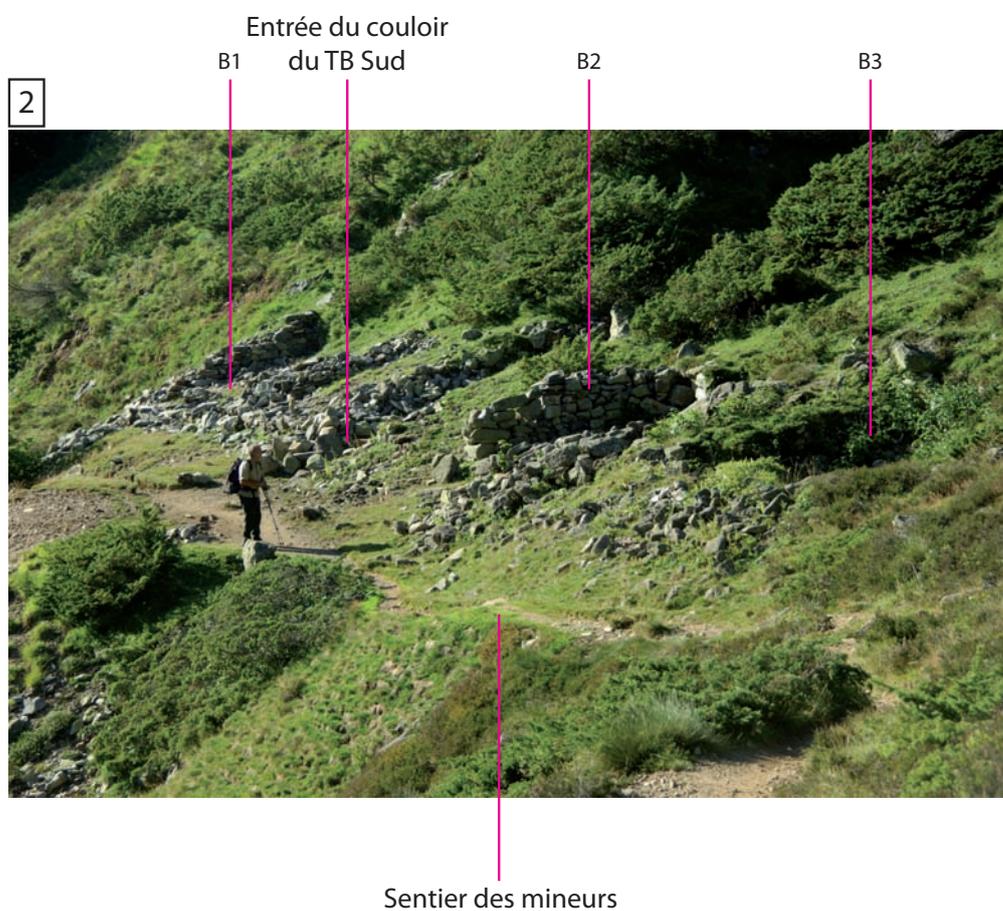
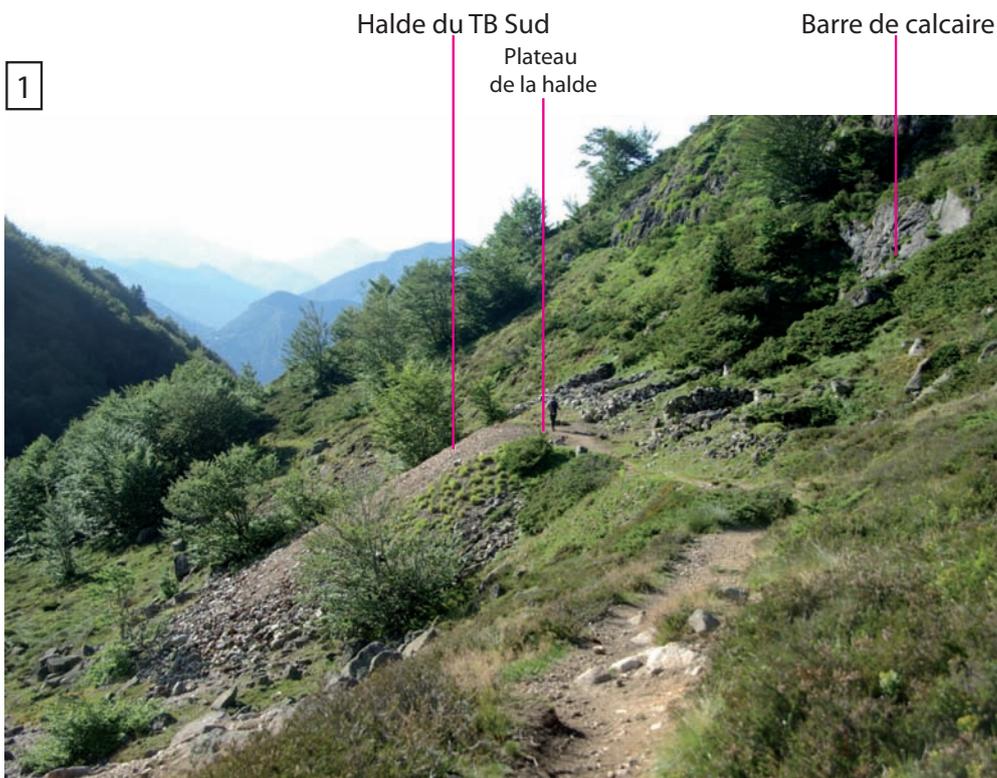
1 Transition halde gravillonneuse et halde de blocs



2 Départ de la halde de blocs

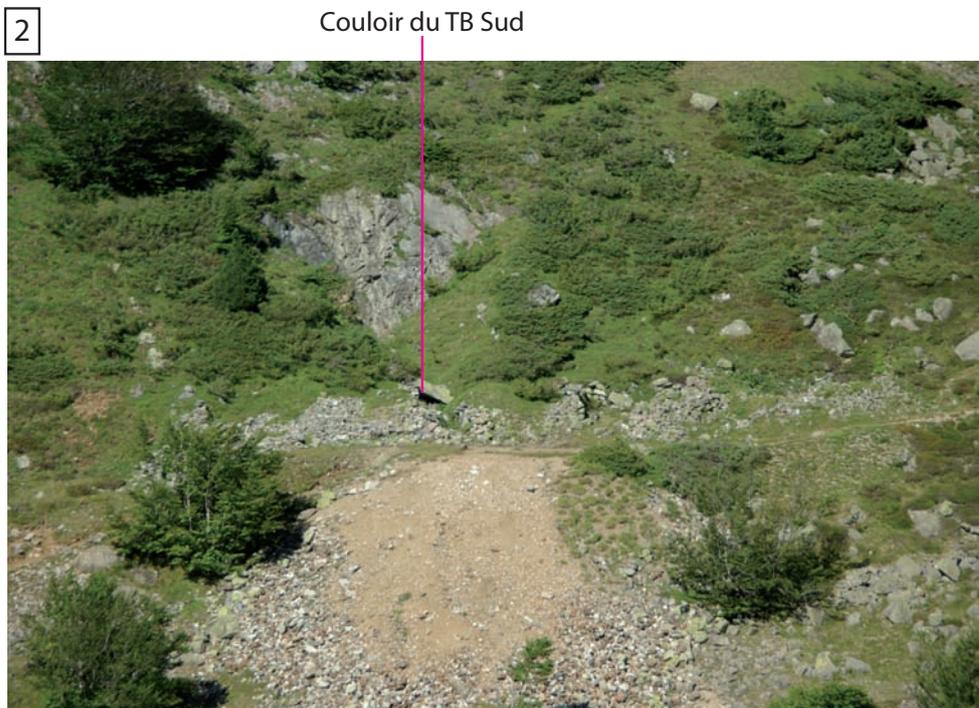
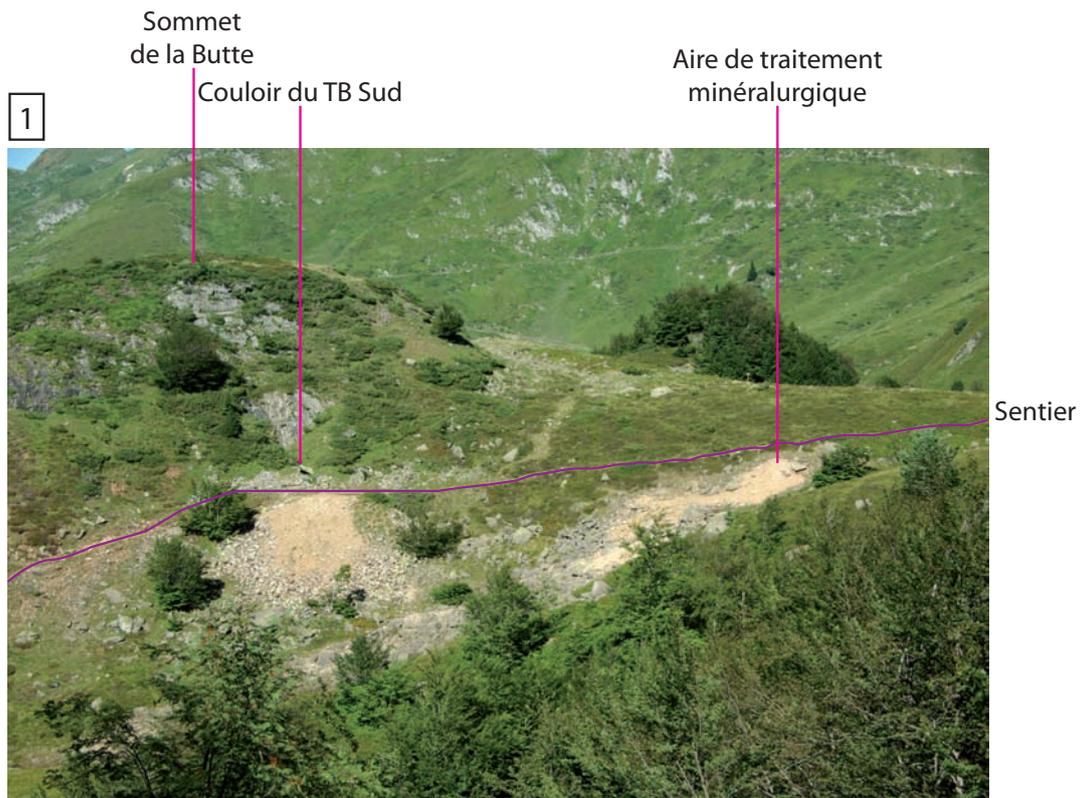


N°6 : LES ARGENTIÈRES - LES ATELIERS SUD



Photos V. PY

N°7 : LES ARGENTIÈRES - LES ATELIERS SUD



Photos V. Py

N°8 : LES ARGENTIÈRES - LES ATELIERS SUD

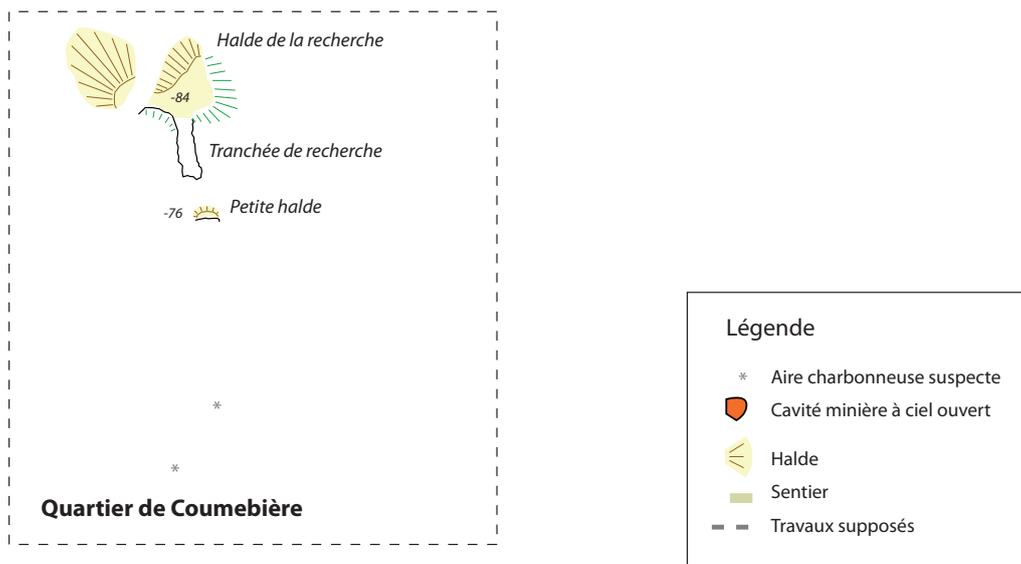
1 Aire de minéralurgie B4



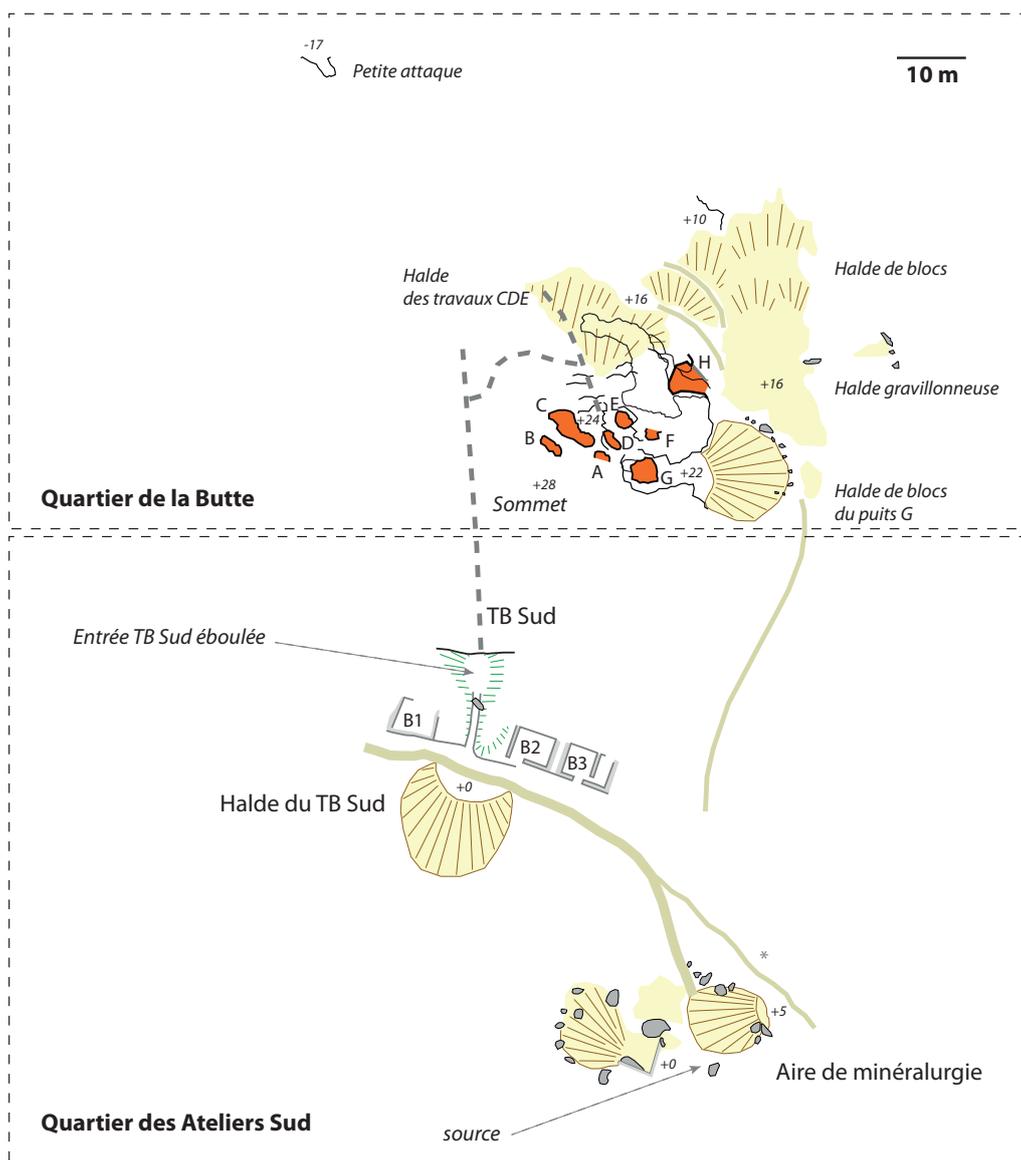
2 Entrée éboulée du couloir du TB Sud



9. Plan des vestiges du secteur des Argentières



Relevé B. Ancel & C. Rota
DAO B. Ancel



N°10 : PLATEAU DE COUMEBIERE

1 Chemin en ballast du plateau de Coumebière



2 Ruine des casernes de mineurs (XVIIIe s.)



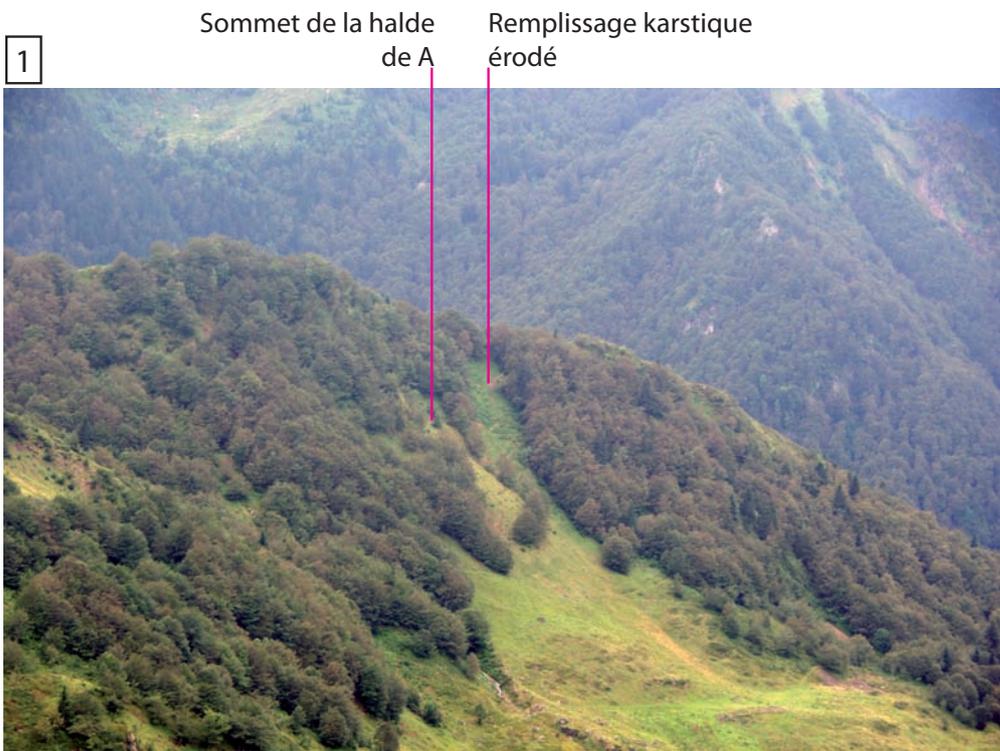
1 Puits D effondré



2 Tranchée d'entrée galerie C

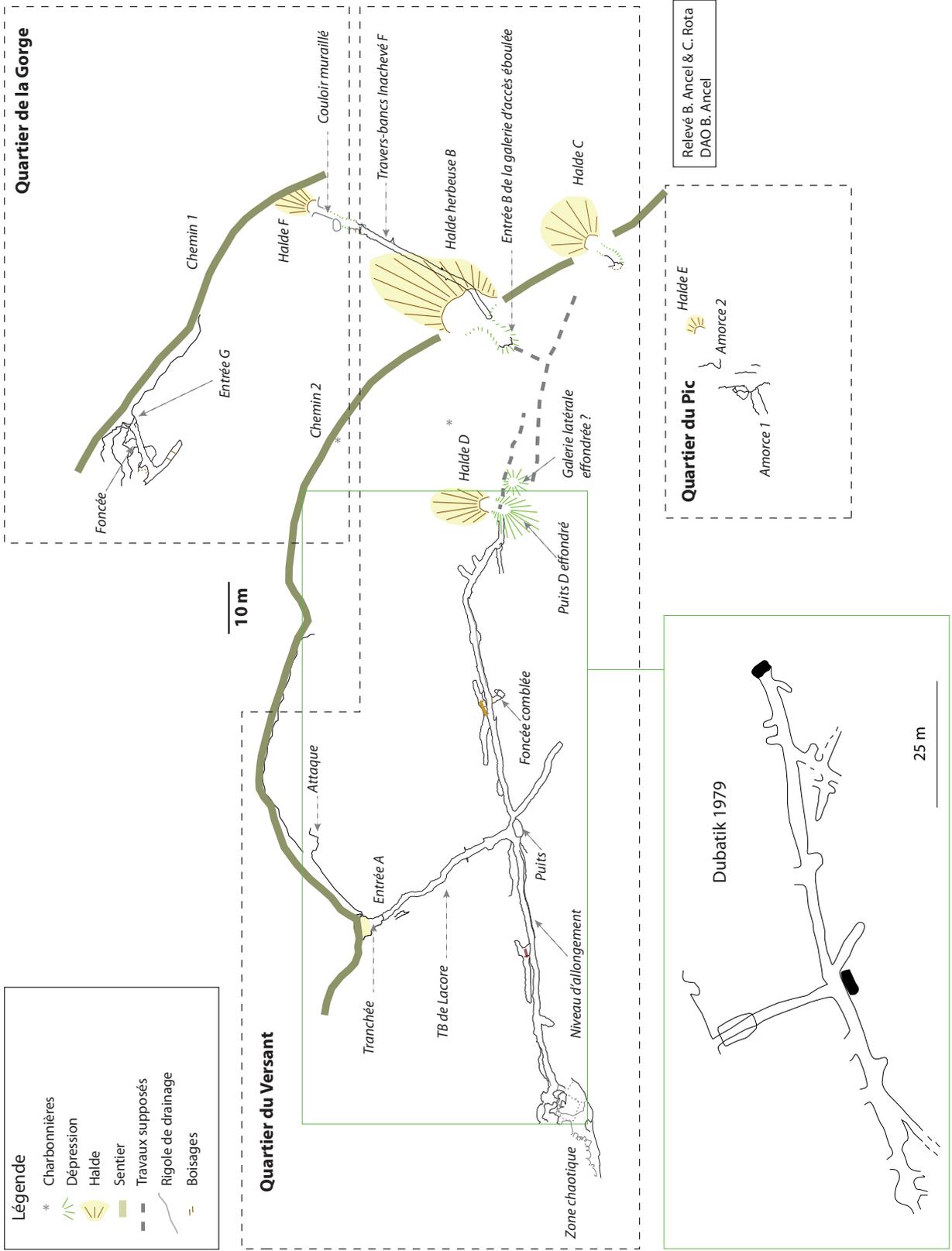


N°12 : LACORE - LE VERSANT



Photos V. PY

13. Plan des vestiges du secteur de Lacore

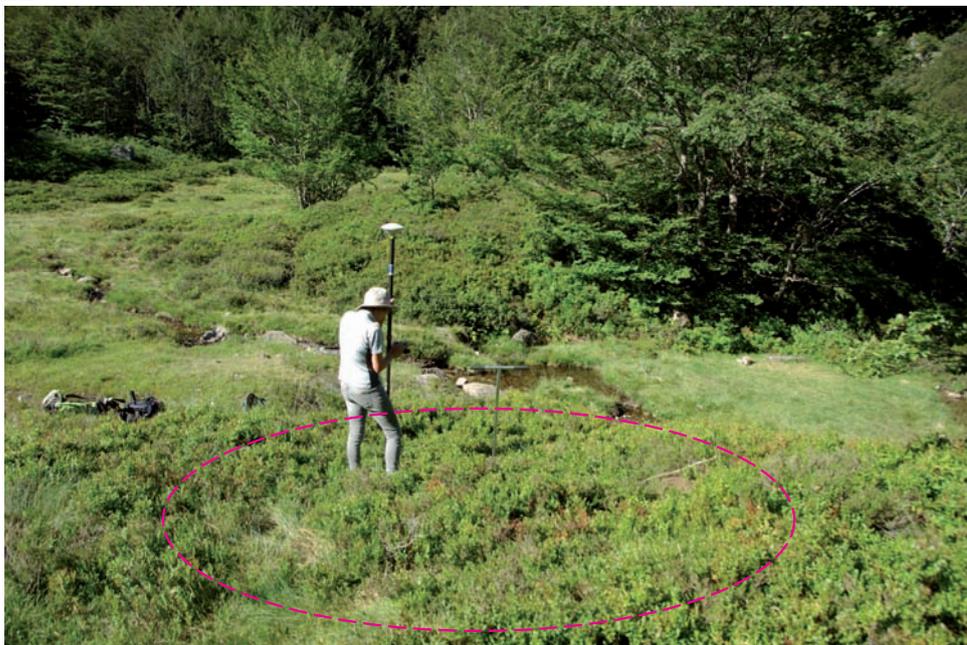


N°14 : LES ARGENTIÈRES - LES CHARBONNIÈRES

1 Charbonnière 1 (1529 m d'alt.)



2 Charbonnière 2 (1547 m d'alt.)



Photos V. PY et J.-P. MÉTAILIÉ

1 Charbonnière 7 (1593 m d'alt.)



2 Charbonnière 8 (1598 m d'alt.)

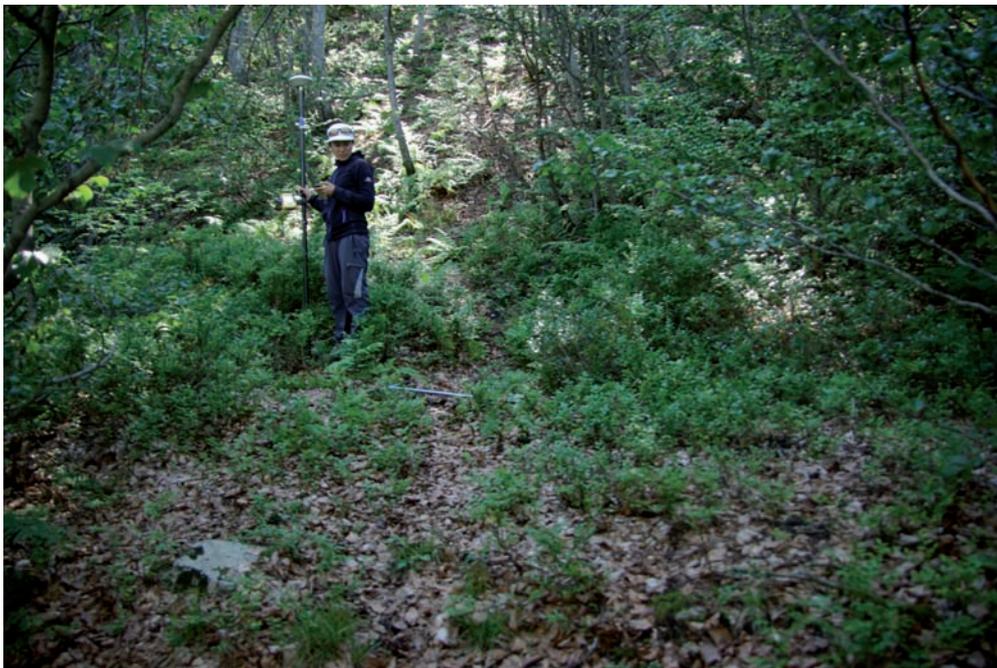


N°16 : LACORE - LES CHARBONNIÈRES

1 Charbonnière 9 (1600 m d'alt.)



2 Charbonnière 12 (1584 m d'alt.)



Photos V. PY

1 Charbonnière 13 (1550m d'alt.)



2 Charbonnière 15 (atelier ?) (1543m d'alt.)



N°18 : ÉTANG DE LABANT - CHANTIER DE CHARBONNAGE

1 Charbonnière 17 et étang de Labant

Bourrelet morainique



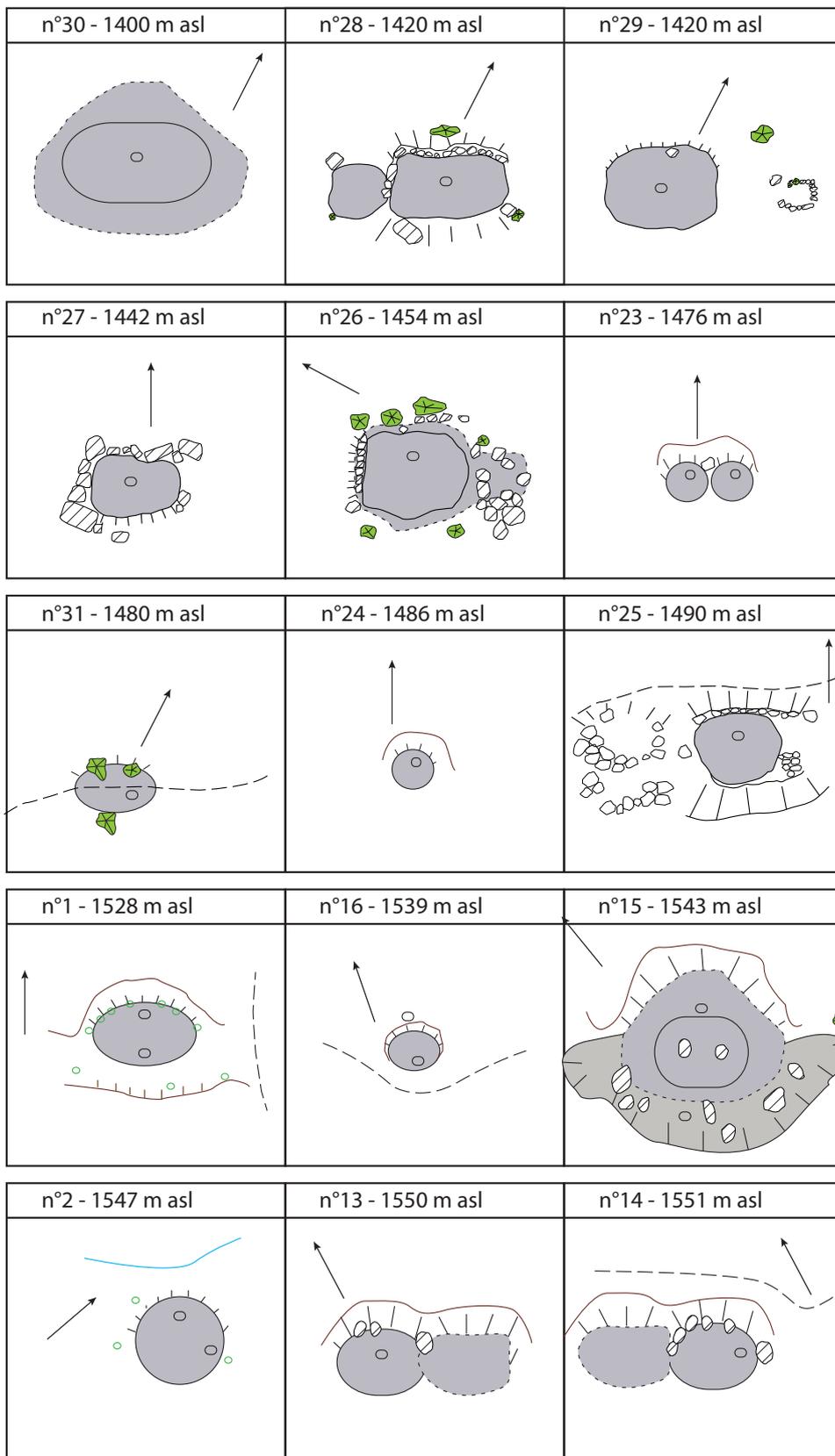
2 Charbonnière 17 (aire de charbonnage)



Photos V. PY

19. Croquis charbonnières

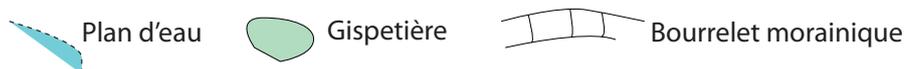
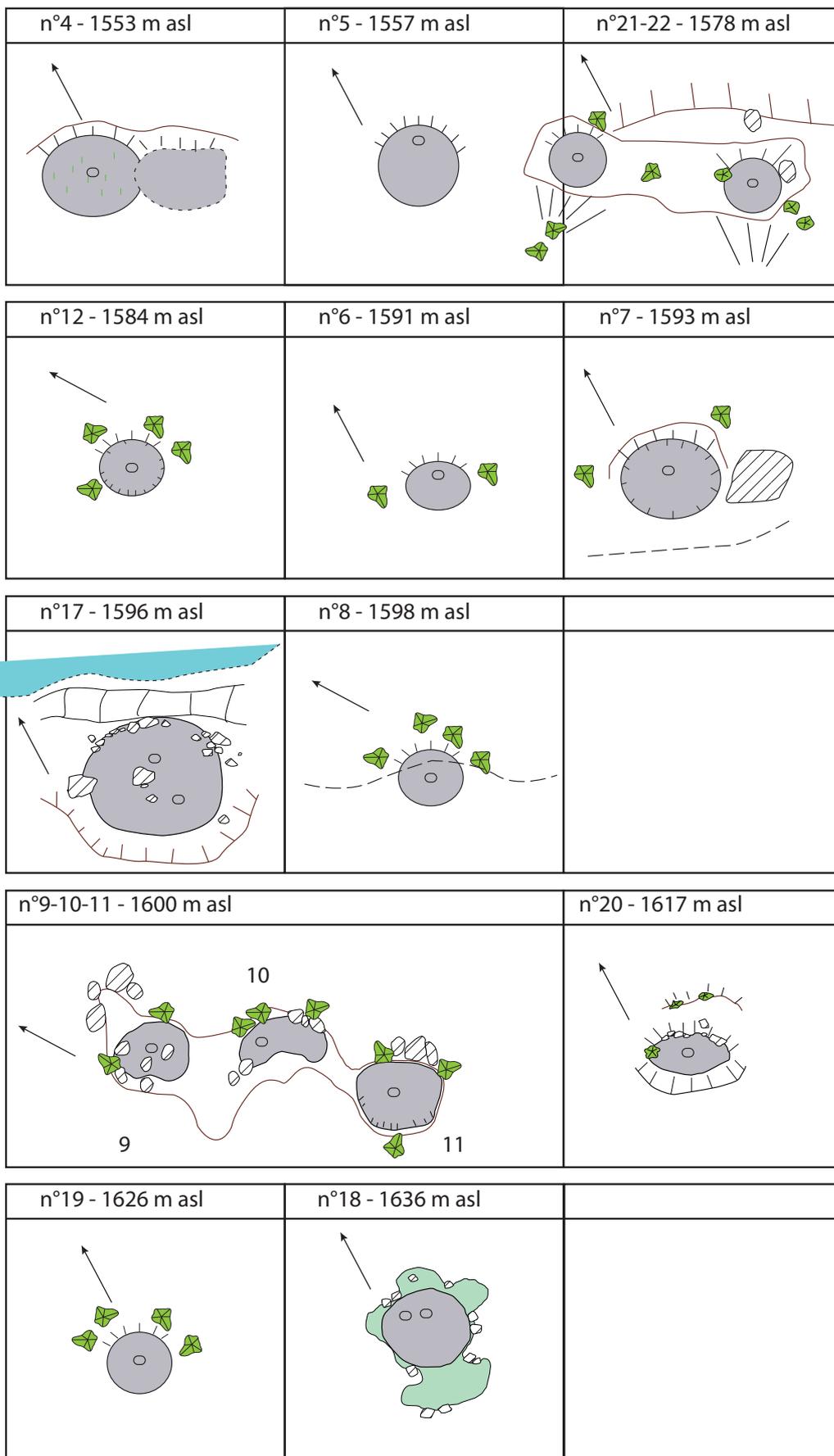
10 m



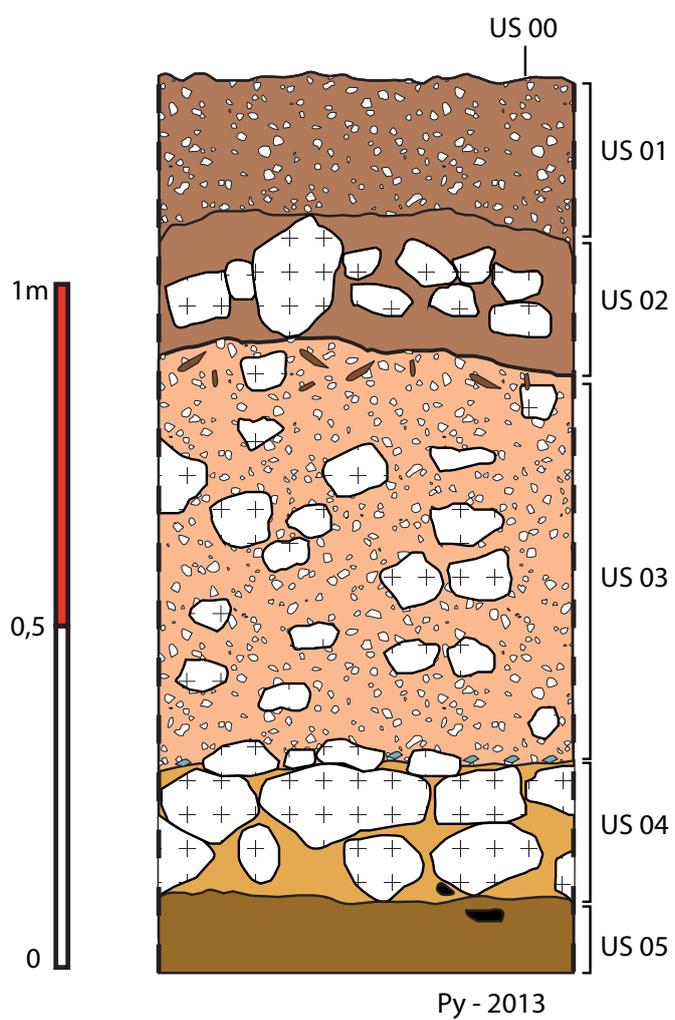
-  Ruisseau
-  Charbonnière
-  Courbe de niveau
-  Blocs
-  Myrtilles
-  Carottage pédo.
-  Abrupt de terre
tirets = sens pente
-  Sentier
-  Zone charbonneuse
-  Souche hêtre
-  Dépression

20. Croquis charbonnières (suite)

10 m

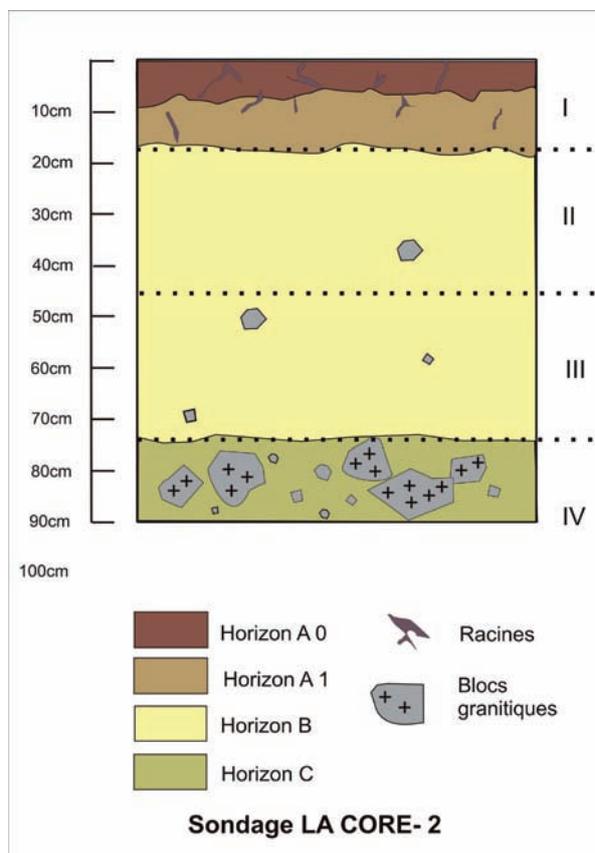
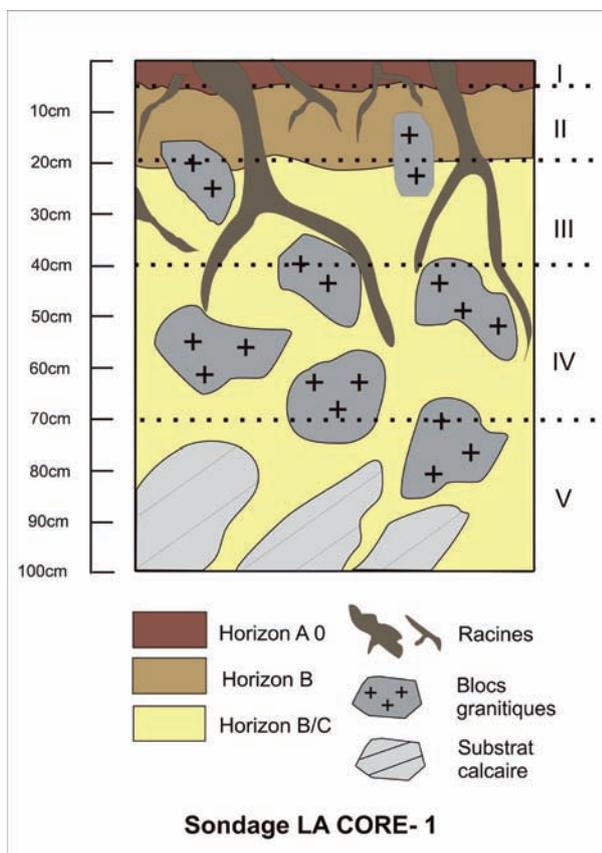


21. Coupe de la fosse pédoarchéologique



Cl. Py - 2013

22. Coupes des fosses pédologiques



Métailié 2013



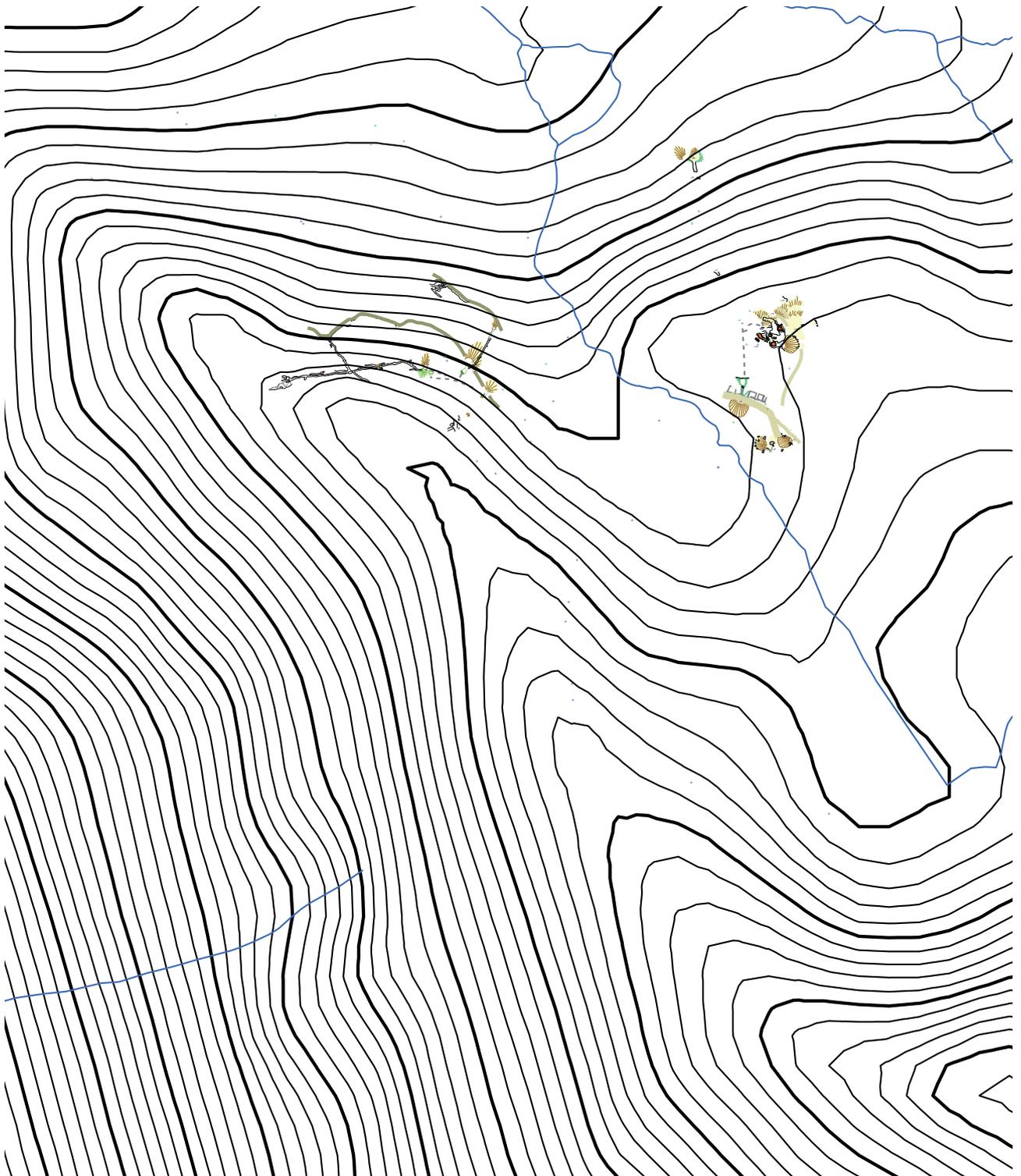
Creusement de Lacore 1



Fosse Lacore 2 en cours d'étude

Cl. Py 2013

23. Carte générale de l'ensemble des vestiges sur le MNT



5° Fiches d'enregistrement

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Pic des Argentières

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-1

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_1

Altitude: 1528 m

Pente en %: 10-20

Géologie/géomorphologie: dépôts morainiques et blocs granitiques, substrat calcaire gréseux

Pédologie: brun forestier acide, zone humifère -5cm, cailloutis -20cm

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau : 50m

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 5x4m

Murette (H):

Épaisseur: 15-20 cm horizon rubéfié base

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empièvements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide

Lande:

Fougère

Culture

Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers

Forêts: +

Hêtraie

Taillis

Sorbus

Hêtraie, sapinière

Têtards

aucuparia,

Sapinière

Futaie

qques

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

sapins

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

À proximité directe du chemin de Labant. Contours difficiles à délimiter en raison de la présence de nombreux pieds de myrtilles. À -30 cm RAS : toujours remblaiement de la charbonnière. Deux prélèvements réalisés : 1 au bord du replat et l'autre au centre.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Pic des Argentières | Date: 03/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-2 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_2 | |
| Altitude: 1547 m | Pente en %: 0-10 |
| Géologie/géomorphologie: bordure d'une mouillère avec dépôts de blocs erratiques. | |
| Pédologie: 5 à 10cm sol humifère, 5 à 10 cm charbons, remblaiement | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : 50m | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 5x5m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 5 à 10 cm | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empièvements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Zone humide | <input checked="" type="checkbox"/> | Lande: + | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | Rhodo. ferr. | Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S | <input type="checkbox"/> |
| Gispetière | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genévriers (qqes) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Forêts: + | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <i>Sorbus</i> | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| <i>aucuparia,</i> | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| qqes | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| sapins | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input checked="" type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

À proximité directe d'une mouillère et d'un ruisseau. 2 prélèvements.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Pic des Argentières | Date: 03/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-3 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_3 (+3b) | |
| Altitude: 1552 m | Pente en %: 20 |
| Géologie/géomorphologie: partie supérieure d'un replat de la mouillère ; dépôts morainiques et blocs erratiques | |
| Pédologie: sol gris, humifère et humide puis argilo-sableux et brun sombre. | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : 60m | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 4x5,50m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 5 à 10 cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Zone humide | <input checked="" type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S | <input type="checkbox"/> |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers (qqes) | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: + | | Taillis | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <i>Sorbus</i> | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| <i>aucuparia,</i> | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| qqes | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| sapins | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin (100 m) | <input checked="" type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Charbonnière située au pied de la zone minéralurgique des Argentières (Ateliers Sud). 10 cm de sol + 5 à 10 cm de charbons. 2 prélèvements.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-4

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_4

Altitude: 1553 m

Pente en %: 15 à 20

Géologie/géomorphologie: substrat granitique et dépôts morainiques.

Pédologie: horizon supérieure humique brun gris (10 cm) ; horizon argilo-sableux ocre jaune

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 5x6m | | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 30 cm | | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | <input type="checkbox"/> | Terrasse avec empierrements | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | <input type="checkbox"/> | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide | <input type="checkbox"/> | Lande: + graminée indéter. | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers (qqes) | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: + qqes sapins | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Charbonnière qui paraît plus récente que 1, 2 et 3. Elle paraît également plus durable (plusieurs utilisations de la places). Elle est apparemment associée à une aire de stockage (présence de charbons). 2 prélèvements sur le même point.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_5

Altitude: 1557 m

Pente en %: 20 à 30

Géologie/géomorphologie: substrat calcaire

Pédologie: sol argilo-granuleux ocre

SITUATION DU SITE

| | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : 100 m | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 4x4m | | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 10 à 20 cm | | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | <input checked="" type="checkbox"/> | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles 1 charbonneux | <input checked="" type="checkbox"/> | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers (qqes) | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: + qqes sapins | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input checked="" type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Charbonnière située à proximité de l'eau (mouillère et ruisseau) et du chemin des mineurs. 1 prélèvement.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_6

Altitude: 1591 m

Pente en %: 30 à 40

Géologie/géomorphologie: substrat calcaire

Pédologie: sol brun ocre ; sol humique ; horizon ocre rouge

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau : pas directe

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 3x4m

Murette (H):

Épaisseur: 10 à 20 cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empièvements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers (qques)

Forêts: +

Hêtraie

Taillis

qques

Hêtraie, sapinière

Têtards

sapins

Sapinière

Futaie

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

Charbonnière située à proximité d'un ancien sentier. 1 prélèvement.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-7

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_7

Altitude: 1593 m

Pente en %: 30 à 40

Géologie/géomorphologie: substrat calcaire

Pédologie: Humus ; sol brun gris limoneux ; sol brun clair limoneux ; sable argilo-calcaire ocre

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 5x6m

Murette (H):

Épaisseur: 30 cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empièvements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers (qques)

Forêts:

Hêtraie

Taillis sous futaie

Hêtraie, sapinière

Têtards

Sapinière

Futaie

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

Taillis vieux qui deviennent une futaie sur souche. À proximité directe d'un vieux sentier à peine marqué. Sol forestier assez profond et présence d'un horizon rubéfié au contact avec la plateforme. 2 prélèvements sur le même point.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-8

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_8c

Altitude: 1598 m

Pente en %: 30 à 40

Géologie/géomorphologie: substrat calcaire

Pédologie: Humus ; sol brun gris limoneux ; sol brun clair limoneux ; sable argilo-calcaire ocre

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 3,50x4m

Murette (H):

Épaisseur: 10 à 20cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empièvements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers (qques)

Forêts:

Hêtraie

Taillis vieilli

Hêtraie, sapinière

Têtards

Sapinière

Futaie

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

Petite charbonnière à côté d'un ancien sentier. 1 prélèvement.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 03/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-8

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_9-10-11

Altitude: 1600 m

Pente en %: 30 à 40

Géologie/géomorphologie: substrat granitique

Pédologie: idem 8

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 3,50x4 ; 4x4 et 4x4,50

Murette (H):

Épaisseur: 10 à 20cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empierrements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers

Forêts:

Hêtraie

Taillis vieilli

Hêtraie, sapinière

Têtards

Sapinière

Futaie

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

3 charbonnières alignées en batterie très proche de la charbonnière 8. Elles sont camouflées par une végétation dense. Avec n°8, ces 4 charbonnières peuvent constituer un chantier.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|--|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Lacore | Date: 03/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-9 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_12 | |
| Altitude: 1584 m | Pente en %: 30 |
| Géologie/géomorphologie: substrat granitique | |
| Pédologie: sol humique brun/gris sur substrat granitique | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 3X3 | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 10 cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis vieilli | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Pente avec chaos de blocs granitiques. Vieux sentier perdu. Petite charbonnière. 1 prélèvement.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|--|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Lacore | Date: 04/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_13 | |
| Altitude: 1550 m | Pente en %: 25 à 100 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires et proche des minéralisations de Lacore | |
| Pédologie: sol brun ocre issus du substrat calcaire | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input checked="" type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 4x5,5m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 25 cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input checked="" type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Charbonnière associée à un espace de travail et de stockage. Terrasse spacieuse. Pas de pédologie superficielle : 25 cm de charbons et sol ocre. Probablement une chronologie récente. 2 prélèvements. A priori pas de sol intercalé.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 04/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_14 (= Lacore 37)

Altitude: 1551 m

Pente en %: 70

Géologie/géomorphologie: calcaires et proche des minéralisations de Lacore

Pédologie: sol brun sombre et ocre issu du substrat calcaire

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 4,5x5m

Murette (H):

Épaisseur: 40 cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empierrements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide proche mouillère

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers

Forêts:

Hêtraie

Taillis

Hêtraie, sapinière

Têtards

Sapinière

Futaie

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

Grande charbonnière aménagée associée à un espace de travail. Ancien sentier de mineur juste en contrebas. Très peu de sol humique ; 20 cm de charbons ; sol brun gris remblais ; charbons (vers -35 -40 cm) ; blocs de fondation de la charbonnière ? 3 prélèvements sur le même point.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 04/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_15 (=Argent 34)

Altitude: 1543 m

Pente en %: 50-60

Géologie/géomorphologie: calcaires et proche des minéralisations de Lacore

Pédologie: sol brun sombre et ocre issu du substrat calcaire

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 4,3x5,3m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 5 à 10cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empièvements | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Place à charbon ou atelier avec quelques charbons en superficie du replat. 10 cm de charbons au niveau du rebord du talus et 20 cm en aval (pré. 1) ; 20 cm à la base du talus amont (Pré 2). Strati rupture de pente : litière humique ; charbons ; interface rubéfiée (Pré 4) ; horizon sableux clair (Pré 3). Stratigraphie du talus : litière ; 10 cm de colluvions ; 15 à 20 cm de charbons ; rubéfaction ; horizon sableux.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Lacore

Date: 04/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_16

Altitude: 1539 m

Pente en %: 10

Géologie/géomorphologie: calcaires et proche des minéralisations de Lacore

Pédologie: 5 cm humus, 5 cm charbons, sol brun gris + grains beiges

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 2,50 x 3m

Murette (H):

Épaisseur: 5 cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empièvements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide proche mouillère

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers

Forêts:

Hêtraie

Taillis

qques

Hêtraie, sapinière

Têtards

sapins +

Sapinière

Futaie

sorbiers

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre:

OBSERVATIONS

Petite charbonnière circulaire avec un léger talus vers l'aval, localisée sur un ancien chemin abandonné. 2 prélèvements.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|--|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Étang de Labant | Date: 04/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_17 | |
| Altitude: 1596 m | Pente en %: pied de pente |
| Géologie/géomorphologie: granits (à vérifier) | |
| Pédologie: sol forestier acide brun gris sablo-argilo-granuleux. | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 7 x 8 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 20 cm | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pelouse à Nard | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: qques sapins + sorbiers | Hêtraie | <input type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input checked="" type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Aire de charbonnage (chantier) sur un replat délimité par un bourrelet morainique. Située aux pieds d'un versant pentu avec chaos de blocs grantiques. 4 prélèvements sur 2 points.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Étang de Labant

Date: 04/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_18

Altitude: 1631 m

Pente en %: 50

Géologie/géomorphologie: granits (à vérifier)

Pédologie: brun sombre très acide / humide et argileux

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 4,70 x 5,30 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 5 cm | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pelouse à Nard | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: qques sapins + sorbiers | Hêtraie | <input type="checkbox"/> | Taillis (vieilli + élémnts futaie) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière (régénérat°) | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input checked="" type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Charbonnière localisée par une petite gispetière située à mi-pente entre le lac et la crête.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|--|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Étang de Labant | Date: 04/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_19 | |
| Altitude: 1626 m | Pente en %: 80 |
| Géologie/géomorphologie: granits | |
| Pédologie: 5-10 sol humique; sol limono-sableux brun foncé à clair | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 2,80 x 3,80 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 15-20 cm | Terrasse construite : talus | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pelouse à Nard | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: qqes sapins + sorbiers | Hêtraie | <input type="checkbox"/> | Taillis (vieilli + élémnts futaie) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière (régénérat°) | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input checked="" type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Petite charbonnière dans une zone très pentue sous la crête. 1 prélèvement sur 1 point d'échantillonnage.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Étang de Labant | Date: 04/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_20 | |
| Altitude: 1617 m | Pente en %: 80 |
| Géologie/géomorphologie: granits | |
| Pédologie: idem charbonnière 19 | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente ss crête | <input checked="" type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 2,30 x 3,00 m | Murette (H): | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 15-20 cm | Terrasse construite : talus | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse à Nard | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: qqes sapins + sorbiers | Hêtraie | <input type="checkbox"/> | Taillis (vieilli + élémnts futaie) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière (régénérat°) | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input checked="" type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Petite charbonnière probablement ancienne avec une terrasse construite éboulée.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|--|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Lacore | Date: 05/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_21 | |
| Altitude: 1578 m | Pente en %: 80 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires, zone des mines de Lacore | |
| Pédologie: faible couche humus/sol brun clair très caillouteux | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière très forte | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois proche | <input checked="" type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente ss crête | <input checked="" type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 3,00 x 3,00 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 20 cm | Terrasse construite : érodée | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empièvements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse à Nard | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis (vieilli + élémnts futaie) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| qques | Hêtraie, sapinière (régénérat°) | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| sapins + | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| sorbiers | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Petit replat très érodé sur pente forte à côté de petits escarpements rocheux. Taillis vieillis quasiment transformés en futaie. 1 prélèvement.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|--|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Lacore | Date: 05/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_22 | |
| Altitude: 1578 m | Pente en %: 80 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires | |
| Pédologie: faible couche humus / sol brun clair très caillouteux | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière très forte | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois proches | <input checked="" type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente ss crête | <input checked="" type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 3,00 x 3,00 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 10 à 20 cm | Terrasse construite : érodée | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse à Nard | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: qques sapins + sorbiers | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis (vieilli + élémnts futaie) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière (régénérat°) | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: minier | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Petit replat discret sur une pente forte situé à côté de petits escarpements. Juste à côté de la charbonnière 21. Taillis vieillis quasiment transformés en futaie sur souche. 1 prélèvement.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Coumebière | Date: 06/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-10 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_23 | |
| Altitude: 1476 m | Pente en %: 60 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires / pelouses calciques | |
| Pédologie: sol brun ocre calcique forestier | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 2 x 2 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 15 cm | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> | | |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Myrtilles | <input type="checkbox"/> | | |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> | | |
| Pelouse pastorale | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genêts S | <input type="checkbox"/> | P | <input type="checkbox"/> |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> | | |
| Forêts: | Hêtraie | <input type="checkbox"/> | Taillis | <input type="checkbox"/> | | |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> | | |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> | | |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> | | |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input checked="" type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Autre : cabane de mineurs | | | |

OBSERVATIONS

Deux petites charbonnières de 2 x 2 accolées. 2 prélèvements réalisés dans chacune des placettes. Dans le pré 2 présence d'un horizon rubéfié.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Coumebière

Date: 06/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_24

Altitude: 1486 m

Pente en %: 60

Géologie/géomorphologie: calcaires

Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 2 x 2 m | | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 15 cm sol brun avec charbons | | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | <input checked="" type="checkbox"/> | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | <input type="checkbox"/> | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse aux pieds de la hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: sentier minier | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input checked="" type="checkbox"/> |

Autre:

OBSERVATIONS

Probablement une vieille charbonnière peu exploitée. 1 prélèvement de sol brun riche en charbons (mais pas noir comme habituellement). Replat avec un talus très légèrement marqué contre la pente.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Coumebière

Date: 06/09/2013

N°Fichier GPS: Aulus-10

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_25

Altitude: 1490 m

Pente en %: 20

Géologie/géomorphologie: calcaires

Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe (aux pieds)

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 6 x 4 m

Murette (H):

Épaisseur: 35 cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empièvements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide proche mouillère

Lande:

Fougère

Culture

Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse aux pieds de la hêtraie

Genêts S P

Gispetière

Genévriers

Forêts:

Hêtraie

Taillis

qqes

Hêtraie, sapinière

Têtards

sapins +

Sapinière

Futaie

sorbiers

Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre: sentier minier

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre: cabane de charbonnier accolée

OBSERVATIONS

Chantier long et probablement très récent. Espace de charbonnage associé à une cabane avec murs de soubassement en blocs non liés. Situé juste au dessus du chemin connecté à la mine de Lacore. Deux prélèvements sur un même point.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Lacore/Bois des Plagnolles | Date: 06/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-11 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_26 | |
| Altitude: 1454 m | Pente en %: 50-60 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires | |
| Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 5 x 7,50 m | Murette (H): | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Épaisseur: 15 à 20 cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Sans aménagement visible | <input type="checkbox"/> | Terrasse avec empièvements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | <input type="checkbox"/> | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| qqes | Hêtraie qqus sapins | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| sapins + | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| sorbiers | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: sentier minier | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: cabane de charbonnier accolée | | | |

OBSERVATIONS

Grande place associée à 1 chantier (?). 1 point déchantillonnage. Peut-être emplacement de deux petites charbonnières de 3x3 (?). Terrasse construite avec une belle terrasse conservée. Autour de la place, une auréole large d'environ 1 mètre, très riche en charbons de bois.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Lacore/Bois des Plagnolles | Date: 06/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus-11 | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_27 | |
| Altitude: 1442 m | Pente en %: 50-60 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires | |
| Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 4,5 x 3,50 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 5 à 10 cm | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Myrtilles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| qqes | Hêtraie qqus sapins | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| sapins + | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| sorbiers | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: sentier minier | <input checked="" type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |

Autre:

OBSERVATIONS

Place probablement connectée à la charbonnière 26. Ils forment un chantier 1. Cette place peu épaisse est très envahie par les blocs et il a été difficile de planter la tarière. L'échantillon a été prélevé manuellement sur un même point.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Bois des Plagnolles

Date: 06/09/2013

N°Fichier GPS: pas de réception GPS

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_28

Altitude: 1420 m (environ)

Pente en %: 40-50

Géologie/géomorphologie: calcaires

Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique

SITUATION DU SITE

Pente régulière

Replat, plateau (naturel)

Pente rocheuse, parois

Bas de pente

Haut de pente

Combe (aux pieds)

Proximité de l'eau :

Autre:

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

Dimensions de la place: 4,80 x 6 m

Murette (H):

Épaisseur: 20 cm

Terrasse construite

Sans aménagement visible

Terrasse avec empierrements

Horizons visibles

Surcreusement

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

Zone humide proche mouillère

Lande:

Fougère

Culture

Callunaie, Myrtilles

Prairie de fauche

Rhododendron

Pelouse

Genêts S P

Gispetière

Genévriers

Forêts: Hêtraie qqus sapins

Taillis

qqes Hêtraie, sapinière

Têtards

sapins + Sapinière

Futaie

sorbiers Pinède (pin à crochets)

Pré-bois

Feuillus pionniers

Plantations

Chemin

Sentier pastoral

Tire forestière

Route

Sentier forestier

Autre:

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Mine

Structure métallurgique

Grange

Structure pastorale

Autre :

OBSERVATIONS

Très grande plateforme quadrangulaire avec une belle murette + annexe de stockage et/ou de travail. Un prélèvement sur un point d'échantillonnage.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

Commune: Aulus-les-Bains

Lieu-dit: Bois des Plagnolles

Date: 06/09/2013

N°Fichier GPS: pas de réception GPS

Prospecteurs: JPM, VP, RC

N°Inventaire GPS: Charbon_29

Altitude: 1420 m (environ)

Pente en %: 40-50

Géologie/géomorphologie: calcaires

Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique

SITUATION DU SITE

| | | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input checked="" type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 5 x 6,50 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 40 cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | Hêtraie | <input checked="" type="checkbox"/> | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> |
| qques | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| sapins + | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| sorbiers | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |

Autre: cabane de charbonnier accolée

OBSERVATIONS

Aire de charbonnage spatieuse associée à une petite cabane. Deux prélèvements sur un point d'échantillonnage.

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|---------------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Bois des Plagnolles | Date: 06/09/2013 |
| N°Fichier GPS: pas de réception GPS | Prospecteurs: JPM, VP, RC |
| N°Inventaire GPS: Charbon_30 | |
| Altitude: 1390-1400 m (environ) | Pente en %: 10-20 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires | |
| Pédologie: idem 23-24 / sol brun calcique | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Haut de pente | <input type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : ruisseau | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Dimensions de la place: 5 x 8,50 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 20-40 cm | Terrasse construite | <input type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| qques | Hêtraie qqes sapins | <input checked="" type="checkbox"/> | Têtards | <input type="checkbox"/> |
| qques | Hêtraie, sapinière | <input type="checkbox"/> | Futaie | <input type="checkbox"/> |
| sapins + | Sapinière | <input type="checkbox"/> | Pré-bois | <input type="checkbox"/> |
| sorbiers | Pinède (pin à crochets) | <input type="checkbox"/> | Plantations | <input type="checkbox"/> |
| | Feuillus pionniers | <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin (pas sur IGN) | <input checked="" type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine | <input type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: cabane de charbonnier accolée | | | |

OBSERVATIONS

Aire de charbonnage spatieuse avec une auréole charbonneuse large d'environ 2 m. 2 prélèvements sur un point d'échantillonnage (0-20 cm et 20-30 cm).

Fiche enregistrement charbonnières (FODYNA 2013)

SITUATION GÉNÉRALE

| | |
|---|----------------------|
| Commune: Aulus-les-Bains | |
| Lieu-dit: Bois des Plagnolles | Date: 13/09/2013 |
| N°Fichier GPS: Aulus_11 | Prospecteurs: VP, SB |
| N°Inventaire GPS: Charbon_31 | |
| Altitude: 1480 | Pente en %: 45-50 |
| Géologie/géomorphologie: calcaires | |
| Pédologie: humus 5-10 cm/ sol ocre brun orangé/charbons | |

SITUATION DU SITE

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Pente régulière | <input type="checkbox"/> | Replat, plateau (naturel) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pente rocheuse, parois | <input type="checkbox"/> | Bas de pente | <input type="checkbox"/> |
| Haut de pente (ss crête) | <input checked="" type="checkbox"/> | Combe (aux pieds) | <input type="checkbox"/> |
| Proximité de l'eau : ruisseau | <input type="checkbox"/> | Autre: | |

PHYSIONOMIE DE LA CHARBONNIÈRE

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Dimensions de la place: 3 x 5 m | Murette (H): | <input type="checkbox"/> |
| Épaisseur: 20 cm | Terrasse construite | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sans aménagement visible | Terrasse avec empierrements | <input type="checkbox"/> |
| Horizons visibles | Surcreusement | <input type="checkbox"/> |

SITUATION PHYTOÉCOLOGIQUE

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--|--------------------------|
| Zone humide proche mouillère | <input type="checkbox"/> | Lande: | Fougère | <input type="checkbox"/> |
| Culture | <input type="checkbox"/> | | Callunaie, Myrtilles | <input type="checkbox"/> |
| Prairie de fauche | <input type="checkbox"/> | | Rhododendron | <input type="checkbox"/> |
| Pelouse | <input type="checkbox"/> | | Genêts S <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> | |
| Gispetière | <input type="checkbox"/> | | Genévriers | <input type="checkbox"/> |
| Forêts: | | Taillis | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| qques | Hêtraie qqes sapins | Têtards | <input type="checkbox"/> | |
| qques | Hêtraie, sapinière | Futaie | <input type="checkbox"/> | |
| sapins + | Sapinière | Pré-bois | <input type="checkbox"/> | |
| sorbiers | Pinède (pin à crochets) | Plantations | <input type="checkbox"/> | |
| | Feuillus pionniers | | | |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Chemin | <input type="checkbox"/> | Sentier pastoral | <input type="checkbox"/> | Tire forestière | <input type="checkbox"/> |
| Route | <input type="checkbox"/> | Sentier forestier | <input checked="" type="checkbox"/> | Autre: | <input type="checkbox"/> |

ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

| | | | |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Mine (Lacore) | <input checked="" type="checkbox"/> | Structure métallurgique | <input type="checkbox"/> |
| Grange | <input type="checkbox"/> | Structure pastorale | <input type="checkbox"/> |
| Autre: | | | |

OBSERVATIONS

Petite charbonnière située sur un sentier forestier embroussaillé.

6° Tableaux inventaires

| N°Charbonnière | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | Total | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|----|--|--|--|--|--|
| Nbre Prélèvements | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 50 | | | | | | | |
| Pré 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-10 cm (4mm) | | x | | | | | | | | | | | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-10 cm (2mm) | | x | | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (4mm) | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (2mm) | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-40 cm (4mm) | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-40 cm (2mm) | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pré 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-10 cm (4mm) | | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-10 cm (2mm) | | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (4mm) | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (2mm) | x | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-40 cm (4mm) | x | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-40 cm (2mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pré 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (4mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (2mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < 40 cm (4mm) | | | | | | | | | | | | | | xx | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < 40 cm (2mm) | | | | | | | | | | | | | | xx | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pré 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (4mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 cm (2mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < 40 cm (4mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < 40 cm (2mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total échantillons | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 0 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 95 | | | | | |

7° Conclusions

Les principaux objectifs de la prospection ont été atteints :

- reconnaissance et caractérisation des vestiges miniers des Argentières-Lacore ;
- relevés de surface et souterrains des vestiges ;
- découverte de traces de travaux anciens (antérieures à l'usage de la poudre) ;
- prélèvement de minerais en place ;
- prélèvement de charbons de bois ;
- reconnaissance et échantillonnage des charbonnières présentes sur l'ensemble du petit territoire minier des Argentières-Lacore ;
- prélèvement pédoanthracologique au niveau de la zone « tampon » entre l'espace minier de Lacore et la forêt charbonnée ;

Les données rassemblées au cours de cette campagne sont importantes. Le travail d'analyse associé l'est tout autant. Les prélèvements sont en cours d'analyse et l'interprétation plus pointue des données sera possible lorsque tous les résultats seront disponibles.

Pour compléter l'enquête menée sur ce petit territoire minier, le travail de terrain doit être poursuivi dans plusieurs directions :

- réalisation d'un sondage et de prélèvements de minerais et de biofacts dans le secteur « ancien » de Lacore (avec des traces d'abattage par le feu) ;
- finalisation du relevé des travaux de Lacore et réalisation d'un reportage photo ;
- complément de prospection des charbonnières dans la langue terminale de la portion nord des Bois de Plagnolles délimitée par la crête de Lacore à l'ouest, la route au sud et Coumebière ;
- complément de prospection dans l'espace situé à l'est des Argentières, sur la soulane ;
- réalisation de nouvelles fosses pédoanthracologiques au niveau du plateau de Coumebière et de la soulane ;
- sondages archéologiques sur une sélection de charbonnières choisies en fonction des résultats de l'analyse radiocarbone. Ces sondages auront pour objectifs de préciser la stratigraphie de ces charbonnières peu épaisses et de réaliser un échantillonnage pertinent pour approfondir l'approche anthracologique.

Ce programme de terrain est projeté en 2015. L'année 2014 est consacrée aux analyses.

8° Bibliographie

Ancel, B., 2003. Exploration et relevés archéologiques des ouvrages miniers anciens du Castelminier à Aulus-les-Bains. In : Téreygeol, F., Dubois, C., Ancel, B., Florsch, N. Le Castel-Minier (Aulus-les-Bains, 09). Rapport archéologique, CNRS UMR 5060, 40-82.

Beyrie, A., Galop, D., Monna, F., Mougin, V., 2003. La métallurgie du fer au Pays Basque durant l'Antiquité. État des connaissances dans la vallée de Baigorri (Pyrénées-Atlantiques). *Aquitania*, XIX, 49-66.

Bonnamour, G., Florsch, N., Téreygeol, F., 2007. Les prospections de ferriers de Castel-Minier : approches interdisciplinaires. *Archéosciences, revue d'Archéométrie*, n°31, 37-44.

Castillon, H., 1851. Histoire d'Ax et de la vallée d'Andorre : avec des notices historiques sur les bains d'Ussat et d'Audinac.... Toulouse, Ansas, 252 p.

Caillaux, A., 1875. Tableau général et description des mines métalliques et des combustibles minéraux de la France. Paris, Baudry, 632 p.

Chausenque de, M. V., 1854. Les Pyrénées, ou voyages pédestres dans toutes les régions de ces montagnes depuis l'océan jusqu'à la Méditerranée. T. II, Agen, impr. De Noubel, 362 p.

Czyszkowski, S., 1875. Coup d'œil général sur la nature et le gisement des minerais de fer en Algérie et considérations générales sur les gisements métallifères. *Comptes Rendus de la Société Scientifique et Littéraire d'Alais*, t. VII, 94.

Davasse, B., 2000. Forêts, charbonniers et paysans dans les Pyrénées de l'est du Moyen Âge à nos jours. Une approche géographique de l'histoire de l'environnement. Toulouse, GEODE, 287 p.

Davasse, B., Galop, D., 1990. Le paysage forestier du haut Vicdessos (Ariège) : l'évolution d'un milieu anthropisé. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 61 (4), 433-457.

Dietrich de, Ph.-F., 1786. Description des gîtes de minerai, des forges et des salines des Pyrénées, suivi d'observations sur le fer mazé et sur les mines des Sardes en Poitou. Didot et Cuchet, 600 p (voir notamment p. 235 et suiv.).

Dillmann, P., Téreygeol, F., Verna, C., 2006. Premières analyses métallographiques des produits sidéurgiques trouvés sur le site médiéval de Castel-Minier (Aulus-les-Bains, 09). *Archéosciences Revue d'Archéométrie*, n°30, 7-14.

Dubatik, C., 1981. Recherches sur les travaux miniers du Haut-Salat, 1ère partie : Les mines d'Aulus-les-Bains. Saint-Girons, Impr. Floquet, 69 p.

Dubois, C., 1999. Les mines de plomb argentifère et zinc d'Aulus-les-Bains (Ariège). *Archéologie du Midi Médiéval*, 17, 187-211.

Dubois, C., Guilbaut, J.-E., 1990. Relation entre les gîtes métalliques et les techniques d'exploitation antiques en Ariège. In : Les techniques minières de l'Antiquité au XVIII^e siècle, Actes du Congrès national des sociétés savantes, Strasbourg, 5-9 avril 1988, Paris, C.T.H.S., 79-96.

Dubois, C., Métaillé, J.-P., 1991. Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Anti-

- quité au Moyen Âge, Projet collectif de recherche, rapport d'activité 1991, 165 p.
- Dubois, C., Métaillé, J.-P., 1992. Mines, métallurgie et forêts dans les Pyrénées ariégeoises de l'Antiquité au Moyen Âge, Projet collectif de recherche, rapport d'activité 1992, 148 p.
- Du Puy, J., 1601. La recherche et découverte des mines des montagnes Pyrénées, faite en l'an mil six cens par Jean de Malus Escuyer & Maistre de la monoye de Bourdeaux, 1^{ère} édition, Bordeaux, 1601 et 2^{ème} édition in : Gobet, 1779. Les anciens minéralogistes du Royaume de France. Paris, p. 129.
- Florsch, N., Llubes, M., Téreygeol, F., Ghorbani, A., Roblet, P., 2011. Quantification of slag heap volumes and masses through the use of induced polarization : application to the Castel-Minier site. *Journal of Archaeological Science* 38, Issue 2, 438-451.
- Galop, D., 1998. La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée. Toulouse, GEODE, 1998, 285 p.
- Galop, D., Jalut, G., 1994. Differential human impact and vegetation history in two adjacent Pyrenean valleys in the Ariège basin, southern France, from 3000 BP to the present. *Vegetation History and Archeobotany* 3, 225-244.
- Galop, D., Tual, M., Monna, F., Dominik, J., 2001. Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb. *Sud-Ouest Européen*, 11, 3-15.
- Gramont de, X., 1962. Les mines d'Aulus (Ariège). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, t. 97, fas. 3-4, 22 p.
- Knapp, H., Robin, V., Kirleis, W., Nelle, O., 2013. Woodland history in the upper Harz Mountains revealed by kilns, soil sediment and peat charcoal analyses. *Quaternary International* 289, 88-100.
- Lacroix, A., Azéma, L. E. M. M., 1896-1897. *Minéralogie de la France et de ces colonies*. T. 1 et 2, Paris, Baudry.
- Laforêt, C., et al., 1983. *Inventaire minéralogique de la France*. Ariège 09. Bassin versant de Salat, t. 11, Paris, BRGM, 191 p.
- Landrin, H., 1857. *Du plomb : de son état dans la nature, de son exploitation, de sa métallurgie et de son emploi dans les arts*. Paris, p. 154.
- Leroy, B., 1972. Théorie monétaire et extraction minière en Navarre vers 1340. *Revue Numismatique*, 6, n°14, 105-123.
- Leroy, S., Cohen, S.X., Verna, C., Gratuze, B., Téreygeol, F., Fluzin, P., Bertrans, L., Dillmann, P., 2012. The medieval iron market in Ariège (France). Multidisciplinary analytical approach and multivariate analyses. *Journal of Archaeological Science* 39, 1080-1093.
- Mettrier, M. 1893. Description des gîtes minéraux du haut bassin de la Garonne. *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, t. XII, p. 241-243.
- Monna, F., Galop, D., Carozza, L., Tual, M., Beyrie, A., Marembert, F., Chateau, C., Dominik, J., Grousset, F.E., 2004. Environmental impact of early Basque mining and smelting recorded in a high ash minerogenic peat deposit. *Science of the Total Environment*, 327, 197-214.

- Mussy, J., 1864. Notes sur les gîtes métalliques de l'arrondissement de St Girons. Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale, t. X, 214-221, Pl. VI.
- Mussy, J., 1870. Ressources minérales de l'Ariège. Annales des Mines, 6^e ser., t. XVII, 260-264, Pl. III-IV.
- Palassou, P. B., 1781. Essai sur la minéralogie des Monts-Pyrénées. Paris, Didot Jeune, XX-346 p.
- Passaqui, B., 1964. Minéralisations d'Aulus-les-Bains (Ariège). Rapport du BRGM dactylo, DRMM 64 A1, janvier 1964, 45 p.
- Peyrouse, de la, M., 1785. Notice de quelques minéraux des Pyrénées. Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle et sur les Arts, t. XXVI, juin 1785, p. 438.
- Pulou, R., 1990. L'ancienne collection minéralogique de Picot de Lapeyrouse. Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres, Série 17, T. 1, vol. 152, 157-180.
- Soterel, G., 1340. Arch. de Navarre, diputacion Foral, Pampelune, Série Document des comptes, Caj. 24 no38, I, 1340, fol. 6.
- Téreygeol, F., 2007. La poursuite des recherches sur le Castel-Minier : un haut lieu de production d'argent, de plomb et de fer ! La Mémoire du Garbet, n°32, 10-17.
- Téreygeol, F., Arles, A., Foy, E., Florsch, N., Llubes, M., 2010. Dosages par fluorescence X portable d'ateliers médiévaux de production des métaux non-ferreux : les exemples de Castel-Minier et d'Agnesserre (Aulus-les-bains, 09). ArchéoSciences, revue Archéométrie, 34, 243-252.
- Verna, C., 1994. Le temps des moulins, le fer et son exploitation du comté de Foix à la vicomté de Béarn (fin du XII^e siècle-fin du XIV^e siècle). Thèse de doctorat, Université de Paris I.
- Verna, C., 1996. Une nouvelle page de l'histoire des mines d'argent européennes : le cas des Pyrénées centrales (XIV^e-XV^e siècles). Bulletin de la Société Ariégeoise des Sciences, Lettres et Arts.
- Verna, C., 2001. Le temps des moulins. Fer, technique et société dans les Pyrénées centrales (XIII^e-XVI^e siècles). Paris, Publications de la Sorbonne, 425 p.

Auteurs anonymes :

- 1865 - Revue de Géologie. Annales des Mines, t. VIII, p. 360.
- 1867 - Exposition Universelle à Paris en 1867. Notices : Arrondissement Minéralogique de Toulouse. Paris, p. 238.
- 1871 - Roches métallifères ; Minerais divers ; Ariège. Revue de géologie pour les années 1867 et 1868, t. VII, p. 150-151.
- 1876 - Mémoires et Comptes Rendus de la Société Scientifique et Littéraire d'Alais, p. 94 ;
- 1888 - Bulletin de Minéralogie, t. XII, p. 525.

