



**Rapport scientifique
de l'opération archéologique de prospection diachronique**

n° 076 / 2023- 0666 - arrêté préfectoral en date du 27 juin 2023.

N° de référence des sites : 81.288.002.AP (Calel)

et site n°81-288-101-AH (Berniquaut)

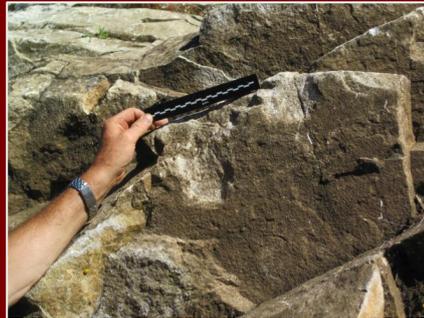
Code opération : 14 12208

Axe 12 : mines - carrières et matériaux associés

BERNIQUAUT et PLATEAU DU

CAUSSE Commune de Sorèze - Tarn

par Jean-Paul Calvet



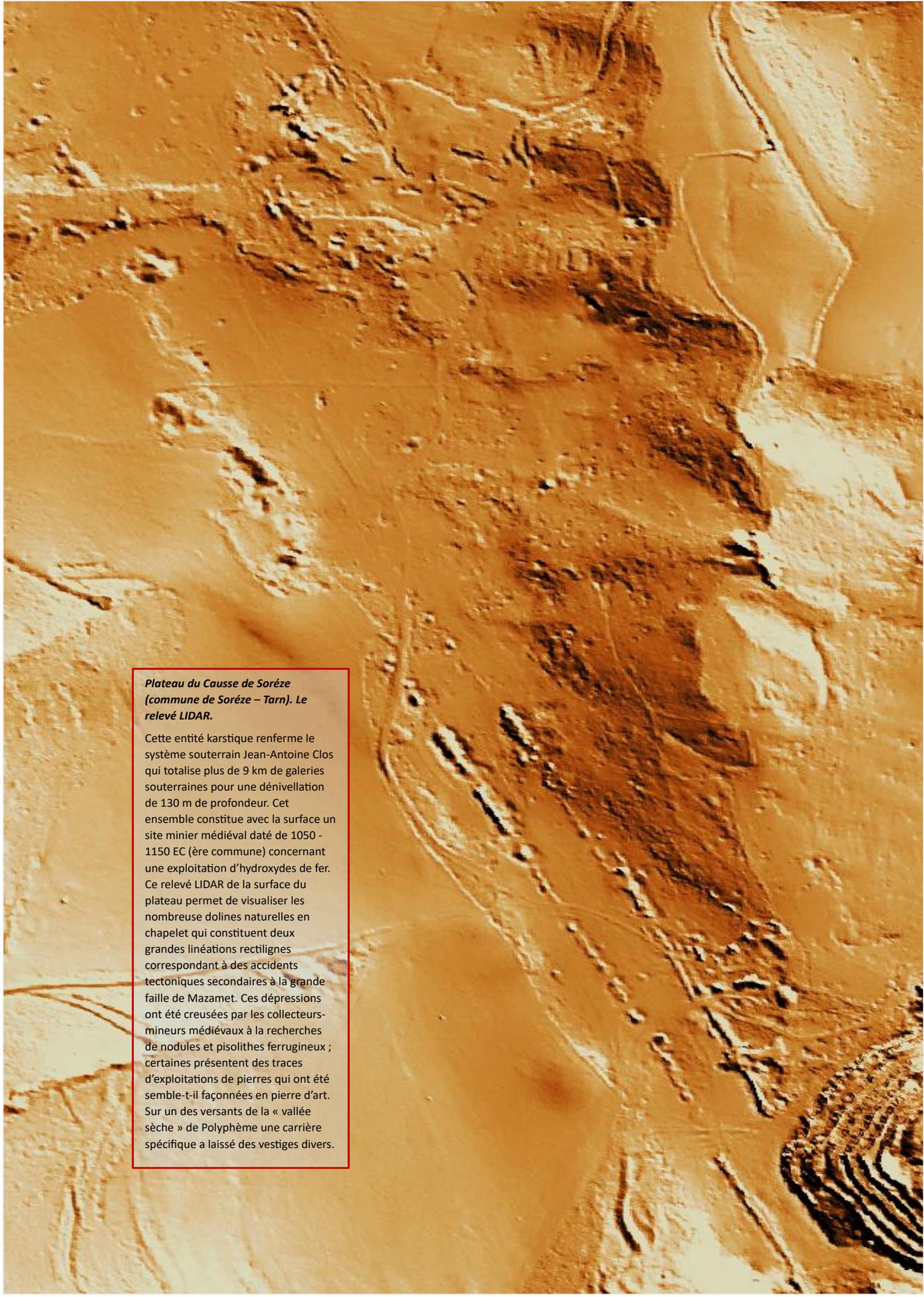
Éléments lapidaires découverts sur les sites de Berniquaut et du plateau du Causse de Sorèze

En collaboration avec
La Société d'Histoire de Revel Saint-Ferréol
La Société d'Histoire et d'Archéologie de Sorèze

Dans le cadre du P.C.R. RHEFOREST-81 / Université Jean-Jaurès / CNRS / TRACES
(Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures les Espaces et les Sociétés)
et du P.C.R. : "Archéologie et histoire de la Montagne Noire Occidentale"

Avec l'autorisation du Service Régional de l'Archéologie région Occitanie

DIRECTION REGIONALE des AFFAIRES CULTURELLES
Service Régional de l'Archéologie - Occitanie



**Plateau du Causse de Soréze
(commune de Soréze – Tarn). Le
relevé LIDAR.**

Cette entité karstique renferme le système souterrain Jean-Antoine Clos qui totalise plus de 9 km de galeries souterraines pour une dénivellation de 130 m de profondeur. Cet ensemble constitue avec la surface un site minier médiéval daté de 1050 - 1150 EC (ère commune) concernant une exploitation d'hydroxydes de fer. Ce relevé LIDAR de la surface du plateau permet de visualiser les nombreuses dolines naturelles en chapelet qui constituent deux grandes linéations rectilignes correspondant à des accidents tectoniques secondaires à la grande faille de Mazamet. Ces dépressions ont été creusées par les collecteurs-mineurs médiévaux à la recherche de nodules et pisolithes ferrugineux ; certaines présentent des traces d'exploitations de pierres qui ont été semblerait-il façonnées en pierre d'art. Sur un des versants de la « vallée sèche » de Polyphème une carrière spécifique a laissé des vestiges divers.

Rapport scientifique de l'opération archéologique de prospection diachronique

n° 076 / 2023- 0666 - arrêté préfectoral en date du 27 juin 2023 (Préfet de la Région Occitanie).

N° de référence du site : 81.288.002.AP

Code opération : 14 12208

Axe 12 : mines - carrières et matériaux associés

Titulaire : Jean Paul Calvet
14 chemin d'En Teste
81540 SOREZE
Mail : j.calvet81@free.fr

Site : grotte du Calel et oppidum-castrum de Berniquaut / commune de Sorèze - Tarn

Coordonnées : x : 579.85 y : 3127.35 z : 524 m

N° de référence du site : 81.288.002.AP

Observations sur les structures extractives et la géologie de pierres existantes sur les sites du plateau du causse de Sorèze et de l'oppidum-castrum de Berniquaut (commune de Sorèze – Tarn).

Introduction

Le présent rapport s'inscrit à la suite des précédents rapports des années 2013 - 2014 - 2015 et 2020 - 2022 (soumis à autorisation préfectorale) ; nous renvoyons donc à ces rapports pour la problématique et les méthodes de travail concernant le « traitement » de la « prospection diachronique » du site « *minier médiéval de la grotte du Calel* ». En ce qui concerne l'oppidum-castrum de Berniquaut nous renvoyons aux dossiers Lautier - Blaquièrre - Séguier - Calvet depuis les années 1967 à nos jours (cf. bibliographie sommaire). Il s'inscrit aussi dans le cadre du P.C.R. RHEFOREST-81 / Université Jean-Jaurès / CNRS / TRACES dirigé par Nicolas Poirier (« *Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés* ») et du P.C.R. « *Archéologie et histoire de la Montagne Noire Occidentale* » 2020-2022.

Depuis de nombreuses années les deux sites (Berniquaut et plateau du Causse de Sorèze / grotte du Calel) ont fait l'objet de nombreuses études, sondages, fouilles programmées, etc. De nombreux rapports ont été rédigés permettant de se faire une idée générale de l'occupation des sites, de leur fonctionnalité dans un contexte historiographique en partie révélé.

L'objet de ce rapport et de notre démarche est de développer des thèmes qui n'ont été abordés qu'en partie mais qui avaient besoin à notre avis d'une analyse plus détaillée et documentée ; c'est ce que nous avons essayé de faire en rassemblant tous les éléments dont nous avons connaissance (l'étude est non exhaustive) afin de laisser des traces à ceux qui voudront approfondir la recherche historique et archéologique des sites.

Deux sites complémentaires sont ainsi traités dans ce dossier

A. Le plateau du Causse de Sorèze et la grotte du Calel

Pour le plateau du Causse de Sorèze (connu essentiellement pour être un site minier médiéval du XI^e et XII^e s. - attesté par datations radiocarbone) on révélera un inventaire assez complet des vestiges concernant des pierres d'art (essentiellement colonnettes, dalle de pavements). Nous profiterons de ce dossier pour aussi analyser les éléments en notre connaissance qui

concernent les hydroxydes de fer repérés, analysés, constitués des matériaux se présentant sous les formes pisolithiques, nodulaire et filonien (en surface et sous terre).

Deux démarches que l'on pourrait qualifier d'expérimentation archéologique dont le rapport nous avait été adressé par M. Gérard Bonney dans le cadre d'une « stage de ferron » sont aussi ajoutés en annexe. Des éléments quantitatifs et qualitatifs sont développés ainsi que la méthode utilisée en système de bas fourneaux (ou bas foyer) pour la reproduction d'une herminette médiévale contemporaine de l'exploitation de fer au Calel et à la grotte du Métro.

On notera ici qu'une herminette analogue avait été découverte dans le souterrain de Plancaillé dans le village de Dreuilhe (dépendant de la commune de Revel) que j'avais fouillé en 1993 (autorisation de fouilles de sauvetage (n°95/93 n° du site 31.451.103. AH - programme de recherche national H 18 - villages et terroirs médiévaux).

B . Berniquaut

Nous présenterons aussi pour le site de Berniquaut les carrières présentes sur le site (quelle soient anciennes ou plus récentes), les traces d'extractions dans l'encaissant calcaire, les éléments lapidaires qui y ont été découverts (pierres d'art, etc.) ; certains éléments d'architecture de la plaine (Sorèze village etc.) dont nous pouvons assurer la corrélation avec Berniquaut.



**PRÉFET
DE LA RÉGION
OCCITANIE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction régionale
des affaires culturelles**

Arrêté n° 76-2023-0666 du 27 juin 2023

portant autorisation de prospection diachronique.

Le Préfet de région ;
Officier de la Légion d'honneur
Commandeur de l'ordre national du Mérite

Vu le code du patrimoine et notamment son livre V ;

Vu l'arrêté préfectoral n° R76-2023-03-03-00024 du 3 mars 2023 portant délégation de signature à M. Michel ROUSSEL, Directeur régional des affaires culturelles ;

Vu l'arrêté modificatif n°76-2023-03-21-00003 du 21 mars 2023 portant subdélégation de signature aux agents de la Direction régionale des affaires culturelles (compétences régionales et ordonnancement secondaire) ;

Vu le dossier, enregistré sous le n° PGR762023000117, de demande d'opération archéologique arrivé le 22 juin 2023 ;

ARRÊTE

Article 1 - Monsieur Jean-Paul CALVET est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de prospection diachronique à partir de la date de notification du présent arrêté jusqu'au 30 décembre 2023, sise en :

RÉGION : OCCITANIE
• DEPARTEMENT : TARN
COMMUNE : SOREZE

Intitulé de l'opération : Plateau du Causse et Berniquaut.
Programme de recherche : Axe 12. Mines et matériaux associés.
Code de l'opération : **14 12208**

Article 2 - prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent et conformément aux prescriptions imposées pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le responsable scientifique de l'opération informe régulièrement le conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier. Il revient au préfet de région de statuer sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes.

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au conservateur régional de l'archéologie, en triple exemplaire papier plus un exemplaire au format pdf, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

Article 3 - destination du matériel archéologique découvert

Le responsable prend les dispositions nécessaires à la sécurité des objets mobiliers. Le mobilier archéologique est mis en état pour étude, classé, marqué et inventorié. Son conditionnement est adapté par type de matériaux et organisé en fonction des unités d'enregistrement. Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel

archéologique découvert au cours de l'opération sont fixés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 4 - versement des archives de fouilles

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération, dont le visa par le préfet de région vaut acceptation et décharge. Le lieu de conservation est désigné par le préfet de région.

Article 5 - Mouvements et prélèvements sur les objets

Pendant la durée d'étude du mobilier archéologique (maximum 5 ans) l'État est responsable de la sécurité des biens et de la réalisation des opérations d'étude scientifique nécessaires dans l'intérêt public de la recherche archéologique. Ainsi, tout mouvement des collections à des fins d'étude, d'expertise ou d'analyse, doit faire l'objet d'un accord préalable du Conservateur régional de l'archéologie. La demande a lui adresser à l'adresse sra.drac.occitanie@culture.gouv.fr, doit être accompagnée d'un inventaire des pièces concernées par ce déplacement et indiquer la durée du mouvement.

Par ailleurs, si ce transfert temporaire pour étude ou analyse induit une sortie du mobilier hors du territoire national, le responsable de l'opération doit adresser une demande spécifique d'autorisation au Conservateur régional de l'archéologie (à l'adresse sra.drac.occitanie@culture.gouv.fr, formulaire [Cerfa n°02-0083](https://www.culture.gouv.fr/Media/Thematiques/Circulation-des-biens-culturels/Files/Informations-pratiques-procedures-d-exportation/Formulaire-de-demande-d-autorisation-de-sortie-temporaire-AST-d-un-bien-culturel-Cerfa-n-02-0083), <https://www.culture.gouv.fr/Media/Thematiques/Circulation-des-biens-culturels/Files/Informations-pratiques-procedures-d-exportation/Formulaire-de-demande-d-autorisation-de-sortie-temporaire-AST-d-un-bien-culturel-Cerfa-n-02-0083>,).

Toute analyse impliquant la destruction partielle ou complète de restes humains ou animaux (prélèvement, forage, découpe) ou leur irradiation devra impérativement faire l'objet au préalable d'une demande d'autorisation spécifique au Conservateur régional de l'archéologie.

Article 6 - prescriptions particulières

Pas de prescriptions particulières.

Article 7 - Le directeur régional des affaires culturelles, est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié à Monsieur Jean-Paul CALVET.

Fait à Toulouse, le 27 juin 2023

Pour le Préfet de la région Occitanie,
et par délégation, Pour le Directeur régional des affaires culturelles,
et par subdélégation
Le conservateur régional de l'archéologie



Didier DELHOUME



**PRÉFET
DE LA RÉGION
OCCITANIE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction Régionale
des Affaires Culturelles
Service Régional de l'Archéologie**

Autorisation du(des) propriétaire(s)

Je soussigné,

Nom et prénom : Marie Lise HOUSSEAU, maire de Sorèze (81540)
Adresse Mairie de Sorèze – BP 90 018 Allées du Ravelin - SOREZE 81540
Courriel mairie@ville-soreze.fr Téléphone : 05 63 74 40 30

Propriétaire du site de Berniquaut – Plateau du Causse

Département : Tarn
Commune : SOREZE
Adresse : lieudit Berniquaut et Plateau du Causse de Sorèze (grotte du Calel classé M.H.)

Autorise le responsable scientifique

Nom et prénom Jean-Paul Calvet
Adresse : 14 chemin d'En Teste 81540 SOREZE
Courriel : jcalvet@neuf.fr Téléphone : 06 86 42 06 47
Fonction : Président de la Société d'Histoire de Revel Saint-Ferréol – Vide Président de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Sorèze
Organisme de rattachement : BEN

à effectuer les opérations archéologiques suivantes

Nom de l'opération : relevé de traces médiévales dans la grotte du Calel
Et analyse des fonctions et méthodes extractives de pierres médiévales (Berniquaut et plateau du Causse)

Nature de l'opération : relevé de traces anthropiques souterraines – travail de la pierre inventaire des structures – diagnostic différentiel de la sédimentation ferrifère

Dates de la campagne : année 2023 et 2024

- Je souhaite que les biens archéologiques mobiliers susceptibles d'être mis au jour lors de l'opération archéologique soient déposés dans le CCE encours de structuration à l'Abbaye-école de Sorèze, après le délai d'étude prévu par les dispositions réglementaires en vigueur.
- J'autorise le responsable d'opération Jean-Paul Calvet à réaliser, sous le contrôle scientifique du SRA et avec son autorisation, les analyses ou les mouvements de mobilier archéologique nécessaires pour leur étude.

Date 16/12/2022	Signature et tampon 
---------------------------	---

Observations sur les structures extractives et géologie de pierres existantes sur les sites du plateau du causse de Sorèze et de l'oppidum-castrum de Berniquaut

(commune de Sorèze – Tarn).

Contexte

PARTIE 1 .

Le site du Calel et du plateau du Causse de Sorèze

Considérations générales (rappel) sur l'importance du site

1/ nos prospections et explorations spéléologiques permettent de démontrer que pratiquement toutes les cavités du plateau du Causse ont été investies par les « *collecteurs-mineurs* », preuve d'une exploitation intensive, organisée avec cohérence, systématique et logique !

2/ les mineurs n'hésitaient pas à s'aventurer loin dans les grottes (plusieurs kilomètres) - profondément (130 m de profondeur) et savaient s'adapter aux conditions du terrain en mettant en place des structures « *de confort* » (déjà analysés dans de précédents rapports DRAC - SRA)

3/ adaptation de l'éclairage selon la morphologie des conduits (torches ou lampes à graisse). Une étude a été faite sur les moyens d'éclairage dans les grottes en 2016¹.

4/ importante énergie déployée pour récupérer dans des conditions difficiles et complexes de l'hydroxyde de fer

5/ exploitation systématique et continue de tous les endroits et sous toute ses formes du minerai

6/ logique et cohérence dans l'organisation du « chantier » - compétence dans les aménagements - connaissance parfaite du milieu !

7/ des milliers de traces anthropiques et des dessins et gravures médiévales

Huit kilomètres de galeries souterraines exploitées au XI^e - XII^e siècles.

Profondeur d'exploitation souterraine 130 m. Nombreuses figurations et gravures pariétales (certaines ont été détériorées malgré nos alertes et restent vulnérables).

Très nombreuses traces anthropiques d'exploitation (sur et sous la surface), d'aménagement des espaces, de techniques de progression souterraine.

Présence d'enfants de 6 à 8 ans dans la « mine ».

Ensemble archéologique homogène regroupant: des minières de surface - en milieu souterrain , des chemins anciens, des fours de réduction, des traces de « *charbonnières* » avec présence à proximité d'un ensemble d'habitats castraux et une abbaye fondée au VIII^e s.

Un site archéologique protégé

Protection physique des cavités par des fermetures, panneaux didactiques de sensibilisation

Protection juridique

Grottes et plateau classés monument historique

Zone ZNIEFF

Site paysager

Natura 2000

Protection biotope (ONF)

Espace Naturel Sensible (E.N.S)

Géosite national

1. Cf. Jean-Paul Calvet - « Note relative aux techniques d'éclairage en milieu souterrain aux 11e et 12e siècles (site minier médiéval du Plateau du Causse de Sorèze) commune de Sorèze -Tarn ». Cahier de l'Histoire de Revel n°21, avril 2016, pages 6 - 15.

Considérations sur le prélèvement de fer sur le plateau et dans les grottes - expérimentations

Des études sur le site

Depuis 1989, avec l'étude dirigée par F. Rouzaud (équipe Rouzaud - Mauduit - Calvet) puis par les compléments de dossiers plus détaillés présentant les traces dans les grottes du Calel et du Métro (études de 2011 à 2022 - cf. Jean-Paul Calvet) on a une compréhension assez précise du contexte mais il reste toutefois à comprendre comment les « *collecteurs - mineurs* » récupéraient le minerai et comment ils le traitaient dans la grotte en particulier. Ce point à ce jour n'est pas entièrement solutionné.

Lorsque nous avons fait le rapport sur la grotte du Métro ² un question toutefois était levée « *aucun élément ne révèle les investigations proprement minières dans la grotte* ». La réponse pour le Métro comme pour le Calel c'est qu'au moins 90 % des traces révélées et étudiées ne concernent que les moyens de recherche de minerai, il n'y a donc pas de front de taille sur le filonien. Ce qui est sûr par contre c'est que des centaines de mètres cubes de l'encaissant ont été déplacés à la recherche certainement des nodules et des pisolithes. Mais on ne sait pas comment ils faisaient pour collecter les petits pisolithes et les dissocier de la gangue karstique sédimentaire ?

Par contre, dans les zones « *lessivées* » par les eaux météoriques en surface (y compris les eaux de percolations des voutes dans les grottes), l'argile d'érosion et corrosion est en partie nettoyée laissant apparaître en quantité non négligeable les « *fameux pisolithes d'hydroxydes de fer* » qui peuvent alors être facilement récupérés.



Après lessivage des argiles des pisolithes de fer sont apparents

Lorsque nous avons mis en place les panneaux didactiques pour la création du « *chemin karstique* » destinés au tourisme culturel, nous avons prélevé la sédimentation correspondant aux trous de poteau qui devaient être cimentés. Le résultat fut assez éloquent : « pour 100 kg d'argile après lavage et triage (cf. voir photos) des prélèvements on obtient 40 kg d'hydroxydes sous forme de pisolithes et d'après les spécialistes de la forge (cf. voir annexe sur l'archéologie expérimentale que nous avons menée) seulement 10% de fer reste forgeable soit 4 kg.



Ramassage de surface après les pluies



2. Le CIRA et le directeur M. Vaginay avaient d'ailleurs exprimé « leurs félicitations à l'équipe pour la qualité de son rapport ».



Triage du minerai récolté à la ferme du Causse

Ainsi une tonne d'argile d'altération karstique donnerait près des zones d'affleurement du fer filonien³ environ 40 kg de fer forgeable⁴.

Étude sur les nodules

Un diagnostic différentiel concernant les nodules de fer est toutefois dévoilé et s'impose à notre compréhension; diagnostic prononcé par la différence qui existe entre les réseaux parcourus par les mineurs médiévaux et les zones non visitées (à cause de la présence des siphons qui restaient pour eux des obstacles insurmontables de progression souterraine).

Le constat est ainsi clair et net ; dans les réseaux exploités par l'homme du moyen-âge on ne retrouve plus de nodules de fer alors que dans les galeries derrière les siphons ces nodules sont multi présents. Parfois, certains sont calcifiés sur les parois, démontrant dans un premier temps la mise en place d'une phase de colmatage par remplissage naturel

3. Par remobilisation des stocks métallogéniques dans la masse: hydroxydes de fer (hématite - goéthite à 85% de fer). On peut penser que plus on s'éloigne des solutions de discontinuités du massif (où se trouve piégé le fer), moins on doit avoir de nodules et de pisolithes.

4. Nous avons à l'époque effectué un calcul grossier (Cf. Eric Mauduit - 1993 - « Le site du Calel » tome 1 p. 67) avec une tentative

complet des drains, puis, secondairement par un épisode de déblaiement naturel.



Dans la galerie Pouget à - 110 m , les nodules sont calcifiés dans un remplissage karstique détritique parfois allochtone (présence de schistes).

Il en est de même pour la surface du plateau où très rares sont les nodules ferrugineux qui restent présents. Une collecte systématique a été faite !

La plupart des éléments que nous avons découverts l'ont été au niveau de la grande carrière contemporaine dans des terrains récemment remaniés.

Dans la littérature dès le début du XIX^e siècle (1822 et 1844 : monographies de Clos sur la ville de Sorèze) ont avait bien remarqué la présence de ces nodules. Par contre on

d'estimation du potentiel minier du massif des calcaires du Causse ; nous en avons estimé le volume à 100 000 mètres cubes. Si l'on considère la masse volumique de l'argile à 1 300 - 1 700Kg / m³ arrondie à 2 tonnes en tenant compte de la présence de fer nous pourrions avoir une estimation de 8000 tonnes de fer forgeable (estimation évidemment très grossière et un peu hasardeuse mais qui peut donner tout de même une idée du potentiel) .

pensait a des bombes volcaniques la dépression formée par le soutirage du gouffre de Polyphème et la vallée sèche ayant pour les auteurs la forme d'un volcan ⁵ !

A titre de curiosité on rappellera qu'en 1953, un journal tarnais à sensation intitulé « Relais » imprimait en première page de son journal « *Un professeur de philo découvre les premières sculptures de l'homme des cavernes* » - cela parfaitement documenté par une photo qui n'était bien sûr qu'un « jeu de la nature » ... Par contre ils avaient bien noté la présence de pieds nus humains dans l'argile, de poteries et de charbons de bois en quantité.

On signalera aussi que la plupart des cavités du Causse ont été à une certaine période obturées. Celles que nous avons réussi à « ouvrir » comportaient très souvent des marques du passage des mineurs médiévaux. Il est certain que le pastoralisme qui a perduré pendant des siècles a provoqué, par sécurité pour les animaux, la fermeture des cavités. Certains on pû évoquer aussi qu'au XIII^e siècle les inquisiteurs pressés par le Pape, ordonnent de rechercher et détruire ces « clusellae ». Une ordonnance de Raymond VII, comte de Toulouse, datée de 1223, recommande « *de détruire et boucher les souterrains et tous sites sous terre* » ⁶ .

« *...et omnes cabanae suspectae a communi castrorum habitatione remotae, et speluncae infortiatae, et clusellae in locis suspectis et diffamatis destruantur vel obturentur...* »

« *...on murerà ou détruira les cabanes suspectes, éloignés des châteaux et des habitations, les cavernes fortifiées, les forteresses isolées (clusellae). Le baron qui laissera subsister sur ces terres des retraites de cette espèce, payera une amande de vingt sous... »* .

Nous pensons que le texte s'adresse clairement à ce qui peut constituer un habitat

5. On lira aussi « *Encyclopédie catholique : répertoire universel et raisonné des sciences, des lettres, des arts et des métiers, formant une bibliothèque universelle* ». T. 5, CAIT-BEY-CATHERINE / publiée par la Société de l'encyclopédie catholique, sous la direction de M. l'abbé Glaire... de M. le Vte Walsh, et d'un comité d'orthodoxie ; éditeur : Parent-Desbarres (Paris), 1839-1848 / CALEL (Trou du), grotte fort curieuse, que l'on trouve dans le département du Tarn

ou une fortification. Il resterait à prouver la réalité de l'application d'une telle mesure !

En tous cas, elle ne peut être avancé pour les sites miniers qui sont une richesse économique et au premier chef pour le comte lui-même.

UN PROFESSEUR DE PHILO DÉCOUVRE LES PREMIÈRES SCULPTURES DE L'HOMME DES CAVERNES ↓

CEST en se promenant que M. Pierre Malfaud, professeur de philosophie au Lycée Michel à Vanves, près de Paris, est devenu spéléologue, et a fait d'importantes découvertes. Sa passion pour cette forme à rebours de l'alpinisme ne date que d'un an. Chaque été, M. Pierre Malfaud passe ses vacances dans la petite bourgade de Sorèze, près de Revel, dans le Tarn, célèbre par sa grotte du « Trou-de-Cabel ». L'an passé, au cours d'une excursion, il a visité cette grotte. Enthousiasmé par la beauté des salles, il s'est mis à étudier de nombreux ouvrages de spéléologie et s'est affilié au Spéléo-Club de Paris.

Les vacances venues, Pierre Malfaud a voulu rapidement profiter de ses connaissances toutes fraîches.

Dès son arrivée à Sorèze, il a convié un groupe d'amis, M. Cabon, docteur en médecine ; M. Noël Cruzet, guide de Sorèze ; M. Robert Agasse, fils de l'hôtelier chez qui il prend pension, de le suivre dans l'exploration des diverses galeries du Trou-de-Cabel.

Le 27 août, à 21 heures, les quatre hommes, habillés de vêtements appropriés, commencèrent la descente du gouffre. La grotte, très connue des chasseurs locaux, signale son existence dès 1208, est un véritable labyrinthe de salles et de galeries pour la plupart encore inexplorées, en dépit des efforts du Spéléo-Club de Sorèze. A son centre, coule un petit ruisseau qui prend sa source dans un petit lac.

Après avoir visité la



Dans une galerie, jusqu'à l'atterrissage, du Trou-de-Cabel, Pierre Malfaud et ses compagnons ont découvert cette hallucinante tête de mort, taillée dans le rocher. Il s'agit très probablement de la première sculpture de l'homme préhistorique.

Photo Malfaud.

aux environs de Sorèze A la suite de cette salle on en trouve plusieurs qui toutes renferment des stalagmites, des albâtres et des marbres statuariques du plus beau grain. Le plateau extérieur de la montagne, qui recèle dans son sein la grotte du Cabel, s'affaisse dans son centre, et présente les restes et les marques d'un ancien cratère.

6. Cf. Glossaire de Du Gange, s. v. Clusella, T II, p. 404.

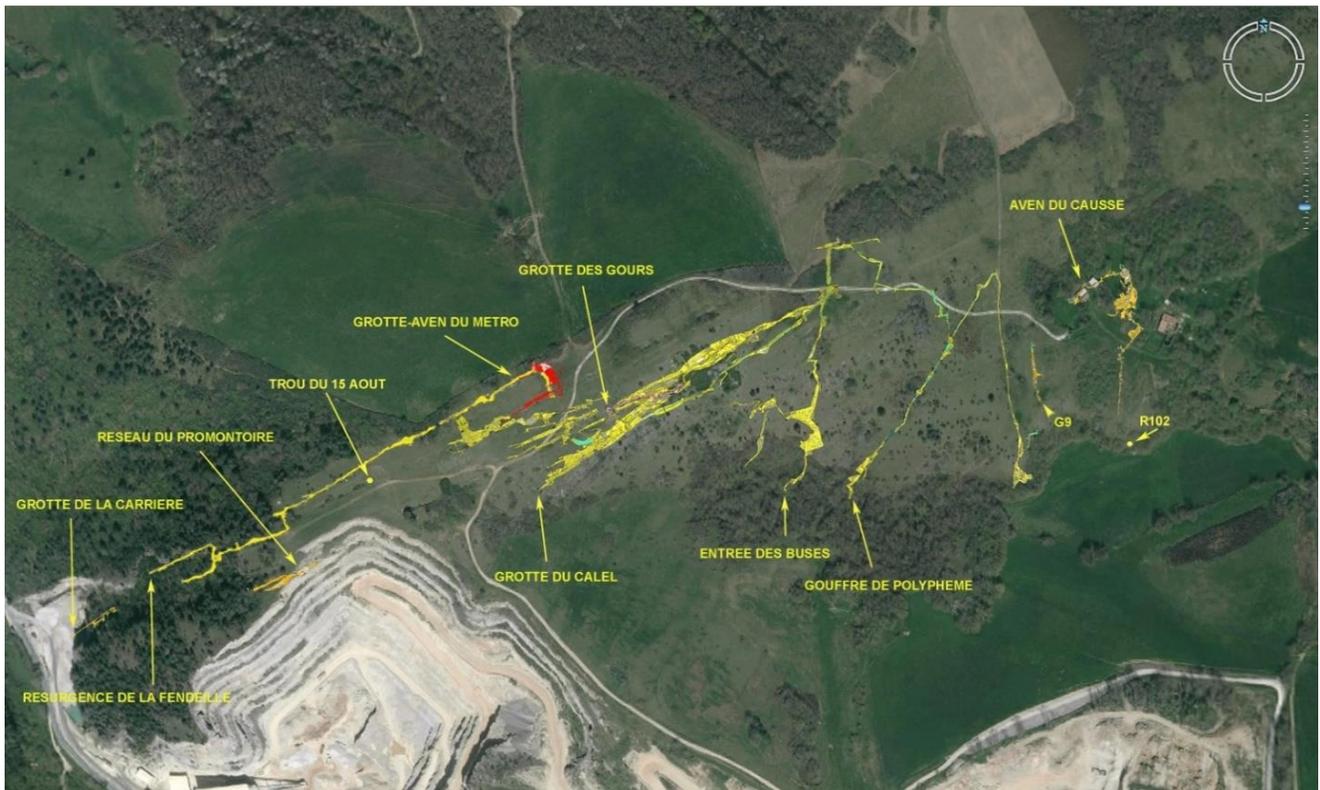


Bien souvent en position stratiforme (quasi verticale) le fer filonien n'est apparent que le long de deux accidents tectoniques majeur du Causse (réseau Pierre -Marie / Grands Boulevards)





SEQUENCE THEORIQUE DES DEPOTS INTRA-KARSTIQUES DE LA GROTTE DU CALEL (commune de Sorèze - Tarn)

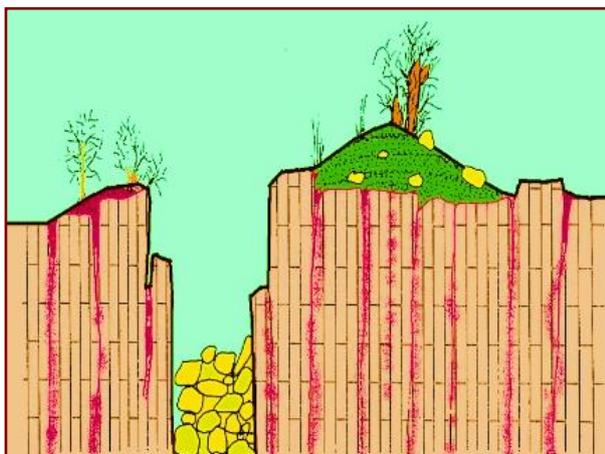


Le fer filonien

Les conditions de mise en place du fer dans l'encaissant karstique du plateau a été mis en évidence (après échange et étude in situ avec divers géologues) par Eric Mauduit dans son Mémoire de Maîtrise de 1994 ⁷. Une autre publication de Mauduit parue en 2000 lors du Colloque de Sorèze (cf. n° 88 in Spéléoc – article aussi de Jean-Paul Calvet « *Hommage à François Rouzaud* ») permet aussi de retrouver ces éléments d'historiographie géologique.

Sur le plateau

Deux grandes lignes filoniennes ont été décelées sur le plateau, elles correspondent à l'alignement des dolines et accidents de terrains révélés par les photos aériennes. Toutes ces dépressions naturelles karstiques (dolines essentiellement) ont été anthropisées. Il s'agit d'une exploitation du colmatage naturel en récupérant les ressources minérales en fer contenues dans les argiles en place (surtout nodules et pisolithes). A chaque dépression correspond d'ailleurs souvent latéralement sur la partie supérieure des amoncellements de haldes minières. On peut penser qu'avec l'épuisement de ces gisements de surface les « mineurs » ont pénétré le domaine souterrain pour continuer leur collecte.



Vue schématique des dépressions naturelles vidées par les mineurs avec dépôt en cône des haldes sur les bords latéraux supérieurs

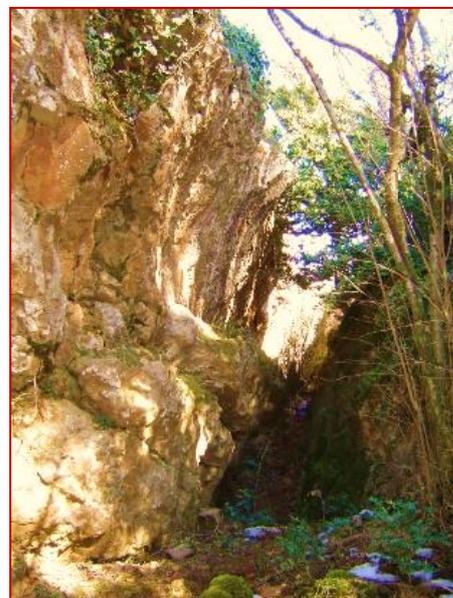
7. Cf. Eric Mauduit – 1993 – « Le site du Calé » . Mémoire de Maîtrise Université du Mirail, décembre 1993, 3 tomes.

Sous terre, l'exploitation du filon pris dans le substratum est juste gratté (détachement de « croûtes ferrugineuses ») piqueté (sur quelques centimètres de profondeur lorsque le filon est encaissé) sans toutefois d'intervention demandant une grande énergie. Dès que le travail de mine devrait commencer les « mineurs » délaissent le gîte. Nous n'avons d'ailleurs retrouvé que quelques rares traces de burin ou de pointerolle attaquant la roche.

En surface les seuls éléments repérés sont des « pièces ferrugineuses » tout de même importantes (nous l'avons déjà dit avant – mobilisés par l'extraction actuelle de la carrière) ; par contre très rares sont les éléments nodulaires en surface démontrant ainsi que nos « mineurs » ont réalisé une collecte très efficace et systématique.

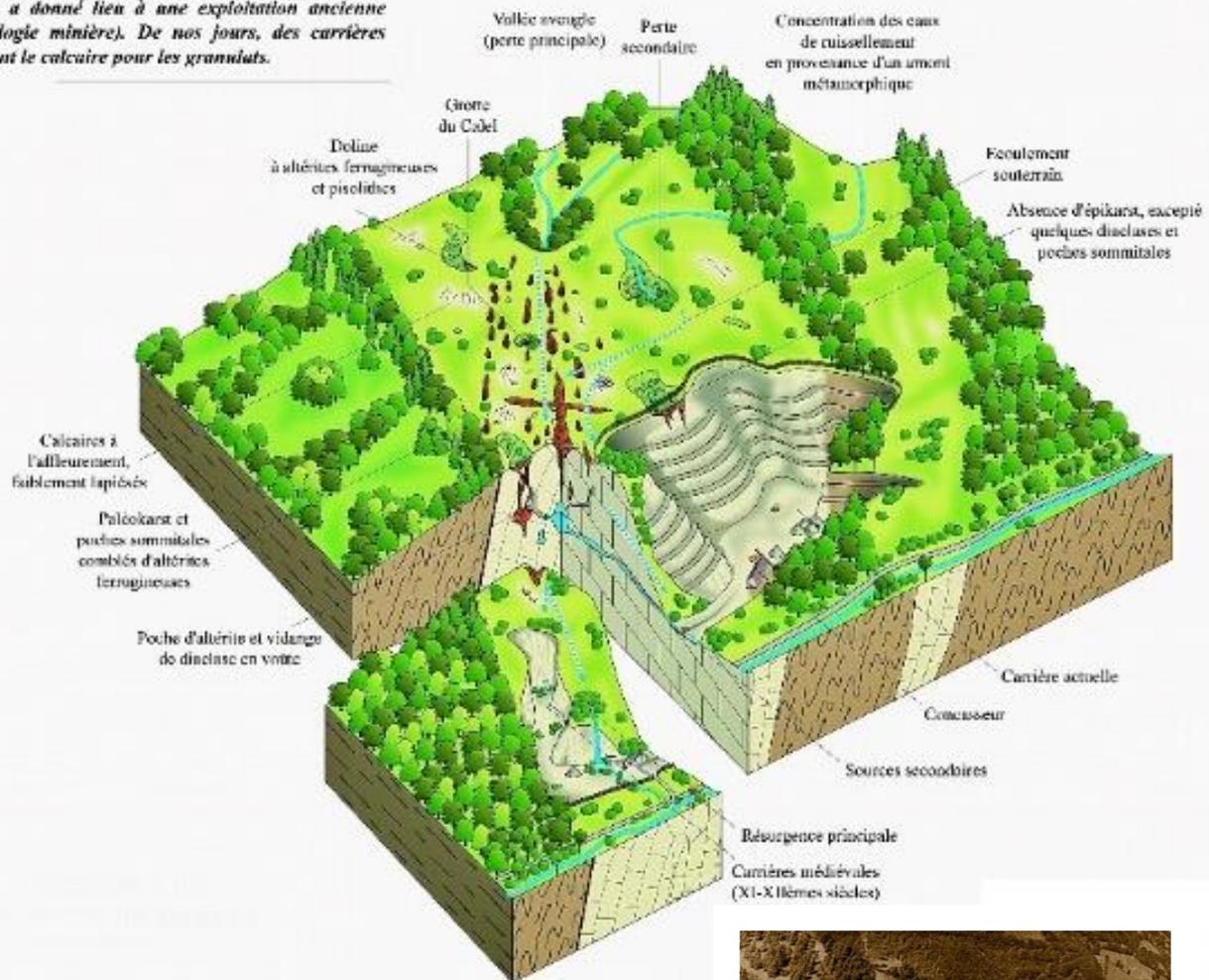


Chapelet de dolines sur une solution de discontinuité (joint de stratification subvertical avec certainement faille secondaire) - espace de remobilisation des hydroxydes.



LE SITE MINIER METALLURGIQUE DU CAUSSE DE SOREZE (Tarn)

Aquifère karstique perché et fracturé, ouvert sur un paléokarst où des altérites ferrugineuses sont piégées dans les dolines et le réseau endokarstique. Le minerai a donné lieu à une exploitation ancienne (archéologie minière). De nos jours, des carrières exploitent le calcaire pour les granidats.



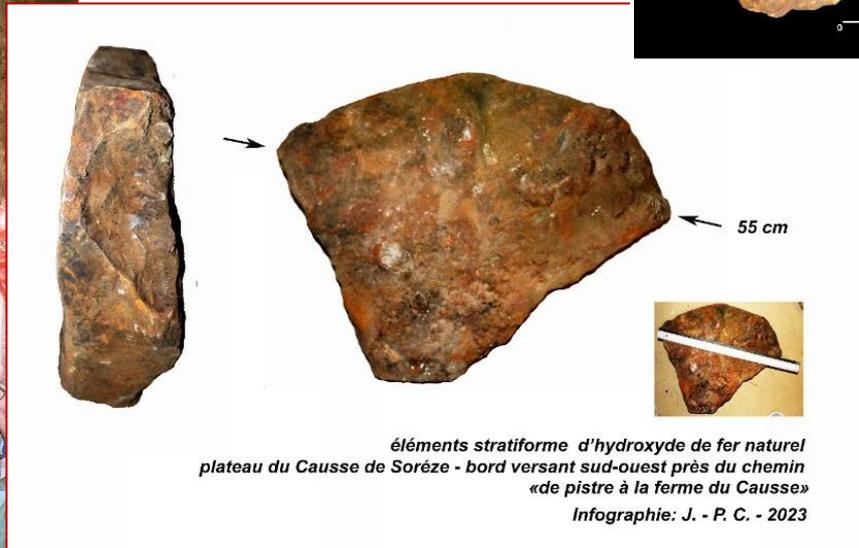
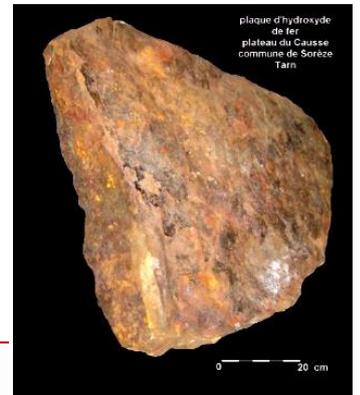
Complexe souterrain Jean Antoine Clos Grotte du Cadel - Résurgence de la Fendeille

Diagramme 3 D – schématisation du site minier métallurgique du plateau du Causse de Soréze. On notera le tracé des linéations des exploitations de surface.





Les « placages » d'hydroxydes de fer dans la roche calcaire



Annexe 1

Hydroxyde de fer extrait de la grotte du Calel (Tarn) Minerai collecté dans la grotte du Calel par moins 115 m de la surface du plateau.

(rapport transmis par M. Gérard Bonney – expérimentation réalisée lors d'une formation féron).

Préparation du minerai

Le minerai est concassé en gros granulat (40x40 mm) puis réduit en poudre au moyen d'un broyeur et tamisé pour obtenir une granulométrie homogène inférieure à 2mm.
Type de minerai : Hématite - poids volumique du minerai : 1,9 Kg/ dm³



Sur le Causse de Sorèze – récupération des hydroxydes de fer



Les hydroxydes collés sur les parois (galerie Pouget à – 115 m de profondeur)



Ce faible poids volumique par rapport au fer implique une forte proportion de laitier lors de la réduction si le minerai est traité tel que. Cette méthode demande une adaptation du bas-foyer, (augmentation de la hauteur de la cheminée). Pour diminuer la quantité de laitier donc augmenter la teneur en fer il est nécessaire d'oxyder le minerai.

Transformation d'hématite en magnétite.

Cette opération consiste à chauffer à température élevée (850 °C) et de le précipiter dans de l'eau ce qui a pour effet de casser les cristaux de fer sous l'effet du choc thermique. Il a été choisi de réduire le minerai tel que ce qui peut être considéré comme une « dokimasie », méthode qui permet de connaître d'une façon précise la teneur en fer du minerai. Pour le minerai de la grotte du Calel cette méthode est parfaitement adaptée. Les autres réductions feront l'objet d'un traitement d'oxydation du minerai.



Transformation d'hématite en magnétite.

Réduction du minerai

Le minerai est réduit dans un bas-foyer aussi appelé bas-fourneau, de type japonais. Le bas-fourneau doit être chauffé pendant plusieurs heures au bois avant de commencer le traitement du minerai.



Un « bas-fourneau » ou « bas foyer »

Le bas-foyer est alors rempli jusqu'à la gueule de charbon de bois. Lorsque les flammes apparaissent en haut de la cheminée, le minerai peut être chargé à raison d'une quantité de charbon de bois pour une quantité de minerai égale en poids. Le minerai est humidifié pour limiter la perte de matière première dû au courant ascendant.

Quantité de minerai traité : 30 Kg
Quantité total de charbon de bois : 35 Kg
La fréquence de chargement est de une charge de charbon de bois (200g) et une charge de minerai (200g) toutes les trois minutes en moyenne. La conduite du feu fait l'objet d'une attention de tous les instants et peut conduire à :

- Augmenter ou diminuer le débit d'air afin d'assurer une bonne liquéfaction du minerai.
- Faire couler le laitier en cours d'opération, pour éviter l'obstruction de la buse d'alimentation d'air.

A la fin de l'opération de réduction c'est à dire environ 6 heures après la première charge débute la délicate opération (température supérieure à 1500°C) de récupération de la loupe de fer ou d'acier au carbone qui peut aller jusqu'à la fonte suivant la conduite du feu. La loupe est sortie du foyer et peut être divisée en plusieurs morceaux afin de faciliter le travail à la forge.



Photo de la loupe issue du minerai du Calel

Compte rendu de la réduction

Consommation de charbon de bois: 35 Kg
Nature du charbon de bois : tendre, pin
Calibre : 3x3 cm

Poids des scories obtenues : 11 Kg 700

Poids de minerai : 30 Kg de poudre
Granulométrie < 2 mm (remarque : une fine pellicule de couleur jaune-verdâtre recouvre le haut des parois de la cheminée et lors de la combustion ce même phénomène a été constaté sur les parois du charbon de bois).

Compte rendu d'examen de la loupe

Poids total : 6,435 Kg

Poids poudre métallique : 0,530 Kg

Poids des mousses métalliques : 2,955 Kg

Poids en fer de la loupe : 2,950 Kg

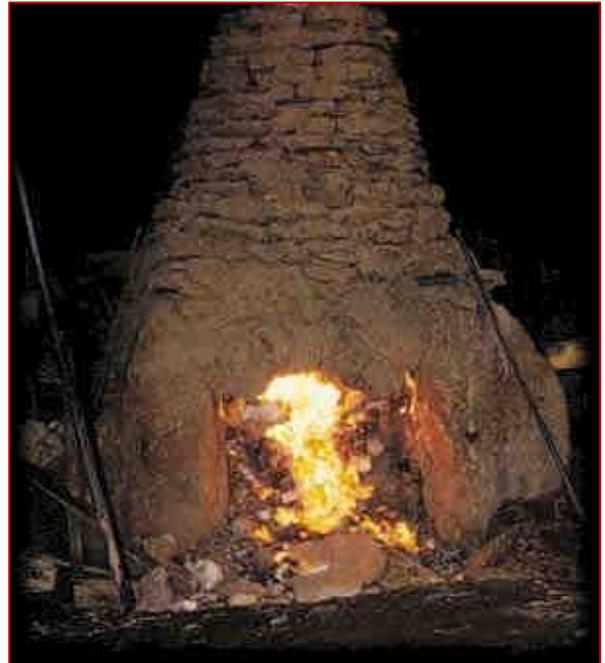
La classification fer-acier de la loupe a été définie par la méthode des étincelles.

Rappel : La teneur en carbone de la loupe dépend de la conduite du feu lors de la réduction. La quantité de métal forgeable est de 6 Kg 435.

Cependant la quantité de métal obtenu dépend de la maîtrise à la forge du forgeron. Une perte de 10% du poids du métal forgé est acceptable pour un forgeron qui maîtrise les techniques du «grappage » et d'affinage de l'acier.

Conclusion

Le minerai extrait de la grotte du Calel est une hématite avec une teneur de 22% environ de fer. Malgré la présence de « l'esprit » de soufre, le minerai ne contient pas d'autres métaux.



Annexe 2

Reproduction d'une « Herminette médiévale »

par Gérard Bonney Janvier 2015

(transcription dans ce chapitre du rapport que Gérard Bonney m'avait transmis)

Réalisation d'une copie de l'herminette découverte dans le « Réseau de l'Outil » de la Grotte- Aven du Métro commune de Sorèze, Tarn.

La réalisation a été faite dans les locaux et avec la participation active de Denys Bourdon, forgeron coutelier à Espeyrac - Aveyron. 1 Herminette Réalisation d'une copie de l'herminette découverte dans le « Réseau de l'Outil » de la Grotte- Aven du Métro commune de Sorèze, Tarn.

Matière première

La matière première utilisée est celle produite par la réduction de l'hydroxyde de fer extrait de la grotte du Caliel - Commune de Sorèze La matière première brute issue du bas foyer doit dans un premier temps être affinée à la forge. Cette opération consiste à éliminer les impuretés contenu dans le massiau de fer/acier.



Le matériel utilisé doit être d'une grande propreté pour éviter d'inclure des impuretés dans la matière que l'on veut affiner. La matière est chauffée dans la forge jusqu'au « soudant », la température est d'environ 1350°C. Sur l'enclume, elle est allongée en un barreau parallélépipédique, les impuretés sont éjectées sous l'effet conjugué des coups de marteau et de l'eau, l'enclume 2 ayant été au paravent soigneusement aspergée d'eau, le marteau est lui trempé dans l'eau. La mise en forme nécessite plusieurs chauffes.



L'étape suivante a pour but d'obtenir une grande homogénéité de la matière. Cette homogénéité est obtenue en pliant plusieurs fois le barreau sur lui-même comme on le fait pour une pâte feuilletée. Cette technique millénaire n'est pas utilisée en métallurgie industrielle. Le barreau a été plié 5 fois. Chaque opération est effectuée à la température du soudant (1350°C - 1400°C). A cette température les molécules de fer en périphérie brûlent et retournent à l'état d'oxyde de fer. On a donc une perte significative de la masse de la matière première de départ.

3. On soude au barreau un trainard afin de faciliter la manipulation lors du travail.



Place maintenant au forgeron pour façonner l'herminette.

4. Façonnage de l'herminette

La copie d'un objet quel qu'il soit est très délicate à réaliser surtout à partir de photos. Elle nécessite une grande dextérité et une grande pratique de la forge.

Remerciements à Denys pour sa participation lors de cette tâche. La température à laquelle on travaille la matière première lors des opérations de façonnage est d'environ 850 °C.

5 Conclusion

Près de 1000 ans séparent ces deux herminettes fabriquées avec les mêmes techniques millénaires.

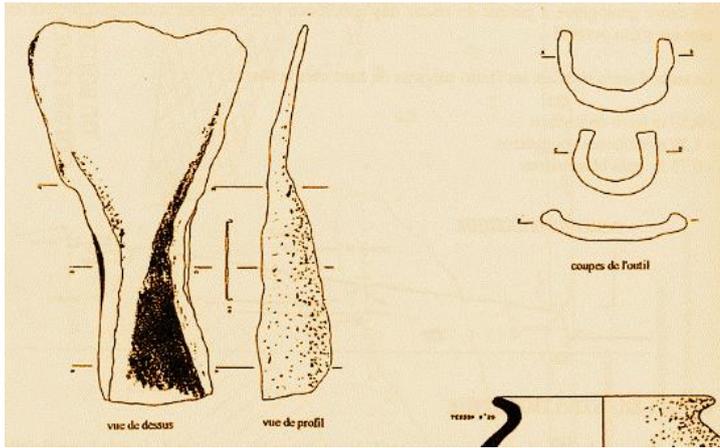


Photo de l'herminette forgée par Gérard Bonney à côté de celle trouvée dans la grotte du Métro



Reproduction de l'herminette découverte dans la grotte-aven du Métro avec les hydroxydes de fer du Calel Réalisation Gérard Bonney 2012

Photos de l'herminette forgée par Gérard Bonney



Dessin de l'herminette découverte en dans le souterrain de Plancaillé (hameau de Dreuilhe – commune de Revel)

Photos de l'herminette du souterrain de Plancaillé



Grotte du Métro : herminette lors de sa découverte



Souterrain de Plancaillé : herminette lors de sa découverte

Le plateau du Causse de Soréze

Pierres d'art découvertes sur le plateau

Nos activités qui se sont réalisées durant plusieurs décennies (depuis la fin des années 1960) ont permis de récupérer en surface mais aussi sous terre, parfois lors de découvertes ou désobstructions, des éléments façonnés en pierre calcaire locale. Ils sont de plusieurs types : colonnes et colonnettes - éléments de carrelage - diverses formes que nous n'avons pas identifiées (peut-être simples ébauches de colonnes ou formes architecturale particulières). Il s'agit (sauf peut-être pour les éléments de carrelages) de pièces ratées qui se sont brisées lors du façonnage. Le contexte géologique est particulier, il s'agit de plans de stratifications en position subverticales aux strates de dimensions décimétriques. Les couches calcaires ont subi un important métamorphisme donnant à la pierre un faciès pratiquement marmoréen parfois veiné de stries plus foncées sorte de dolomie avec passées intrusives de manganèse (aspect de cipolin).

D'importantes poussées orogéniques (hercynien - calédonien - pyrénéen) ont clivé la roche laissant dans la masse de nombreuses lithoclastes qui engendrent des éclatements de la roche lors du façonnage. Ce sont ces pierres que l'on rencontre un peu partout sur le Causse. Elles ont toutes des formes analogues à quelques centimètres près pour le diamètre.

Nous en avons rencontré dans les grottes notamment le Calel (dans la salle des « Marbres »), dans de nombreuses dolines souvent isolées.

Deux éléments ont été trouvées hors du contexte du plateau du Causse ; l'un près du chantier 9 de Berniquaut (la seule que l'on a découverte sur ce site) et un autre sur le Castlar de Durfort découvert lors des fouilles de Bernard Pousthomis. Ce dernier élément était en réemploi et servait de seuil à une porte de maison (partie nord-ouest du site près des remparts).

La datation que nous proposerons pour la fabrication pourrait être entre le XI^e et XIII^e siècle. Les éléments découverts (8) au bas d'un cône d'éboulis pourrait indiquer des dates en corrélation avec l'exploitation minière du fer au Calel (un important cône d'éboulis anthropique est présent dans la salle des marbres laissant à penser qu'on a cherché à obstruer l'entrée de la salle ; la partie supérieure permettait l'accès à la surface près du « *trou du Taureau* »). Les vestiges d'une sente située dans cette salle montait vers l'orifice ancien de la grotte (à partir de la salle du repos - cf. voir C.R. Rapport scientifique de l'opération archéologique de prospection diachronique ⁸).

Certains éléments montrent le travail de séparation de deux colonnes par un travail de bouchardage important, d'autres sont épannelées. Nous n'avons pas ici fait un descriptif de chaque élément ; les photos jointes ci-après faisant une sorte de « *corpus* » se suffisent à elles-mêmes.

8. DRAC-SRA de 2020 pp. 26 – 28, autorisation n°076 / 2020- 0264 - arrêté préfectoral en date du 29 avril 2020.



Panoramique du plateau du Causse de Sorèze – la flèche rouge indique la position d’une carrière semble-t-il médiévale ; De nombreux blocs épars jonchent le « versant de Polyphème » ; des « mortaises - encoignures – emboitures » y ont été repérées

Carrière du Causse
Mortaise - encoignure –
emboiture dégagée du
banc mais non « éclatée »

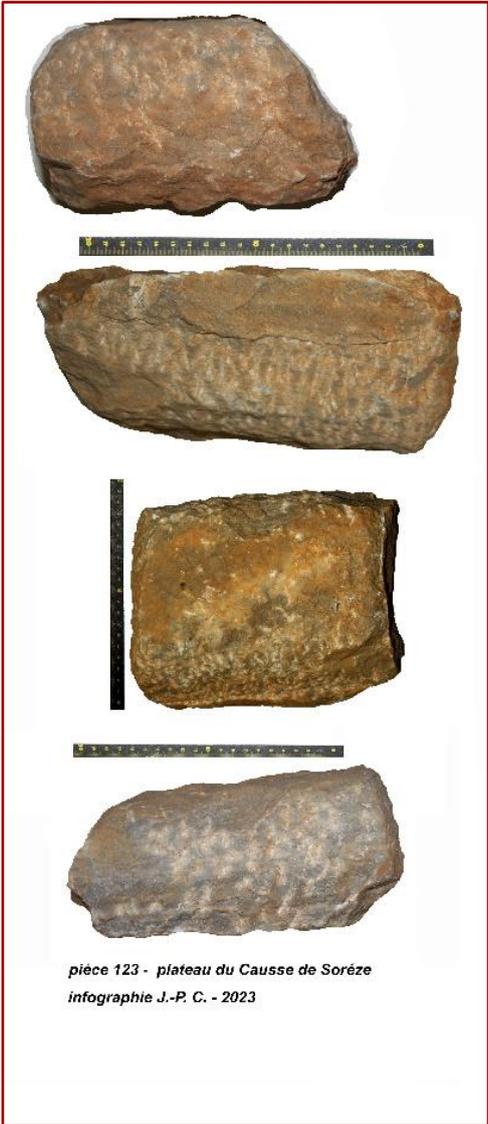
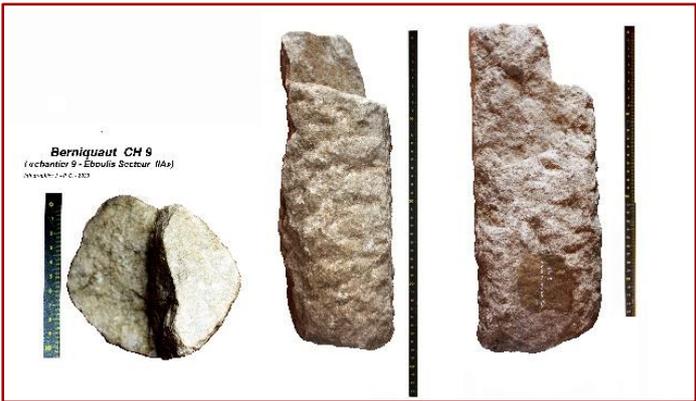


Des anfractuosités naturelles ont été vidées de leur sédimentation karstique pour la recherche de nodules et de pisolithes de fer ; puis les côtés ont été attaqués en front de taille de carrière



Les éléments découverts







pièce 121 - plateau du Causse de Soréze

infographie: J.-P. C. - 2023

Ebauches avortées d'éléments architecturaux. Tentative par épannelages latéraux puis bouchardage



pièce n° 122 - plateau du Causse de Soréze

Infographie: J.-P. C. - 2023



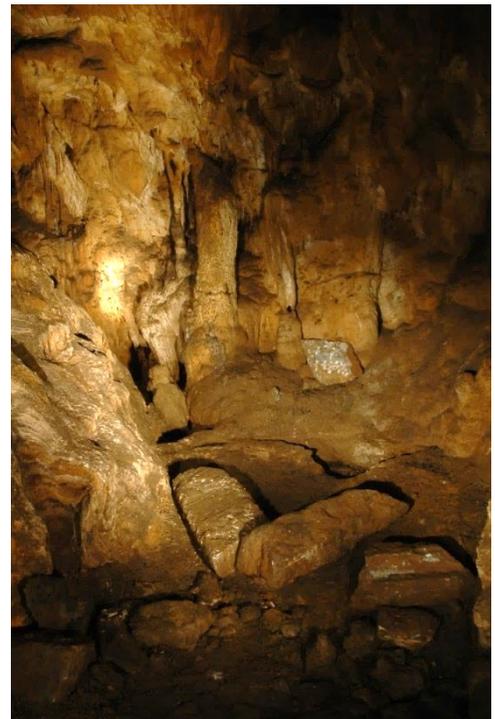
Les vestiges de la salle des Marbres dans le réseau Vidal Julia (grotte du Calel)



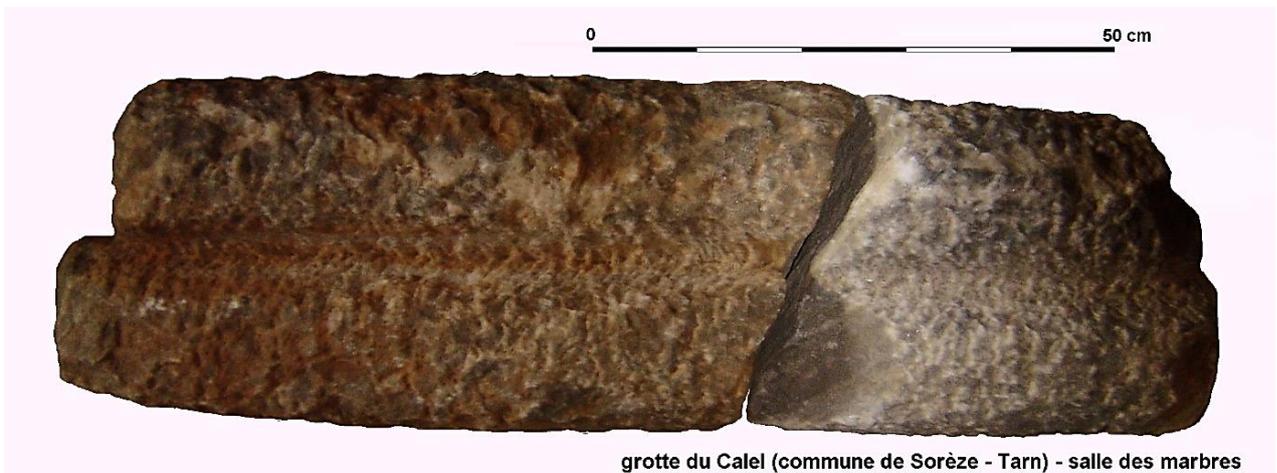
Vue de la partie inférieure de l'éboulis



Au bas de l'éboulis de la salle des Marbres quelques colonnettes ont été isolées de la trémie. Lors de la découverte en 1973 elles étaient dispersées au bas de l'éboulis.



Partie inférieure de l'éboulis dans la « salle des Marbres ». On note les nombreux blocs qui ont été jetés de l'extérieur



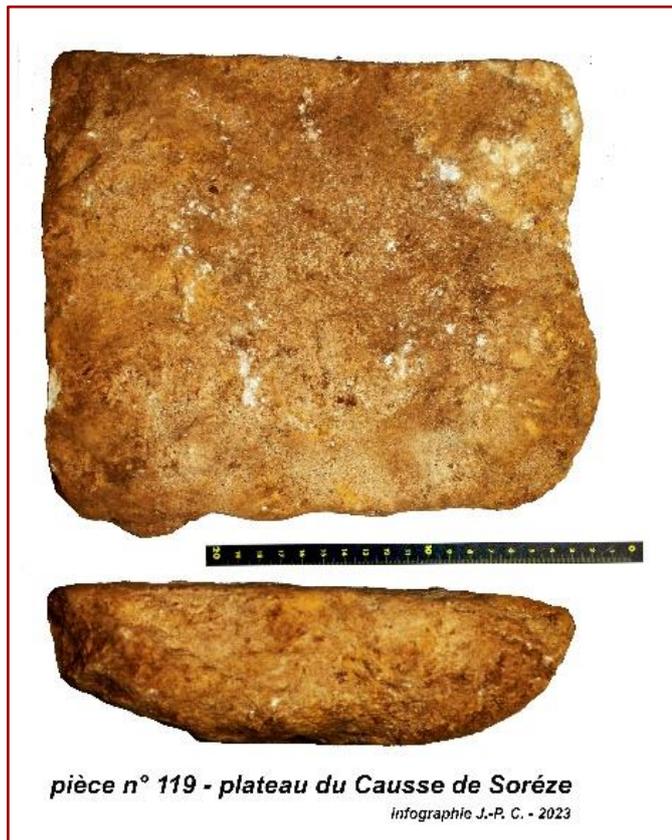
grotte du Calel (commune de Sorèze - Tarn) - salle des marbres

Tentative de séparation de deux colonnettes par piquetage et bouchardage

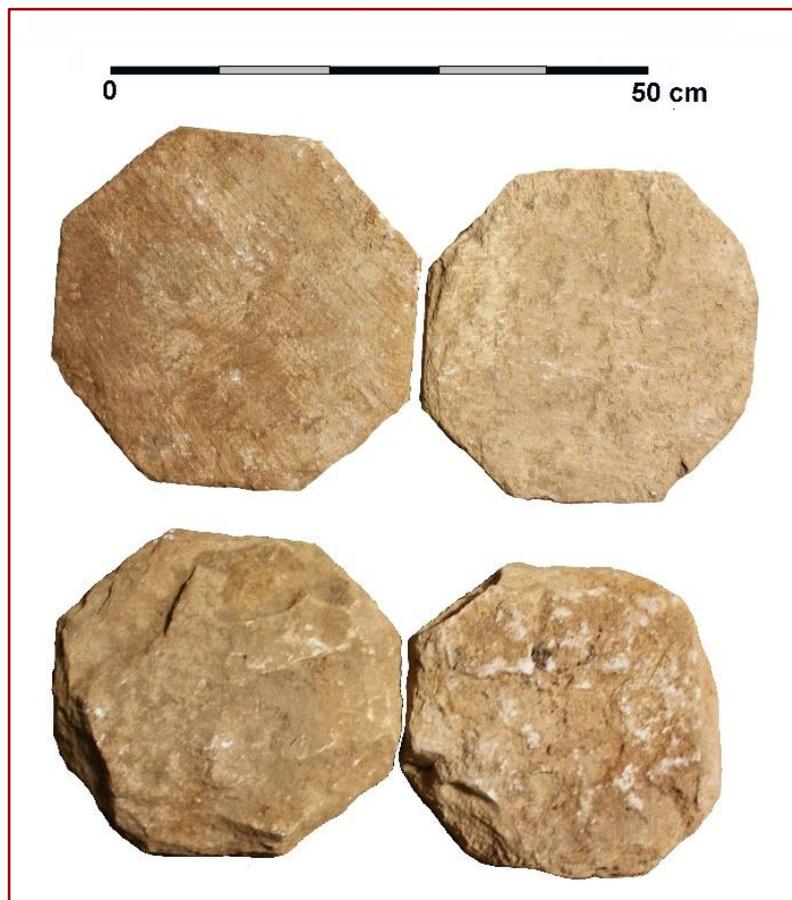
Élément de dallage (?)
de forme quadrilatère
(en calcaire du Causse)



Peson en pierre ?



Deux élément (dessus et dessous) de dallage de forme hexagonale (en calcaire du Causse). On retrouve sur le parvis septentrional de l'église de Montolieu un dallage similaire. Un troisième élément a été découvert (il fait partie « *de l'ornement* » d'une salle de bain dans une maison).



Quelques pistes bibliographiques

ARCHÉOLOGIE MÉDIÉVALE -1991- Chroniques médiévales. Tome XXI-1991. Publications du Centre de Recherches Archéologiques Médiévales (C.R.A.M - Caen).

ARCHÉOLOGIE MÉDIÉVALE -1991- Chroniques médiévales. Tome XXII-1992. Publications du Centre de Recherches Archéologiques Médiévales (C.R.A.M. - Caen).

CALVET (J.P.) -1969- Le réseau Pierre Marie. Bull. de la Soc. de Rech. Spéléo-archéo du Sorézois et du Revéolois, pp. 9-10.

CALVET (J.P.) -1978- Découvertes de signes et de blason sur paroi dans la grotte du Calel. Bull. Féd. Tarnaise de Spéléo Archéologie.

CALVET (J.P.) -1988- Inventaire spéléologique du Tarn. C.D.S. Tarn - Conseil Général du Tarn.

CALVET (J.P.) -1993- Note sur les lampes à huile découvertes dans les différents réseaux de la grotte du Calel (Sorèze - Tarn.) Bull. de l'Entente Spéléologique de Dourgne Revel Sorèze, pp. 6-7.

CALVET (J.P.) - 994 à 1997- voir Rouzaud – Mauduit.

CALVET (J.P.) -2007- Le site minier et métallurgique du Calel (Sorèze-Tarn). Les « CAHIERS DE L'HISTOIRE » n°12 – janvier 2007, publié par la Société d'Histoire de Revel Saint - Ferréol, pp. 51-59.

CALVET (J.P.) -2012- Les charbonniers de la Montagne Noire. Les « CAHIERS DE L'HISTOIRE » n°17, publié par la Société d'Histoire de Revel Saint-Ferréol.

CALVET (J.P.) -2013- Découverte du site minier médiéval de la grotte-aven du Métro (Sorèze-Tarn). Archéologie Tarnaise n°15, bulletin du Comité Départemental d'Archéologie du Tarn (bulletin des associations archéologiques du Tarn), pp.65 – 92.

CALVET (J.P.) – 2016 - « Note relative aux techniques d'éclairage en milieu souterrain aux 11e et 12e siècles (site minier médiéval du Plateau du Causse de Sorèze) commune de Sorèze -Tarn ». Cahier de l'Histoire de Revel n°21, avril 2016, pages 6 - 15.

CALVET 2005 A : CALVET J.-P., Le site minier et métallurgique du Calel (Sorèze), bulletin de L'association de

recherches baziègeoise racines environnement, 2005, tome 16, p. 61-71.

CALVET 2005 B : CALVET J.-P., L'oppidum de Berniquaut (généralités), bulletin de L'association de recherches

baziègeoise racines environnement, 2005, tome 16, p. 72-82.

CALVET J.-P., Sorèze oppidum de Berniquaut, Bilan scientifique 2003, Service Régional de l'Archéologie DRAC Midi-Pyrénées, p. 167-168.

MAUDUIT(E.) -1994- Le site du Calel. Mémoire de maîtrise, Université de Toulouse Le Mirail.

ROUZAUD (F.), MAUDUIT (E.), CALVET (J.P.) – 1994 – L'art pariétal médiéval de la grotte mine du Calel. I.N.O.R.A, lettre internationale d'information sur l'art rupestre, n°9.

ROUZAUD (F.), MAUDUIT (E.), CALVET (J.P.) -1989 à 1995 - Bilan scientifique du Service Régional de l' Archéologie . D.R.A.C. Midi-Pyrénées

ROUZAUD (F.), MAUDUIT (E.), CALVET (J.P.) - 1997 - La grotte mine médiévale du Calel à Sorèze. Proceeding of the 12th International Congress of Speleology. Switzerland. International Union of Speleology.

ROUZAUD (F.), MAUDUIT (E.), CALVET (J.P.) -1997- Le site minier et métallurgique du Calel (Sorèze -Tarn). PALLAS n°46, pp.273-285.

Catalo J., Calvet J.-P., 2011. Un lot de céramique médiévale du site de Berniquaut à Sorèze (Tarn), en ligne sur « Academia » et publié dans « Les Cahiers de l'Histoire de Revel » n° 22 – octobre 2020, pp. 79 - 81 ,

CATALO CALVET 2011 : CATALO J. CALVET J.-P., Un lot de céramique médiévale du site de Berniquaut à Sorèze (Tarn), www.academia.edu/6368459

Ollivier J., Calvet J.-P. 2014. Nouvelles données sur l'abbaye médiévale de Sorèze (Tarn). Bilan des opérations archéologiques de 2008-2009. In : Archéologie du Midi

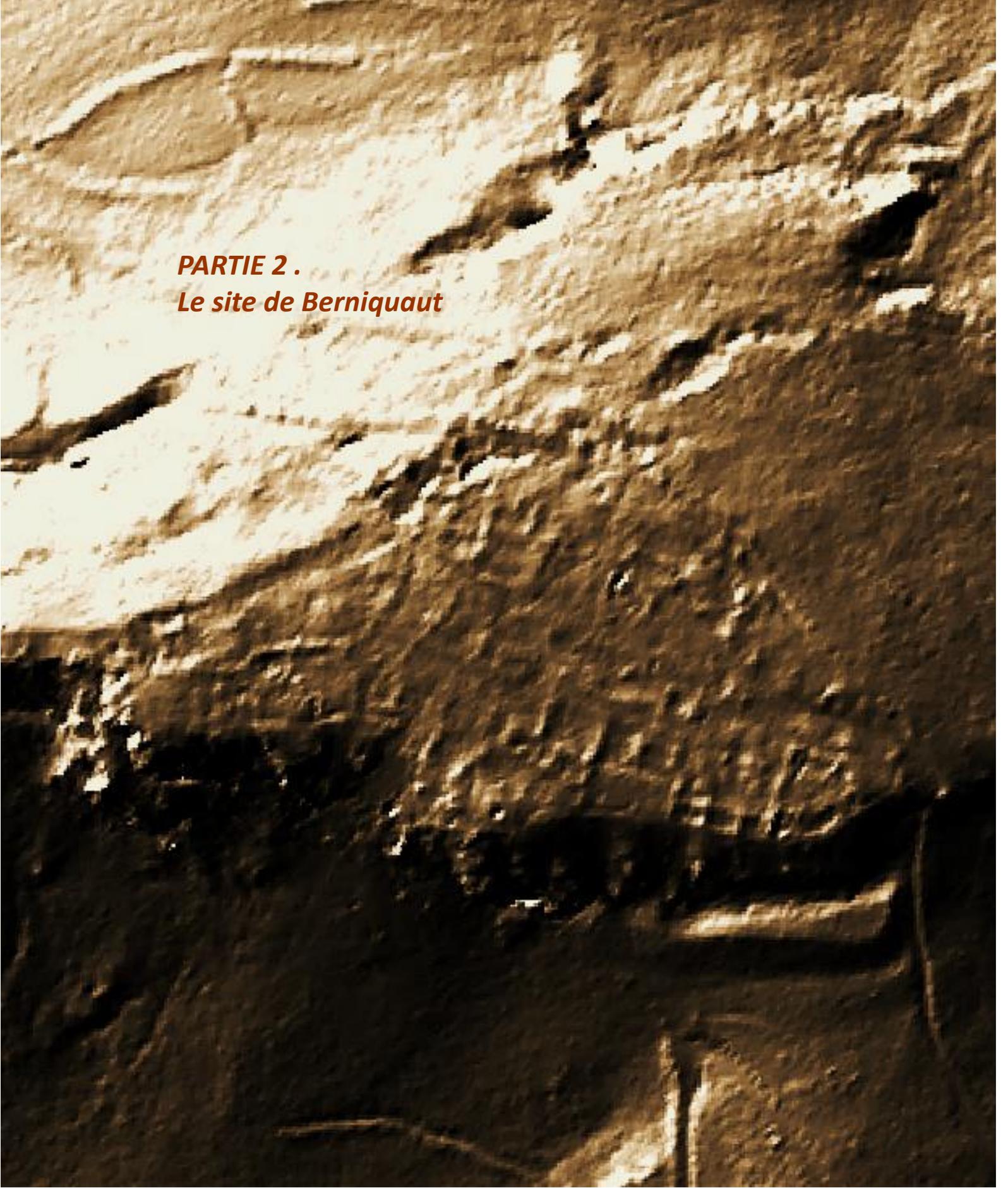
Pousthomis-Dalle N., 1987. L'église paroissiale Saint-Martin de Sorèze (Tarn), In : Archéologie du Midi Médiéval, 5, 1987, p. 119-129

Lautier J., 1977. Berniquaut, Sorèze, Tarn ; Travaux et Recherches, bulletin de la Fédération Tarnaise de Spéléo-Archéologie, 14, 1977, p. 173-191

De 2002 à 2004 puis en 2006 -.

Rouzaud F., Mauduit E., Calvet J.-P., 1997. Le site minier et métallurgique du Calel à Sorèze. In : Pallas, 46/1997.

Grotte aven du Métro de 2011 à 2013, Grotte du Calel de 2013 à 2015, puis depuis 2020.

The image is a high-resolution LIDAR scan of a landscape, likely a hillside or a valley. The terrain is rendered in shades of brown and tan, with darker areas representing lower elevations and lighter areas representing higher elevations. The scan reveals various topographic features, including what appears to be a large, irregularly shaped structure or enclosure, possibly a castrum, with several internal divisions or walls. The overall appearance is that of a detailed, three-dimensional map of the terrain.

***PARTIE 2 .
Le site de Berniquaut***

Le LIDAR HD proposé par « Géoservices » de l'IGN (Institut National de l'information Géographique et forestière) permet de révéler les structures du castrum de Berniquaut. Nous avons, dès 2002 à 2005, fait un relevé topographique des lieux (voir plans ci-joints). Le LIDAR est un complément indispensable.

plan des relevés topographiques du bâti médiéval Castrum de *Brunichellis* (Berniquaut), commune de Sorèze, Tarn

partie sommitale

- 1 - "la niche aux crânes"
- 2 - "les chambres"
- 3 - "l'aven"
- 4 - les ornières et les calades de l'entrée sud-est
- 5 - la sépulture paléochrétienne ou du haut Moyen Âge
- 6 - tour de défense (?) du castrum
- 7 - les remparts médiévaux
- 8 - la poterne nord
- 9 - des maisons médiévales
- 10 - un grand édifice
- 11 - silos ou citernes
- 12 - une voie de desserte interne

légende

- voies d'accès —
- tracés relevés avec certitude —
- zones fouillées —
- indices de surface relevés —
- rempart médiéval —

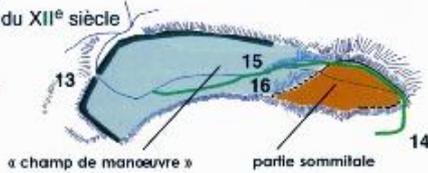
0 25 m



plan général

- 13 - la levée de terre
- 14 - hypothèse concernant l'emplacement de la voie de circulation antique
- 15 - les ornières nord
- 16 - *barri* extra muros du XII^e siècle

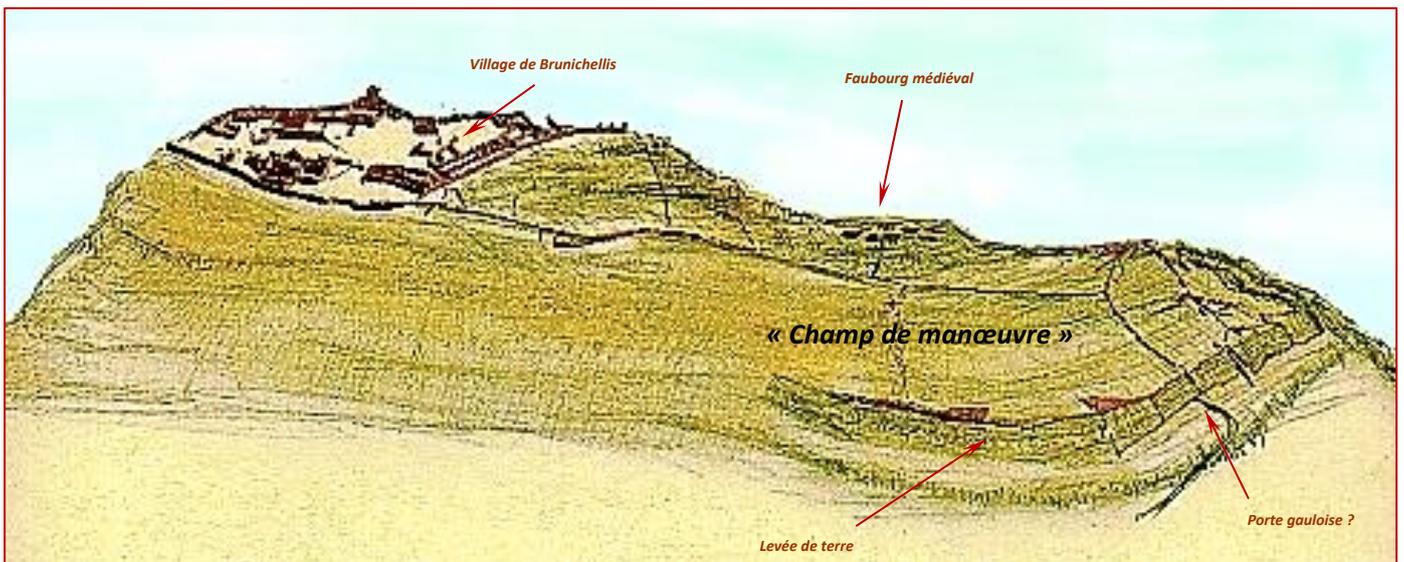
0 200 m



Equipe de relevés : Jacques Bafigne,
Jean-Paul Calvet, Jacques Rey, Jean-Louis Toupin.

Infographie : Jean-Paul Calvet.

Un plan original plus détaillé au 1/100^e a été relevé en 2002 (avec des compléments entre 2003 et 2005).



Vue illustrative du site de Berniquaut (infographie : J.-P. C. 2005).

En haut à gauche, enserré derrière un rempart de pierres, le village médiéval de Brunichellis. En bas à droite, la levée de terre (système défensif du deuxième âge du fer). Entre les deux un vaste espace appelé improprement « le champ de manoeuvre ». Sur le bord supérieur est figuré le faubourg médiéval (*barri*) extra-mur constitué d'une dizaine de « cases ».

PARTIE 2 .

Le site de Berniquaut

Nous présenterons ici les observations réalisées sur le site de Berniquaut concernant essentiellement les sites d'extractions de roche (et les éléments produits) à toute époque en mettant, bien entendu, la priorité sur la période médiévale.

Les exploitations récentes (XIX-XX^{èmes} siècles)

Sur le versant nord-ouest de la Montagne Noire, de nombreuses carrières exploitent de façon intensive la pierre calcaire pour le remblaiement surtout des routes (le projet actuel d'une autoroute Castres-Toulouse est aussi un élément déterminant de cette dynamique - autoroute A 69).

De nos jours, à proximité de Berniquaut (sur le versant faisant face à l'oppidum castrum de Berniquaut, rive droite du ruisseau de l'Orival « *la vallée est appelée aussi la Mandre* » - cf. photo), une immense carrière est en cours d'exploitation.

Cette exploitation a débuté à la fin du XIX^{ème} siècle, dans le ravin dit « *de la Fendeille* », par la famille Segonne.

Il y a environ 30 années, elle menaçait le site bien connu de la grotte du Calel et risquait de détruire en grande partie le plateau du Causse où de nombreux indices d'extraction de fer datant de 1050 à 1150 E.C. existent. Une longue bataille allait s'engager entre les associations locales de défense du patrimoine et l'exploitation soutenue par la mairie de Sorèze désireuse de continuer l'activité vers l'intérieur du plateau.

Pour la partie qui nous intéresse, c'est-à-dire Berniquaut, sur le belvédère lui-même, au XIX^{ème} et début XX^{ème} siècles, plusieurs extractions étaient mises en exploitations, détruisant en partie certains vestiges anciens. Les dégâts restaient toutefois assez minimes sur le plan archéologique. La pierre était descendue par divers chemins vers la gare de Durfort ⁹.

Les stigmates de ces exploitations sont encore visibles en plusieurs points (voir les localisations sur les photos). Nous les inventorions afin de ne pas les mêler à d'autres exploitations plus anciennes.

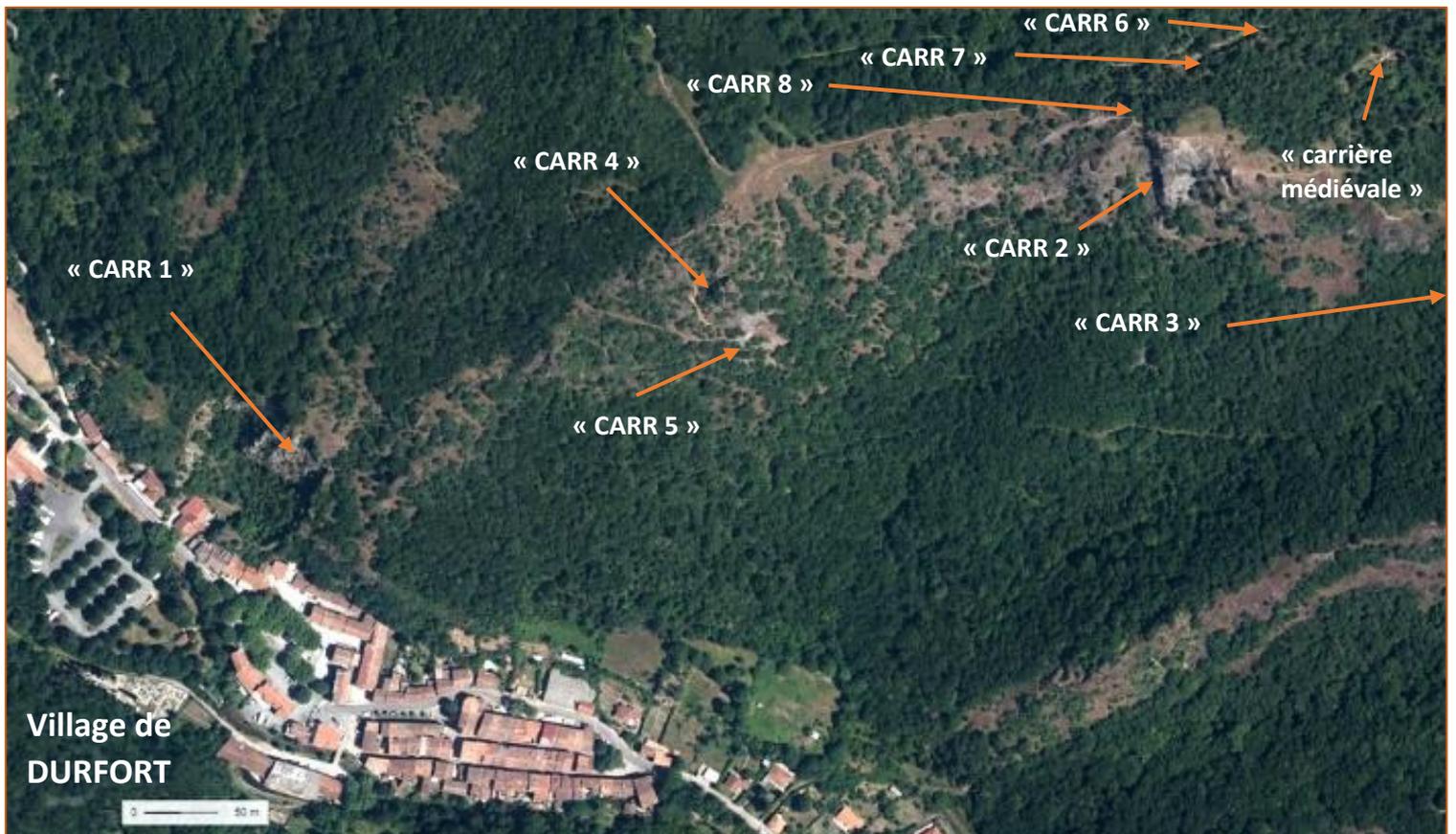
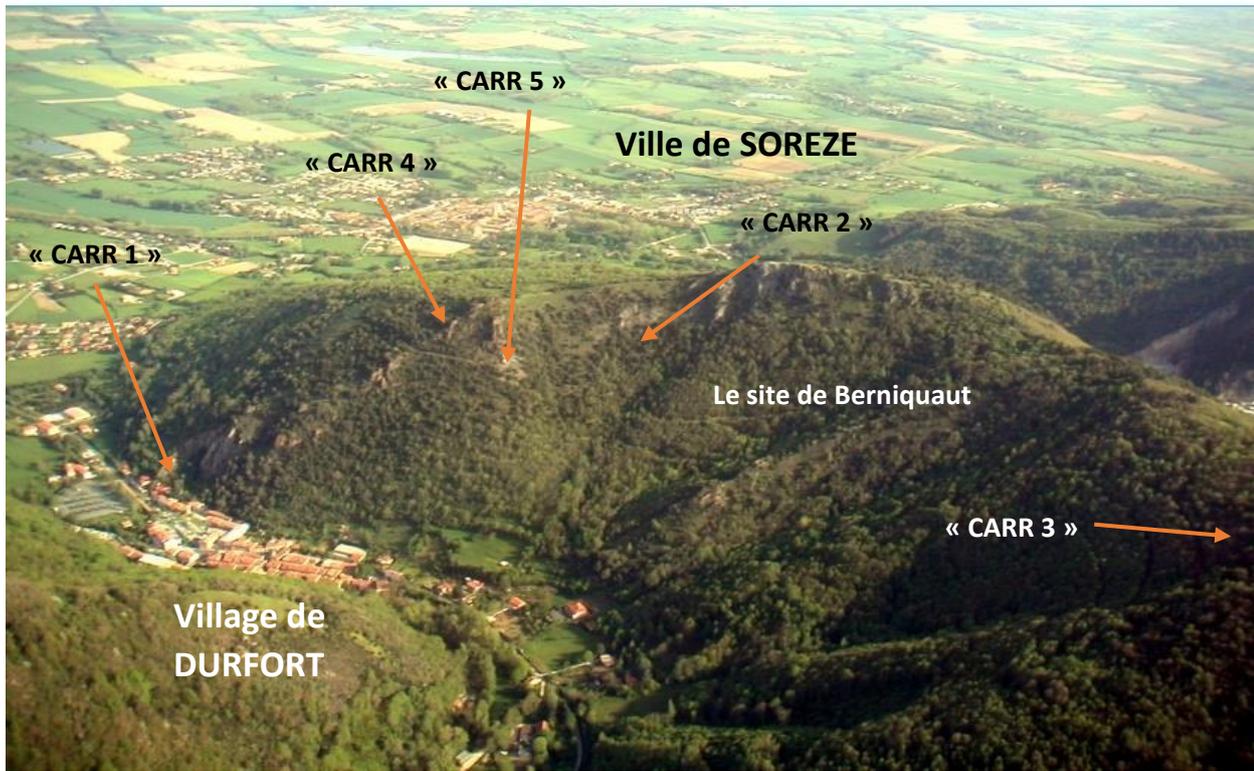
Sur le versant du Sor.

On trouve, sur le versant dominant la vallée du Sor, trois vestiges d'exploitations en carrière :

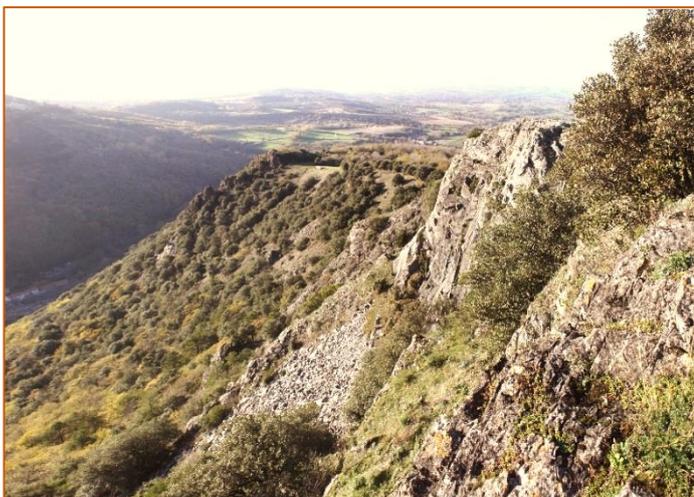
- une au bas du versant, près de la route qui mène à Durfort (carrière Malignon) « *CARR 1* ».
- une autre à proximité et légèrement au-dessous des « *Chambres de Berniquaut* » (« *CARR 2* »). Dans cette dernière, une importante paroi verticale recèle encore des traces de cette exploitation et, au bas, un important chaos de pierres barré par un muret de maintien témoigne de cette extraction (voir photo).

Le site de la carrière de la Mandre face à l'oppidum Castrum.





Une, plus petite, se trouve près « des ornières de char » (« CARR 3 ») à environ 200 m vers l'ouest (emprunter le chemin pédestre balisé). Des vestiges médiévaux (monnaie - squelette de femme ?) avaient été trouvés mais je n'ai relevé aucun document en rapport avec ces « fouilles ». Le lieu concerné par ces vestiges ne présente actuellement et, en notre connaissance, aucun élément à développer.



La carrière n°2- « CARR 2 » - rejets en éboulis.



La carrière n°2- « CARR 2 » - vue de drone.

Dans la terminaison sud occidentale (angle SW du « *champ de manœuvre* »), près d'un relief rocheux, une exploitation a été réalisée (« *CARR 4* »). La datation est improbable, nous ne lui donnerons pas une grande ancienneté. Celle-ci s'adosse à la levée de terre dite gauloise.

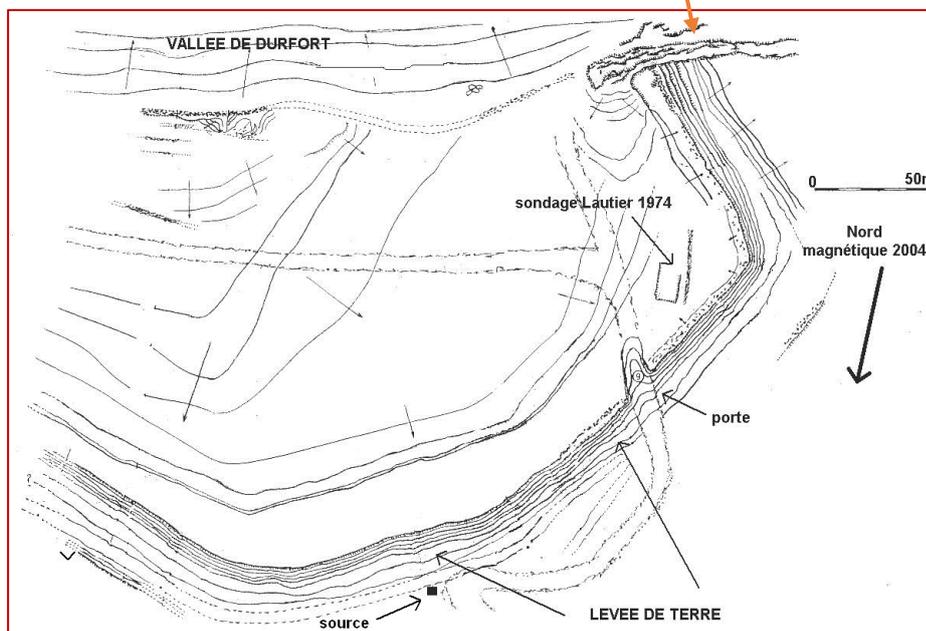
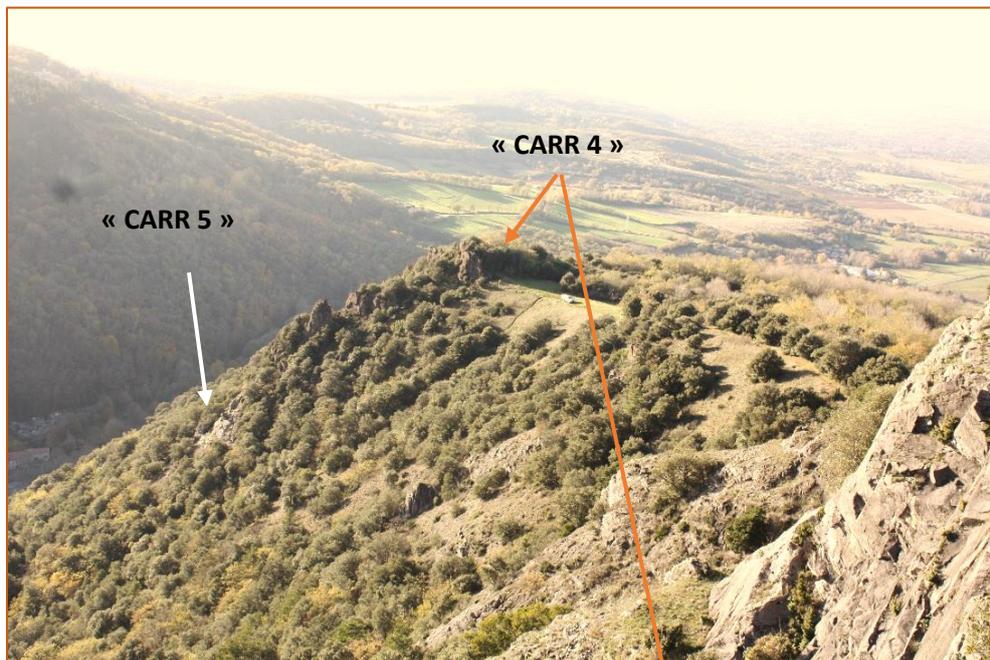
En contrebas, une autre exploitation surnommée « *le rocher bleu* » (« *CARR 5* ») (avec chemin d'accès près de l'ancienne ferme de Berniquaut) est, elle aussi, assez récente.

Autorisation préfectorale n° 19/02 en date du 13 mars 2002

Autorisation préfectorale n°152/03 en date du 11 juin 2003

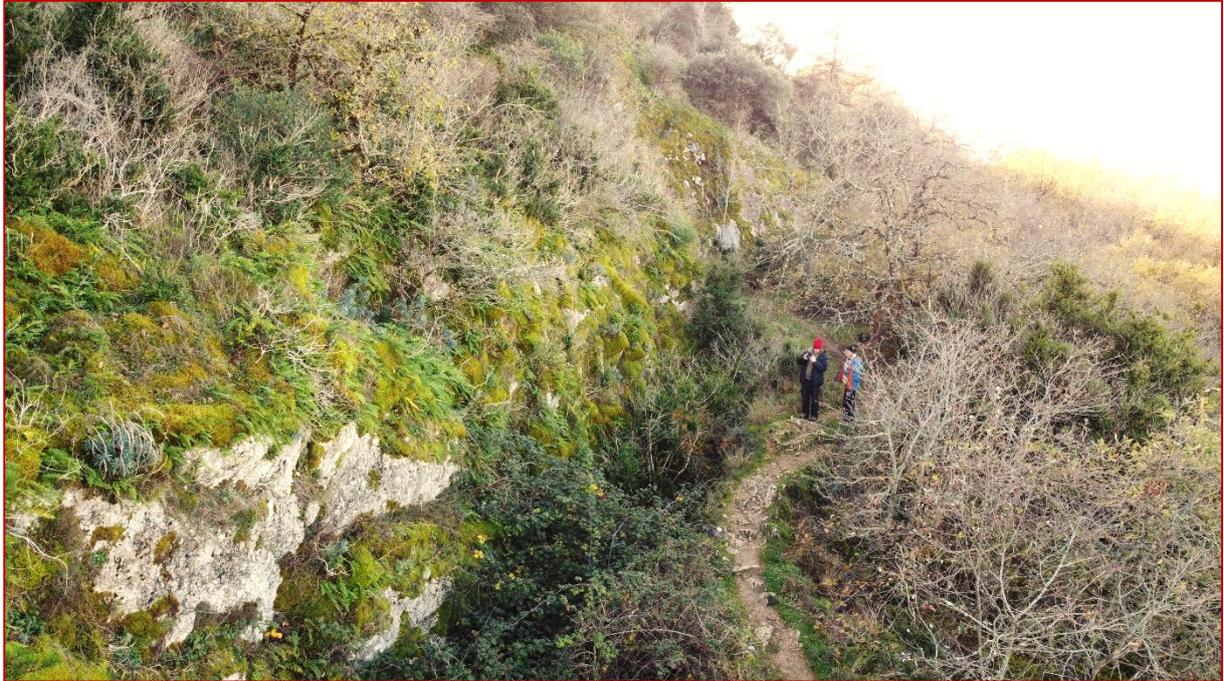
PROGRAMMATION 2004 autorisation n° 130/04 en date du 7 juin 2004

(autorisation n°169/06 en date du 6 juin 2006)

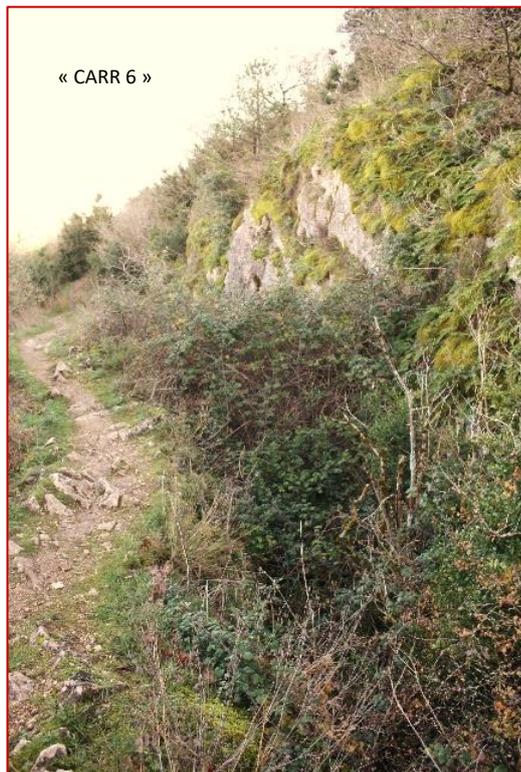


La carrière n° 4- « *CARR 4* » - plan datant de 2004. On voit l'emplacement de cette carrière dans la terminaison sud-sud-est de la levée de terre du deuxième âge du fer. Infographie Jean-Paul Calvet - 2004. Cf. Rapport scientifique par autorisation préfectorale n°152/03 en date du 11 juin 2003.

Côté nord (versant Orival) trois entités de carrières sont juxtaposées, la plus à l'est (CARR 6) est constituée d'un fossé taillé de plusieurs mètres de profondeur dans la pierre ; à quelque 15 m vers l'ouest, un autre front de taille (CARR 7 - près des panneaux didactiques) comporte un imposant pierrier qui a été remodelé pour en faire un support de belvédère (avec murets) qui surplombe la ville de Sorèze. Encore plus à l'est, légèrement en hauteur (au-dessus du chemin), un autre espace d'extraction (CARR 8) est présent avec d'importants déchets de taille qui bordent en partie inférieure le chemin d'accès au site (face nord)...



« CARR 6 » - envahie par la végétation, on distingue l'excavation longue et étroite dans le rocher.

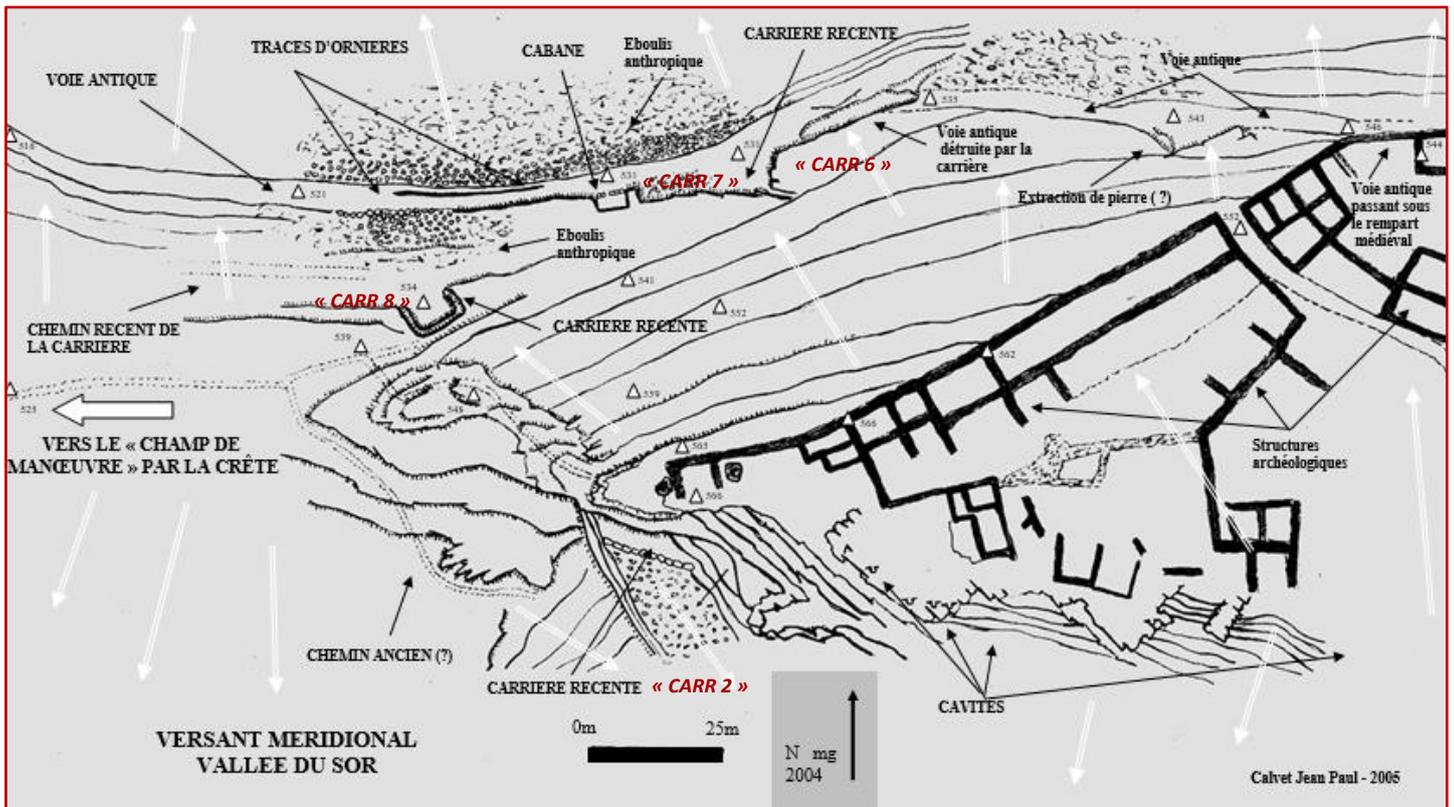


« CARR 6 » - vue zénithale prise de drone.

Toutes ces carrières récentes n'ont livré, à notre connaissance, aucune trace plus ancienne. Toutefois, elles ont pu être exploitées antérieurement ; les travaux ultérieurs ont pu éliminer tout vestige. Ainsi les carrières n° 6 et 7 semblent avoir détruit l'ancienne voie médiévale (et/ou proto ?) qui descendait vers l'ancienne levée de terre. Des ornières sont encore visibles près de l'ancienne cabane des carriers (cf. « *Les Cahiers de l'Histoire* » n° 10 - 2004 - « *Rapports des relevés archéologiques sur le site de Berniquaut* » par Jean-Paul Calvet, pp. 45 - 63, divers plans topo.



« CARR 7 » transformée en espace didactique avec vue surplombante sur la ville de Sorèze.



PLAN DE L' OPPIDUM DE BERNICHAUT
Commune de Sorèze - Tarn
zone septentrionale
jonction zone sommitale - champ dit « de manœuvre »

△ 568 : altitude (basée sur borne géodésique du site (568 m))

↘ Sens de la pente (courbes de niveau schématisées) flèches dirigées vers le bas.



PARTIE OCCIDENTALE DU SITE :

appelée communément le « champ de manœuvre » PHOTO PRISE EN 1975

La faible densité de végétation permet d'apercevoir
la « levée de terre » datée du deuxième âge du fer

Les structures médiévales extractives.

Nous avons repris, en 2012, le chantier XI et les sondages VI - VI' et X avec, comme objectifs, la protection et l'aménagement des vestiges dans un but didactique. À cette occasion quelques observations avaient pu être faites, notamment sur les traces d'extractions de la pierre. Nous en avons ainsi relevé directement dans les maisons qui créaient ainsi des sortes de cases-encoches. Les traces de style « *emboîtures - encoignures - mortaises* » et l'étude lithologique du massif rocheux (stratification décimétrique prononcée) permettent de mieux reconnaître les techniques d'extraction et de débitage. On rappellera ici que le plan de stratification des calcaires d'époque briovérienne (cambrien - plus de 540 millions d'années) est pratiquement vertical suite aux orogénèses hercyniennes, calédoniennes mais aussi pyrénéennes.

Ces joints de stratifications parfaitement visibles étaient autant de plans de clivage facilitant l'extraction. Ces strates épaisses de 15 à 30 centimètres ont ainsi donné des débitages de pierres respectant souvent ces dimensions.

Une de ces carrières (dans une case à encoche d'ailleurs non aboutie) est aussi un vestige intéressant. Cet ensemble est « *oblitéré* » par un dépotoir de céramique grise étudiée par Jean Catalo, dépotoir daté de la fin du XII^{ème} - début XIII^{ème} siècles, scellant ainsi une approche pour la

datation ¹⁰.

Deux crapaudines ont aussi été relevées.

Les produits finis devaient être des claveaux de portes (arc, claveau et sommiers ont été retrouvés) ainsi que des pierres d'encadrement parfaitement lissées et taillées à angle droit.

Leur dispersion laisse à penser qu'il aurait pu y avoir, en cet endroit, un artisanat de ces pierres. En effet une importante quantité de déchets de taille est présente.

Des pierres ont bien entendu été débitées pour la construction directes des édifices en place.

Les formes de la plupart de ces pierres qui constituent les murs du castrum attestent que les « *constructeurs - tailleurs de pierre* » privilégiaient une forme de taille particulière (forme de tendance pyramidale) qui permettait de faire des parements intérieurs et extérieurs que l'on bloquait par de la pierraille dans l'âme du mur.

Ces murs gardent ainsi une belle esthétique !

La texture à grain fin de nombreuses pièces de pierre ressemble aussi à celle des pierres sculptées que l'on retrouve dans les bâtiments conventuels de Sorèze ou dans des maisons et façades de particuliers (utilisées en réemploi - voir photos).



Une « strate » calcaire arrachée du massif avant débitage.



Le site avant 2012.

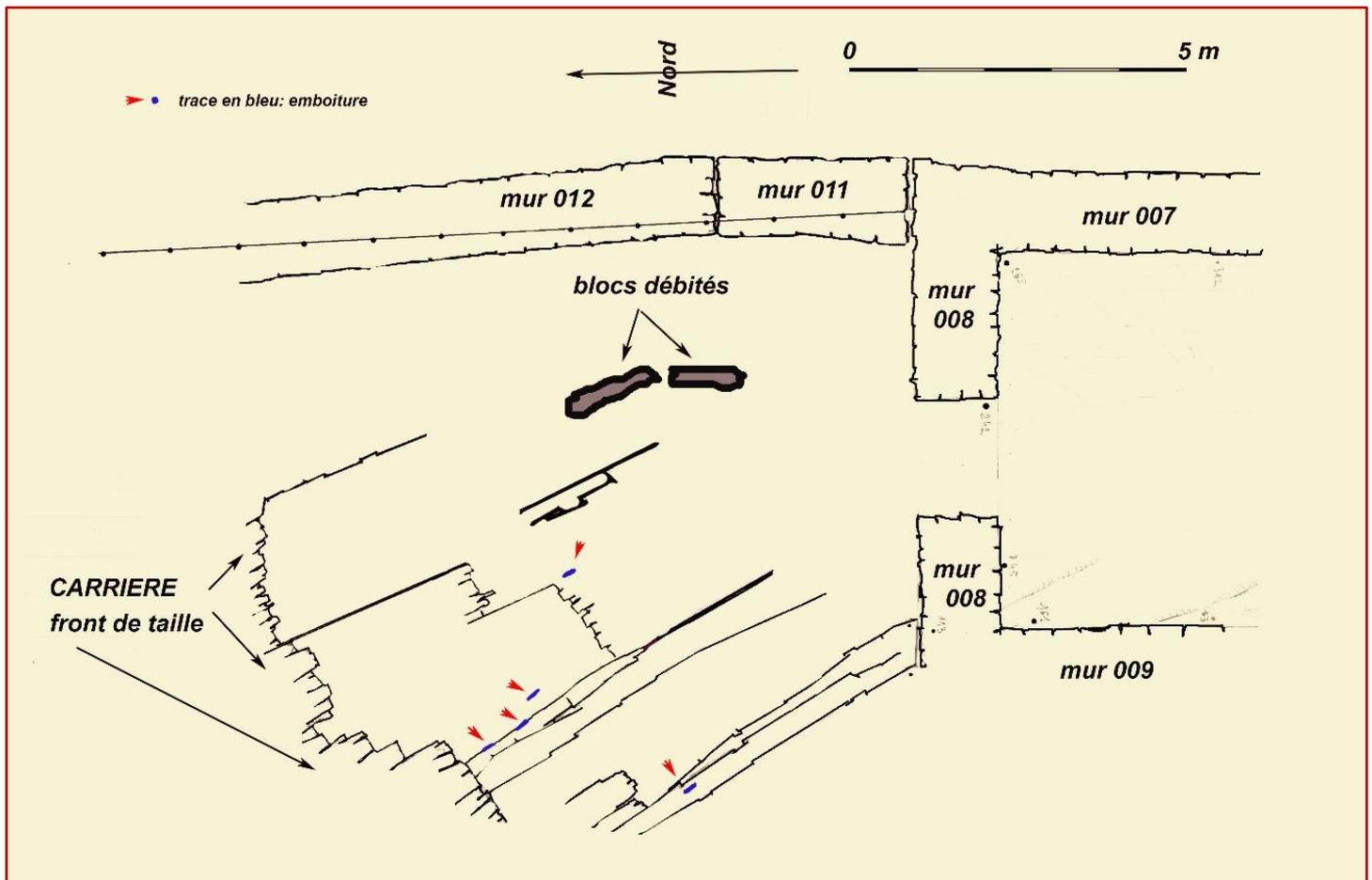
10. Catalo J., Calvet J.-P., 2011. « *Un lot de céramique médiévale du site de Berniquaut à Sorèze (Tarn)* », en ligne sur « *Academia* » et publié aussi dans « *Les Cahiers de l'Histoire de Revel* » n° 22 octobre 2020, pp. 79 - 81.



Partie ouest du chantier XI. On distingue le massif rocheux en partie délité.
La stratification est très visible. De nombreuses « encoignures - emboîtures ou mortaises » y sont présentes.

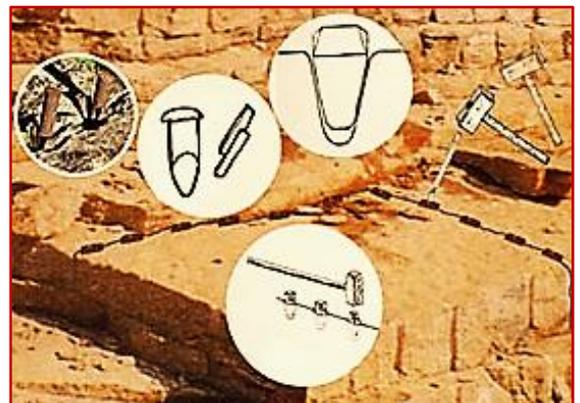


« Encoignures - emboîtures ou mortaises ».

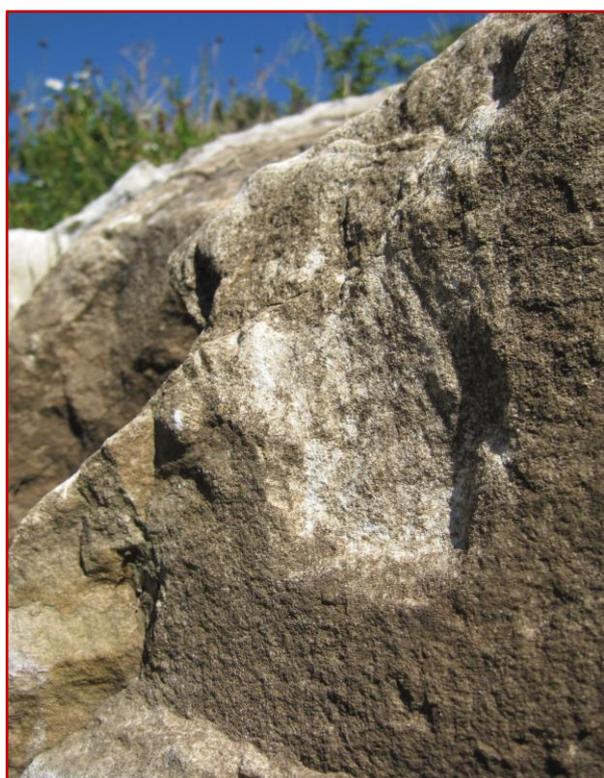
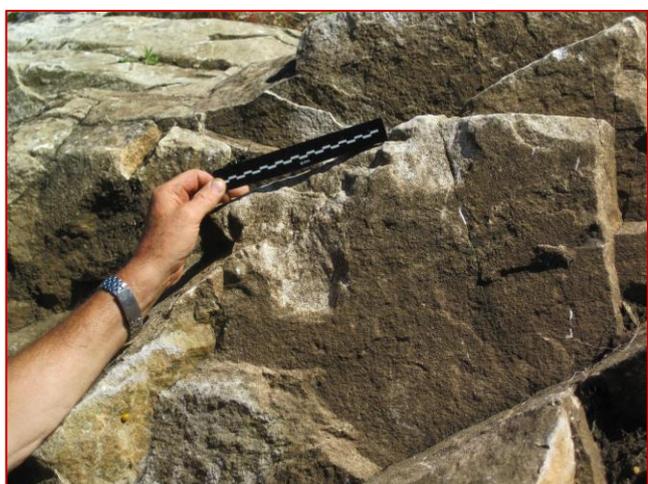


Les flèches rouges indiquent les emplacements des « emboîtures » tracées en bleu.

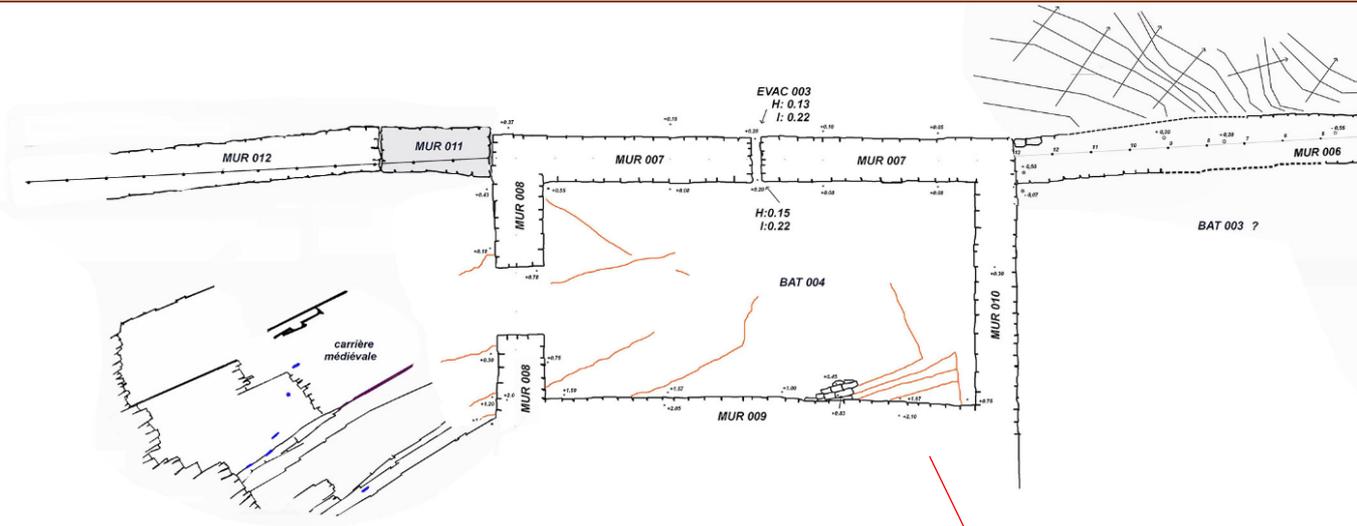
Par l'abattage, l'ouvrier carrier détache et fait tomber des blocs de roche. Il lui a fallu, auparavant identifier le fil de la pierre - la fente (lithoclase - solution de discontinuité) qui est souvent à peine perceptible (ce qui n'est pas le cas à Berniquaut). À la broche et au ciseau, il pratique des mortaises tous les 20 à 25 cm ; c'est dans ces perforations étroites qu'il engage des coins métalliques. Il les frappe à la masse alternativement, les uns après les autres, ce qui provoque le partage du bloc (cf. <http://mpflimousin.free.fr/dcev/fi02/fi02ru02B.php>).



Diverses « *emboîtures* » ouvertes
par éclatement (coin en fer).



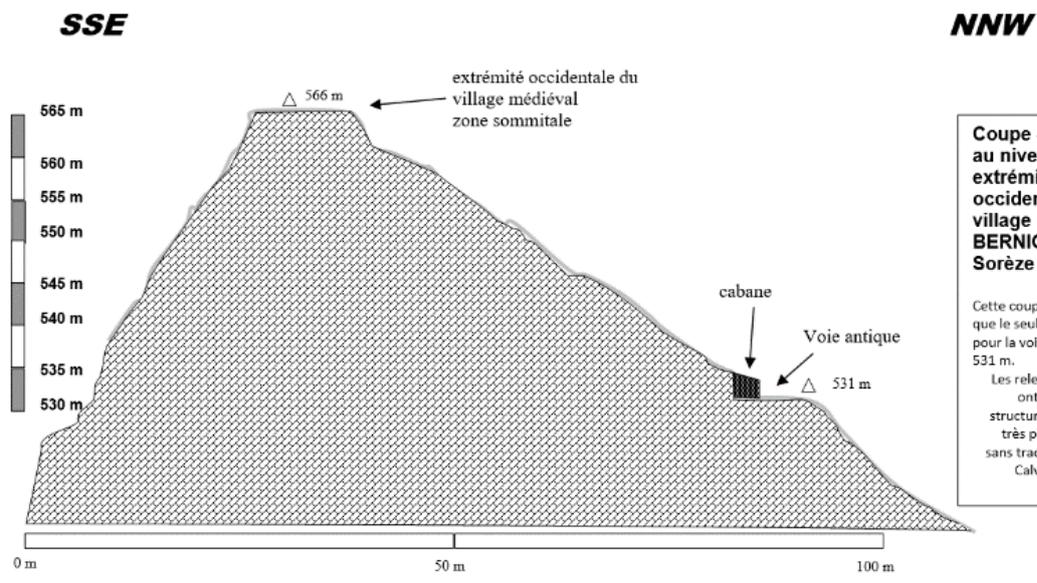
Une « *emboîture* » non éclatée.



Castrum de Brunichellis (Berniquaut)
commune de Soréze - Tarn

Ensemble de loges inférieures et zone d'extraction de pierres
Epoque médiévale
SYSTEME DEFENSIF MEDIEVAL

Chantier nord

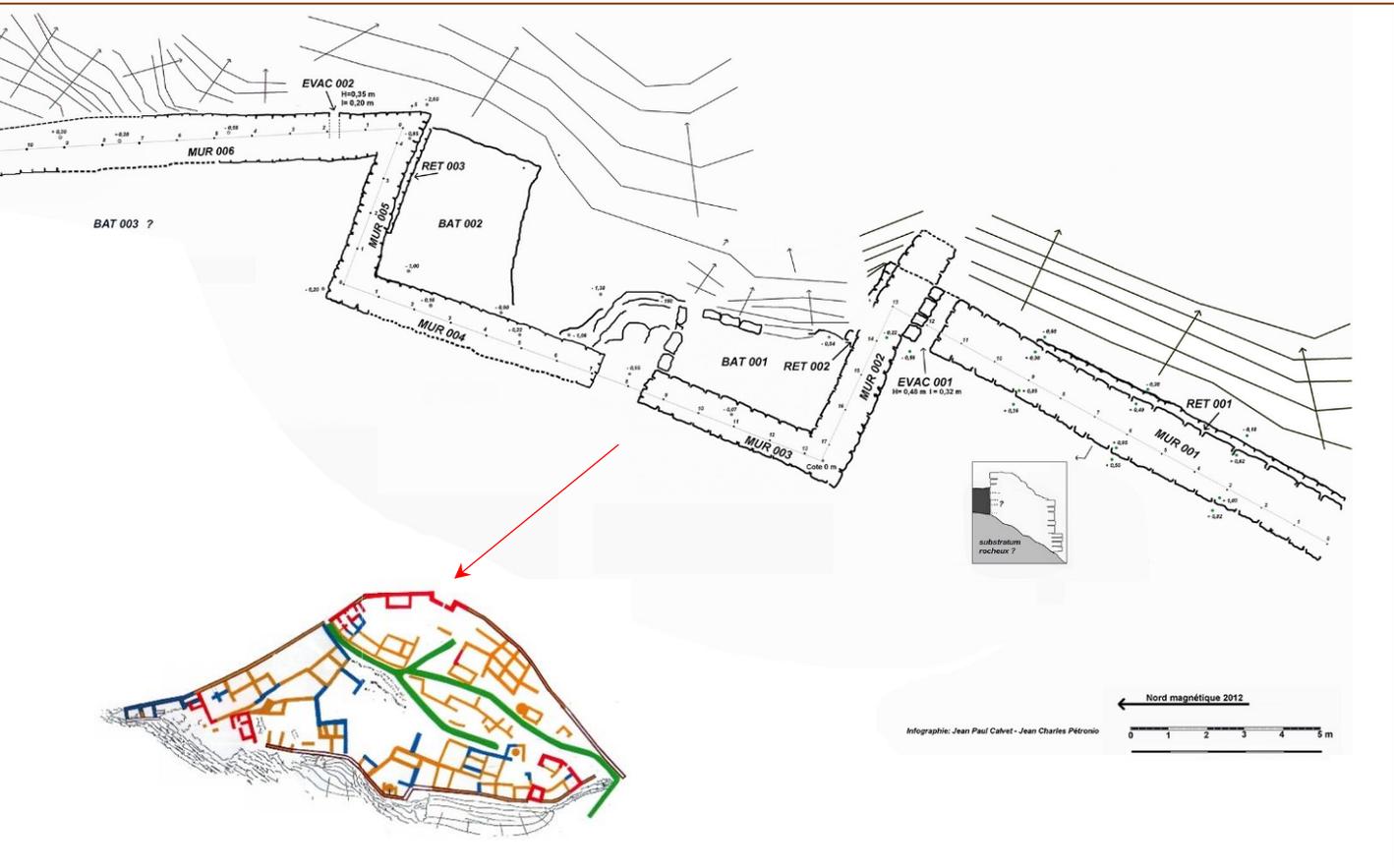


Coupe SSE – NNW
au niveau de l’
extrémité
occidentale du
village médiéval de
BERNIQUAUT
Soréze – TARN

Cette coupe démontre bien que le seul passage possible pour la voie se situe à la cote 531 m.

Les relevés topographiques ont permis d’évaluer la structure du versant qui est très pentue et accidentée sans trace d’aménagement .

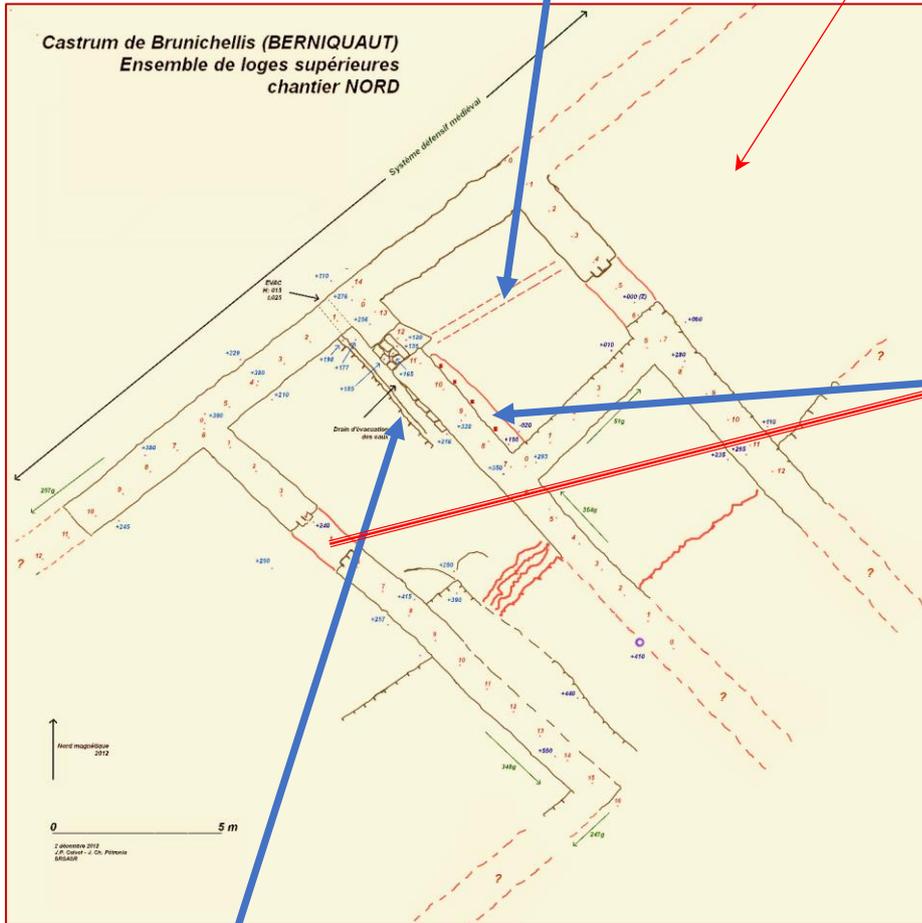
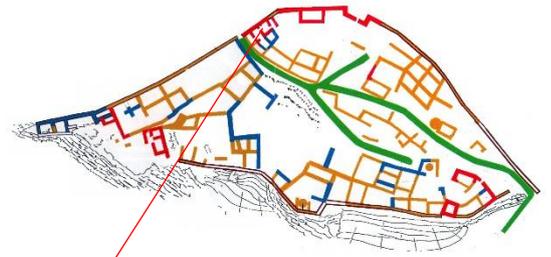
Calvet Jean Paul - 2005





Le substratum calcaire est intimement lié aux murs et sert ainsi de fondation indestructible et fixe !
La pierre a souvent été débitée directement sur place (chantier XI).

Chenal taillé dans le roc servant d'exhaure des eaux météoriques. La rigole est fermée en partie supérieure par des pierres plates.



Une banquette rocheuse a été anthropisée. On y trouve l'agencement de 4 surfaces horizontales qui devaient recevoir des poutrelles verticales.



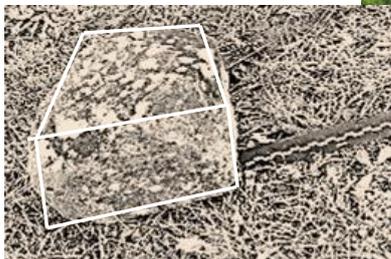
Autre rigole d'exhaure. Des plaques plates obturaient la lumière.



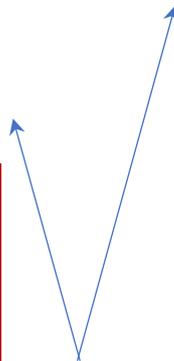
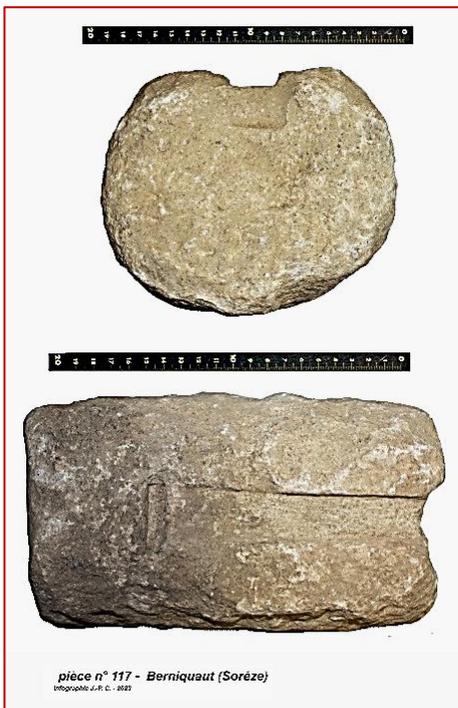
Point de sortie de l'eau au travers des remparts.



Détail de la structure interne des montants de porte. Une saillie de pierres détermine deux échancrures (une interne et une externe) disposées certainement pour y bloquer deux poutres verticales supportant peut-être un linteau en bois horizontal.



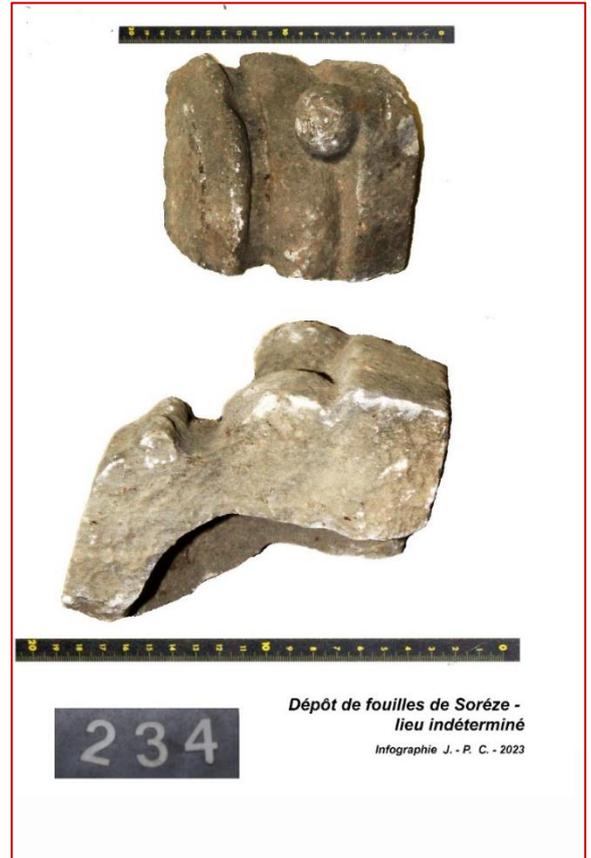
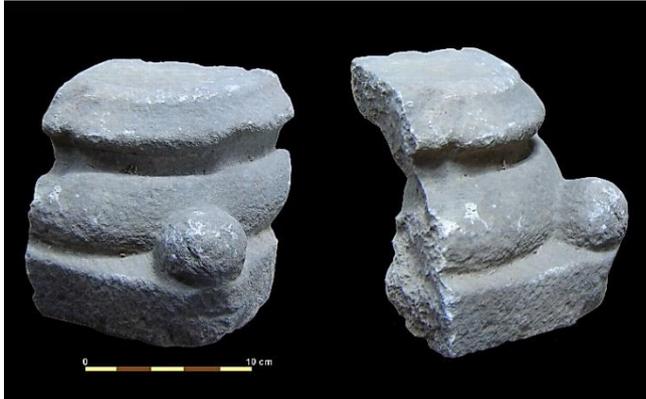
Certaines constantes sont présentes dans le style de débitage des pierres pour la construction des murs : une face quadrangulaire pour le parement (interne ou externe), une prolongation de maintien dans le mur en profilé.



Deux pierres entaillées pour loger une pièce de fer de type « *Crapaudine* » avec axe vertical pour actionner une porte.

Les « *crapaudines* »

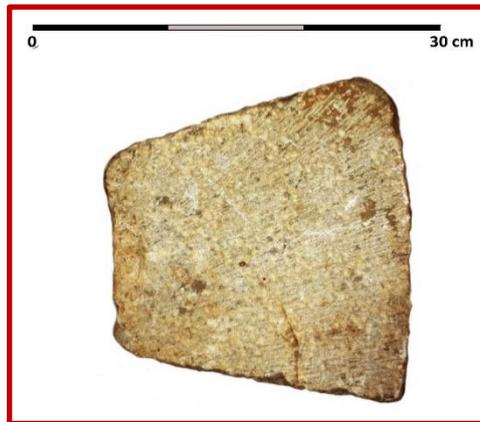
Mobilier en pierre



Mortier - pilon en pierre - Soréze - Tarn

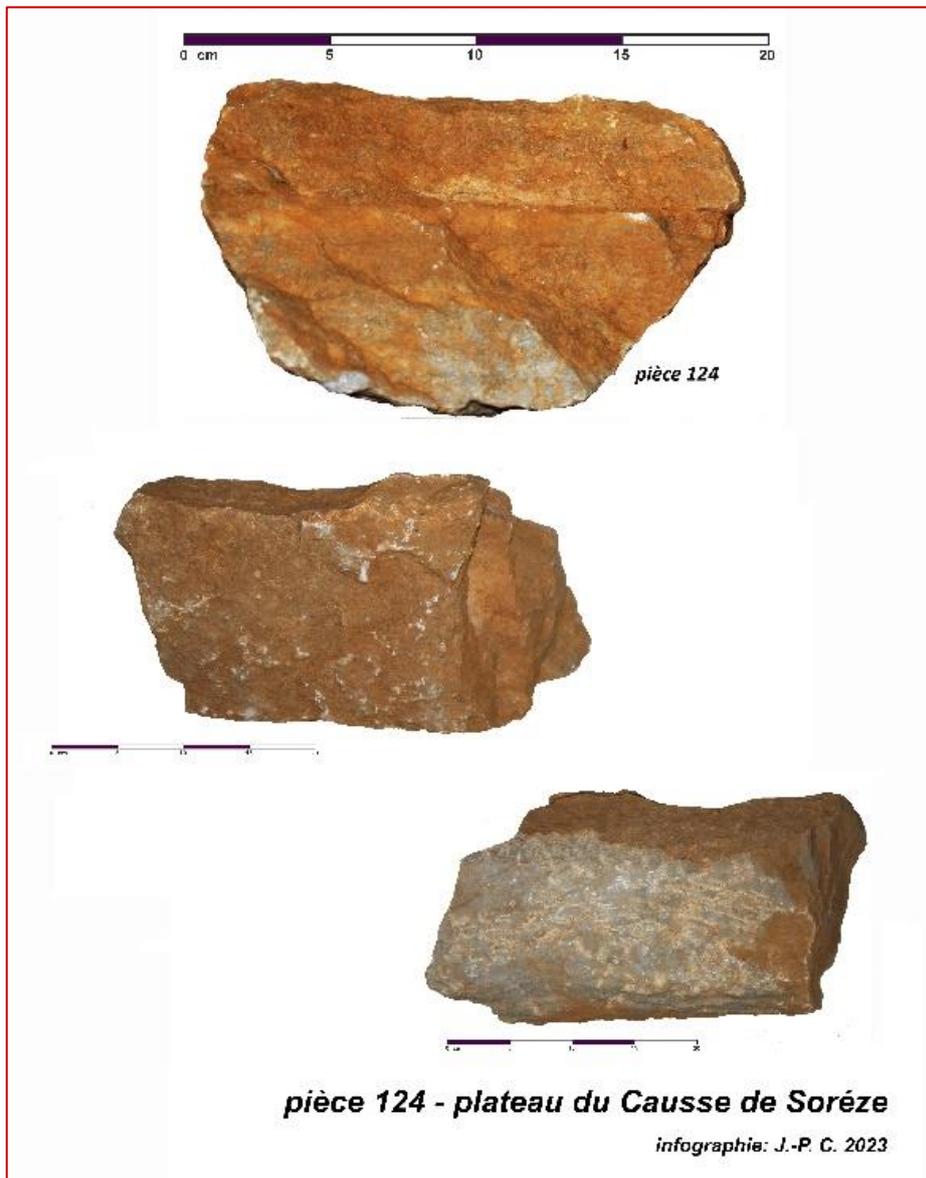
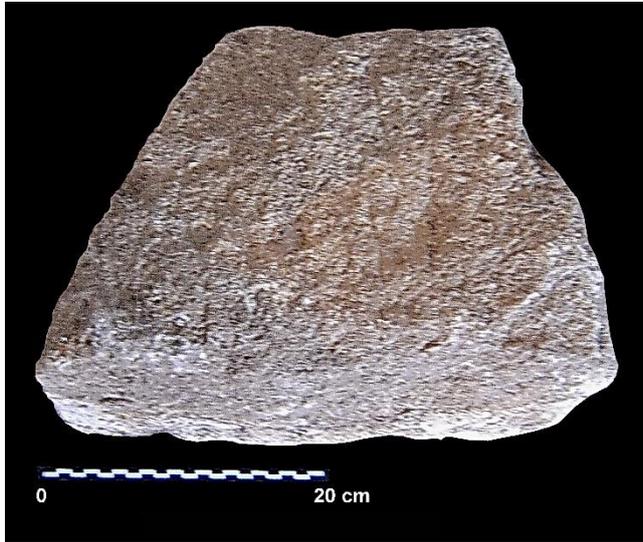


pièce n° 150
Infographie: J. - P. C. - 2023



Des carreaux de pierre parfaitement layés et équarris (une vingtaine ont été découverts).



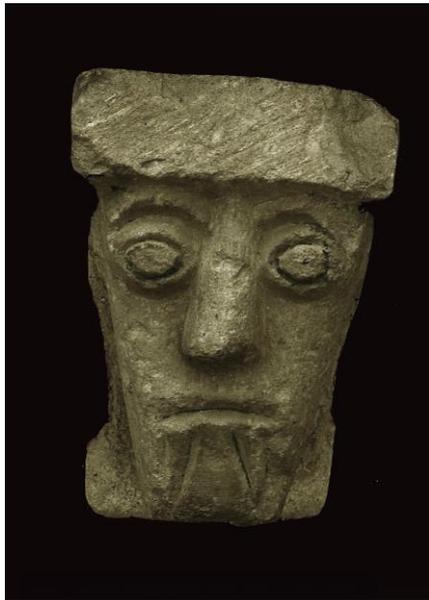


Dans les piliers de renfort du clocher Saint-Martin à Sorèze.

(ancien intérieur de la maison Fontanilles).

On remarque la présence de trois têtes sculptées dans des moellons de pierre. La quatrième du dessous a été enlevée ; il reste la possibilité de voir la structure interne de la roche qui, manifestement, correspond bien au calcaire stratifié avec veines stratiformes de manganèse (dolomie).



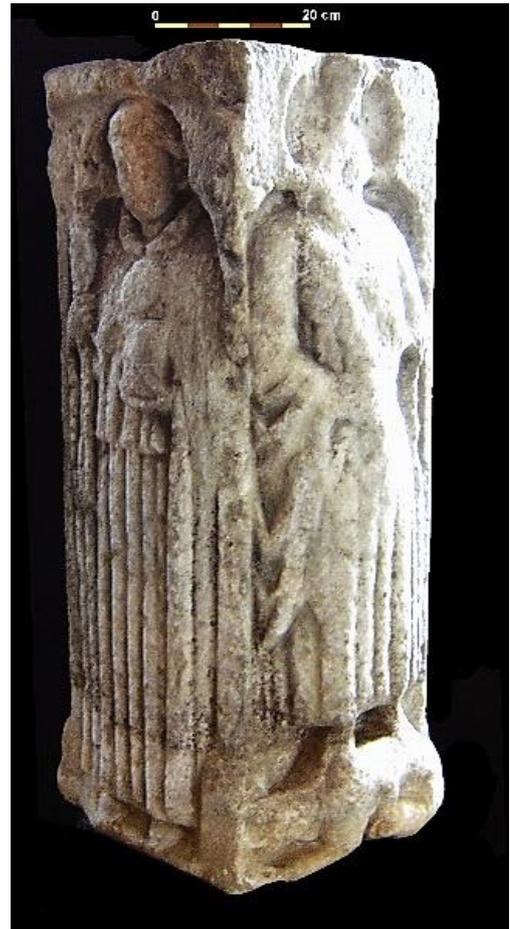


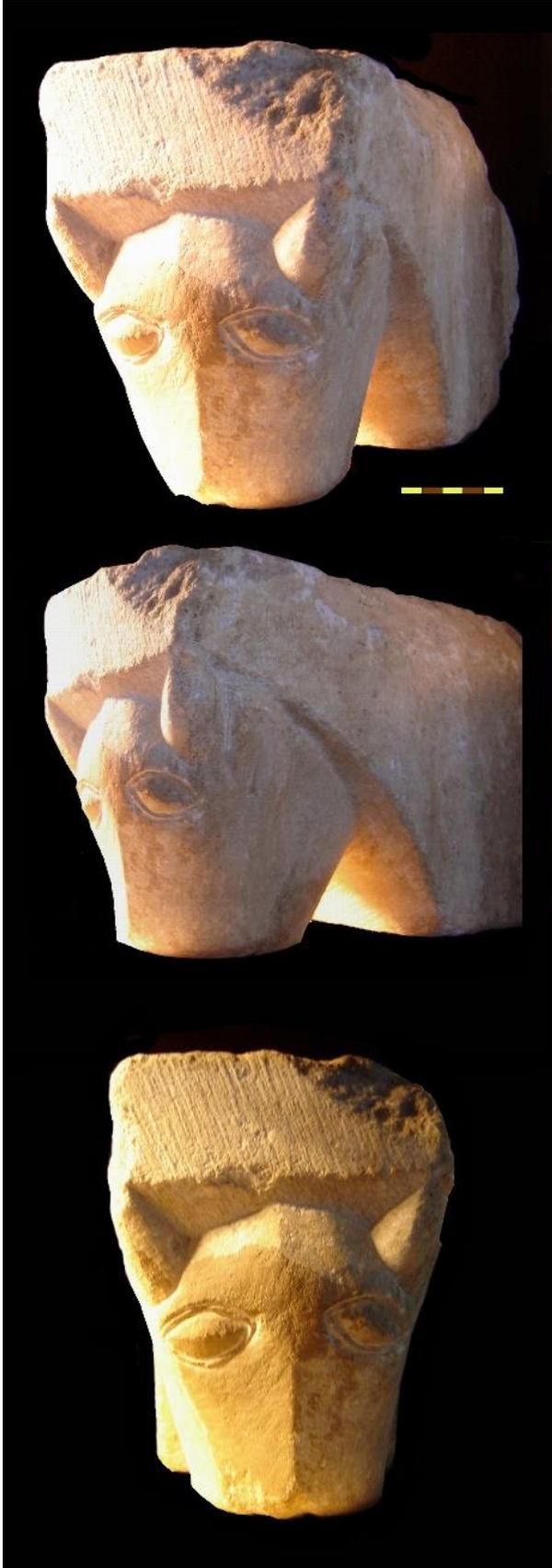
À gauche : tête du
domaine de « *Belles
herbes* ».

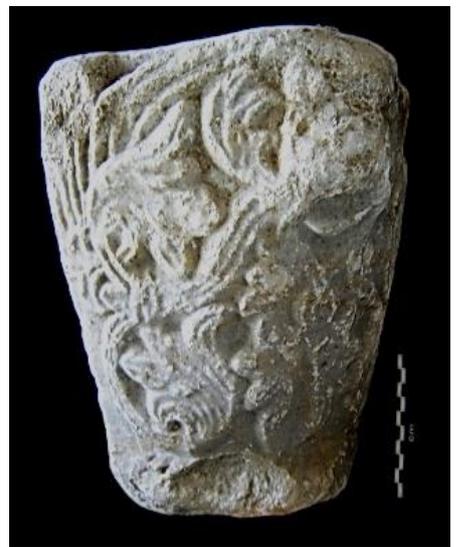
en dessous et côté
droit.

« *Pilier historié de
Sorèze* ».

Photo : Jean-Paul
Calvet 2002.





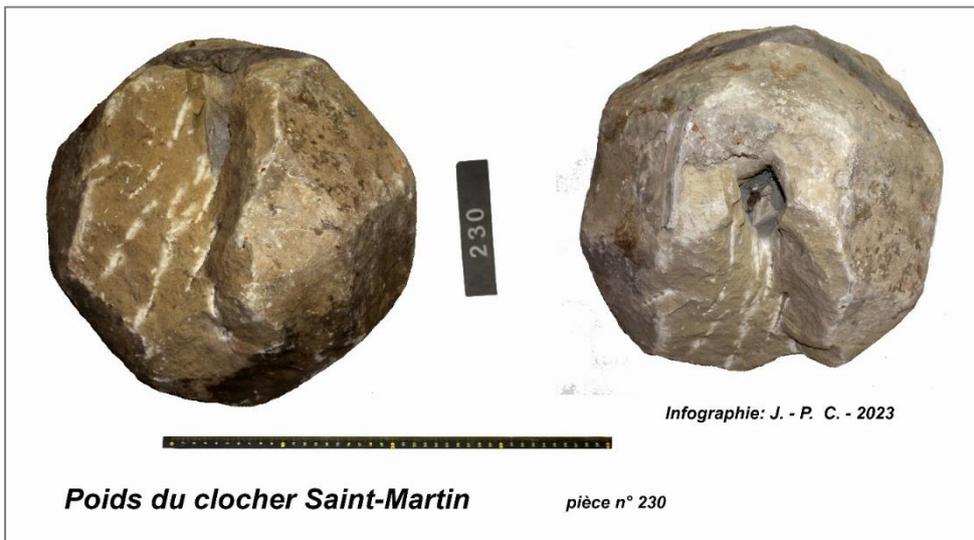






Infographie: J. - P. C. 2023

**Poids en pierre du clocher Saint-Martin - Soréze
(pièce n° 231)**



Infographie: J. - P. C. - 2023

Poids du clocher Saint-Martin

pièce n° 230