



Les Concrétions des Grottes Françaises, Témoins Exceptionnels du Fonctionnement du Karst et Archives des Paléoclimats

*Dossier de présentation en vue de l'inscription sur la liste du
Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre d'un bien naturel*



Tome 2
Fiches Descriptives

Les Concrétions des Grottes Françaises,
Témoins Exceptionnels du Fonctionnement
du Karst et Archives des Paléoclimats

*Dossier de présentation en vue de l'inscription sur la liste du
Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre d'un bien naturel*

Tome 2
Fiches Descriptives

LISTES DES CAVITES FRANCAISES SELECTIONNEES POUR LEUR CONCRETIONNEMENT REMARQUABLE

1) CAVITES PRESENTANT ESSENTIELLEMENT DES CONCRETIONS DE CALCITE (ABSENSE DU ROLE DU MAGNESIUM, DANS LA ROCHE ENCAISSANTE)

01 - Grotte Amélineau :

Présence d'une concentration exceptionnelle de fistuleuses de grande taille liées à l'influence d'un filtre hydraulique homogène sur l'écoulement des eaux vers une cavité géode dans un système annexe au drainage.

02 - Grotte de Choranche :

Présence d'une concentration exceptionnelle de fistuleuses liée à l'influence de la présence d'un filtre hydraulique au-dessus d'un drain principal d'écoulement des eaux avec présence des fissures favorisant un écoulement plus rapide localisé et donc, la formation de stalactites, draperies.

03 - Aven Armand :

Présence d'une concentration exceptionnelle de stalagmites en piles d'assiettes liées à l'influence d'un fort gradient de CO₂ entre la pCO₂ de l'eau et celle de l'air de la cavité, en relation à un grand vide souterrain et a une grande hauteur de chute de l'eau, dans un système annexe au drainage.

04 - Grottes des Demoiselles :

Formation remarquable de concrétions (colonnes, coulées stalagmitiques etc.) présentant un volume important dans un grand vide souterrain lié au fonctionnement d'un ancien système annexe au drainage.

05 – La Balme del Pastre ou Aven des Perles :

Présence d'une concentration exceptionnelle de perles des cavernes liées à un écoulement rapide de l'eau depuis la surface, avec une grande hauteur de chute d'eau.

06 - Grotte de l'Aguzou :

Présence d'une concentration exceptionnelle de cristaux de gour de forme et de taille très variée, ainsi que des stalagmites à section équilatérale montrant un lien entre le colmatage du sol de la cavité et des écoulements lents et réguliers de l'eau.

07 - Grotte du Lauzinas :

Présence d'une concentration remarquable de concrétions colorées en brun, ocre, noir, rouge, jaune etc. par la matière organique dans de grandes galeries en forme de méandres liées au fonctionnement d'un ancien drain principal. Les variations de coloration des concrétions sont à mettre en relation avec les différentes étapes de dégradation de la matière organique en surface en liaison avec les variations climatiques. Présence des « Champignons d'argile calcifiée » sans doute unique.

08 - Grotte du TM 71 :

Cavité exceptionnellement décorée de concrétions très diverses en formes et en couleur en liaison avec le fonctionnement type d'une cavité où la zone d'infiltration du karst est très active en relation avec un karst noyé lui aussi très actif. Les concrétions sont situées dans le drain principal.

Cette cavité se prête remarquablement aux études du polyphasage des concrétions et des relations avec les paléoclimats.

2) CAVITES PRESENTANT ESSENTIELLEMENT DES CONCRETIONS D'ARAGONITE (INFLUENCE DE LA PRESENCE DU MAGNESIUM DANS LA ROCHE ENCAISSANTE)

21) ARAGONITE BLANCHE : ABSENCE DU RÔLE DES IONS METALIQUES ÉTRANGERS :

09 – Réseau de Cabrespine - Lastours :

Dans une formation de calcaire dolomitique : concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite en aiguilles de grande taille en relation avec la présence d'une ancienne galerie entièrement colmatée d'argile et vidée. Présence d'une concrétion de très grande taille dans la grotte de Limousis : « Le Lustre ». Concentration exceptionnelle de disque de calcite dans la partie aménagée de la grotte de Cabrespine et dans le « réseau IV » de la grotte de Trassanel.

10 - Gouffre d'Esparros :

Concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite à face courbe, dans le niveau inférieur de la cavité en liaison avec un très fort colmatage du calcaire dolomitique dans lequel la cavité

11 - Grotte de Pousselières :

Concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite avec une forte proportion de concrétion d'aragonite massive, des fistuleuses et des tubes d'aragonite, ainsi que des concrétions d'aragonites en chapelets de boules. Présence d'une succession de très nombreux cycles de concrétionnement nettement visibles dans un karst très colmaté.

12 - Grotte de Clamouse :

Cycles de concrétionnement de calcite et cycles de concrétionnement calcite / aragonite : huntite ou hydromagnésite en liaison avec les paléoclimats.

13 - Réseau Lachambre :

Sans doute l'une des plus importantes concentrations de concrétions d'aragonite et d'hydromagnésite actuellement connue, liée à un ancien remplissage dans des calcaires dolomitiques.

On observe dans cette cavité le fonctionnement type de la succession minéralogique « calcite – aragonite – hydromagnésite ».

Présence de concrétions excentriques d'aragonite exceptionnelle

22) ARAGONITE COLOREES : INFLUENCE DES IONS MÉTALLIQUES ÉTRANGERS :

14 – Réseau du Rautely :

Dans la Grotte de l'Asperge : Présence d'un concrétionnement exceptionnel coloré par le cuivre qui permet l'apparition de nombreuses concrétions d'aragonites massive, coralloïde et aciculaire de couleur bleue. Les aragonites aciculaires bleues sont à ce jour unique.

On observe aussi deux ensembles de concrétions de calcite important colorés en bleu vert, ce qui semble unique à ce jour.

Dans la grotte du PN 77 on observe une dizaine de tubes annelés d'aragonite qui semblent unique.

15 - Aven du Mont Marcou :

Présence d'une concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite colorées en vert par le nickel.

Présence de quelques aiguilles d'aragonite colorées en jaune.

Présence de dolomie saccharoïde au fond du grand puits avec des géodes contenant du quartz bien cristallisé.

3) CAVITES PRESENTANT ESSENTIELLEMENT DES CONCRETIONS DE GYPSE (INFLUENCE DE LA PRESENCE DES SULFURES DANS LA ROCHE ENCAISSANTE)

16 - Grotte de la Cigalère :

Cette cavité abrite sans doute la plus importante concentration de concrétions de gypse formée à basse température. On observe des croûtes de gypse, des stalactites, stalagmites, colonnes, crosses, aiguilles etc. Le gypse est pur ou bien coloré en ocre ou en noir. On observe aussi dans ce site des concrétions à base de fer : limonite, goethite...

Cet ensemble est lié à la présence d'une importante minéralisation de sulfure de plomb et de zinc au-dessus de la cavité.

4) CAVITE MONTRANT UN ENREGISTREMENT REMARQUABLE DES GRANDS CYCLES CLIMATIQUES DU CONCRETIONNEMENT

17 - Aven d'Ornac :

Présence d'un très important concrétionnement varié et de grande taille, dans une cavité correspondant au fonctionnement d'un système annexe au drainage, encore actif temporairement.

Présence de stalagmites en piles d'assiettes, de « feuilles de palmier », d'aiguilles de calcite etc.

Cavité remarquable pour l'étude des liaisons entre les remplissages détritiques et chimiques et les paléoclimats.

5) CAVITE PRESENTANT DES PHÉNOMÈNES DE DIAGÉNÈSE EN LIAISON AVEC LES VARIATIONS PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU

18 - *Barrenes de Fournes* :

L'une des plus anciennes mines connues (de 1000 ans J.C. jusqu'à 50 ans après J.C.) dans laquelle se sont développées de très nombreuses concrétions d'aragonite blanche et bleue qui ont subi d'importants phénomènes de recristallisations (diagénèse), surtout d'aragonite primaire en aragonite secondaire. On observe dans cette cavité des concrétions rares comme les aragonites en chapelets de boules mais surtout des concrétions qui semblent uniques : aragonite en « tiges d'encrines », aragonite coralloïde à symétrie 2, 3 et 4 et enfin, un gour actuellement plein d'eau rempli d'aragonite finement cristallisée de couleur brune.

C'est la présente classification qui a servi à choisir l'ordre de description des 18 cavités proposées dans ce dossier

Site n° 1 : LA GROTTTE AMELINEAU

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE:

La cavité est creusée dans des calcaires d'âge bathonien (Jurassique) qui forment une structure tabulaire. La grotte Amélineau est une très petite cavité, de 120 mètres de longueur, totalement sèche. Le système hydrogéologique à laquelle elle appartient n'est pas connu. On peut toutefois penser qu'il est relié aux gorges de la Jonte qui sont situés à quelques dizaines de mètres. Il s'agit d'une cavité « géode » correspondant à un ancien système annexe abandonné par les eaux aujourd'hui.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

Les travaux d'élargissement de la route dégagent en 1977 un petit passage qui fut exploré sans succès. Plus tard Daniel André et son cousin Serge Gailhac découvrent la cavité après plusieurs séances de désobstructions. Ils pénètrent dans ce joyau le 1 novembre 1980 et lui donne le nom d'un de leurs amis récemment décédé : André Amélineau.

Le propriétaire de la cavité, Monsieur Armand Pratlong installa lui-même une solide porte de sécurité et demanda le classement du site. Il assure directement aujourd'hui, avec ses enfants, les deux découvreurs et les spéléologues locaux la gestion de ce site dans les conditions les meilleures pour sa conservation.

DESCRIPTION DU SITE :

La grotte Amélineau est située dans les Gorges de la Jonte qui séparent le Causse Méjean au Nord du Causse Noir au Sud. L'entrée de la cavité s'ouvre à 595 mètres d'altitude en rive droite de la Jonte, à 3 km en amont du hameau des Douze, aux pieds de la petite falaise qui borde la route vers Meyrueis.

La grotte est un large conduit de 90 mètres de long constitué par deux salles séparées par une zone un peu plus étroite. La zone d'entrée est étroite et remplie de blocs éboulés. Le sol est à peu près horizontal à la cote de 20 mètres sous le niveau de l'entrée. Le plafond est presque parfaitement horizontal et la cavité est ornée de plusieurs milliers de fistuleuses de grande taille. La dernière salle est la plus remarquable avec un véritable rideau de fistuleuses qui atteignent souvent les 4 mètres de hauteur. On y rencontre aussi de fines colonnes spiralées en calcite. On observe aussi quelques rares fistuleuses d'aragonite.

L'origine de ce concrétionnement remarquable résulte de la conjonction entre la régularité de l'alimentation en eau, favorisée par la présence de niveaux marneux intercalés dans les calcaires faisant office de filtre hydraulique et une morphologie quasi plane des niveaux calcaires.

Certaines fistuleuses ont atteint le sol et se sont détachées du plafond en suivant le mouvement d'enfoncement du plancher sous le poids des blocs. Il en résulte un concrétionnement remarquable avec des fistuleuses plantées dans le sol comme des stalagmites soutenant à leur extrémité des cupules, des coupes de calcite, des clochettes, ou d'autres formes. Certaines fistuleuses sont inclinées sur les blocs à presque 45°.

PROTECTION REGLEMENTAIRE ACQUISE :

La grotte est classée au titre des sites par arrêté en date du 1 février 1990, la superficie ainsi protégée est de 31,37 hectares.

La surface située au-dessus de la cavité est aussi comprise dans le classement au titre des sites des gorges du Tarn et de la Jonte en date du 29 mars 2002 assurant ainsi une protection beaucoup plus importante des abords de la cavité sur une superficie de 20 080 ha.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

La gestion quotidienne et les visites sont assurées par le propriétaire de la cavité dans le cadre du contrôle du comité de gestion local.

CONDITIONS ACTUELLES DE VISITE DE LA CAVITE :

Cette cavité très fragile est située au bord d'une route de montagne dans les gorges de la Jonte. C'est ainsi que pour des raisons de sécurité publique et de protection des concrétions la grotte Amélineau a été fermée par une solide porte dont l'ouverture est complexe. Elle n'est ouverte qu'exceptionnellement pour des raisons motivées d'études ou de protection. De très petits groupes de visiteurs pénètrent alors dans le site sous la conduite directe des propriétaires.

Les personnes intéressées par le monde souterrain pourront en revanche visiter l'Aven Armand qui est situé à quelques kilomètres et qui est, lui aussi, sur la liste des cavités proposées à l'inscription au patrimoine mondial. Elles pourront aussi visiter les grottes de Dargilan (à quelques kilomètres) et l'Abîme de Bramabiau (à une trentaine de kilomètres). Ces cavités remarquables sont toutes classées au titre des sites.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

On note ici le développement de l'une des plus importantes concentrations de fistuleuses de grandes tailles connues actuellement. Ces concrétions forment une véritable grille de 4 mètres de haut. A certains endroits elles sont très serrées et barrent presque totalement la galerie.

La présence de ces concrétions est liée à l'influence d'un filtre hydraulique homogène qui assure un écoulement régulier et constant de l'eau depuis des milliers d'années puisque l'alimentation en eau de la concrétion compense exactement l'évaporation à l'extrémité de la fistuleuse. Ce fait est en lui-même exceptionnel lui aussi.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

En plus des très nombreuses fistuleuses qui ornent cette cavité et qui en font sa réputation, on note la présence de très belles stalagmites en forme de minces colonnes. On note aussi la présence de formes très particulières de concrétions développées à partir des fistuleuses qui se sont détachées de la voûte tout en restant fixées au sol.

INTEGRITE DU SITE :

Le site est dans un état parfait de conservation.

Un balisage au sol a été posé dans toute la cavité. La visite se fait grâce à l'éclairage mis en place avec une alimentation par un groupe électrogène situé à l'extérieur. Ceci permet de disposer d'un éclairage remarquable pour valoriser le site sans apport de noir de carbone dû aux lampes à acétylène.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Actuellement aucune étude sur les concrétions de cette cavité n'est prévue. En revanche, vu la facilité d'accès de la partie souterraine, un programme de recherches pourrait être mis en place facilement.

Un premier inventaire photographique des formes présentes dans cette cavité a déjà été réalisé par Patrick Cabrol.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

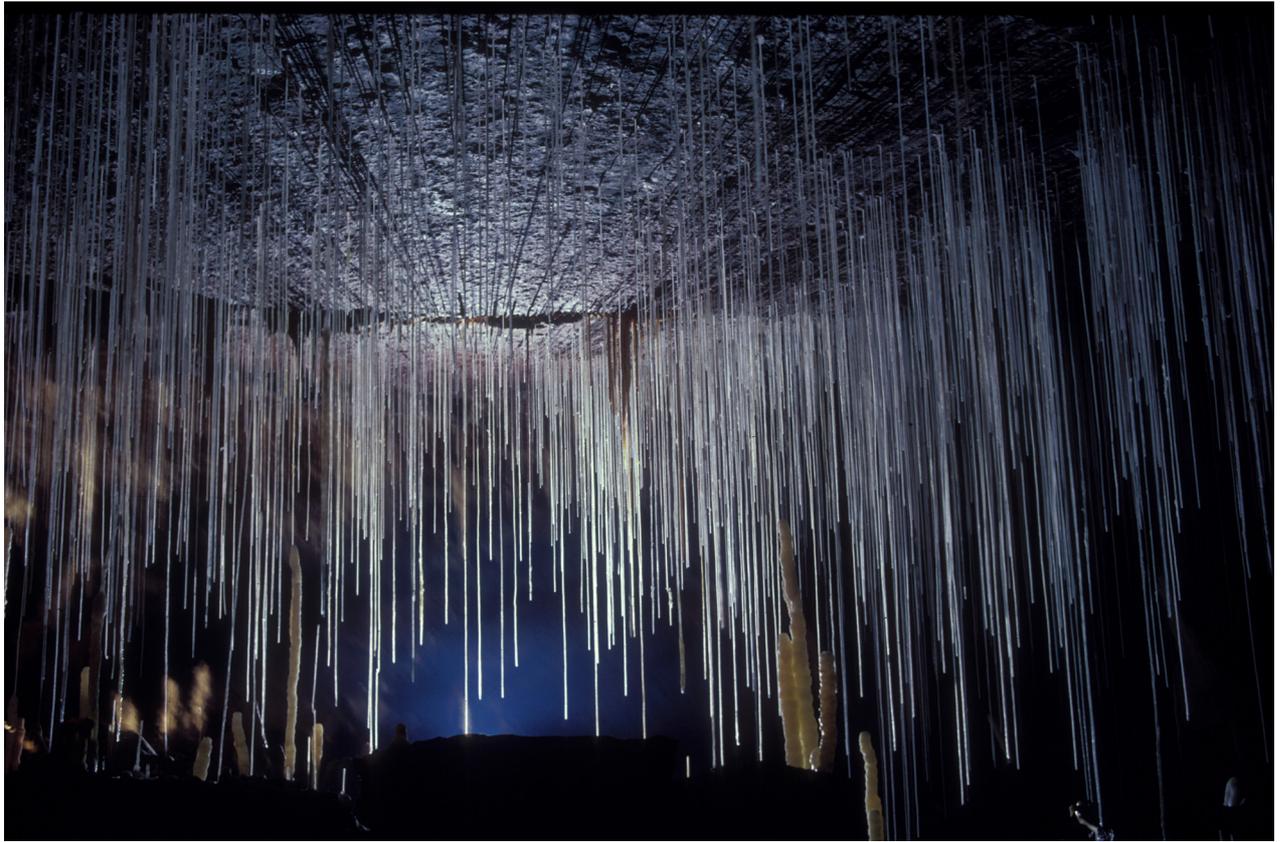
L'élargissement potentiel de la route qui longe le site dans les gorges de la Jonte est maîtrisé par le classement au titre des sites de la cavité

BIBLIOGRAPHIE

- **ANDRE** Daniel
La grotte Amélineau – Bulletin du Spéléo Club des Causses – pages 63 à 70
- **Spéléo Club des Causses** (1982) –
Deux cavités concrétionnées des Gorges de la Jonte, canton de Meyrueis, Lozère. Spélunca n°7 juillet – septembre 1982 – pages 14 à 18
- **Groupe de Recherches spéléologiques des Gorges de la Jonte** (1980) –
La grotte Amélineau – Bulletin de liaison des membres du Spéléo Club des Causses – 1980 page 2
- **Le Journal de Millau** (26 décembre 1980)
Riche Bilan du Spéléo Club des Causses
- **Millau Information** (1984)
Bulletin municipal « N°6 de septembre 1984 : « L'Association : le spéléo club des Causses »

FILMS

- **USHUAIA** : Émission de télévision Ushuaïa (2003) consacrée aux Cévennes. Une partie importante du temps a été consacrée à la visite de cette cavité avec Nicolas Hulot.
- **La grotte Amélineau** - DVD consacré à la grotte Amélineau en vente chez le propriétaire.



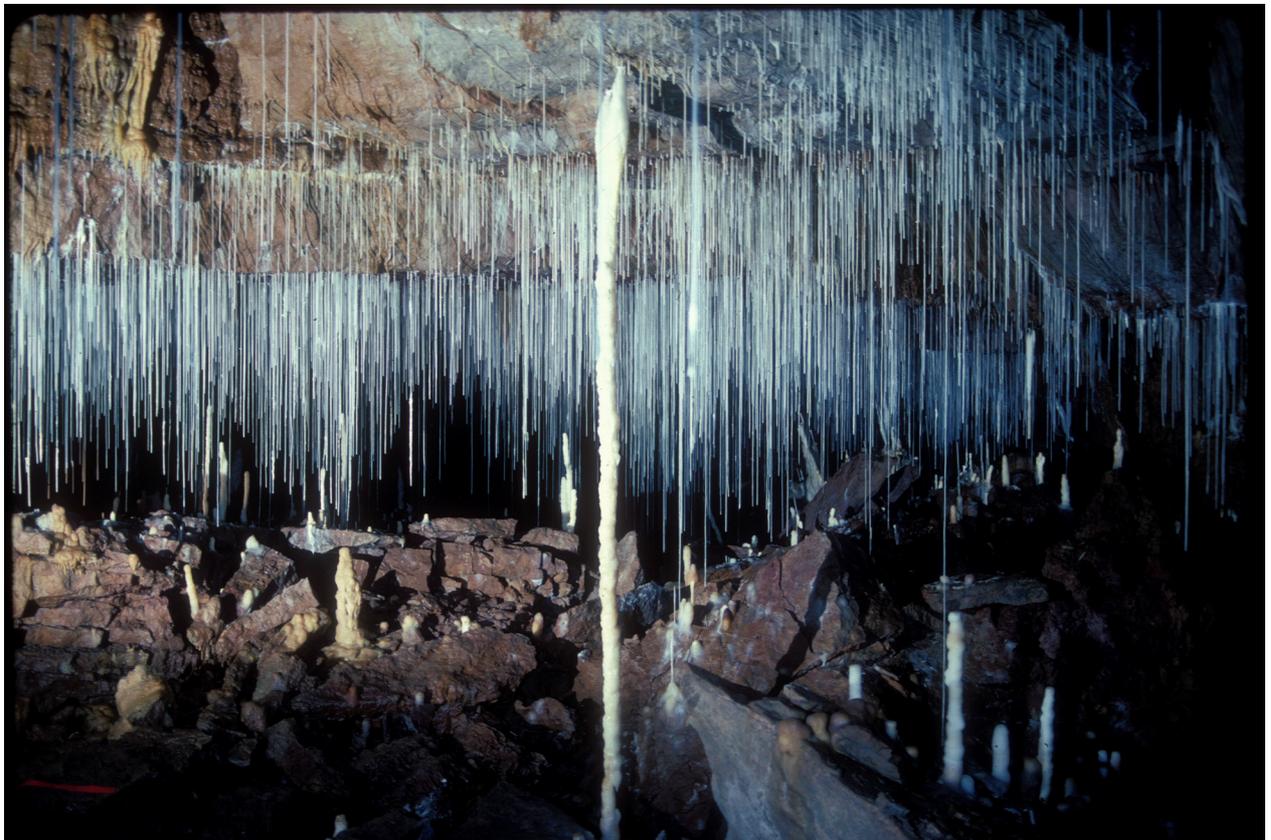
Les fistuleuses de la grotte Amélineau (hauteur des fistuleuses : 4 mètres environ)



Les colonnes torsadées en calcite (hauteur du cliché 5 mètres)



Fistuleuses soudées au sol sur des blocs de calcaires et présentant des formes très particulières à leur extrémité avec des cupules, des corolles... (Hauteur : 30 centimètres)



La salle des fistuleuses

Site n° 2 : LA GROTTES DE CHORANCHE

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La cavité est creusée dans du calcaire récifal d'âge aptien à faciès urgonien dans une zone fortement plissée qui correspond à une retombée anticlinale. La cavité appartient au système hydrogéologique de Couffin–Chevaline qui réurgit dans le majestueux site de Choranche. Les concrétions qui nous intéressent ici (les fistuleuses) sont situées dans le drain principal actif de la cavité.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

La grotte de Choranche (dite aussi grotte de Couffin) fut découverte par les habitants du village et fut explorée en 1897 par Oscar Decombaz après désobstruction de l'éboulis d'entrée au pied de la falaise. A partir des années 1940 les explorations s'avancent progressivement jusqu'à la jonction entre les deux réseaux en 1968 (J.J. Garnier du groupe spéléologique de Valence).

Les dernières découvertes des réseaux supérieurs (salle des ours) datent de 1977. L'exploration se poursuit actuellement (A et B Oyhançabal). Les topographies très précises sont établies par les découvreurs au fur et à mesure des explorations.

L'année 1965 marque le début du développement touristique du site avec l'achat des terrains puis le tracé d'une route les années suivantes ce qui permet d'accéder très facilement au site. L'aménagement de la cavité dans son état actuel est terminé en 1987. Les protées ont été installés en 1990 dans la cavité.

DESCRIPTION DU SITE :

La grotte de Choranche s'ouvre au fond d'une reculée karstique remarquable (Le Cirque de Choranche), au pied de hautes falaises calcaires. Les deux résurgences des grottes de Couffin et de Gournier, situées à quelques centaines de mètres, donnent naissance à une série de cascades de tufs d'une très grande ampleur mesurant 300 mètres de dénivellation pour un kilomètre de long.

Dans la grotte de Couffin, la salle d'entrée constitue le joyau de cette cavité. Sous un plafond orné de milliers de fistuleuses et de concrétions diverses, cette salle de 80 mètres de diamètre est occupée au 2/3 par un lac situé à la confluence de deux rivières souterraines permettant des reflets magnifiques des concrétions dans l'eau.

En remontant la rivière, on rencontre une deuxième zone à fistuleuses encadrée par des colonnes datées de 15 à 10 000 ans de la base au sommet. Les fistuleuses sont moins nombreuses au bord de la rivière et sont remplacées par des concrétions plus classiques : stalagmites, draperies. Une petite zone à mondmilch s'étend dans cette partie. L'aménagement touristique s'arrête sur une voûte mouillante qui ne laisse le passage aux spéléologues qu'un mois par an environ lors des basses eaux.

Au-delà de cette voûte mouillante, 30 km de réseau s'ouvrent avec une très belle rivière souterraine active, d'intérêt essentiellement morphologique, très démonstrative du polyphasage de la cavité.

Une partie de ce réseau est constitué par « le gruyère » qui est un enchevêtrement de galeries interprété comme étant une ancienne zone noyée du karst, résultant d'une intense dissolution.

Au-delà de ce secteur, la rivière souterraine montre une succession de très beaux gours contenant des perles de cavernes géantes formées de dépôts concentriques de calcite autour d'un petit galet de taille centimétrique. Les plus grosses perles atteignent 8 centimètres de diamètre.

Au-dessus de la galerie de jonction entre le réseau actif et le réseau inactif, des réseaux supérieurs mènent près de la surface avec une dénivellation de 440 mètres.

Un gisement d'ours des cavernes a été découvert dans une cavité près de la surface. Un site de peuplement préhistorique a aussi été mis à jour au pied des falaises calcaires.

Ce sont les nombreuses concrétions et principalement les fistuleuses, en relation avec un réseau actif qui font l'intérêt du site. La lecture des processus, autant du concrétionnement que de la morphologie et des remplissages, y est très claire. Toutes ces observations sont enrichies par les résultats de datations et de nombreux travaux scientifiques réalisés sur ce site depuis plusieurs années en collaboration avec l'Université de Savoie.

A l'extérieur la rivière s'écoule en cascade spectaculaire en formant de magnifiques cascades de tufs.

PROTECTION REGLEMENTAIRE ACQUISE :

A ce jour, aucune protection particulière de la grotte de Choranche n'est acquise. En revanche cette cavité se situe dans le périmètre du Parc Naturel Régional du Vercors et bénéficie à ce titre des mesures de protection mises en place à cette occasion.

PROTECTION EN COURS :

Un projet de classement au titre des sites est actuellement en cours. A ce titre un inspecteur général du ministère de l'environnement est venu visiter cette cavité et a donné son accord pour la poursuite de la procédure de classement de cet ensemble remarquable que constituent la grotte et le cirque de Choranche.

La commission départementale des sites qui s'est tenue à Grenoble le 30 septembre 2005 a émis un avis favorable de principe au classement de cette cavité au titre des sites ; il en est de même du maire de la commune de Choranche et de l'exploitant de la cavité.

Le dossier de classement sera donc mis à enquête administrative au deuxième semestre 2006 et on peut penser que la cavité sera classée fin 2008

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Le gestionnaire de la partie ouverte au public est la SARL Site de Choranche qui est locataire des terrains. – Propriétaire des terrains : SARL Rochers de Choranche

CONDITIONS ACTUELLES DE VISITE DE LA CAVITE :

La grotte de Choranche reçoit de 150 à 180 000 visiteurs par an. Le cadre remarquable du cirque de Choranche et la qualité de la visite souterraine offrent au public une visite d'une très grande qualité esthétique, pédagogique et scientifique.

La visite de la partie touristique n'est possible qu'avec des guides. La visite de la partie ouverte aux seuls spéléologues est possible sous la conduite du **Groupe Spéléologique Valentinois** qui assure la poursuite des explorations sous le contrôle de la direction de la partie ouverte au public.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La partie ouverte au public de la grotte de Choranche présente un ensemble remarquable de concentration exceptionnelle de fistuleuses dont la taille moyenne est de l'ordre de 2 mètres mais qui peuvent atteindre 3,5 mètres sur le bord du lac d'entrée.

Elles sont liées à l'influence de la présence d'un filtre hydraulique au-dessus d'un drain principal d'écoulement des eaux avec présence de fissures favorisant localement une circulation des eaux liée à un écoulement plus rapide et donc, la formation de stalactites, stalagmites etc..

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Entrée de la cavité située dans un vaste cirque exceptionnellement beau : le Cirque de Choranche.
- Présence de la très belle résurgence de Gournier
- Présence d'une belle cascade pétrifiante, en aval de la résurgence de Gournier.
- Présence du cours souterrain de deux très belles rivières qui ressortent à l'entrée de la cavité au niveau d'un grand lac souterrain
- Présence d'un site archéologique à l'entrée
- Présence d'aquarium avec des protées à l'intérieur de la grotte afin de compléter la visite touristique
- Faune cavernicole : des études sur la faune de cette cavité ont été faites par Ginest.

INTEGRITE DU SITE :

La cavité est actuellement dans un très bon état de conservation. Ceci est le résultat d'un aménagement très bien réfléchi et d'un entretien quotidien et scrupuleux du site par son exploitant.

Il s'agit d'une zone active du karst qui présente une très bonne robustesse générale du milieu par rapport à l'impact des touristes à condition de protéger physiquement les concrétions fines et fragiles. Ceci a été fait il y a quelques années avec la pose de grandes vitres devant les fistuleuses.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Le laboratoire Edytem de l'Université de Chambéry (J.J. Delannoy) étudie la géomorphologie du site et les relations qui existent entre la surface et le sous-sol. Yves Perette étudie de son côté les Spéléothèmes avec des datations et les relations avec le karst. Une étude sédimentologique du lac de la Cathédrale est actuellement en cours et montre une vitesse très rapide de dépôts argileux.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

Les seuls risques à prendre en considération seraient l'exploitation trop importante des boisements en amont de la cavité ou bien la réalisation de captages d'eau importants qui feraient baisser le niveau de l'eau dans la cavité. Toutefois, en aucun cas ces deux dernières menaces pourraient altérer les fistuleuses de la partie ouverte au public et qui sont à l'origine de l'intérêt de la cavité pour ce dossier.

BIBLIOGRAPHIE

- **BIOT Vincent et GAUCHON Christophe,**
Etat des lieux du tourisme souterrain en France : la fin d'un cycle ?, à paraître karstologia n° 44.
- **BIOT Vincent, 2003**
Étude géographique d'une forme ancienne de durabilité : le tourisme souterrain en France, thèse de géographie, Université de Savoie, 317 p.
- **BOIS W., 2000.**
Analyse Sédimentologique du lac de Coufin, Grottes de Choranche (Massif des Coulmes, Vercors). Étude paléo-environnementale et impacts anthropiques. , Mem. DEA, LGUS-CISM, Université de Savoie. Dir. Delannoy.
- **DELANNOY Jean Jacques, 1981.**
Le Vercors septentrional : le karst de surface et le karst souterrain. Tome II, Thèse de troisième cycle . Univ. Joseph Fourier, Grenoble I.
- **DELANNOY Jean Jacques, 1981.**
Pour une cartographie morphologique du karst de profondeur. Spelunca, 4 16-20.
- **DELANNOY Jean Jacques, 1982.**
La karstographie souterraine. . Revue Belge de Géographie, 1: 61-68.
- **DELANNOY Jean Jacques, 1986.**
Contribution à l'étude des circulations aquifères dans le géosystème Coulmes-Choranche ; présentation du site expérimental de la grotte de Coufin. . Revue de Géographie Alpine, LXXIV(1-2): 83-92.
- **DELANNOY Jean Jacques, 1997.**
Recherches géomorphologiques sur les massifs karstiques du Vercors et de la transversale de Ronda (Andalousie). Les apports morphogéniques du karst. , Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. Grenoble.
- **DELANNOY Jean Jacques et CAILLAULT S., 1998.**
Apport de l'endokarst dans la reconstitution morphogénique d'un karst (Antre de Vénus, Vercors). Karstologia. , 1 27-41.
- **DELANNOY Jean Jacques, PEIRY J.L., DESTOMBES J.L. et PERRETTE Y., 1999.**
Articulation des aspects ex-périmentaux, théoriques et méthodologiques de l'étude d'un système karstique à des fins environnementales : le laboratoire de Choranche. Proc. of Karst 99 symposium. : 77-82.
- **DELANNOY Jean Jacques., GUENDON, J.L. and QUINIF, Y., 1988.**
Les remplissages spéléologiques : un apport à la connaissance de la karstogénèse du massif des Coulmes (Vercors, Alpes). Ann. Soc. Géol. Belg., 111: 21-38.
- **DELANNOY Jean Jacques, J.J., PERRETTE, Yves. and DESTOMBES, J.L., 2002.**
Etude à haute résolution sur les spéléothèmes : contribution à la connaissance environnementale et paléo-environnementale, The Proceedings of the Middle East Speleology Symposium, Lebanon, pp. 161.
- **DELANNOY Jean Jacques, PERETTE Yves, DESTOMBES, J.L. and PEIRY, J.L., 1999.**
Livret guide de la quatrième excursion : Géomorphologie, hydrologie karstique et études environnementales sur le Vercors (Val médian - Choranche). Cahiers Savoisiens de Géographie 99/1: 75-108.
- **DESTOMBES, J.-L. and DELANNOY Jean Jacques 1980.**
Les variations semi-diurnes dans le débit des concrétions à Sainte-Eulalie-en-Royans. Revue de Géographie Alpine, (-3): 255-266.
- **DESTOMBES, J.L., CORDONNIER, M., GADAT, J.Y. and DELANNOY, J.J., 1997.**
Periodic and aperiodic forcing of water flow through sodastraw stalactites. Proc. 12th Int. Cong. Speleol., La Chaux-de-Fonds, 2: 69-73.
- **GAUCHON Christophe, 1997.**
Des cavernes et des hommes. géographie souterraine des montagnes françaises. , 247 pp.
- **PERETTE Yves, DELANNOY, J.-J., DESMET, M., LIGNIER, V. et DESTOMBES, J.-L., 2005.**
Speleothem organic matter content imaging. The use of a Fluorescence Index to characterise the maximum emission wavelength. Chemical Geology, 214(3-4): 193-208.

- **PERROUX A.-S., PERETTE Yves, DELANNOY Jean Jacques et DESMET M., 2003.**
Contribution of karstic lake sediments to the historic environment evolution understanding - Comparison with stalagmite records. (Choranche caves Vercors France), *Climate Changes, the Karst Record III*, Montpellier.
- **PERETTE Yves, DESTOMBES, J.-L. et DELANNOY Jean Jacques 2003.**
Spectroscopic characterisation in speleothem, Laser Induced Fluorescence Index, *Climate Changes, the karst Record III*, Montpellier, pp. 125-126.
- **PERETTE Yves, DELANNOY Jean Jacques et VANDEMEULEBROUCK J., 2003.**
Spatial homogeneity of speleothem records, hydrological and geomorphological approach., *Climate Changes, the karst Record III*, Montpellier, pp. 127-128.
- **PERETTE Yves et DELANNOY Jean Jacques 2003.**
Les stalagmites : des archives karstiques multi paramètres continentales et continues. In: P.U.d.C. Ferrand (Editor), *L'érosion entre Société, Climat et Paléoenvironnement*, Clermont Ferrand, pp. 4.
- **PERETTE Yves, DELANNOY Jean Jacques et DESTOMBES, J.L., 2002.**
Les stalagmites et leurs enregistrements de l'excédent hydrique. Application au massif du Vercors. In: J.-P. Bravard and M. Magny (Editors), *Les fleuves ont une histoire. Paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris.
- **PERETTE Yves, DELANNOY Jean Jacques, DESTOMBES, J.L. et PEIRY, J.-L., 2001.**
Différents modes d'écoulement dans la zone vadose de Choranche. Actes du 7ème colloque d'hydrologie en pays calcaire et en milieu fissuré. 269-272.
- **PERETTE Yves et al., 2000.**
Comparative study of a stalagmite sample by stratigraphy, laser induced fluorescence spectroscopy, EPR spectrometry and reflectance imaging. *Chem. Geol.*, 162: 221-243.
- **PERETTE Yves, 2000.**
Etude de la structure interne des stalagmites : contribution à la connaissance géographique des évolutions environnementales du Vercors (France). Développement et application d'une approche multiparamètre des archives stalagmitiques. Thèse d'université, Université de Savoie, Chambéry, 324 pp.
- **PERETTE Yves, 2000.**
Les stalagmites: archives environnementales et climatiques à haute résolution. *Karstologia*, 34: 23-44.
- **PERETTE Yves, DELANNOY Jean Jacques et DESTOMBES, J.-L., 1999.**
Stratigraphic, image processing and spectroscopic studies of some stalagmitic samples from the Vercors (France): Preliminary results. *Proc. of Karst 99 symposium* : 151-157.
- **PERETTE Yves, DELANNOY Jean Jacques, GENTY D., DESTOMBES J.-L. et Quinif, Y., 1997.**
Enregistrement de l'activité charbonnière dans les spéléothèmes de Choranche (Vercors, France). *Proc. 12th Int. Cong. Speleol.*, La Chaux de Fonds, 1: 61-64.
- **PERETTE Yves, GENTY, D., DESTOMBES, J.-L., DELANNOY Jean Jacques et QUINIF, Y., 1997.**
Characterisation of speleothem crystalline fabrics by spectroscopic and digital image processing methods (Choranche, Vercors, France). *Proc. 12th Int. Cong. Speleol.*, La Chaux de Fonds, 1: 257-260.
- **PERROUX A.-S., 1999.**
L'enregistrement et la conservation des paléoclimats dans la glace souterraine. Constitution d'une base de données scientifique et mise en place d'un protocole expérimental approprié. *Mém. de Maîtrise, LGUS, Université de Savoie*, dir. Delannoy, J.-J.
- **TERRANOVA S., 1997.**
Contribution à la connaissance des modes d'infiltrations dans le karst; exemple du système de Choranche (Vercors, France). , *Mém de Maîtrise dir. Delannoy J.-J., Univ. Grenoble 1.* .
- **VILLARD G., 1997.**
Le plateau des Coulmes : l'occupation humaine, ses activités et les conséquences sur l'endokarst., *Mémoire de Maîtrise dirigé par Delannoy, J.J., Université Joseph Fourier, Grenoble I.*

FILMS (extraits)

Le Rhône sauvage (1992) - BBC éducation

- Une pêche d'enfer (1993) - France 3
- Terre attention Danger (1993) – TF1 - Emission Club Dorothé
- La vie d'ici (1998) - France 3 Lyon
- Des Racines et des Ailes (1998) - France 3 Nationale
- Dernier dimanche (1999) - France 3 Lyon
- Le journal de 13 heures (1999) - TF1 -

Dessous de la terre (1999) – Arte / La Cinquième

- Grandeur Nature – La nature souterraine (1999) - Michel Huet
- Zone sauvage (1999) Magazine animalier hebdo – France 3 -
- Va Savoir (2000) - La cinquième / France 3
- Court métrage pédagogique cycle de l'eau (2001) - La Cicadelle
- Au pays des roches calcaires (2003) Emission scientifique destinée aux enfants – Productions chromatiques
- La carte aux trésors (2004) - France 3 -
- BLEU CLAIR 2005 France 3

DIVERS

Le cirque d'accès à la cavité est exceptionnel et il permet de replacer la cavité dans son contexte hydrogéologique. Un petit chemin permet une visite d'une partie du cirque avec accès à la cascade et à la résurgence de la grotte de Gournier.

Un petit musée d'archéologie locale est installé à l'entrée de la grotte.



Le lac dans la salle d'entrée (au-dessus) et la rivière souterraine (au-dessous)





Les fistuleuses de la grotte de Choranche (partie ouverte au public)

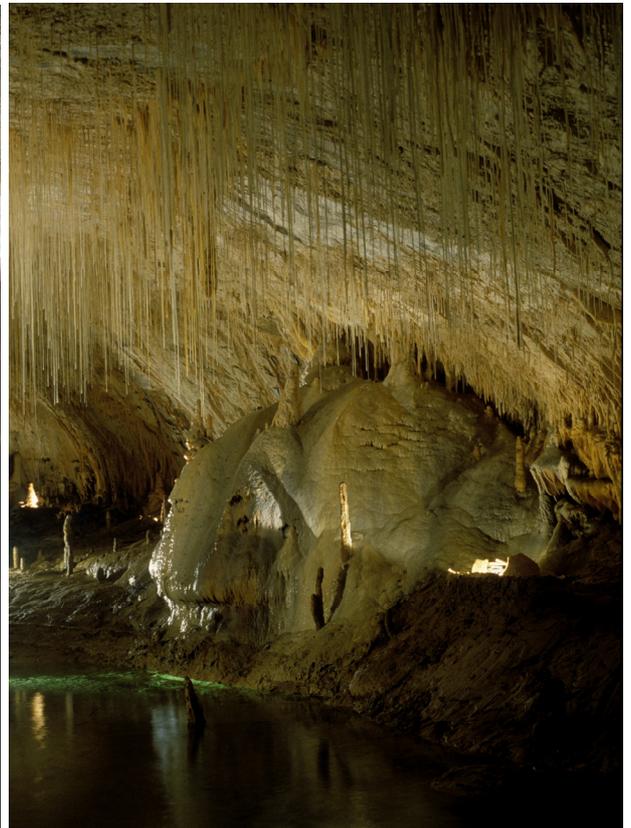


Le plafond de fistuleuses



En haut : Plafond de fistuleuses de 3 mètres de longueur

En bas : les plafonds de fistuleuses



Site n° 3 : L'AVEN ARMAND

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

L'Aven Armand s'ouvre à 975 m d'altitude dans les calcaires lithographiques kimméridgiens (Jurassique) du plateau du Causse Méjean entre les Gorges de la Jonte au Sud et les Gorges du Tarn au Nord et à l'Ouest. La structure est tabulaire et la cavité est en liaison avec une grande faille : le grand accident médian du Causse Méjean.

L'Aven Armand appartient au système hydrogéologique de la résurgence des Douzes dans les Gorges de la Jonte. La cavité correspond à un grand vide situé dans un système annexe au drainage

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

L'Aven Armand fut exploré les 18, 19 et 20 septembre 1897 par Louis Armand, Edouard Alfred Martel et Armand Viré. En 1926 la Société de l'Aven Armand est créée dans le but d'exploiter la cavité à des fins touristiques. Un tunnel d'accès est creusé et l'ouverture au public a lieu le 11 juin 1927. En 1963 le tunnel est élargi et un funiculaire sur pneu est installé pour faciliter la descente dans la cavité. En 1989 la cheminée de la voûte est explorée.

DESCRIPTION DU BIEN :

L'aven s'ouvre par un entonnoir d'une douzaine de mètres de profondeur pour une vingtaine de diamètre qui se poursuit par une cheminée verticale de 40 mètres de hauteur. Cette cheminée débouche à la voûte d'une très grande salle de 135 mètres de long, 65 m de large et 45 mètres de haut donc le sol est incliné à la cote -75 m pour la partie la plus haute et à -110 m pour la partie la plus basse.

Cette grande salle se poursuit vers le bas avec un grand puits de 90 mètres de profondeur qui mène à la cote - 210 mètres sous la surface.

Vers le haut une cheminée aveugle s'ouvre au centre de la voûte. Elle a été explorée sur 45 mètres et remonte vers la surface où elle se termine par une petite salle richement concrétionnée à seulement 5 mètres sous le niveau du sol.

C'est la grande salle qui constitue l'attrait le plus important de ce site qui présente plus de 400 stalagmites « en piles d'assiettes » dépassant un mètre de haut. Elles forment en ensemble unique au monde à ce jour par la profusion et la taille des concrétions. La grande stalagmite avec ses 30 mètres de hauteur constitue le record mondial de hauteur aujourd'hui.

La caractéristique de ce concrétionnement est sa morphologie très particulière puisqu'il s'agit de « piles d'assiettes » qui ont valu sa notoriété au site. Les milliers de stalagmites de la voûte, les draperies et les concrétions très diversifiées des parois, ainsi que des colonnes viennent compléter un paysage souterrain exceptionnel.

La cavité a été aménagée pour le public et on y accède par un funiculaire de 208 mètres de long pour une dénivellée de 60 mètres.

L'intérêt esthétique majeur de cette visite inoubliable est la vision que l'on a depuis la plateforme à la sortie du tunnel : un panorama embrasse d'un coup les 400 000 mètres cubes du volume de la salle et sa forêt pétrifiée de concrétions.

CONDITIONS ACTUELLES DE VISITE DE LA CAVITE :

La cavité a accueilli 120 000 visiteurs en 2005 et les spéléologues ont régulièrement l'autorisation de refaire la descente historique de découverte de la cavité par l'entrée naturelle.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La caractéristique de cette cavité est la présence de très nombreuses concrétions de type stalagmites en pile d'assiettes. Il s'agit de l'un des sites les plus importants actuellement connus.

La présence de ces concrétions est due à l'influence de la végétation avec un fort gradient de CO₂ entre la pCO₂ (pression de gaz carbonique) de l'eau et celle de l'air de la cavité, lié à un grand vide souterrain et à une grande hauteur de chute d'eau, ce qui permet la formation d'une concentration exceptionnelle de stalagmites en piles d'assiettes dont une qui mesure 30 mètres de hauteur.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Vide exceptionnel de 400 000 mètres cubes,
- Belles draperies et stalactites dans les plafonds de la salle.

INTEGRITE DU SITE :

La cavité se trouve dans un très bon état de conservation, conséquence d'un aménagement très bien étudié, d'un bon entretien du site et d'une étroite surveillance lors des visites.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Un important morceau de stalagmite, déjà cassé et tombé à terre, a été ressorti de la cavité afin d'en faire l'étude, mais la structure même de la concrétion ne permet pas à ce jour de lancer un programme de recherche dans ce domaine. C'est pourquoi aucune étude scientifique n'est actuellement prévue à ce jour sur ce site.

BIBLIOGRAPHIE

- **AELLEN** Villy - **STRINATI** Pierre - 1975 -
Guide des Grottes d'Europe
- **AMBOISE** Valéry d' -1986 -
Grottes Eternelles
- **ANDRÉ** Daniel - 1989 -
Récents découvertes spéléologiques Bull. F.F.S. n° 35 pp 8,9.
- **ANDRÉ** Daniel - 1982 -
Spéléo Causse Méjean
- **ANDRÉ** Daniel - 1992 -
Lozère des ténèbres pp.112, 114 Imp. Causes et Cévennes
- **ARTIERE** Jean – 1927 -
Inauguration de l'Aven Armand Bull. Club Cévenol n° 3-4 pp.233
- **AVEN ARMAND S.A.** – 1953 -
Cinquantenaire Imp. Artières et Maury (Millau)
- **AVEN ARMAND S.A.** - 1977 -
Anniversaires Imp. Nove (Millau)
- **BAKALOWICZ** Michel – 1991 –
Spectacles de la terre. Sélection du Reader's Digest pp.48 : 51
- **BALMELLE** Marius - 1967 -
L'Aven Armand Rev. Club Cévenol n° 1 pp 8,13.
- **BURUCOA** Christiane - **GIROU** Jean – 1957 -
Causses et Cévennes (Artaud)
- **CABANTOUS** Jean - 1964 -
L'Aven Armand et son environnement Editions Nove (Millau)
- **CAUBEL** Alain - 1981 -
Deux nouvelles colorations dans les Grands Causses Bull. F.F.S. n° 4 pp. 35, 37.
- **DAVID** André - **DELON** René 1992
D'ombres et de Lumières Edition Castelet
- **GILLI Eric** – 1984 -
Monographie de l'Aven Armand – Recherches sur le creusement et la stabilité des grands volumes karstiques souterrains Univ. de Provence
- **GIRARD** Didier -1992-
Aven Armand Des siècles, un jour, une heure.
- **L'ILLUSTRATION** –
n° 4349 10 juillet 1926
- **L'ILLUSTRATION** –
n°4399 10 juin 1927
- **MARTEL** Edouard Alfred –1897 -
Les Abîmes
- **MARTEL** Edouard Alfred – 1936 -
Les Causses Majeurs
- **MARTEL** Edouard Alfred – 1898-
Les Cévennes

- **MARTEL** Edouard Alfred -1897 -
L'Aven Armand Revue. La Nature n° 1278 pp 402, 406.
- **MARTEL** Edouard Alfred -1897 -
L'Aven Armand Imp. Artières et Maury (Millau)
- **MARTEL** Edouard Alfred – 1905 –
Bull. Société de spéléologie tome VI pp 20, 25
- **MARTEL** Edouard Alfred -1937 -
L'Aven Armand Imp. Artières (Millau)
- **MARTEL** Edouard Alfred -1962 -
L'Aven Armand Imp. Artières (Millau)
- **MARTEL** Edouard Alfred – **VIRÉ** Armand –1897-
Sur l'Aven Armand C.R.A.S. t 125 pp.622, 625
- **MAURIN** Yves -1981 -
Bibliographie de l'Aven Armand Annales des Congrès Spéléologiques des Grands Causses.
- **ROUIRE J. – ROUSSET C.** – 1980 -
Guide Géologique Régionaux Causses Cévennes Aubrac Masson
- **VIRÉ** Armand -1898 –
Cavernes des Causses- L'Aven Armand Bull. Muséum Hist. Nat. de Paris n° 8 pp.392, 395.
- **VIRÉ** Armand –1898 –
A travers les Cévennes

FILMS

- Guillaume Tell Coproduction FR3 : Canada
- La Leçon des ténèbres FR 3 (Christian CHAUDET)
- Préhistoire d'Eau (A. DAVID – AUDIO 3)

TELEVISION

- TF1 - Autour du Concert des Polyphonies Corses 31 juillet 1993
- A2 - Une pêche d'Enfer (1995): Série de 5 émissions (939 à 943) diffusées du fond de l'Aven (Invités Y. Coppens, C. Juberthie, M. Siffre, F. Hébrard)
- FR 3 - La Chasse au Trésor

CONCERTS SOUTERRAINS

Les Concerts sous roches

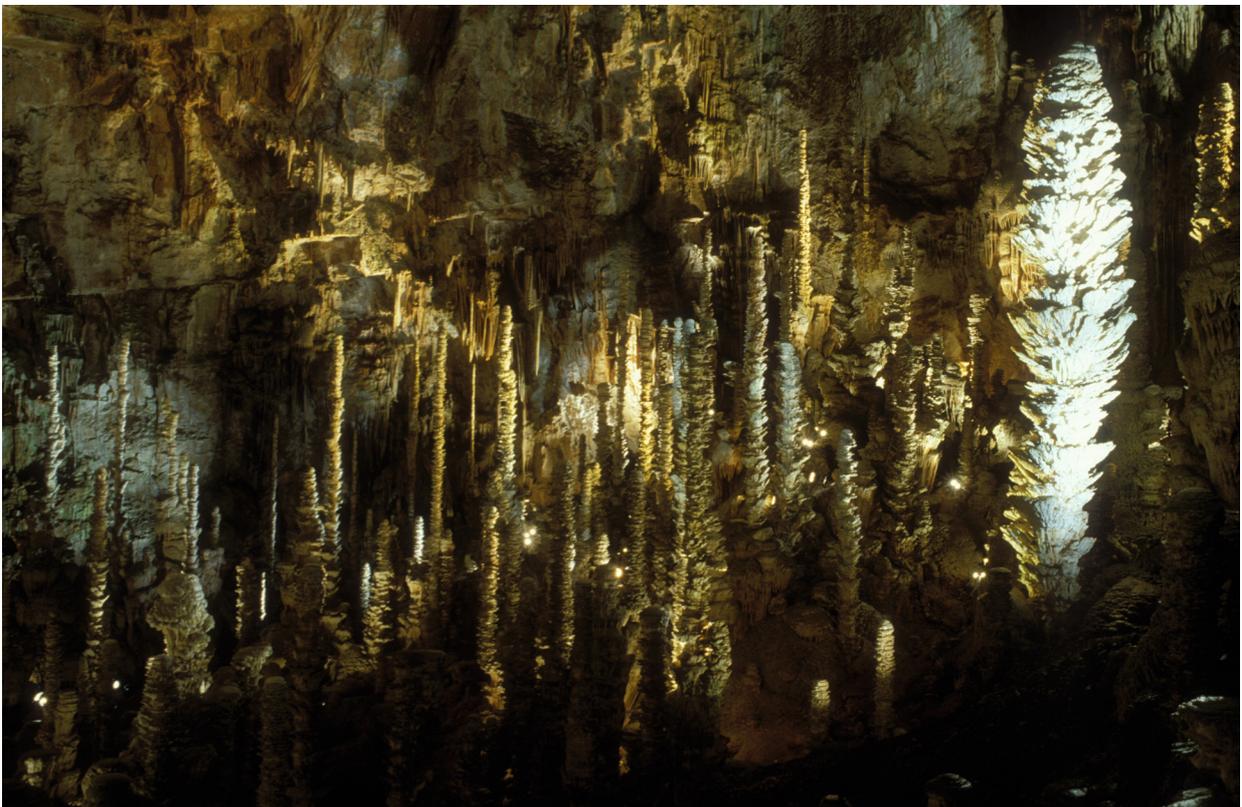
- 1989 Les Escholiers de Ste Geneviève
- 1990 France CLIDAT , Musica cum canto, Quintette de cuivres de Montpellier,
- 1991 Louis Sclavis, Ensemble vocal du Gévaudan, La Guinguette à Six Sous
- 1992 Michel PORTAL, Jean François JENNY CLARK, Trilok GURTU, La Cobla Principal de la Bisbal
- 1993 VOCE DI CORSICA, Marielle NORDMANN, Simion STANCIU SYRINX, Manu DIBANGO, Michel MARRE Daniel HUMAIR
- 1994 Benat ACHIARY et les Chœurs Basques, Alexandre LAGOYA, Didier LOCKWOOD, Richard GALIANO
- 1995 Stéphane GRAPPELLI, Les Voix Bulgares, Concerto Bandistico di Acquaviva
- 1996 GOLDEN QUARTET, PERCUSSIONS DE STRASBOURG, QUARTETO CEDRON
- 1997 VENT D'EST, Michel PORTAL et Richard GALIANO, Marielle NORDMANN et Patrice FONTANAROSA
- 1998 TEKAMELI, BLACK AND WHITE GOSPEL SINGERS, Jacky MICAELLI Corsica Sacra

CONGRÈS

- A.N.E.C.A.T. (Association Nationale des Exploitants des Cavités Aménagées pour le Tourisme)
- F.F.S. (Fédération Française de Spéléologie)



Aven Armand (largeur du cliché : 40 mètres)



« La forêt pétrifiée »



Stalagmites en pile d'assiettes



Concrétions en « feuilles de palmier »



Détails des stalagmites en piles d'assiettes



Site n° 4 : GROTTES DES DEMOISELLES

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE:

La cavité est creusée dans les calcaires jurassiques du Thaurac dont la structure est tabulaire.

Le système hydrogéologique de la grotte des Demoiselles n'est pas connu avec précision. On sait seulement que la cavité est reliée aux gorges de l'Hérault toutes proches mais on ne dispose pas de données précises car la cavité n'est plus alimentée en eau et les colorations sont donc impossibles.

Cette cavité est située sur un système annexe au drainage, aujourd'hui très proche de la surface.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

C'est à la fin du XVIII^e siècle que commence l'exploration de la grotte des Demoiselles et la première grande exploration eut lieu le 7 juin 1740. Le 15 juillet 1780 une seconde et importante expédition explora les premières galeries près de l'entrée et découvrit la grande salle de la Vierge. Le fond ne fut toutefois atteint qu'en 1897.

Les premiers aménagements sont dus à Paul de Grully en 1929 et l'aménagement de la grotte en 1931.

En 1970, puis en 1973, accompagné de Gaston Issert, le guide chef, le Groupement Spéléologique de l'Université de Montpellier (GSUM) tente de poursuivre l'exploration de la grotte par le puits terminal là où A.E. Martel et Robert de Joly avaient dû interrompre leurs progressions. Christian Jeanjean, et Jean Louis Poidevin découvrent une importante série de nouvelles salles et de galeries qui ne font qu'augmenter la qualité du patrimoine présent dans cette cavité.

DESCRIPTION DU SITE :

La cavité s'ouvre à 371 mètres d'altitude et développe au total deux kilomètres de galeries jusqu'à 106 mètres de profondeur.

L'accueil des visiteurs se fait sur une vaste esplanade très moderne qui a été refaite en 2002-2004. Un funiculaire installé dès 1931 permet d'atteindre directement le cœur de la cavité.

Une série de galeries richement décorées de concrétions massives de grande taille offre un préambule au spectacle remarquable que le visiteur aura en pénétrant dans la grande salle de la Vierge.

Tout d'abord le « Manteau royal » dans une salle de 25 mètres de haut va nous offrir les premiers éléments de ces décors si particuliers à la grotte des Demoiselles. Les concrétions, parfois droites, parfois ondulées, sont diversement colorées par les acides humiques et fulviques.

On atteint ensuite la base de l'aven naturel de la grotte des Demoiselles. La Salle à Manger présente le dernier élargissement richement décoré avant d'arriver dans la plus grande salle de la grotte des Demoiselles : la Salle de la Vierge.

La Salle de la Vierge :

La Salle de la Vierge est impressionnante par ses dimensions grandioses avec 120 mètres de long, 48 mètres de large et 52 mètres de haut. Elle est remarquable aussi par la profusion et la richesse de ses concrétions, une rare merveille souterraine. Il est très difficile de décrire cette salle tant les concrétions y sont nombreuses et de très grande taille.

Cette cathédrale souterraine, dont les parois sont revêtues de calcite et la voûte habillée de stalactites splendidement ouvragées, est à l'origine du tourisme souterrain. La renommée de la grotte des Demoiselles a depuis longtemps dépassé les limites de nos frontières.

On descend rapidement jusqu'à la rampe du « Pas du Diable » qui témoigne des premiers aménagements des XVIII^e et XIX^e siècles. Plus bas, une série d'éboulis et de blocs décollés résultent du basculement de piliers imposants.

Au-dessus de nos têtes, sur de rares surfaces nues, on distingue des cupules d'érosion. Contre les parois, les draperies font figure de baldaquin, d'alcôve, de crèches... Puis d'une petite terrasse on découvre la stalagmite dite de la « vierge à l'enfant », la fée de la grotte des Demoiselles, sorte de statue colossale d'une grande blancheur.

Cette accumulation exceptionnelle de concrétions, si heureusement modelée par le temps, a donné à cette immense nef le nom de Salle de la Vierge, d'autant plus que cette « statue » semble avoir été érigée en son centre.

On passe ensuite au pied d'un « calvaire breton » et, à plusieurs niveaux, se projettent des gargouilles, des cascades figées par le temps, témoignant que la grotte fut un jour parcourue par les eaux. A l'heure actuelle la partie ouverte au public ne s'alimente vraiment en eau qu'après de gros orages.

La paroi Nord est très richement décorée d'un « buffet d'Orgue » exceptionnel qui force l'admiration des visiteurs. Il est précédé d'une tribune que surmonte la flèche audacieuse du minaret qui atteint presque la voûte.

Plus loin des passages, fort heureusement disposés, permettent d'avoir des vues grandioses sur cette cathédrale de pierre avec des à pic qui peuvent atteindre 35 mètres. On peut aussi parvenir à une galerie où est particulièrement bien mise en valeur la qualité translucide des concrétions comme déroulées par le vent.

Décor et acoustique de la Salle de la vierge :

Les décors et l'acoustique de la Salle de la Vierge sont remarquables et ont donné lieu à de nombreuses manifestations tant culturelles qu'artistiques.

De nombreux concerts sont aussi donnés dans cette cavité, notamment sur l'initiative de Pierre LUBAC, dont l'amour pour la musique allait de pair avec sa passion pour la grotte des Demoiselles.

PROTECTION EN COURS :

Un classement au titre des sites de la grotte et du plateau jusqu'aux gorges de l'Hérault est en cours. Une inspection générale dans ce sens a eu lieu le 9 juin 2005. La Société d'exploitation de la grotte des Demoiselles ainsi que le maire de la commune sont très favorables au classement de la grotte des Demoiselles et de son environnement (plateau du Thaurac).

Ce dossier ne pose pas de problème à l'échelon local et sera instruit durant l'automne 2005. Il devrait donc être transmis au ministère chargé de l'environnement dès le premier trimestre 2006.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

C'est la Société Anonyme « Société des Sites et Monuments du Languedoc Méditerranéen » (S.S.M.L.M.) qui gère seule la partie ouverte au public. Les visites des spéléologues sont possibles dans la partie non aménagée sous condition d'être accompagnés par des personnes compétentes habilitées par la société d'exploitation.

La S.S.M.L.M. assure la formation de tous ses guides à la protection du milieu souterrain en les envoyant faire le stage des guides des grottes touristiques organisé par le Laboratoire Souterrain de Moulis et différents partenaires, comme l'A.N.E.C.A.T. Le directeur, Guilhem de Grully, est lui-même titulaire d'un doctorat de géographie.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

L'intérêt principal de la cavité réside dans la présence d'un grand vide souterrain où se sont développées de grandes concrétions classiques (draperies, coulées stalagmitiques, colonnes ...) présentant des volumes importants.

On note une absence quasi-totale de filtre hydraulique entre la surface et la cavité et un rôle important de la tension superficielle. L'écoulement rapide des eaux se fait essentiellement selon des fractures de la roche vers un grand vide souterrain lié au fonctionnement d'un système annexe au drainage.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

Dans cette cavité on note la présence :

- d'une très grande salle de 52 mètres de hauteur,
- d'un pilier stalagmitique de 40 mètres de haut,
- d'un polyphasage évident du concrétionnement avec 4 phases bien marquées,
- de très importantes concentrations de draperies, de coulées stalagmitiques de grandes tailles,
- de vestiges d'ours des cavernes,
- de quelques vestiges archéologiques,
- de quelques chauves-souris c'est pour cette raison que l'entrée naturelle de la cavité a été fermée par un grillage tenant compte de leur passage.

INTEGRITE DU SITE :

La cavité est dans un très bon état de conservation. Les aménagements réalisés depuis les années 1930 ont su respecter la grandeur du site et s'intégrer parfaitement au décor naturel de la grotte. La société qui gère actuellement cette cavité est très soucieuse de la protection et de la gestion du site tant en surface que dans le sous-sol.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Une première étude concernant la datation de certaines concrétions a déjà eu lieu et a donné des résultats très intéressants en concordance avec ceux obtenus sur la grotte de Clamouse située à une cinquantaine de kilomètres.

De nouvelles études sur les remplissages situés au sommet de la Salle de la Vierge sont envisagées.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

Les risques liés au développement et qui pourraient altérer le bien proposé à l'inscription au patrimoine mondial sont quasi nuls dans cette zone où l'agriculture est en large déclin et où il n'existe pas d'industrie. Les seules modifications possibles de l'environnement de la cavité (urbanisation restreinte) ne peuvent se faire qu'en aval du site ; il n'y aura donc aucun risque pour la conservation de la cavité et de ses concrétions.

La grotte est équipée depuis 1931 d'un funiculaire électrique souterrain (premier funiculaire en Europe) qui régule automatiquement le débit dans la cavité du fait de sa capacité limitée à 25 personnes.

L'accueil de la cavité a été entièrement refait entre 2000 et 2004. De ce fait cet aménagement remarquable est en place pour de nombreuses années et le site ne subira plus de modifications importantes avant plusieurs décennies (voir photographies).

BIBLIOGRAPHIE

- **AMELIN J.M** - 1822 - " la grotte des Demoiselles" in journal Le Globe, 1 octobre 1828 ; "Excursion dans la Grotte des Demoiselles", le 4 juin 1822.
- **AMELIN J**, manuscrit de la Bibliothèque Municipale de Montpellier, n° 76 pour la flore.
- **AELLEN V. et STRINATI P.** Guide des Grottes d'Europe, Delachaux et Niestlé, 1975, pages 88 et 115.
- **AMBOISE Valéry d'**, « Grottes éternelles », Editions des Alpes, 1986, pages 32,33 et 38.
- **Bulletin de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault** du 18 juin 1776.
- **AMIEL Jacques** (1998) « l'Hérault, fleuve méditerranéen », p.152 à 155, Editions les Presses du Languedoc.
- **CADILHAC Paul Emile** – 1933 - "Veillée de Noël en Languedoc", in L'Illustration. du 23 Décembre N° 4738, p. 553 à 556.
- **CAMUS Hubert** – 2003 - Creusement des vallées et réseaux karstiques de la bordure carbonatée sub cévenole : de l'Aigoual à la basse vallée de l'Hérault. Thèse - Université de Bordeaux 3.
- **CHOPPY Jacques – 2004** - in " cavernes et légendes ", 2004, p 75,76.Publications du spéléo-club de Paris. Club Alpin Français d' Ile de France, Paris.
- **DAVID Sébastien** mémoire ; "Evolution alluviale du bassin de Ganges " juin 2000. (sous la direction de Martine et Paul AMBERT). Université de Montpellier III.
- **De GENSANNE** - 1775 - " Histoire Naturelle du Languedoc", p247
- **De GRULLY Guilhem** " - 1978 - la Grotte des Demoiselles" monographie Déhan éditeur Montpellier 1978 et Castelet à Boulogne. 2004.
- **De GRULLY Paul** – 1930 - "la Grotte des Demoiselles ou des fées" - Dubois et Poulain éditeurs, Montpellier
- **FIGUIER Louis** – 1889 - in "la Terre et les Mers"
- **FRAISIER Denis** – 1996 - Paysagiste, inventaire de la flore sur le site de la grotte des Demoiselles.
- **GUERIN L.** – 1877 - Description de la Grotte des Demoiselles in "Alpes et Pyrénées".
- **GENNESSEAUX Jean** – « Funiculaires et Crémaillères de France », 1992, in La Vie du Rail.
- **HAMELIN Ernest**, - 1861 - description de la Grotte des Demoiselles, in Messenger du Midi.
- **HANCKE-Jolliot et ROUX Julie** " les Camisards", genèse et histoire de la guerre des Cévennes, éditions MSM, mars 2005.

- **JEANJEAN A.** - 1869-70 "L'homme et les animaux dans les cavernes des basses Cévennes" in Mémoire de l'Académie du Gard
- **JOUBERT André**, « la grotte des Demoiselles », roman, Editions de Marly, Librairie PLON,1942
- **LONJON Gabriel Ambroise**, Chanoine -1833 - correspondance.
- **MARTEL E.A.** – 1897 - in Mémoires de la Société de Spéléologie, Paris 1897 (2^{ème} partie p.17)
- **MARTEL E.A.** - 1889 - Premières mesures de la température intérieure, en trois points, Le 28 juin 1889 : Vestibule 9,5 °C, Salle de la Vierge 13° C, Fond du puits 14°C.
- **MARRES Paul et Léon BLANQUET** – 1923 - in " l'Hérault géographique et historique". Béziers
- **MARSOLIER de VIVETIERES Benoît Joseph** – 1780 - "Description de la Baume ou Grotte des Demoiselles", in Correspondance
- **PETIT Jean Pierre** – « Au cœur de la France » Editions du Pélican, 2003, pages 152,153.
- **PIEYRE A.** " la grotte des Demoiselles" in Revue du Midi, 25 septembre 1895.
- **POUJOL Rachel – 1999** - "les alluvions cévenoles dans la région de Saint Bauzille de Putois. Mémoire de maîtrise juin 1999, (direction Martine et Paul AMBERT). Université de Montpellier III.
- **"Recueil amusant de voyages "** – 1787 - chez Nyon, Libraire à Paris, 6 rue du Jardin
- **RIHS Sophie, POIDEVIN Jean Louis, CONDOMINES Michel** - 1999 - "Premiers ages U/Th sur la Grotte des Demoiselles, Hérault, évolution karstique et relation paléoclimatique in Quaternaire, 10, p.293-297. Université B. PASCAL, Clermont- Ferrand.
- **ROMAN**, "Excursion au Thaurac" Bulletin de la Société Géologique de France, 1907, tome VII, p. 636 et s.
- **SAINT OLIVE Hervé** – 2002 - Grotte des Demoiselles. In revue "Architecture Méditerranéenne internationale n° 58 2002 p.61 à 64.
- **TAYLOR, J., NODIER, Ch., et De CAILLEUX, Alph.** -1834. "Voyages pittoresques et romantiques. dans l'ancienne France"
- **THOMAS Eugène** – 1827 - in "Mémoires historiques sur Montpellier et le département de l'Hérault", Montpellier.
- **TOURRE Léon** in "Les beautés souterraines du Saint Ponais, Béziers 1930.
- **VIALA Claude** – « Grottes et caches camisardes », spéléologie et mémoire huguenote, les Presses du Languedoc, 2005, pages 80:82.

VIDEO

Un film vidéo intitulé « la Grotte des Demoiselles, grotte des fées » réalisée par Chantal MARCHON et Produit par Videka a obtenu le Vidéo d'OR au festival de l'image souterraine d'Yere (ESSONE) France

Une cassette vidéo a été produite par la société « la vidéo postale » et est toujours commercialisée.

TELEVISION et CINEMA

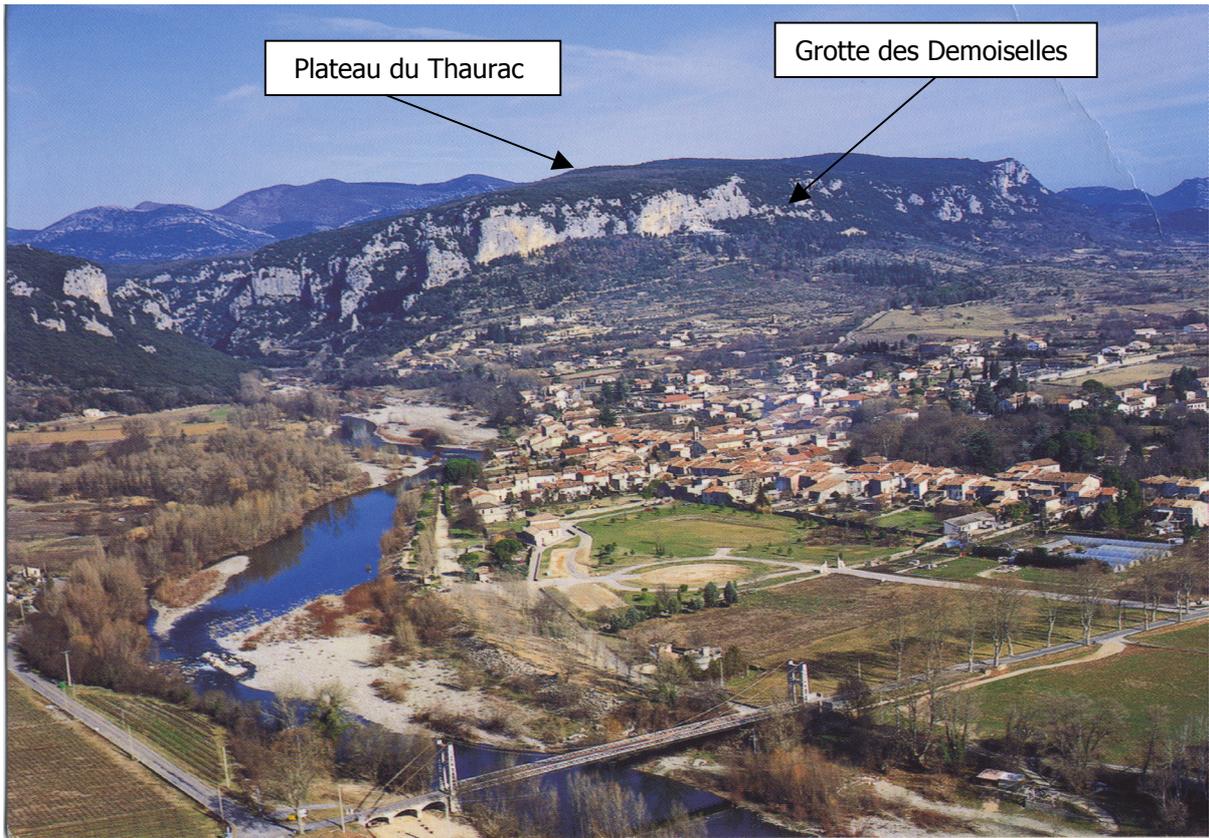
De nombreux reportages TV pour TF1, France 2 et France 3, M6, Sudwestfunk (la 2^o chaîne Allemande)...

« Salomé » de Jean KERCHBRON pour l'ORTF (TV française) avec Ludmilla TCHERINA et Michel AUCLAIR(vers 1970)

« Le moulin de DAUDET » de Samy PAVEL (vers 1990).



« La Demoiselle »



Plateau du Thaurac

Grotte des Demoiselles

Le plateau du Thaurac avec la grotte des Demoiselles située au pied de la falaise ;



Les aménagements extérieurs de la grotte des Demoiselles



En haut: le grand buffet d'orgues (Hauteur 20 mètres)

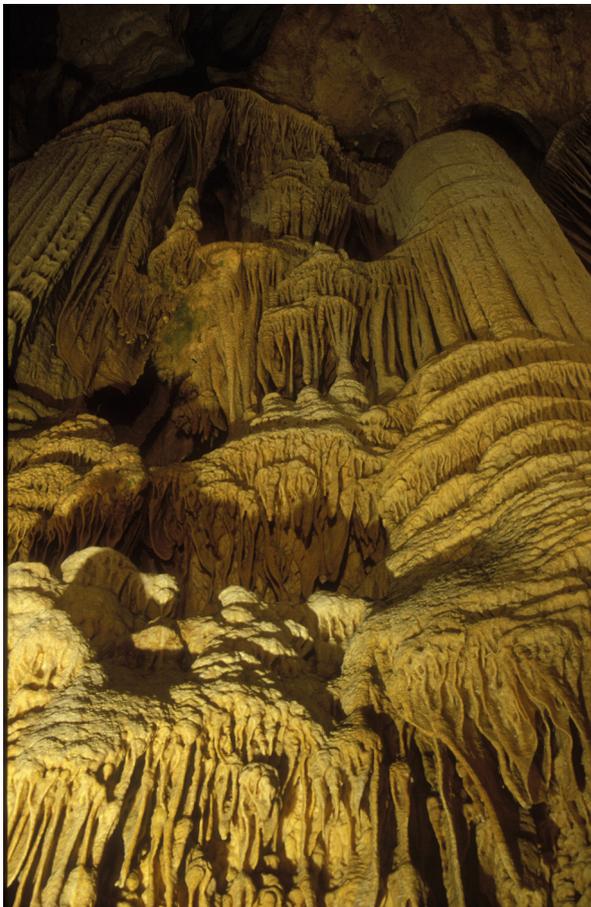
En bas : la grande paroi aux draperies et la grande colonne





En haut : l'entrée naturelle

En bas : Paysages divers dans la grande salle





La grande draperie double

Site n° 5 : LA BALME DEL PASTRE (ou AVEN DES PERLES)

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

La cavité est creusée dans des calcaires d'âge cambrien appartenant au synclinal de Mélagues-Brusque (unité tectonique de Mélagues). Les terrains appartiennent aux structures du flanc nord de la Montagne Noire (Orogénèse hercynienne). La cavité qui s'ouvre à 810 mètres d'altitude est située à une vingtaine de mètres sous la surface du sol et son développement se fait dans la zone épikarstique.

La résurgence de la cavité est située vraisemblablement à la source des Douze au fond du barrage d'Avène (difficile à vérifier).

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

La Balme del Pastre a été découverte en février 1977 sur un flanc de doline, en bord de route.

La cavité est rapidement explorée par le Spéléo Club des Cadets de Brassac qui découvre de suite la très grande profusion de perles des cavernes. Cette zone est immédiatement protégée et ce club assure encore aujourd'hui la gestion de cette cavité.

Pendant plusieurs années la localisation de cette cavité est restée confidentielle et le nom de « Balme Del Pastre » a été choisi pour ne pas attirer l'attention sur elle.

DESCRIPTION DU SITE :

Il s'agit d'une petite cavité formée sur un réseau de diaclases donnant accès, à la suite d'une série de 30 mètres de puits, à une galerie qui s'ouvre sur de grandes salles situées au Sud. Vers le Nord, un ensemble de puits atteint le niveau du réseau actif avec des diaclases noyées, partiellement accessibles par plongée, situées au niveau des pertes du Nuéjouis (à -70m)

Le secteur des perles des cavernes est situé dans une zone d'infiltration très rapide et active des grandes salles situées entre 10 et 20 mètres sous la surface.

On observe un ensemble très riche de coulées stalagmitiques et de gours avec des perles que l'on trouve, soit isolées, soit en nids, soit en nappes. Leur taille moyenne est de deux centimètres. Certaines ont la forme de toupies et sont, elles aussi, actives dans leurs alvéoles.

Cette concentration remarquable de perles, leur qualité, leur nombre et leur état parfait de conservation donne au site son caractère exceptionnel.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

C'est le Spéléo Club des Cadets de Brassac, découvreur de la cavité en 1977, qui est chargé de la gestion courante des activités sous contrôle du comité de gestion mis en place auprès du préfet de l'Aveyron en juillet 2003.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Concentration exceptionnelle de perles des cavernes sur une surface de quelques dizaines de mètres carrés. On y trouve tous les types de groupement de perles avec les perles isolées, en nids, en nappes. Elles présentent aussi des formes très variées : billes, toupies, ovales.

Ecoulement rapide de l'eau depuis la surface, dans un karst très peu épais (15 mètres), avec une hauteur de chute de l'eau suffisante dans les salles permettant la formation des perles des cavernes. Karst très sensible aux variations pluviométriques

Les perles sont bien alimentées en eau ce qui signifie qu'elles sont bien fonctionnelles ce qui n'est pas le cas des autres perles des cavernes présentes dans les autres sites du bien.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

Cette cavité est très richement décorée de concrétions classiques (stalactites, gours, coulées...).

INTEGRITE DU SITE :

Cette cavité est totalement intacte. Les relevés photographiques permettent de savoir qu'aucune perle n'a disparu depuis la découverte de la grotte en 1977.

Un balisage a été mis en place pour guider les visiteurs.

MISE EN VALEUR ET PROMOTION DU BIEN :

La promotion de ce bien pourra être réalisée à la mairie de Mélagues.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

Les risques liés au développement et qui pourraient altérer le bien proposé à l'inscription au patrimoine mondial, sont quasi nuls dans cette zone où l'agriculture est en large déclin et où il n'existe pas d'industrie.

La seule pression sur ce bien pourrait être la réalisation de travaux au niveau de la route. Le classement au titre des sites du sol et du sous-sol de la cavité permet à l'Etat de contrôler totalement cet aspect.

BIBLIOGRAPHIE

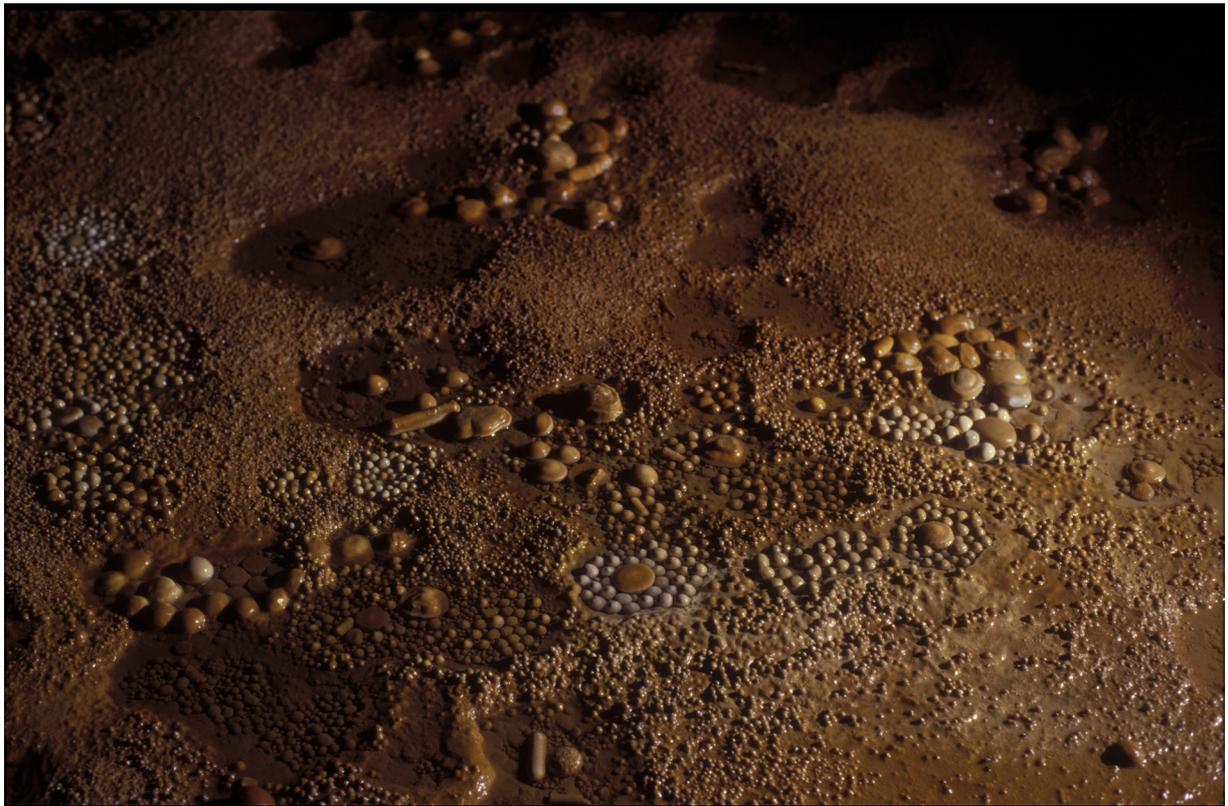
- **Jacques Estadiou** et **Claude Bou** :
préparation d'un article pour la revue « Spélunca »



Au dessus : perle isolée

En dessous à gauche : perles en nappes – à droite : perles en nid





En haut : vue générale des nids de perles des cavernes

En bas : un nid de perles des cavernes





Au-dessus : perle en nid aux formes irrégulières

Au-dessous : perles en forme de toupies



Site n° 6 : LA GROTTTE DE L'AGUZOU

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

La grotte de l'Aguzou est située dans la haute vallée de l'Aude, à 820 mètres d'altitude, dans la zone hercynienne de l'Est de la chaîne qui comprend des terrains d'âge primaire ayant subi un métamorphisme régional. Elle se développe dans les calcaires du Dévonien relevés à la verticale par l'intrusion du massif granitique de Quérigut.

La grotte de l'Aguzou appartient à un petit système hydrogéologique qui longe le cours de l'Aude.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

L'entrée de la cavité est connue depuis l'âge du bronze, comme en attestent les vestiges qui y ont été découverts. Une première désobstruction en 1893 permet la découverte d'une centaine de mètres de galeries. En 1926 le docteur Courrent publie une monographie sur ce site, puis une petite partie de la cavité est aménagée pour les curistes de la station thermale voisine d'Ussons-les-Bains. Après la fermeture de cette station, la cavité retombe dans l'oubli jusqu'en 1965 quand la famille Bataillou pénètre dans les nouveaux réseaux plus vastes et surtout décorés de façon exceptionnelle d'un concrétionnement souvent très pur.

DESCRIPTION DU SITE :

La grotte de l'Aguzou est constituée d'un vaste réseau sec entrecoupé de salles chaotiques surcreusées durant les dernières glaciations : de nombreux planchers stalagmitiques suspendus attestent de cette phase importante de remplissage. Trente-cinq salles ont été découvertes à ce jour, certaines restent difficiles d'accès à cause de la profusion minérale et de sa qualité remarquable.

On trouve à la grotte de l'Aguzou toutes les concrétions, depuis les plus classiques jusqu'aux plus subtiles, en calcite et en aragonite avec parfois de fortes densités.

Pratiquement tous les espaces souterrains présentent une forte présence de cristaux. La Galerie des Fleurs, la Salle de la Couronne de la Reine, la Salle des Mille et une nuits, et la Baignoire des Stars correspondent à des concentrations exceptionnelles de cristaux de gours de toutes tailles et de toutes formes à l'origine de la sélection de cette cavité pour être proposée au patrimoine mondial. Les cristaux de calcite peuvent atteindre à certains endroits 8 à 10 centimètres de longueur.

Chaque gour présente des cristaux uniformes en taille, forme et couleur mais ces éléments changent d'un gour à l'autre. En effet les variations de teintes et de morphologies de chaque gour sont bien marquées. L'ensemble de ces cristallisations, en quasi-continu, sur 300 mètres en fait un site exceptionnel pour ce type de concrétions.

Une salle de grande taille (100 x 60 x 20 mètres) abrite de magnifiques concrétions d'aragonite.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

L'exploitant du site assure sa gestion complète dans le cadre d'une concession de l'Office National des Forêts. Il est également le conservateur de la grotte du TM 71, située à 100 mètres de la grotte de l'Aguzou, protégée au titre des réserves naturelles.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La caractéristique de la grotte de l'Aguzou est la présence d'une quantité remarquable de gours présentant des formes de cristaux très variés disposés sur un ancien remplissage. Les cristaux sont parfois de grande taille et développent parfois des arrangements inconnus (en chandelier).

Nous observons ici une stabilité des écoulements de l'eau depuis la surface vers un ancien drain principal permettant la formation de très nombreux gours aux cristaux remarquables. Dans cette cavité se sont les forces de cristallisations qui dominent permettant la formation des cristaux dans les gours.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Présence de stalagmites à section équilatérale (cavité où elles ont été découvertes pour la première fois),
- Très belles concrétions d'aragonite aciculaire et quelques aragonites coralloïdes,
- Présence de quelques concrétions d'aragonite bleue,
- Présence de très belles concrétions excentriques,
- Très beaux remplissages argileux sableux,
- Très beau disque « ouvert »,
- Cette cavité se prête particulièrement bien à l'étude des climats anciens et leurs relations avec les concrétions,

INTEGRITE DU SITE :

La grotte de l'Aguzou est dans un état de conservation remarquable. Un cheminement au sol a été mis en place pour contrôler les déplacements des visiteurs et seuls ces passages très étroits sont salis. Durant la période hivernale le conservateur nettoie les zones salies

Le site est protégé par deux portes placées à 100 mètres l'une de l'autre.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Pour le moment il n'existe pas de programme de recherches sur cette cavité.

Des analyses de concrétions et de roches ont été effectuées dans le cadre des études de Patrick Cabrol (Thèse de 3^o cycle à l'Université de Montpellier)

BIBLIOGRAPHIE

- **CABROL Patrick** (1978) :
Etude du concrétionnement carbonaté des grottes du Sud de France – Morphologie, genèse, diagenèse.
Thèse et Mémoires du CERGA Montpellier. Stalagmites triangulaires : p.94-95.
- **MORENO Philippe. et BOUCABEILLE Carine.** (2002)
Etude de la fréquentation des grottes de l'Aguzou de 1996 à 2001, grotte de l'Aguzou, Aude, 24 p.

FILMS

- **LES VOYAGES D'OLIVIA** -
Film : M6 réalisé en août 1996 pour l'émission "les voyages d'Olivia" (environ 15 mn de passage sur l'antenne).
- **VOYAGE SOUS LA TERRE** – 1997 - 52 min., Beta Digital
Coproduction: CANAL + France, Byzance Film, Renn Productions, CRRV, Axell Communication
Merit Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 2000
En sélection officielle au Festival Jules Verne Aventure, Paris, 1998
En sélection officielle au Festival International de l'Image Souterraine - Mandelieu La Napoule, 1998



Stalagmite de calcite à section équilatérale



« Le Grain de Soja »



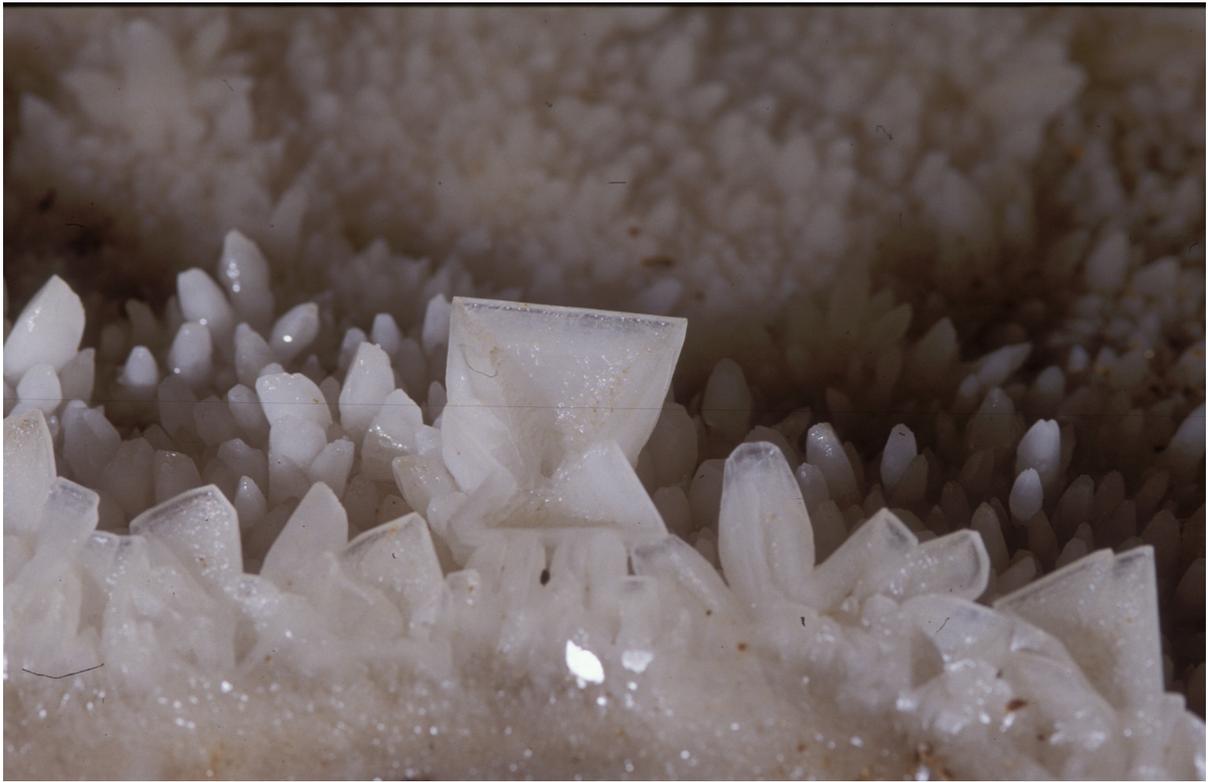
Les gours de la Galerie des Fleurs





Les gours de la Galerie des Fleurs





Les gours de la Galerie des Fleurs

Calcite en forme de triangles creux



Site n° 7 : GROTTES DE LAUZINAS

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE :

La grotte du Lauzinas se trouve dans les calcaires d'âge dévonien (marbres à stromatolites) qui ont subi un métamorphisme régional important. Il s'agit d'une structure en nappes de charriage déversées vers le Sud. L'ensemble adopte la disposition d'une synforme non enracinée limitée par des terrains imperméables. Ce dispositif dirige fortement l'évolution de ce réseau souterrain car l'eau est en fait emprisonnée entre deux niveaux imperméables.

La grotte du Lauzinas (altitude 455 m) appartient au système hydrogéologique de la source du Jaur. Les eaux du Thoré qui se perdent en aval des Verreries de Moussans (versant atlantique) ressortent en partie à la source d'Usclats (versant méditerranéen). Elles se perdent à nouveau au niveau du Trou du Renard, où elles sont le plus visible et ressortent enfin à la source du Jaur après un parcours de près de 7 km. De nombreuses cavités sont connues le long de ce trajet.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

L'entrée de la grotte de Lauzinas a été découverte en 1955 par le Spéléo Club de la Montagne et de l'Espinouze (SCMNE) dans une carrière en cours d'exploitation. Devant les dangers de cette première entrée, le SCMNE décide de trouver une nouvelle entrée. Les deux clubs du SCMNE et du Spéléo Club de Saint Pons s'attachent à ce travail et la jonction est faite par Claude Raynaud le 14 juillet 1963 par la « Faille des Chandelles » ou Trou des Chandelles. Suite à plusieurs incidents et accidents, les deux clubs décident de pénétrer au centre du réseau. Les deux clubs commencent séparément un travail de désobstruction très difficile. Ce n'est qu'en juillet 1971 que le SCMNE rejoint la grotte de Lauzinas par le du Trou de la Vigne, au niveau de la « Grande Salle » après 8 ans de travail acharné.

DESCRIPTION DU SITE :

La grotte de Lauzinas est orientée essentiellement Sud-Ouest Nord-Est. Elle développe à ce jour près de 8,5 km de galerie de grandes dimensions selon trois niveaux étagés tous les 30 mètres sur le plan vertical. De même, on note la présence de trois réseaux parallèles du Nord au Sud, le système qui fonctionne aujourd'hui est celui situé au Sud.

PROTECTION REGLEMENTAIRE ACQUISE :

La cavité a été classée au titre des sites le 16 juillet 1996. C'est en fait toute la bande calcaire contenant les cavités depuis la grotte de la Devèze (à Courniou), jusqu'à la grotte du Lauzinas (à Saint Pons) qui a été protégée. On trouve ainsi la magnifique grotte de la Roque Bleu et d'autres cavités en cours d'exploration (Aven de la Fajolle, Aven du Rec d'Aigues Rouges...).

Une très petite partie des galeries situées en aval de la grotte du Lauzinas sort légèrement des limites du site classé. Ceci ne pose pas de problème vis-à-vis de la protection de la cavité et du patrimoine minéralogique qui est présent puisqu'il s'agit d'une zone très argileuse, sans concrétion, avec des d'éboulis.

Cet ensemble important est en fait constitué d'une succession de quatre petits massifs calcaires séparés par des failles Nord-Sud, comportant des zones de broyages rendant le passage de l'homme impossible d'une cavité à l'autre. La grotte du Lauzinas est située dans le massif le plus en aval de ce système.

PROTECTION EN COURS :

Les protections en place suffisent parfaitement pour assurer la conservation et la gestion de la cavité à long terme. Toutefois un nouveau projet de protection de l'ensemble du karst du bassin de la source du Jaur est en cours de réflexion. Il s'agirait de créer une réserve naturelle sur l'ensemble des cavités de ce secteur qui sont remarquables pour l'ensemble de leur patrimoine : concrétions, archéologie, chiroptères...

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

La gestion quotidienne (travaux et visites de la cavité) est assurée par les deux clubs locaux (Spéléo club de la Montagne Noire et de l'Espinouze - SCMNE- et le Spéléo Club de Saint Pons –SCSP-). La municipalité de Saint Pons contrôle de son côté les activités des deux clubs locaux au travers des programmes de travaux. Le comité de gestion, présidé par le sous préfet de Béziers assure la coordination de l'ensemble.

CONDITIONS ACTUELLES DE VISITE DE LA CAVITE :

La visite de la grotte du Lauzinas est possible à raison de 20 groupes de 10 personnes par an, y compris les deux guides nommés par le préfet.

L'entrée du Trou de la Vigne, qui est la seule entrée utilisée aujourd'hui, correspond en fait à un aven entièrement vidé de son remplissage sur 40 mètres. L'aven a été équipé d'échelles en métal fixées aux parois sur près de 80 mètres de verticale au total avec des puits mesurant jusqu'à 20 mètres de haut pour le plus important.

Afin de faciliter la progression dans le site et de protéger au mieux les sols de la cavité, les principaux passages ont été équipés avec des fers en forme de U fixés dans la paroi. En effet les sols de la cavité sont argileux et cette technique permet de limiter les souillures sur ces passages obligés. L'ensemble de la galerie principale, depuis l'entrée de la grotte du Lauzinas (côté carrière) jusqu'à l'entrée de la grotte des Chandelles a été entièrement balisée avec des fils imputrescibles blanc sur près de deux kilomètres. Ces équipements permettent aujourd'hui une conservation optimum de la grotte tout en permettant sa visite.

Trois visites sont possibles aujourd'hui dans la cavité pour les spéléologues qui en font la demande :

- Vers les Champignons,
- Vers le Lac Vert et les Sapins d'Argile,
- Vers le Lac aux Echos.

Les autres galeries restent interdites d'accès, sauf exception, pour des raisons de fragilité et donc de protection.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La grotte du Lauzinas est caractérisée par la diversité de la coloration de ses concrétions de calcite par la matière organique (acides humiques et fulviques). On trouve toutes les nuances du noir au rouge en passant par les diverses nuances du brun, de l'ocre et du rose saumon.

La grotte du Lauzinas est aussi connue pour ses célèbres champignons d'argile calcifiée qui sont uniques par leur taille et leur beauté.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

La grotte du Lauzinas présente un concrétionnement varié exceptionnel. On note la présence de très nombreux gours. Parmi ceux-ci il faut signaler une très importante concentration de cristaux de calcite en forme de triangle creux au-dessus des « Champignons ».

Au niveau du « Camp IV » et de la galerie supérieure du « Camp III » on note la présence de magnifiques disques de calcite blanche.

Les hélictites sont présentes dans toute la cavité mais on peut signaler les très fortes concentrations que l'on observe dans la « Galerie du Lac aux Echos », « La Salamandre » etc...

De longues fistuleuses (3 mètres) sont présentes dans la « Galerie des Baguettes de Fées ».

La galerie du Camp I abrite une très forte concentration de sapins d'argile calcifiée sur environ 15 mètres de longueur.

La « Galerie des Auréoles » contient une grande quantité d'auréoles de calcite qui se sont formées à la surface du sable. Leur formation a été étudiée et décrite (voir bibliographie).

La grotte de Lauzinas contient des « bulles de calcite » sur les parois de certaines galeries.

Dans la galerie intermédiaire de la Salamandre on note la présence d'une très belle « stalagmite auréolée »

On note une morphologie remarquable des galeries qui développent de vastes méandres.

On observe un peu partout dans la cavité de fines cristallisations d'aragonite en aiguilles. Il faut toutefois signaler la présence d'une aragonite en forme de corail de 53 centimètres de longueur dans la galerie supérieure qui mène au « Sahara ».

L'hydromagnésite est présente dans les galeries surtout entre le « Camp I » et le « Camp III ».

On observe la présence d'un remplissage détritique remarquable de près de 15 mètres de dénivelé avec des variations granulométriques importantes ainsi que des variations de couleurs très bien marquées (brun – ocre). Son étude devrait apporter des renseignements très précieux sur l'évolution de la grotte de Lauzinas.

Un site archéologique a été découvert dans la grotte des Caussades qui est située au-dessus des galeries principales de la grotte de Lauzinas.

INTEGRITE DU SITE :

Les parois et les voûtes des galeries du Lauzinas sont dans un très bon état de conservation ; rien n'a bougé depuis la découverte en 1955.

Les sols de l'axe principal de la cavité ont été balisés afin de protéger les concrétions. Des équipements fixes ont été mis en place pour favoriser le passage sur des zones très étroites (30 à 50 centimètres suivant les endroits). Les équipements réalisés s'intègrent remarquablement bien dans le paysage souterrain. Ils ont aussi pour but d'éviter tout accident dans une cavité très fragile. En effet le déclenchement d'un secours dans la grotte de Lauzinas pourrait être préjudiciable à la conservation du site comme dans toutes les cavités fragiles.

Le sol sableux, recouvert d'une très fine couche d'aragonite blanche de 1 à 2 mm, de la galerie du Sahara avait subi quelques dégradations lors de la première exploration en 1955. Ce passage a été entièrement restauré en projetant de la poudre de dolomite broyée très finement. Ce dispositif a été mis en place dans une autre cavité où les cristaux d'aragonite ont commencé à se reformer au bout de deux ans seulement à la surprise des spécialistes qui pensaient que plusieurs dizaines d'années seraient nécessaires. Ces travaux ont été fait conformément à l'article 7 du « Guidelines for cave and karst protection » édité par l'UICN en 1997.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Des études sur les concrétions de la grotte de Lauzinas ont été réalisées par Patrick Cabrol entre 1973 et 1978 : les Champignons, les auréoles de Calcite. Les résultats ont été publiés.

Dans la grotte du Lauzinas il a été possible d'utiliser les couleurs des concrétions pour mettre en évidence la présence de cycles climatiques. Il a été montré que des coulées anciennes de couleur blanche, aujourd'hui non alimentées en eau, étaient recouvertes de coulées de couleur ocre ou brune (non alimentées en eau pour la plupart). On trouvait ensuite des coulées de couleur blanche dont la plupart était encore alimentée en eau. Enfin les concrétions fines (fistuleuses, hélicites etc.) prenaient leur place dans la grotte en dernière position.

Aujourd'hui il serait très intéressant d'étudier les remplissages détritiques de la galerie du sable et de les mettre en corrélation avec les phases de creusement et de remplissages de la cavité. Il s'agit là d'un travail très important.

MISE EN VALEUR ET PROMOTION DU BIEN :

La promotion de l'inscription de la grotte de Lauzinas au patrimoine mondial peut être réalisée à la mairie de Saint Pons qui dispose d'un hall d'accueil. Elle peut aussi être faite dans les locaux du syndicat d'initiative de la ville de Saint Pons qui accueillent de nombreuses personnes. Enfin et surtout, la promotion de ce bien peut être mis en place au Musée Français de la Spéléologie qui n'est situé qu'à 5 km.

En fait ce Musée Français de la Spéléologie pourrait devenir le lieu d'accueil central des visiteurs sur ce dossier car il est situé au coeur d'une zone qui rassemble plusieurs sites du projet : grotte de Lauzinas, de Pousselière, du Rautely (Asperge), Mont Marcou, Cabrespine/Lastours.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

IL existe une petite carrière dans la zone tampon de ce bien : la carrière du Rec d'Aigues Rouges. Toute demande d'extension éventuelle de cette dernière sera soumise à avis de la commune de Saint Pons (au titre de la zone tampon) et sera soumise à autorisation du ministère chargé de l'Environnement au titre des sites classés.

L'ancienne carrière du Lauzinas, où à été découverte la cavité en 1955, est définitivement abandonnée depuis plus de trente ans. Les éventuelles modifications qui pourraient être demandées seraient contrôlées par la commune au titre de la zone tampon et par le ministère chargé de l'environnement au titre des sites classés.

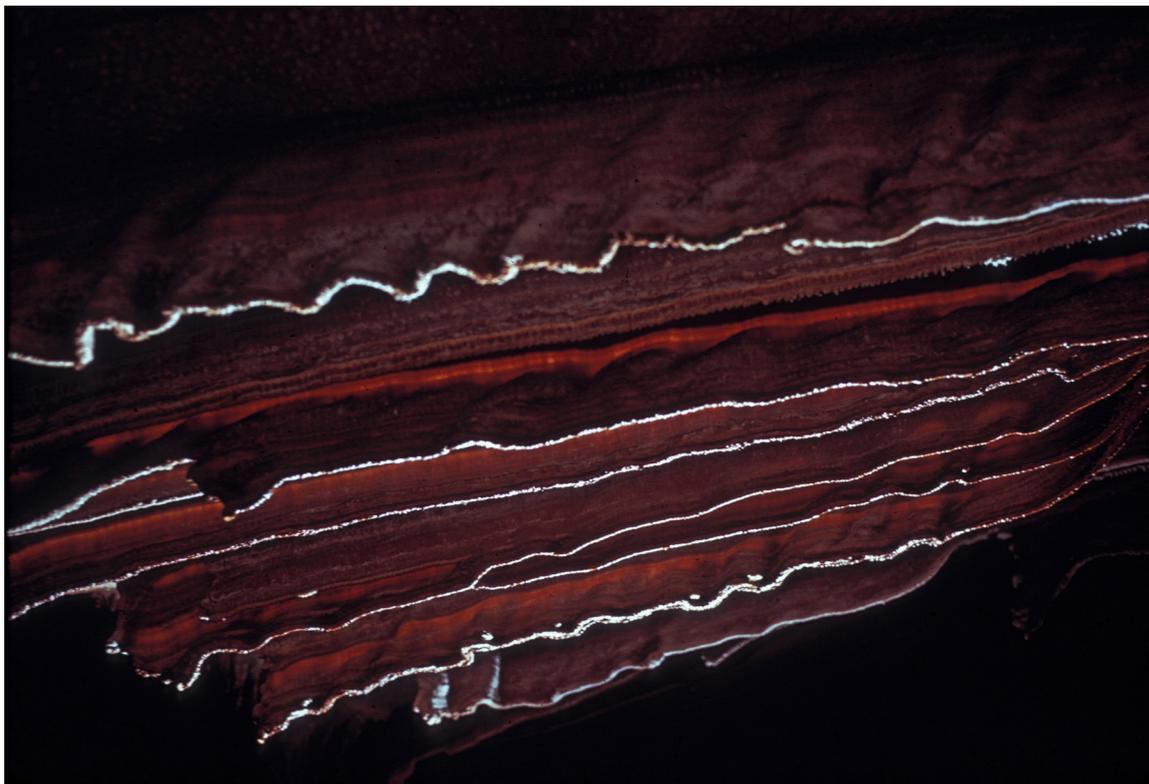
BIBLIOGRAPHIE

- **CABROL Patrick** (1978) : Étude du concrétionnement carbonaté des grottes du Sud de France – Morphologie, genèse, diagénèse. Thèse et Mémoires du CERGA Montpellier. Formation des hélicites p.44 - Etude des liaisons entre les concrétions et les paléoclimats p.74 – Stratification de l'aragonite p.189.
- **CABROL Patrick** (1975) : Quelques types de concrétions calcitiques très rares rencontrées dans les grottes. Bulletin de la Fédération Tarnaise de Spéléo Archéologie n°12 pp.97-111 (formation des Champignons et des auréoles de calcite de la grotte du Lauzinas).
- **SCMNE et SCSP** (1977) : La grotte de Lauzinas – Bulletin de la Fédération Spéléologique de l'Hérault.
- **CABROL, Patrick., COUDRAY, Jean.** (1978) : Influence des facteurs hydrogéologiques sur la localisation, la forme, la nature minéralogique et la diagenèse des concrétions carbonatées des grottes : Centre d'Études et de Recherches Géologiques et Hydrogéologiques, Université Montpellier, p. 675-700.
- **CABROL, Patrick, COUDRAY, Jean.** (1978) : Influence des fluctuations climatiques sur la genèse et la diagenèse des concrétions carbonatées des grottes d'après quelques exemples du sud-ouest de la France : Congrès International de Sedimentologie, Jérusalem, p.1 – Israël –.
- **CABROL, Patrick., COUDRAY, Jean.** (1978) : Climatic fluctuation influence the genesis and diagenesis of carbonate speleothems in southwestern France : National Speleological Society, Bull., V.44, n°4, p.112-117. – U.S.A. –
- **MAYNADIER André** (1956): "C'est à des spéléologues tarnais d'avoir découvert la grotte merveilleuse de Lauzinas – Revue du Tarn.



En haut : Les Champignons d'argile calcifiée - Hauteur du « champignon de gauche : 1,25 mètres.

En bas : Les draperies de l'Escalier des Géants





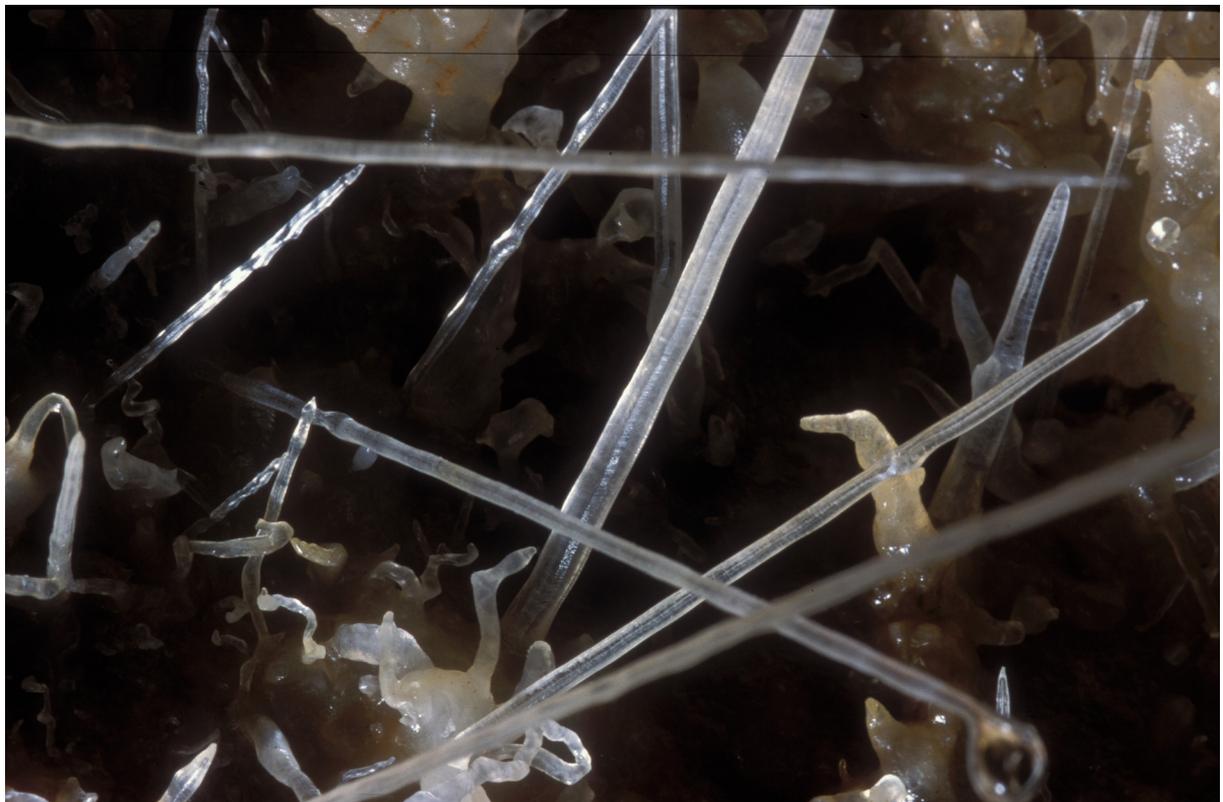
En haut et en bas : le Lac Vert.

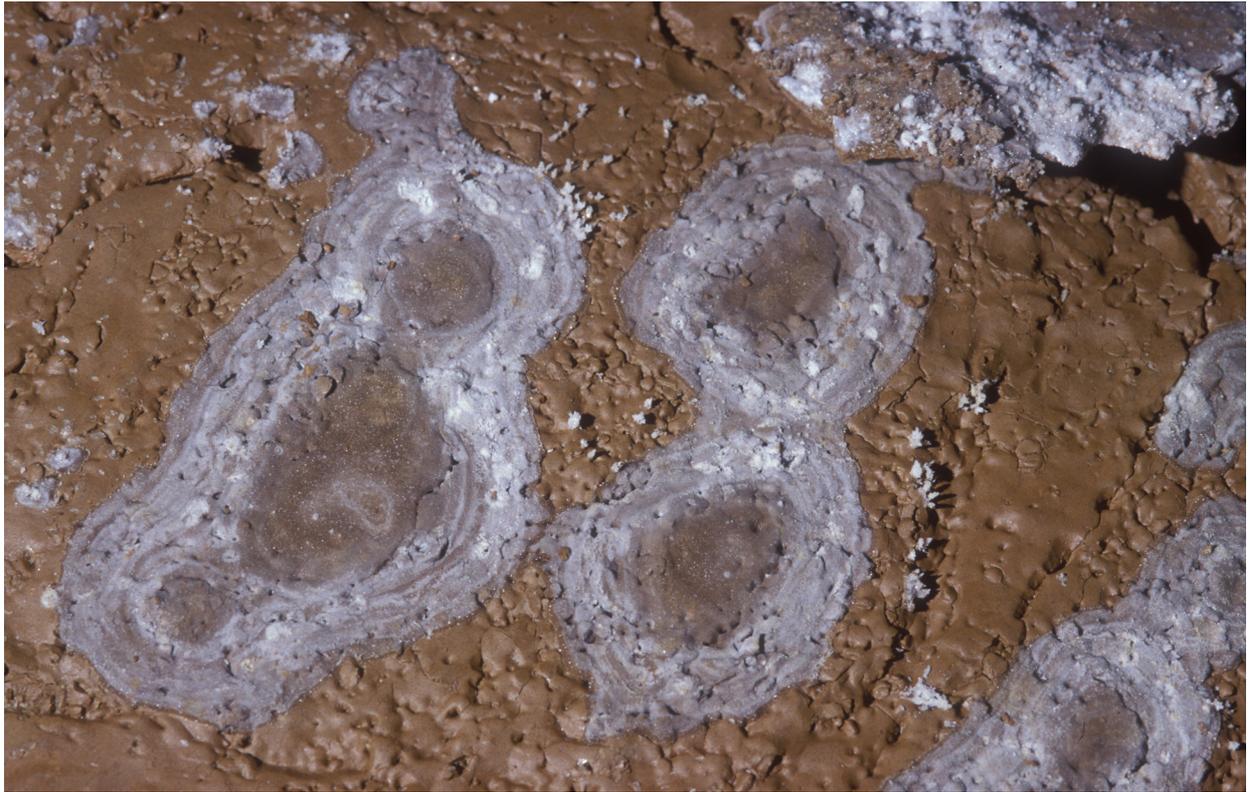




En haut : Galeries du Camp III

En bas : Les aiguilles de la galerie du Lac aux Échos (noter le canal axial)





En haut : Les auréoles de calcite

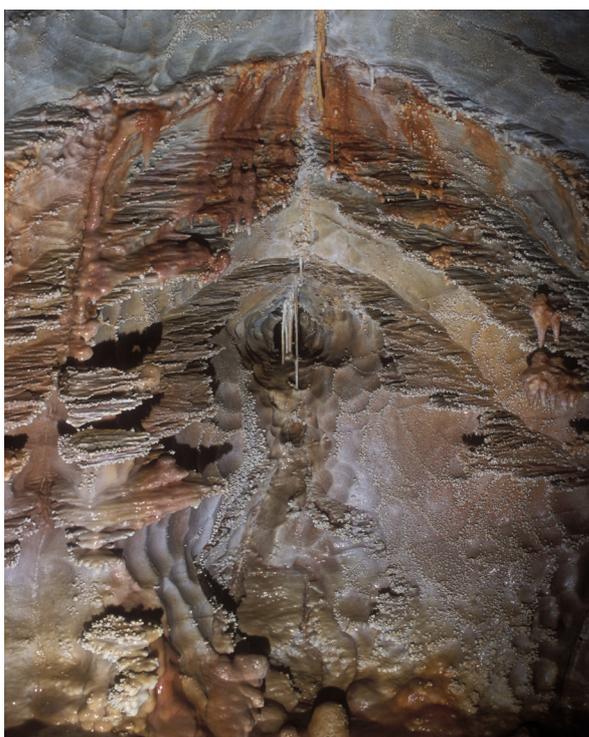
En bas : les sapins d'argile





*En haut : Hélictites de 1 m de Haut à gauche et fistuleuse sur hélictite à droite
(Galerie du Lac aux Échos)*

*En bas : à droite : Stalagmite auréolée de la galerie de la Salamandre
à gauche : la paroi au camp III*



Site n° 8 : GROTTES DU TM 71

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

La grotte du TM 71 est située dans la haute vallée de l'Aude, à 830 mètres d'altitude, dans la zone hercynéenne de l'Est des Pyrénées qui comprend des terrains d'âge primaire ayant subi le métamorphisme régional. La grotte se développe dans les mêmes calcaires du Dévonien verticalisés que ceux de la grotte voisine de l'Aguzou.

La grotte du TM 71 correspond à un cours souterrain de l'Aude à l'intérieur du massif calcaire. On note l'arrivée de trois affluents qui proviennent directement du plateau. Les eaux de la rivière souterraine émergent juste au niveau de la limite Nord de la réserve, dans le cours de la rivière Aude.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

La découverte de la cavité est due au travail d'un groupe de jeunes spéléologues de Montpeyroux (Hérault) qui ont découvert l'entrée de la grotte le 20 juillet 1971. On retrouve les initiales de la grotte T, pour le lieu-dit Teillet, M, pour Montpeyroux et 71 pour l'année de la découverte.

Deux ans plus tard une nouvelle entrée, plus facile d'accès, était découverte. C'est l'entrée que l'on utilise aujourd'hui.

L'exploration s'est poursuivie pendant plusieurs années avant de connaître l'ensemble de la cavité. Le siphon, dit terminal, a été plongé en 1988 et a donné accès aux derniers développements.

DESCRIPTION DU SITE :

La grotte du TM 71 s'ouvre dans les gorges de la haute vallée de l'Aude. La cavité se compose d'une galerie principale qui suit le cours de l'Aude, à l'intérieur de la montagne. Cette galerie de belle taille est très richement concrétionnée. Dans sa partie aval, avant le 1er siphon, la galerie est occupée par une très belle rivière souterraine alimentée par trois affluents ; l'un d'entre eux présente des phénomènes d'intermittences.

Ce premier siphon a été plongé et a donné accès à de très belles galeries richement concrétionnées avec des fistuleuses et des concrétions d'aragonite bleue. La galerie se termine sur un dernier siphon situé très près de la résurgence.

En amont, la topographie est plus complexe avec de nombreuses petites galeries, elles aussi très concrétionnées. C'est dans ces galeries amont que l'on trouve un remarquable miroir de faille de près de 150 mètres de longueur et la salle Emeraude qui abrite des concrétions d'aragonite bleue et les célèbres cymbales.

La galerie des Merveilles, qui correspond à l'axe de pénétration dans la cavité, est perpendiculaire à la route qui longe la rivière Aude. Elle est absolument remarquable pour ses concrétions très variées.

PROTECTION EN COURS :

La protection qui a été mise en place sur la grotte du TM 71 est suffisante pour assurer sa conservation à long terme. Toutefois il est possible que la surface de la réserve naturelle soit augmentée afin de prendre en compte le milieu naturel présent en surface avec des pelouses à orchidées, des rapaces etc.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

La gestion quotidienne de la cavité est assurée par l'Association TM 71 qui regroupe les représentants les propriétaires, la commune, le Spéléo Club de Montpeyroux et le Comité Départemental de Spéléologie de l'Aude.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La grotte du TM 71 est une très belle cavité comportant un très grand nombre de concrétions classiques de couleur blanche ou bien colorées par la matière organique. Le concrétionnement est parfois si intense qu'il recouvre complètement les parois, le sol et la voûte des galeries sur d'importante distance.

La grotte du TM 71 est l'exemple type d'une cavité où la zone d'infiltration du karst, très active, est en relation avec une zone noyée, elle aussi très active. On y trouve un polyphasage de concrétions remarquable avec une concrétion unique : les cymbales. Cette cavité se prête remarquablement bien aux études concernant les cycles de concrétionnement.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

La grotte du TM 71 présente un patrimoine naturel et culturel très riche.

- Le concrétionnement de la grotte du TM 71 est exceptionnel avec tous les types de concrétions classiques de calcite sauf les disques.

On observe la présence :

- de stalagmites de calcite à section équilatérale (magnifiques monocristaux),
- de cristaux de calcite en « boutons de guêtres »,
- de calcite colorée en ocre/rouge,
- de vermiculations argileuses,
- de concrétion verte de nature inconnue (l'analyse n'a pas été faite),
- d'un concrétionnement d'aragonite avec des aragonites colorées en bleue,
- de concrétions d'aragonite en « chapelets de boules » (une demi-douzaine de sites en France).

Par ailleurs :

- La grotte du TM 71 se prête particulièrement à l'étude des paléoclimats avec un concrétionnement très abondant et particulièrement pur. L'influence des variations climatiques y est particulièrement bien marquée. Cavité méritant des études approfondies dans le domaine des paléoclimats,
- on observe la présence d'un magnifique miroir de faille de près de 150 mètres de longueur,
- On observe aussi la présence de vestiges d'ours des cavernes (crâne recouvert de calcite et d'aragonite, ossements divers, empreintes de pas, bauges, griffades...)
- on observe un très beau métamorphisme de contact avec la présence du massif granitique de Quérigut au Sud de la cavité.

INTEGRITE DU SITE :

L'état de conservation de la grotte du TM 71 est très bon grâce au balisage qui a été placé au fur et à mesure de la découverte en 1971. Par ailleurs durant la période hivernale la cavité est très humide (les gours sont pleins d'eau) ce qui contribue largement à nettoyer naturellement la cavité.

Les deux entrées sont munies de portes. L'entrée la plus accessible est en fait une série de deux portes munies d'un système d'alarme relié directement au domicile du conservateur et à la mairie.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Plusieurs études ont déjà eu lieu dans la grotte du TM 71 :

- Une étude préliminaire sur les concrétions (analyses diverses) par Patrick Cabrol, (1978)
- Une étude faunistique par Franck Brehier(1997),
- Des inventaires sur la faune et la flore de surface (2001),
- Une étude climatique préliminaire a été réalisée par François Bourges (2002) .
- Des relevés topographies de la cavité et une base de données (2002),
- Des mesures climatiques et hydrogéologiques (2004),
- L'inventaire des vestiges paléontologiques est en projet (2006)

BIBLIOGRAPHIE

- **ÉTUDES SCIENTIFIQUES, LIVRES, ARTICLES,...** Il n'existe pas d'ouvrage consacré à cette seule grotte du TM 71 mais un article de la revue Science et Vie Junior a été consacré totalement à la grotte du TM 71
Un inventaire complet du patrimoine présent en surface a été effectué entre 2000 et 2004 : géologie structurale, faune, flore, tissu rural, milieux et habitats, tissu économique et variation démographique.
- **CABROL Patrick** (1978) : Étude du concrétionnement carbonaté des grottes du Sud de France – Morphologie, genèse, diagenèse. Thèse et Mémoires du CERGA Montpellier. Analyses chimiques des concrétions de la « grotte Émeraude » page 95
- **ASSOCIATION ACCES** (1998) : *Le Pays de Sault*, Imp.Tinéna, Quillan, Aude, 321 p.
- **ASSOCIATION 71** (2004) : Plan de Gestion 2004-2008, Réserve naturelle Géologique du TM 71, 160 p.
- **ASSOCIATION 71** (2004) : Annexes Plan de Gestion, Réserve naturelle Géologique du TM 71, 87 p.
- **BÈS Christophe**. (1989) : Les Avens de l'Église. *Lo Bramavenc*, n°11, Spéléo-Club de l'Aude, p. 96-99.
- **BÈS Christophe**. (1989) : Les karsts audois. *Lo Bramavenc*, n°11, Spéléo-Club de l'Aude, p. 104-105.
- **BÈS Christophe**. (2001) : Les grandes cavités audoises. *Spélé Aude*, n°10, Comité Départemental de Spéléologie de l'Aude, p. 6-21.
- **BOURGES François**. (2004) : *Données sur l'environnement souterrain de la grotte du TM 71*. Géologie Environnement Conseil et Association TM 71, 18 p.
- **BRÉHIER Franck**. (1999) : *Inventaire de la Faune Souterraine de la réserve naturelle du TM 71*, Laboratoire Souterrain du CNRS de Moulis et Société de Biospéologie, Ariège, 36 p.
- **COENEN R.** (2000) : Etude Socio-économique et Patrimoniale du Pays de Sault 2^{ème} partie, Association ACCES, Roquefeuil, Aude, 82 p.
- **GROTTE DU TM 71** (2004) : Plan de Gestion - Réserve naturelle 177
- **FÉDÉRATION AUDE CLAIRE** (2000) : Les milieux de surface de la réserve naturelle du TM 71, 30 p.
- **GROUPE SPÉLÉOLOGIQUE MONTPEYROUSIEN** (1999) : Le TM 71. De la perfo à la plume... 30 ans d'exploration, Impressions Copy Center, Montpellier, p. 75-82.
- **MORENO Philippe. et BOUCABEILLE Carine**. (1999) : Données du Régime Foncier de la réserve naturelle du TM 71, Association TM 71, Aude, 28 p.
- **PARDO V.** (1999) : Étude Socio-économique et Patrimoniale du Pays de Sault 1^{ème} partie. Association ACCES, Roquefeuil, Aude, 55 p.
- **SICARD M.G.** (1897) : Escouloubre. Essai sur la Spéléologie de l'Aude, Carcassonne, p. 16-17.
- **TEISSEIRE-DUFOUR Patrice** 2005 : Réserve du TM 71, au coeur d'une grotte fragile – Pyrénées Magazine 2005 n°101 de septembre-octobre pp. 38 – 43.

FILMS

France 3 Sud (1988). Un film de Patrick Cabrol et Bernard Férié : « La Pierre en Pleurs »

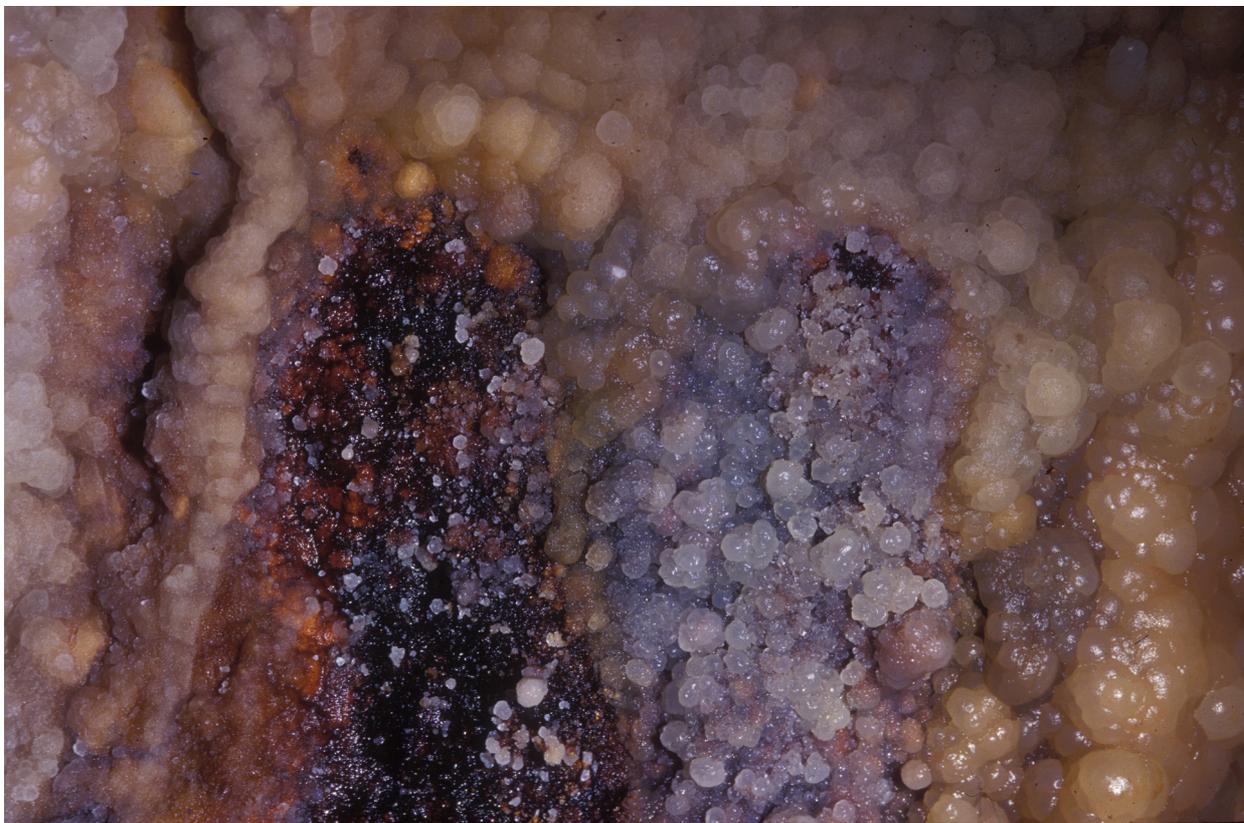
Film consacré à la protection des grottes, tournée au TM 71 à la grotte de Cabrespine et au Réseau Lachambre. Prix du film de l'Environnement à la Chapelle en Vercors (France ; grand prix du festival de Barcelone (Espagne) ; prix de la qualité cinématographique des Diablerets (Suisse).



Les Cymbales de la grotte du TM 71



La Galerie des Merveilles

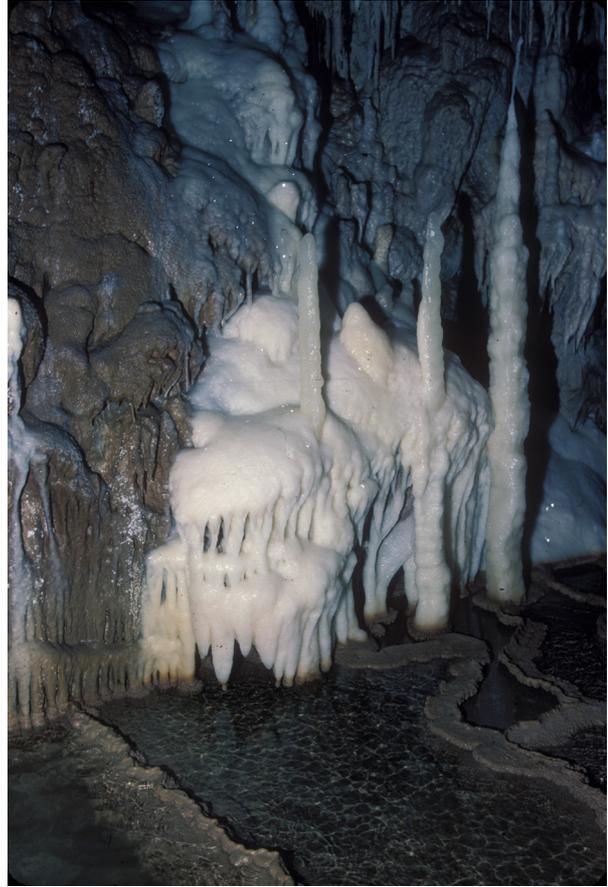


Calcites « tête de clou » colorées



Concrétions d'aragonite bleue (Salle Emeraude)





En haut à gauche : Calcite colorée en rouge – A droite : stalagmites à section équilatérale prise dans une coulée de calcite

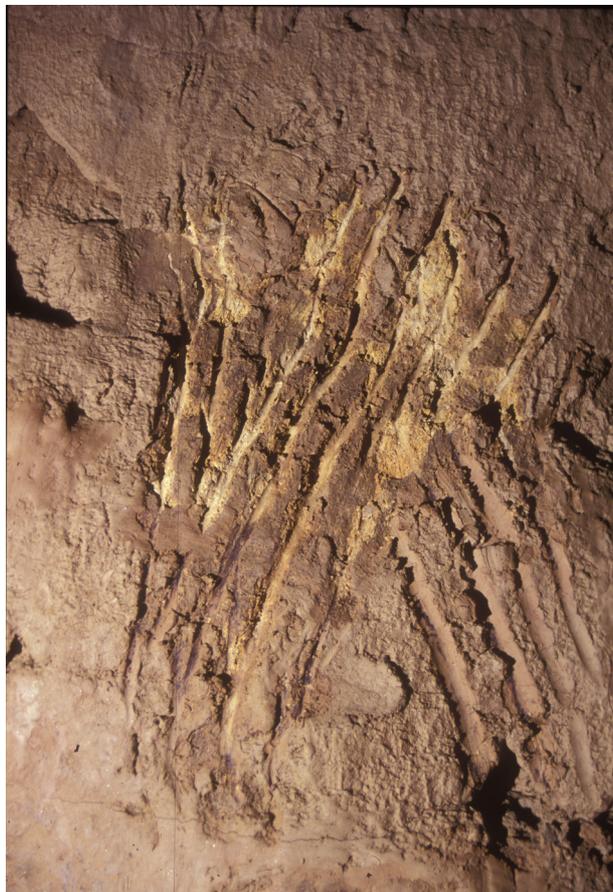
En bas : La galerie des Merveilles





En haut : Crâne d'ours des cavernes recouverts de concrétions de calcite et d'aragonite dans un gour

En bas : griffures d'ours des cavernes



Site n° 09 : RESEAU CABRESPINE - LASTOURS

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

Le réseau de Cabrespine-Lastours est creusé dans des calcaires dolomitiques rubanés d'âge dévonien qui ont subi un métamorphisme régional. La structure est une nappe de charriage du versant Sud de la Montagne Noire dont une partie contenant une minéralisation en or, cuivre, arsenic a fait l'objet d'une très importante exploitation industrielle, fermée depuis 2004.

Les eaux du Clamoux qui se perdent au niveau du village de Cabrespine ressortent au jour au niveau de la résurgence du Pestril dans le lit de l'Orbiel en amont du village de Lastours après un parcours souterrain direct de 7 km. Ce massif est très karstifié avec de nombreuses cavités dont les plus importantes sont : la grotte de Cabrespine, la grotte de Trassanel ; la grotte de l'Imbuc, la grotte de Gaubeille, la grotte des Cazals, la grotte de Limousis.

Plusieurs cavités de ce système hydrogéologique sont concernées par le projet d'inscription au patrimoine mondial : la grotte de Cabrespine pour les aragonites géantes du Réseau Capdeville, la grotte de Trassanel pour les très nombreux disques dans le niveau IV, la grotte de Limousis pour son « lustre » d'aragonite. Dans cette énumération il ne faut pas oublier les bouquets magnifiques d'aragonite des grottes de Gaubeille et de l'Imbuc.

La grotte de Cabrespine correspond à un drain principal actif alors que les autres cavités du réseau concernent un ancien drain qui n'est donc plus alimenté en eau.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

L'entrée naturelle de la grotte de Cabrespine (le Gaougnas) était connue depuis l'époque préhistorique. Elle fut bouchée lors de travaux routiers. En 1934 la zone d'entrée est explorée par le docteur Cannac. La communication entre le Barrenc, gouffre voisin, et l'entrée naturelle montre en 1959 la continuité du réseau. Ce n'est qu'en 1965 que le spéléo club de l'Aude découvre le passage qui donne accès à la magnifique rivière souterraine que nous connaissons aujourd'hui. En 1987, l'aménagement de la salle d'entrée de la cavité est mis en œuvre avec le percement d'un tunnel et l'ouverture au public a lieu l'année suivante.

La grotte de Trassanel est aussi une cavité exceptionnelle avec son niveau IV remarquablement concrétionné, présentant essentiellement une cinquantaine de disques magnifiques. Elle fut découverte en 1963 par le spéléo Club de l'Aude.

Les autres cavités remarquables de ce secteur ont toutes été découvertes par le spéléo club de l'Aude qui a passé plusieurs conventions de gestion avec les communes et l'Office National des Forêts.

DESCRIPTION DU BIEN :

Nous donnons ici des renseignements concernant uniquement les trois cavités les plus intéressantes de cet ensemble exceptionnel qui compte une dizaine de cavités remarquables.

Grotte de Cabrespine :

Cette grande cavité développe 20,5 km de galeries dont la grande majorité correspond à une longue et magnifique rivière souterraine. Le cours de cette dernière est entrecoupé de salles de grande taille :

Salle des éboulis	: de l'ordre de 150 x 50 x 170 mètres soit environ	1 275 000 m ³
Salle des Schistes	: de l'ordre de 120 x 50 x 40 mètres soit environ	240 000 m ³
Salle des Dômes	: de l'ordre de 200 x 40 x 25 mètres soit environ	200 000 m ³

Salle de l'Aztèque : de l'ordre de 70 x 40 x 30 mètres soit environ 84 000 m³

Plusieurs réseaux supérieurs contiennent des concrétions d'aragonites exceptionnelles par leur taille et leur pureté. Il faut noter ici en particulier le réseau André Capdeville qui se trouve à deux heures de marche de l'entrée de la cavité. Cette galerie abrite des aiguilles d'aragonite de 30 à 40 centimètres, de l'aragonite coralloïde qui atteint 40 cm, des « bouquets d'aragonite » de 1,5m, des coupelles de calcite dans un gour et la célèbre concrétion polyphasée : le verseur à Pastis.

La partie touristique rassemble une importante collection de très beaux disques de calcite situés dans le prolongement des joints de stratification du calcaire

Grotte de Trassanel :

Cette cavité présente quatre niveaux reliés par un puits de 93 mètres de verticale. Dans l'étage supérieur on peut observer le « Chandelier » et les bois de cerfs calcifiés mais c'est surtout dans l'étage le plus profond que l'on peut découvrir une très grande concentration de disques de calcite de grande taille, certains sont d'une parfaite pureté et se développent tantôt sur la voûte, les parois et même le sol sur des coulées stalagmitiques. La « Salle de la Coloration » mesure environ 70 x 20 x 40 mètres et la salle des Gravieres : 90 x 15 x 30 mètres.

Grotte de Limousis :

Cette cavité est ouverte au public. En 1897 l'aménagement s'interrompait au Lac Vert et c'est en 1935 que la cavité fut électrifiée et aménagée jusqu'au terminus actuel. Il fut modernisé en 1973.

La salle d'entrée présente des dimensions importantes (100 x 15 x 20 mètres), elle fut occupée depuis l'antiquité.

La visite touristique se termine par une concrétion d'aragonite, sans doute unique, le « Lustre », de taille exceptionnelle, avec ses quatre mètres de hauteur et dix mètres de diamètre. De très beaux cristaux d'aragonite sont entrechevêtrés dans cette impressionnante masse.

PROTECTION EN COURS :

Les grottes de Cabrespine et de Trassanel font partie des 12 sites qui doivent être protégés en priorité en France par décision du Comité Interministériel à la Qualité de la Vie. C'est pourquoi le Comité National de Protection de la Nature a donné un avis favorable pour la création d'une réserve naturelle dans sa réunion du 19 décembre 2001. La protection et la gestion du site sont donc actuellement en cours d'étude.

Plusieurs réunions ont déjà eu lieu avec les divers services de l'Etat, les maires et les spéléologues.

L'Etat a confié au Spéléo Club de l'Aude une étude visant à faire l'inventaire des cavités de ce système hydrogéologique, de situer les entrées sur le cadastre, de présenter l'intérêt patrimonial de chacune et de proposer des conditions de gestion adaptées à chaque cas. Ce travail est terminé et sert de base de réflexion pour la suite du dossier.

La commission départementale des sites du mardi 20 septembre 2005 a émis un avis favorable de principe sur la protection de cet ensemble en présence des maires concernés dont certains ont déjà pris une délibération pour demander le classement des cavités de leurs communes.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Sont concernés par la gestion de ce site les maires, le gestionnaire de la Grotte touristique de Cabrespine et de la grotte de Limousis et bien sûr le Spéléo Club de l'Aude.

CONDITIONS ACTUELLES DE VISITE DE LA CAVITE :

Les conditions de visite des deux grottes touristiques (Cabrespine et Limousis) sont contrôlées par le gestionnaire. Une visite de type « safari » est organisée sur une petite partie de la rivière souterraine de Cabrespine, à partir de l'entrée touristique.

La visite des parties réservée aux seuls spéléologues est gérée par le Spéléo Club de l'Aude qui a proposé des quotas de fréquentation dans l'étude qu'il a rendu. Ces derniers sont déjà appliqués dans les faits permettent une très bonne protection de la cavité.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Grotte de Cabrespine :

On observe une profusion de concrétions d'aragonite aciculaire et coralloïde « géantes », principalement au niveau du réseau André Capdeville situé à 2 heures de marche de l'entrée. Il s'agit ici du site français le plus représentatif de ce type de concrétions et sans doute l'un des plus importants connus actuellement.

On observe aussi des concrétions d'aragonite de forme coralloïde qui atteignent 50 centimètres pour certaines.

Il s'agit ici de la formation-type d'aragonite dans des calcaires dolomitiques avec une forte présence de remplissages argileux. La galerie du réseau Capdeville a été l'objet d'un très fort remplissage et ce qui a conduit à un colmatage des calcaires.

La partie ouverte au public offre une concentration exceptionnelle de disques de calcite situés dans le prolongement des joints de stratification.

Grotte de Trassanel :

Le niveau le plus bas de la cavité offre une concentration exceptionnelle de disques de calcite situés tantôt sur un joint de stratification, tantôt sur une fracture de la roche, tantôt sur une fissure d'un concrétionnement plus ancien.

La présence de ces disques indique aussi la présence d'un colmatage de la zone d'infiltration du karst conduisant à une mise en pression de l'eau dans la roche.

Grotte de Limousis :

La grotte de Limousis, ouverte au tourisme, abrite une concrétion de très grande taille uniquement formée de cristaux d'aragonite enchevêtrés. Il semble s'agir de la plus grosse concrétion d'aragonite aciculaire connue aujourd'hui.

AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Présence d'un site archéologique à l'entrée de la grotte de Cabrespine,
- Présence d'une très importante colonie d'hibernation de chiroptères à l'entrée de la grotte de Cabrespine (50 000 minioptères de schreibers hibernent tous les ans dans cette cavité protégée par arrêté préfectoral de protection de biotope,
- Certaines cavités situées entre Cabrespine et Lastours abritent de très riches sites à aragonite, des vestiges paléontologiques et préhistoriques.

INTEGRITE DU SITE :

Les deux parties de cavités ouvertes au public présentent un aménagement remarquable. Les parties réservées aux spéléologues sont dans un état de conservation exemplaire.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES

Il n'y a aucune étude actuellement en cours dans ce système hydrogéologique.

L'aménagement de la partie ouverte au public de la grotte de Cabrespine a été précédé d'une étude d'impact afin de vérifier quelles seraient les conséquences d'une ouverture au public de cette galerie. L'étude a montré qu'il n'y avait aucun risque de dérangement de la très importante colonie d'hibernation de Minoptères Schreibersis (35 à 55 000 individus) qui utilise la partie basse des premiers cents mètres de la grotte.

Entre 1973 et 1978 quelques analyses de concrétions ont été effectuées dans le réseau Capdeville, dans le cadre plus général d'une étude sur le concrétionnement des grottes du Sud de France (Thèse de Patrick Cabrol).

Il serait intéressant d'étudier les relations entre les concrétions et les remplissages argileux sur la paroi de la galerie Capdeville mais l'éloignement de l'entrée rend ce travail très difficile.

MISE EN VALEUR ET PROMOTION DU BIEN :

Une mise en valeur de l'inscription des cavités au patrimoine mondial peut être réalisée dans le grand hall d'accueil de la grotte de Cabrespine ainsi que dans la salle plus petite de la grotte de Limousis

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

La mine de Salsigne qui exploitait plus au Sud l'Or, le cuivre, l'arsenic a fermé en 2004 et le site est en voie de réhabilitation. Il n'y a donc plus aucune crainte de ce côté.

ETUDES

Une étude visant à connaître l'impact que pourrait avoir l'aménagement pour le tourisme, de la grande salle sur la protection des chiroptères a été réalisée par le laboratoire souterrain de Moulis.

BIBLIOGRAPHIE

- **BES Christophe** – 1985 – La grotte des Cazals - Lo Bramavenc – Spéléo Club de l'Aude – pages 33 à 50.
- **BES Christophe** – 1993 – Les grandes cavités audoises – « Spéléo Aude » – Bulletin du Comité Départemental de Spéléologie de l'Aude – N° 2 Pages 102 à 118.
- **BONNEL Thierry** – 1992 – La traversée Trou Docteur Cannac / Trou Airolles – Lo Bramavenc N°13 pages 86 à 94.
- **BONNEL Thierry** – 1993 – La traversée Cannac / Airolles (Trassanel – Aude) – « Spéléo Aude » – Bulletin du Comité Départemental de Spéléologie de l'Aude – N° 2 Pages 92 à 99.
- **CANNAC M.** - 1936 – Grotte de Limousis in essai de spéléologie dans l'Aude. Bulletin S.E.S.A. Cinquantenaire, tome XL, pages 172 à 183.
- **CAPERA Jean Claude** – 1993 – La grotte de Limousis, de l'habitat préhistorique au site touristique – Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques de l'Aude Tome XCIII pages 121 à 135.
- **COSTE Alain** – 1982 – Cabrespine / Lastours Présentation générale - Lo Bramavenc n°2 – Spéléo Club de l'Aude – pages 60 à 69.
- **DE JOLY Robert et GIROU J.** 1937 – La grotte de Limousis, Mémoires Société des Arts et Sciences de Carcassonne, 3° série, tome IV pp313 à 314.
- **GAVOY L.** – 1892 – Rapport sur l'excursion faite par la société d'études le 26 juillet 1891 à la grotte de Limousis, à Lastours et dans la haute vallée de l'Orbiel. Bulletin S.E.S.A Tome III, pages 117 à 124.
- **GEA Patrick** – 1985 – La grotte de La Cigale (Fournes Cabardès) - Lo Bramavenc – Spéléo Club de l'Aude.
- **REVEL Jean François** – 1982 – Présentation des concrétions de type « Coupelle » Lo Bramavenc – Spéléo Club de l'Aude – pages 72 à 75.
- **SICARD G.** – 1910 – Excursion de 9 mai 1909 aux grottes de la montagne noire, de Limousis à Cabrespine. Bulletin S.E.S.A. tome XXI, page 14 puis pages 11 à 25.
- **SPELEO CLUB DE L'AUDE** – 1978 –Tavaux du Spéléo Club de l'Aude – 1 : la région de Citou à Cabrespine 51 pages. pages15 à 20.
- **GUILHEM Raymond** –1948 – La grotte de Limousis – Monographie de l'auteur – non publié.
- **GUIRAUD Jean** – 1981 – La zone terminale 1980 du Caugnac - Lo Bramavenc n°2 – Spéléo Club de l'Aude – pages 23 à 33.
- **LABORATOIRE SOUTERRAIN DU CNRS** – 1989 – Étude de la colonie de chauves-souris et de son environnement dans la grotte de Cabrespine (Aude). 58 pages.
- **MORENO Philippe** – 1985 – La grotte des Escaliers - Lo Bramavenc – Spéléo Club de l'Aude – pages 105 à 113.
- **PEREZ Patrick** - 1985 - Escalade de la cheminée enchantée - Lo Bramavenc n°9 - Spéléo Club de l'Aude pages 97 à 99.
- **THIEC Anne Marie et COSTE Alain** – 1981 - Il était une fois la grotte des Nains. Lo Bramavenc – Spéléo Club de l'Aude – pages 72 à 78.

- **THIEC Anne Marie et COSTE Alain** – 1981 – Traouc del Rec de la Martha - Lo Bramavenc n°2 – Spéléo Club de l'Aude – pages 7 à 9.

FILMS

- FRANCE 3 SUD (1988). **Un film de Patrick Cabrol et Bernard Férié : « La Pierre en Pleurs »**
Film consacré à la protection des grottes, tournée au TM 71 à la grotte de Cabrespine et au Réseau Lachambre. Prix du film de l'Environnement à la Chapelle en Vercors (France ; grand prix du festival de Barcelone (Espagne) ; prix de la qualité cinématographique des Diablerets (Suisse)
- **TRÉSORS SOUTERRAINS** – 1998 - 52 min., Beta Digital
Coproducteur: Action M & C, Axell Communication
Médaille d'Or, Festival International de l'Image Souterraine - Mandelieu La Napoule 1998
- **LES JOYAUX DES TÉNÈBRES** – 1993 - 52 min., TVHD 1250
Coproducteur: RTBF, France2, Action Vidéo, Axell Communication, Club d'Investissement Media.
Best of Show Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 1998
Merit Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 1998
En sélection officielle au Festival Jules Verne Aventure, Paris, 1994
En sélection officielle aux 12^{ème} RIENA – Paris, 1994
2ème Prix, Festival International de Barcelone - Espagne, 1993

DIVERS

Sur l'ensemble du système hydrogéologique de Cabrespine – Lastours on note la présence de deux cavités ouvertes au public : « Le gouffre Géant de Cabrespine » sur la commune du même nom et la « grotte de Limousis » aussi sur la commune du même nom.



Réseau André Capdeville avec ses concrétions d'aragonite de grande taille



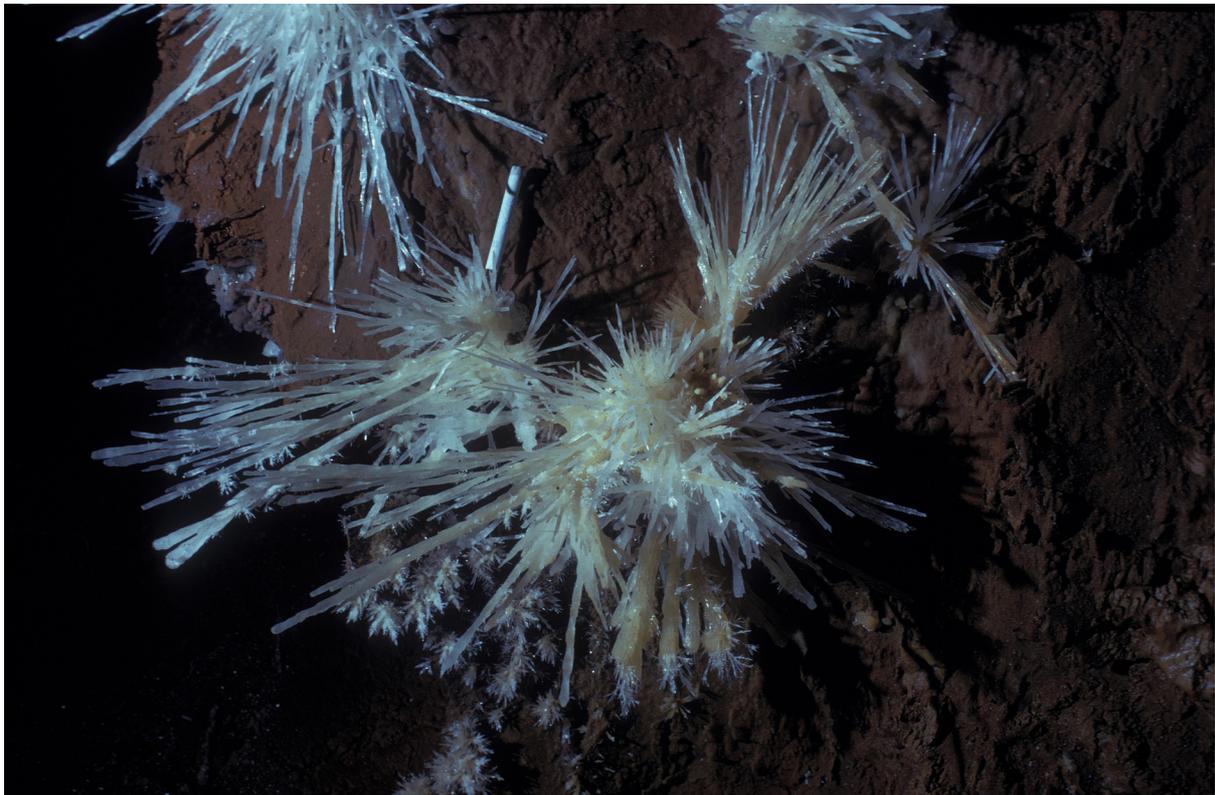


*Réseau André Capdeville : Les concrétions d'aragonite
(en haut : aragonite coralloïde, cristaux de 30 à 40 cm et en bas : aragonite aciculaire –
largeur photo 40 cm)*



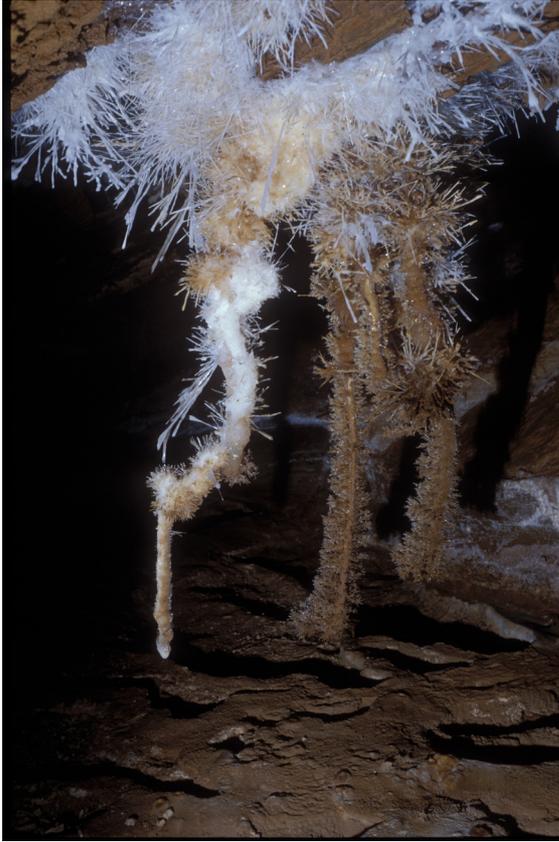


Grotte de Cabrespine : concrétions d'aragonite l'oiseau mouche haut à droite





Grotte de Cabrespine – Réseau André Capdeville : « Le verseur à Pastis »



*Grotte de Cabrespine – Réseau André Capdeville : « Le verseur à Pastis »
(En haut à gauche : « La Cigogne » - 1,40m de hauteur*



Réseau André Capdeville : Les Coupelles de calcite

Site n° 10 : LE GOUFFRE D'ESPARROS

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

Le gouffre d'Esparros s'ouvre à 645 mètres d'altitude dans des terrains constitués d'une brèche de calcaires dolomitiques de l'Aptien qui ont subi les effets d'un métamorphisme régional. Ce secteur est lié à la tectonique de la faille Nord Pyrénéenne encore active actuellement.

Les eaux qui se réunissent au fond de la cuvette de Labastide se perdent au niveau de la grotte du même nom pour rejoindre les niveaux inférieurs du gouffre d'Esparros, où elles ne sont pas visibles, elles réapparaissent quelques centaines de mètres en contrebas au niveau de la résurgence de l'Ayguette. Ce niveau actif n'est pas pénétrable et les galeries du gouffre d'Esparros connues actuellement correspondent à un ancien drain abandonné par l'eau.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

C'est un bûcheron qui descendit pour la première fois dans le gouffre en 1912 pour récupérer une brebis qui était tombée au fond du puits d'entrée. En 1913 des entomologistes autrichiens visitent les 300 premiers mètres de la cavité, mais c'est à Norbert Casteret et à son ami Germain Gattet que l'on doit la découverte, en 1938, de la partie la plus exceptionnelle du gouffre située au-delà du célèbre « canon », étroiture redoutée par certains spéléologues.

Très rapidement est mise en place une fermeture qui permet le contrôle des visites dans les parties fragiles et Norbert Casteret assura lui-même ces dernières dans la partie inférieure du gouffre avant de céder la place à son ami Jacques Joffre qui poursuivit avec dévouement cette tâche jusqu'à l'aménagement du gouffre pour le tourisme en 1997.

DESCRIPTION DU SITE :

Le gouffre d'Esparros se développe sur trois niveaux de galeries. Les deux étages supérieurs sont reliés au niveau inférieur par le passage dit « du Canon » qui est une étroiture en forme de « fût de canon », de 5 mètres de longueur, laissant un passage étroit aux spéléologues.

Les deux niveaux supérieurs présentent des concrétions massives classiques alors que le niveau inférieur recèle un concrétionnement d'aragonite unique. Ainsi dans la galerie de l'Aragonite ces concrétions recouvrent les parois sur près de 200 mètres de longueur. Cette galerie, unique, se trouve dans le prolongement de la partie aménagée pour le public. Elle est protégée et son accès est extrêmement réglementé.

L'accès à cette galerie est défendu par une porte munie de trois serrures différentes dont les clefs sont en possession de trois personnes différentes : le préfet du département, le président de la communauté de communes et le maire de la commune d'Esparros. Il faut l'accord de ces trois personnes pour entrer dans le site protégé. La zone ouverte au public correspond à une petite partie du niveau inférieur où on observe de belles aragonites sur une trentaine de mètres.

PROTECTION REGLEMENTAIRE ACQUISE :

L'ensemble du système hydrogéologique est protégé. D'une part la grotte de Labastide, en amont, recèle des œuvres pariétales et à ce titre a été classée au titre des monuments historiques le 28 août 1934. Ensuite le gouffre d'Esparros qui abrite des concrétions d'aragonite a été classé au titre des sites le 30 octobre 1987.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Les conditions d'aménagement de la cavité pour le tourisme et les conditions de visite de la partie du gouffre non ouvert au public ont été précisées par l'arrêté ministériel du 4 juin 1969, puis du 4 mai 1999.

Aujourd'hui la communauté de communes Neste Baronnie et la commune d'Esparros assurent la gestion de cet ensemble remarquable. Un accord a été conclu et la Communauté de communes gère la partie ouverte au public alors que la commune d'Esparros gère la partie non aménagée avec le « Club Randonnée Spéléo Esparros »

La partie ouverte au public reçoit de l'ordre de 30 000 visiteurs par an alors que la partie réservée aux spéléologues reçoit environ 50 personnes par an.

CONDITIONS ACTUELLES DE VISITE DE LA CAVITE :

L'étude réalisée par le Laboratoire souterrain de Moulis dans l'Ariège a permis de préciser le nombre maximum de visiteurs que le gouffre pouvait recevoir sans porter atteinte à la conservation des concrétions présentes dans la cavité. C'est ainsi que la visite de la partie ouverte au public est limitée à 300 personnes par jours par groupe de 20 personnes maximum, ce nombre pourra être porté à 23 au maximum pour une visite mais de façon exceptionnelle.

Il est important ici d'indiquer que, pour la première fois dans l'histoire de l'aménagement des grottes pour le tourisme, une étude d'impact a été réalisée bien avant le début des travaux afin de déterminer le niveau de fréquentation admissible sans danger pour la cavité.

Ensuite une étude économique a permis de déterminer les investissements qu'il serait nécessaire de réaliser pour ouvrir ce site au public avec une durée d'amortissement raisonnable (10 ans).

C'est ainsi que l'ouverture du tunnel d'accès en 1997 a permis au laboratoire de Moulis et à « Géologie Environnement Conseil » de mettre en place une station de mesure complète à l'intérieur du gouffre. Les principaux paramètres (teneur en gaz carbonique, température de l'air et de la roche en trois points, hygrométrie) ont permis de suivre en continu (une mesure tous les quart d'heures) les travaux d'aménagement du gouffre et l'impact réel des touristes sur les capacités conservatoires la cavité. Cette station fonctionne toujours actuellement et nous disposons donc de 8 années d'enregistrements en continu.

La visite de la partie non aménagée est limitée à 12 visites de 10 personnes par an. Ce chiffre n'a en fait jamais été atteint. Cette partie de la cavité n'est visitée essentiellement que par des élus et des scientifiques dans un but de connaissance et de la protection des grottes.

Les passages dans la galerie de l'Aragonite ont été balisés sur toute la longueur afin d'obtenir une protection maximale du site. De même les passages au sol qui avaient été salis par les premiers explorateurs ont été nettoyés et restaurés conformément à l'article 7 du « Guidelines for cave and karst protection » édité par l'UICN en 1997.

De la poudre de dolomite blanche, très finement broyée, a été répandue sur les sols souillés. Lors de la découverte par Norbert Casteret les sols étaient recouverts d'aragonite très fine. La dolomite a été choisie en relation avec la roche encaissante qui est de la dolomie. On sait par ailleurs que la présence de magnésium favorise l'apparition de cristaux d'aragonite. Ce travail respecte donc totalement le contexte géologique de la cavité.

On s'attendait donc à ce que cette poudre favorise l'apparition d'aragonite au sol de la galerie en espérant que la cavité retrouve son état ancien en quelques dizaines ou centaines d'années. Les spécialistes eurent la surprise de remarquer qu'au bout de deux ans seulement, une croûte cristalline se développait sur la surface de la poudre. Le phénomène de restauration naturel de la galerie est en fait beaucoup plus rapide que les prévisions.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La galerie de l'Aragonite, joyau du gouffre d'Esparros, est au centre du projet d'inscription de la cavité au patrimoine mondial. On y observe une concentration exceptionnelle de cristaux d'aragonite dont la particularité est qu'ils présentent des faces courbes, phénomène qui semble unique à ce jour.

Dans le gouffre d'Esparros s'observe la formation d'une grande quantité de concrétions d'aragonite dans une cavité confinée (voir la galerie de l'Aragonite)

De même, sur certaines stalactites, s'observe la formation d'une nouvelle génération de monocristaux de calcite dont certaines faces sont courbes là aussi.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

La cavité est creusée dans des brèches, ce qui donne aux parois des galeries un aspect en damier remarquable aux parois des galeries,

Présence de quelques beaux disques de calcite,

Présence de quelques belles hélictites,

Présence d'un très beau disque dans la galerie de l'aragonite

Présence de quelques chiroptères (grands et petits rhinolophes),

La néotectonique est bien visible dans la cavité (près des concrétions « les lilas »).

INTEGRITE DU SITE :

Les parois de la cavité sont dans un état parfait de conservation. Les sols, qui ont été salis à certains endroits par les premiers explorateurs, ont été entièrement nettoyés et leur aspect d'origine retrouvé. Les observations montrent que l'aragonite se développe de façon conséquente dans la partie aménagée.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Une étude du suivi des paramètres environnementaux est en cours dans la cavité depuis 1997 avec des financements de l'Etat, de la Région Midi-Pyrénées et de la Communauté de Communes. Il s'agit en même temps de recherche fondamentale et de recherche appliquée à la gestion et à la fréquentation du gouffre.

Bien des résultats des recherches effectuées au gouffre d'Esparros servent maintenant à la protection des grottes de façon beaucoup plus générale. Le gouffre d'Esparros, de même que la Grotte Chauvet, la grotte de Niaux et l'Aven d'Ornac sont les cavités de référence pour l'étude concernant le fonctionnement de la zone d'infiltration du karst et la protection des grottes.

ETUDES

- **ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE :**
Pour la première fois au monde une cavité a été aménagée pour le tourisme après une étude environnementale qui détermine les conditions de visite. Cette étude s'est poursuivie durant les travaux et depuis l'ouverture de la cavité au public.
- **BOURGES François, MANGIN Alain, D'HULST Dominique. :**
Suivi environnemental du Gouffre d'Esparros . Rapport interne Laboratoire Souterrain de Moulis, Bureau Géologie Environnement Conseil pour la Communauté Neste-Baronnies et la DIREN Midi-Pyrénées.
A raison de 1 rapport par an (sauf 2000 qui est joint à 2001)

BIBLIOGRAPHIE

- **BOURGES François, CABROL Patrick, D'HULST Dominique, FERRAND Francis, MANGIN Alain.** 2005 : « Gérer des grottes touristiques pour l'avenir, l'exemple du Gouffre d'Esparros ». Bulletin de la Société Ramond.
- **BOUVIER A.** 1968 : Contribution à l'étude géologique du pays des Baronnies entre Neste et Adour (Hautes Pyrénées). Thèse 3^e cycle Toulouse.
- **CABROL Patrick** (1978) : Étude du concrétionnement carbonaté des grottes du Sud de France Morphologie, genèse, diagenèse. Thèse et Mémoires du CERGA Montpellier. Gouffre d'Esparros : p. 101 et 102. Stratification de l'aragonite p.189-191.
- **CASTERET Norbert**, 1943 : « En rampant », Librairie académique Perrin, 1943.
- **CASTERET Norbert** , 1997 : « Ma vie souterraine », Édition ARTHAUD 1997.
- **CASTERET Norbert**, 1954 :« Trente ans sous terre », Librairie académique Perrin.
- **CASTERET Norbert**, 2002 :« Norbert Casteret amoureux et serviteur de la petite et grande patrie » Revue de Comminges et des Pyrénées centrales tome CXVIII, pp.231-266.
- **LUCAS Claude** 1971 :« Relations karstiques entre Neste et Arros au début du Quaternaire : le réseau souterrain Labastide-Esparros », Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, t.107, fasc. 3-4, pp. 540-553.
- **MANGIN Alain, D'HULST Dominique, BOURGES François.** 1998 : Le gouffre d'Esparros (Hautes Pyrénées), impact de l'aménagement et des visites. Rapport interne Laboratoire du CNRS de Moulis pour la DIREN Midi-Pyrénées.
- **MANGIN Alain, D'HULST Dominique, BOURGES François.** 1996 : Étude dynamique du régime de ventilation après percement du tunnel au gouffre d'Esparros (Hautes-Pyrénées). Rapport interne Laboratoire du CNRS de Moulis pour la DIREN Midi-Pyrénées.
- **MANGIN Alain D'HULST Dominique, CABROL Patrick, BOURGES François**, 2002 :
« Ouvrir au public un site naturel fragile: conditions d'aménagement, protection et gestion du Gouffre d'Esparros (Hautes Pyrénées) ». Communication à la Réunion des Sciences de la Terre de Nantes du 19 au 12 avril 2002.
- **MANGIN Alain, BAKALOWICZ Michel, MARCHET Pierre, R. ROUCH, C. ANDRIEUX, D. D'HULST Dominique.** 1987 :
« Étude d'impact préliminaire à un aménagement touristique du gouffre d'Esparros (Hautes Pyrénées) ». Rapport du Laboratoire Souterrain du CNRS de Moulis, 30 p. 3 planches photos.

FILMS

- **VOYAGE SOUS LA TERRE** – 1997 - 52 min., Beta Digital
Coproduction: CANAL + France, Byzance Film, Renn Productions, CRRAV, Axell Communication
Merit Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 2000
En sélection officielle au Festival Jules Verne Aventure, Paris, 1998
En sélection officielle au Festival International de l'Image Souterraine - Mandelieu La Napoule, 1998
- **LE GOUFFRE D'ESPARROS** - 2002-
France 3 Sud : une émission entièrement consacrée au gouffre d'Esparros (21 minutes)

DIVERS

- **1^o messe sous terre** :
le 15 avril 1945
- **Claude Lucas** :
Route karstique – Fiche sur le gouffre d'Esparros

RADIO

- **1942** - 1ere émission de radio en direct depuis le fond d'une grotte.

TELEVISION

- **France 3 Sud**, Journal Régional, 2'
- **France 3 sud**, Emission « *Demain c'est Dimanche* » 1'
- **France 3 Sud**, Emission « *Vent Sud* » 20'
- **France 3 Sud**, Emission « *Viure al País* » 10'
- **France 3 Rhône Alpes/National**, Emission « *Chroniques d'en Haut* » 6'
- **France 2**, Journal National, 2'
- **France 5**, Emission consacrée au Gouffre d'ESPARROS, 21'
- **Canal +**, Emission « Les dessous de la Terre » 52'
- **USHUAÏA Nature**, Emission « *Sentinelles de la Nature* » 2005
- **TF1**, Emission « Sentinelles de la Nature » Prévu 2006

MEDIAS PRESSE

- **PYRENEES MAGAZINE, DETOURS en FRANCE, GEO, PQR divers...**
- **MEDIAS Radio**
- **SUD Radio, RBC...**

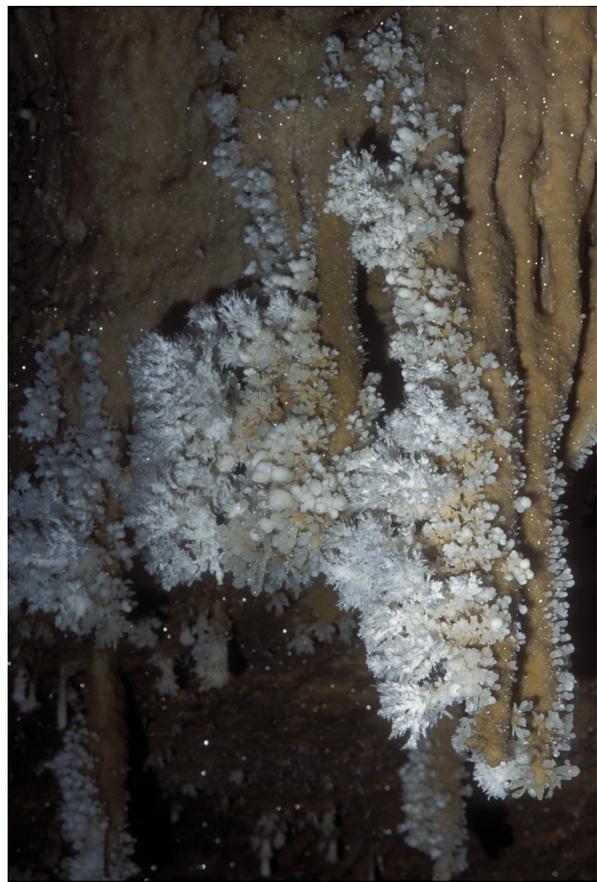


Vues générales de la galerie de l'Aragonite





En haut : cristaux d'aragonite sur de la calcite – En bas à gauche : cristaux d'aragonite présentant des faces courbes – En bas à droite : dépôt d'aragonite sur d'anciennes stalactites.





*Monocristaux de calcite déposés à la surface d'une stalactite
faces courbes en haut à gauche)*

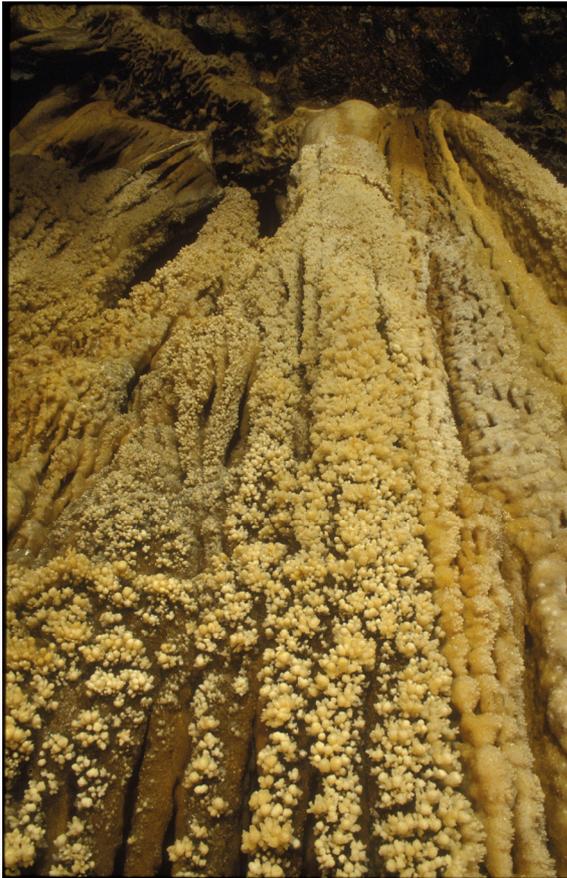




En haut : la galerie de l'Aragonite

En bas à gauche : « stratification de l'aragonite sur une ancienne concrétion »





Vues diverses dans la galerie de l'Aragonite



Site n° 11 : GROTTES DE POUSSELIÈRES

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

La grotte de Pousselières est creusée dans des calcaires dolomitiques d'âge cambrien très déformés dans une zone de contact de la nappe de charriage de Pardailhan. La cavité s'ouvre à 510 mètres d'altitude au niveau d'une grande faille qui met en contact les calcaires et les terrains schisteux imperméables. La structure générale dessine une synforme; les couches présentent un pendage Sud au Nord du réseau (zone des pertes) et un pendage Nord au Sud du réseau (Zone de la résurgence de Poussarou).

La grotte de Pousselière appartient au système hydrogéologique de la résurgence de Poussarou, et qui draine une grande partie des eaux de la commune de Ferrière-Poussarou.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

C'est dans les années 1980 que le Spéléo Club de Béziers commence son travail dans le gigantesque éboulis qui fait suite à une petite salle de la zone d'entrée.

De 1981 à 1984 les travaux se poursuivent jusqu'à atteindre une salle inférieure où les travaux s'arrêtent. Après une période d'abandon, les travaux reprennent et permettent d'atteindre une salle plus vaste : la salle à manger. Mais ne n'est qu'en mars 1996 qu'une ultime désobstruction permet de découvrir le passage vers la cavité : les grandes salles concrétionnées sont enfin découvertes.

DESCRIPTION DU SITE :

Dès l'entrée un puits de 6 mètres débouche dans une première petite salle au sommet d'un gigantesque éboulis de 80 mètres de hauteur pour près de 50 mètres de largeur. Certains blocs mesurent près de 10 mètres de côté rendant ce secteur instable. La pénétration dans le réseau à 880 m de profondeur se fait grâce à un joint de stratification. Une galerie débouche au sommet de la « Salle de la Comète » qui est très riche en fistuleuses et qui se poursuit par la « Salle du Téléphone » contenant de nombreuses concrétions d'aragonite massive (colonne, draperies, stalactites etc ...). Le réseau continue alors à la « Salle des Araignées » qui contient des concrétions d'aragonite rares avec des aragonites en chapelets de boules et les célèbres « araignées » constituées d'une fistuleuse d'aragonite à l'extrémité de laquelle on observe une touffe de cristaux d'où partent les « pattes » de l'araignée constituée de nouvelles fistuleuses d'aragonite.

C'est dans cette salle que l'on trouve aussi des « tubes » d'aragonite qui sont de grosses fistuleuses de 1,5 à 2 centimètres de diamètre. Ces dernières concrétions ne sont connues que dans les Barrengs de Fournes et à la grotte de Pousselières.

La dernière « Salle Jaune » abrite des aragonites très rares de teinte jaune. C'est là que se termine le réseau actuellement connu. Les possibilités de développement sont très importantes vers la résurgence.

PROTECTION EN COURS :

Un projet de création d'une réserve naturelle est actuellement en cours sur cette cavité.

IL est prévu de protéger la grotte de Pousselières et le système hydrogéologique du Rautely (grotte de l'Asperge, du PN 77 et de Rautely) dans une unique réserve naturelle éclatée.

Ce projet a déjà été soumis pour avis au Comité Permanent du Conseil National de Protection de la Nature et a reçu un avis favorable le 19 décembre 2001. Le Parc Naturel Régional du Haut Languedoc est chargé de la mise en place de ce projet. Une première réunion de prise de contact, organisée par le Parc, entre les partenaires locaux, a eu lieu à Olargues en mai 2004.

Le Spéléo Club de Béziers a signé une convention avec le propriétaire de l'entrée de la cavité. Le maire a été rencontré lors d'une inspection générale qui a été effectuée le 3 septembre 2003. Les partenaires sont favorables au classement de cette cavité. Le relevé de l'ensemble des cavités et des topographies de ce système hydrogéologique est terminé depuis juillet 2005.

Il est prévu de créer une réserve naturelle éclatée avec le système hydrogéologique du Rautely (Grottes de l'Asperge, du PN 77 et du Rautely). Les discussions entre les deux maires, le Spéléo Club de Béziers et des Avants Monts (le SCBAM qui a découvert ces cavités), le Parc régional et l'Etat devraient se poursuivre très rapidement pour aboutir à une protection effective à la fin de l'année 2008, début 2009.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Le maire et le Spéléo-Club de Béziers sont concernés par la gestion de ce site. Les spéléologues ont signé une convention avec le propriétaire de l'entrée avec l'accord de la municipalité.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La grotte de Pousselières offre une concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite, de forme aciculaire, mais surtout des stalactites, stalagmites, draperies, fistuleuses, tubes d'aragonite, ainsi qu'une forme très rare : les concrétions d'aragonite en chapelets de boules.

Cette cavité abrite la plus importante concentration d'aragonite massive connue en France à ce jour.

La présence de ces concrétions est due à une circulation lente de l'eau dans une cavité colmatée permettant l'apparition de très nombreuses concrétions d'aragonite.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Succession de nombreux cycles dans le concrétionnement en aragonite interprétés par les montées et descentes du niveau du karst noyé.
- On observe par ailleurs un polyphasage remarquable entre la calcite et l'aragonite massive de certaines draperies. Les concrétions d'aragonite sont elles-mêmes très fortement polyphasées. L'étude de cette cavité apporterait sûrement un riche enseignement sur l'évolution des climats de la région.

INTEGRITE DU SITE :

Cette cavité est dans un très bon état de conservation.

BIBLIOGRAPHIE

- Pour des raisons de protection, le Spéléo-Club de Béziers et des Avants Monts (SCBAM), qui a découvert la cavité, n'a pas à ce jour fait de publication sur cette cavité. Dès que la protection juridique de la grotte de Pousselières sera assurée (procédure en cours) une publication pourra être réalisée.

FILMS

- **USHUAÏA – TF1 – 2002 –**
Une séquence de l'émission USHUAÏA de Nicola Hulot a été tournée dans la grotte de Pousselières
- **LUQUET Michel**
a tourné un film dans la grotte de Pousselières
- **CROCHET Philippe :**
Diaporama racontant l'histoire de la découverte de la grotte de Pousselières



Vue du paysage au dessus du réseau de Pousselières.

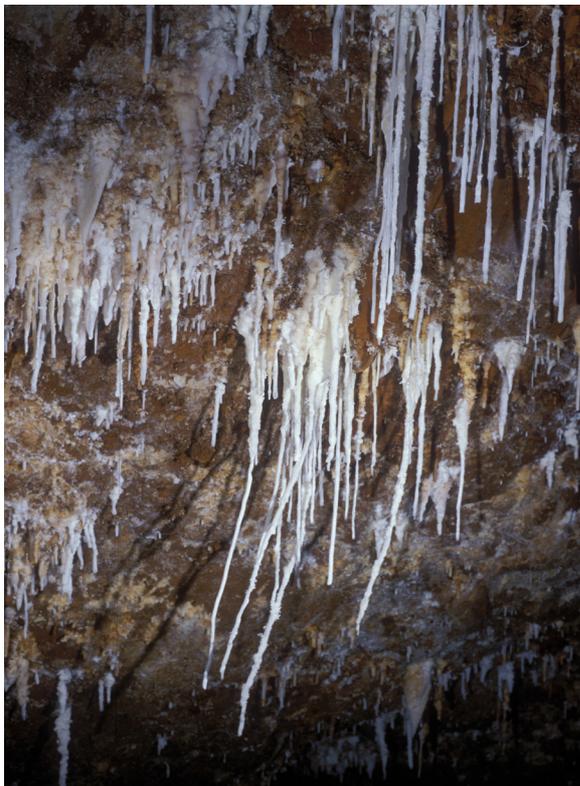
En bas :Fistuleuses, tubes et concrétions d'aragonite.





*En haut gauche : concrétions d'aragonite massive et de calcite (Salle du Téléphone)
Haut droite concrétion d'aragonite blanche*

En bas concrétions d'aragonite : fistuleuses d'aragonite à gauche dans la Salle de la Comète et « araignée » à droite





En haut, à gauche : Tube d'aragonite, à droite : polyphasage des concrétions.

En bas : Cristaux d'aragonite blanche, développés sur une ancienne génération d'aragonite.



Site n°12 : GROTTES DE CLAMOUSE

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE:

La grotte de Clamouse est creusée dans les calcaires dolomitiques et les dolomies du Jurassique inférieur et moyen. Le système hydrogéologique de Clamouse traverse un accident tectonique majeur : la faille du Larzac. La faille, bien visible à l'entrée naturelle de la grotte et au niveau de la plate-forme de l'entrée touristique, met en contact le Jurassique moyen (Bathonien) très dolomitique et le Jurassique supérieur (Kimméridgien Portlandien), représenté par un calcaire massif, compact, très peu dolomitique.

La partie reconnue du système karstique de la Clamouse s'étend sur 5 100 m de long et est organisée en trois ensembles superposés de galeries qui se développent toutes dans la partie sud des Monts de Saint Guilhem et sont indépendantes des tracés des principales failles. La grotte présente des réseaux de galeries d'aspect très corrodé dans les dolomies. Les galeries terminales de très vastes dimensions sont ouvertes dans des calcaires compacts du Jurassique supérieur.

La grotte de Clamouse appartient au système hydrogéologique de la résurgence du même nom et correspond à une partie d'une percée hydrogéologique de 15 km, c'est l'un des systèmes les plus importants en France. La grotte se présente comme un drain principal d'écoulement des eaux, de la partie aval du Larzac. Cette cavité comporte trois étages dont le plus bas est actif. Des remontées d'eau importantes se produisent lors des crues.

Onze expériences de coloration ont montré que l'origine principale du réseau de la Clamouse se trouve sur le Causse du Larzac, dans la zone de la Vacquerie situé à une douzaine de km (en ligne droite) de la grotte. Lors de la coloration de 1963, effectuée en période de crue, le colorant a mis 96 heures pour parcourir 11,6 km (moyenne 120 m/h) alors que les colorations en période d'étiage montrent des vitesses d'écoulement de l'ordre de 40 m/h. Les failles NN-E de la Séranne et de Saint-Guilhem, qui recoupent les trajectoires correspondantes, ne constituent pas un obstacle au cheminement de l'eau souterraine, entre les cotes 600 à 800 m (Larzac) et 35 à 75 m (émergences actuelles de la Clamouse).

La vaste superficie de la zone drainée explique le débit de crue élevé (20 m³/s) rejeté à la fois par la source de la Clamouse et par son trop plein, la source du Drac (cote +100 m), près de Montpeyroux à 3 km de distance. La source du Drac a d'ailleurs la particularité de fonctionner en trop plein en période de crue et en affluent secondaire de la Clamouse, à l'étiage. Les quelques cinq kilomètres de galeries reconnues à La Clamouse ne constituent donc qu'une petite partie d'un système souterrain principalement alimenté par les infiltrations du Causse du Larzac distant de près de 20 km. L'organisation en trois niveaux de galeries supérieures, moyennes et inférieures correspond à d'anciens stades de creusements en liaison avec l'enfoncement de la gorge de l'Hérault entre le Mio-Pliocène et l'actuel. La partie inférieure de la gorge, encaissée et abrupte, est d'âge récent, probablement quaternaire.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

La zone d'entrée de la grotte de Clamouse est connue depuis la fin des temps préhistoriques comme en témoignent les nombreux objets découverts dans les premiers mètres de la galerie jusqu'au siphon.

Ce matériel archéologique, recueilli aux abords et dans le siphon qui bloquait les explorations spéléologiques, s'étage du Néolithique (5000 ans) à l'âge du Fer en passant par l'âge du Bronze (4000 à 3000 ans). On y trouve aussi une industrie lithique représentée par des haches polies en basaltes, des lames et des pointes en silex, des perles en stéatite, etc... ainsi qu'une industrie métallique avec des flèches à douille, des épingles, des anneaux, des rasoirs ou grattoirs, des boutons, des clous à

tige carrée, des perles d'argent, etc... Ce matériel est actuellement déposé au musée de Lodève et présenté aux visiteurs.

Edouard Alfred Martel, le grand explorateur souterrain des Causses, véritable fondateur de la spéléologie française, cite, en 1894, la source déjà célèbre de la Clamouse, dans son ouvrage majeur « les Abîmes ».

En 1935, le spéléologue Robert de Joly atteint par escalade l'entrée naturelle et explore la grotte sur une centaine de mètres. Il est arrêté par une voûte mouillante et un siphon impénétrable.

Dès 1944, les clubs de spéléologie de Montpellier s'intéressent à Clamouse mais, là encore, voient leurs espoirs de continuation buter contre le siphon terminal. Cependant et comme dans beaucoup de grandes découvertes le hasard allait jouer pour Clamouse un rôle primordial : la sécheresse exceptionnelle de l'été 1945 allait désamorcer le siphon. Toujours à l'affût, quelques membres du Spéléo-Club de Montpellier purent enfin franchir cet obstacle jusqu'alors insurmontable. Le mois d'août vit l'exploration de 300 mètres de galeries sans concrétions, labyrinthiques, rendues difficiles par l'intense corrosion de la roche déchiquetée en arêtes vives et coupantes.

Enfin, en septembre 1945, les « inventeurs » de Clamouse (H. Bellot, M. Durand de Girard, B. Félix, G. Froment, H. Guédot, M. Laurès et G. Vila du spéléo club de Montpellier), découvraient éblouis, les étages supérieurs et leur fantastique concrétionnement faisant de Clamouse une des plus magnifiques cavernes connues.

Dès lors les explorations se succèdent et portent le développement de la grotte à près de 4 km de longueur pour un étagement vertical de 145 mètres. Les découvertes récentes dans le réseau actif inférieur et dans les plafonds des galeries hautes confirment la complexité de la grotte étagée sur plusieurs niveaux et portent le développement à plus de cinq kilomètres.

DESCRIPTION DU SITE:

Parmi les 18 sites de ce dossier, La grotte de Clamouse est la cavité qui a été la mieux étudiée à ce jour du point de vue des datations des concrétions et des liaisons avec les paléoclimats.

I) Les galeries de la rivière souterraine :

Situées au niveau de l'entrée, vers 80 mètres d'altitude, ces galeries sont noyées par l'eau lors des crues. Leur formation résulte essentiellement ici de la dissolution chimique du calcaire par l'eau (corrosion) donnant aux parois et plafonds un relief « en dentelles de pierre ». L'étude de quelques rares concrétions formées donne un âge d'environ 30 000 ans correspondant à une époque chaude interglaciaire, âge indiquant la relative jeunesse géologique de ces galeries et leur abandon par l'eau à une époque subactuelle.

2) Les Grandes Salles :

Au-dessus de la rivière souterraine se disposent trois grandes salles pouvant dépasser 50 mètres de hauteur. Elles sont très richement ornées par de gros massifs de concrétions colorées : coulées, draperies, colonnes, disques, hélicites et cristaux d'aragonite blanche d'une grande beauté.

- Salle Vila ou Salle du Sable : les dépôts de sable marquent la limite supérieure du niveau des crues actuelles. Au-dessus se développent les premières concrétions importantes : stalactites, stalagmites, grandes coulées et draperies, fistuleuses.

On y remarque une importante variété de coloration due aux différentes concentrations de la matière organique dans les concrétions.

- La « Salle du Porche » : vaste salle de 40 sur 60 mètres avec grandes draperies, colonnes, disques et vues sur la rivière souterraine. Les concrétions sont ici plus anciennes et les datations donnent des résultats compris entre 150 000 ans et l'époque actuelle.

- « Salle à Manger » : large salle de 50 sur 70 mètres présentant d'importantes draperies colorées et de nombreuses fistuleuses au plafond. Il faut ici remarquer la présence de stalagmites en piles d'assiettes, formes résultant de la hauteur de chute de la goutte d'eau et de son large éclaboussement au sol.

3) Les Galeries et Salles Blanches à aragonite :

C'est la partie la plus décorée de la visite qui a fait la renommée internationale de Clamouse. Nous observons un véritable écrin à bijoux scintillants dans de larges espaces souterrains. Le concrétionnement est exceptionnel, à la fois coloré et d'une éblouissante blancheur.

A côté des formes habituelles en grotte, foisonnent par milliers les concrétions les plus rares : cristaux d'aragonite en épis et en touffes, coralloïdes et excentriques exubérantes, longues fistuleuses, cierges torsadés et beaucoup d'autres types de cristallisations.

- « Le Couloir Blanc » : site exceptionnel par sa beauté et son intérêt. On y observe un important concrétionnement ancien, uniquement en calcite formant des stalactites, stalagmites, colonnes, planchers stalagmitiques, cristaux triangulaires dans un gour asséché dont l'âge est compris entre 120 000 et 20 000 ans. Toutes ces concrétions en calcite sont recouvertes par des cristaux d'aragonite d'une très grande finesse avec des touffes et des épis. Leur âge est compris entre 20 000 ans et l'actuel. Ici il faut remarquer les amas blanc mat de « mondmilch » (lait de lune des anciens alchimistes)
- « Le Dôme des Excentriques » : Il s'agit de concrétions filiformes rares et curieuses qui croissent dans toutes les directions de l'espace, semblant défier les lois de la pesanteur. Les concrétions excentriques sont particulièrement nombreuses à Clamouse, leur âge est probablement récent (moins de 20 000 ans).
- « Le Cimetière » : cette salle présente un ensemble de fines fistuleuses atteignant 3 mètres de longueur, mêlées à des excentriques et à des cristaux d'aragonite. Leur formation est aussi récente (inférieure à 20 000 ans) et ces jeunes concrétions se déposent sur des ensembles concrétionnés massifs, en calcite et aragonite dont une partie est d'âge très ancien, au delà des limites de la méthode de datation, c'est-à-dire 700 000 ans.

Derrière le « cimetière », des prélèvements récents sur des stalagmites de 1 et 2 mètres de hauteur déposés sur d'épais remplissages ont fourni des âges avoisinant 700 000 ans confirmant que les premiers dépôts de concrétions dépassent le million d'années.

- « La Méduse et le Petit Couloir Blanc » : c'est une rétrospective d'un très bel effet de toutes les formes de concrétions rencontrées dans la grotte au cours de la visite : cristaux d'aragonite, excentriques, fistuleuses, cierges torsadés, disques etc. En fin de couloir, de grandes draperies rouges de près de 20 mètres de haut marquent le terme de la visite. Il s'agit des formations concrétionnées les plus anciennes de la grotte, probablement vieilles de plus d'un million d'années.

A signaler qu'une analyse remarquable a été faite sur une concrétion de la grotte de Clamouse : dans une stalagmite il a été découvert une goutte d'eau piégée dans une inclusion minérale. Elle a été extraite et analysée. Les datations à l'Uranium/Thorium ont permis de préciser que cette eau avait 500 000 ans environ. Les analyses du deutérium et de l'oxygène ont indiqué une température d'environ 10°C dans la cavité pour 14°C actuellement. Cette concrétion s'est donc formée durant une période beaucoup plus froide que maintenant.

PROTECTION REGLEMENTAIRE ACQUISE :

La grotte de Clamouse est classée au titre des sites depuis le 15 février 2005. La partie terminale de la cavité dépasse légèrement la limite du site classé. La zone la plus importante du point de vue des concrétions est la partie ouverte au public ainsi que la première moitié de la zone non aménagée. La galerie se termine par une zone très argileuse qui ne présente pas d'intérêt pour le présent dossier. Tout cet ensemble se trouve toutefois compris dans le site classé des gorges de l'Hérault (22 février 2001)

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

La gestion de la cavité est totalement assurée par la Société d'exploitation de la grotte de Clamouse

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

La grotte de Clamouse a été retenue dans ce projet pour la présence de cycles de concrétionnement de calcite et cycles de concrétionnement calcite / aragonite : huntite ou hydromagnésite en liaison avec les paléoclimats.

Les premières études réalisées sur cette cavité montrent l'intérêt exceptionnel que présente le concrétionnement à la grotte de Clamouse. Des corrélations ont été faites avec les études réalisées à la grotte des Demoiselles ; les résultats sont très cohérents.

La grande richesse du concrétionnement de Clamouse a fait l'objet et est toujours l'objet, d'importantes études de datation des concrétions actuellement conduite par le laboratoire du CNRS de Gif-sur-Yvette. A partir de ces études il apparaît que le concrétionnement n'est pas un phénomène continu, il est lié aux variations climatiques et se développe surtout dans les périodes chaudes et humides. Il peut être très rapide à certaines époques puis s'arrêter totalement à d'autres comme pendant les diverses phases glaciaires au cours du Quaternaire.

Les principales phases actuellement reconnues se situent entre l'actuel et 800 000 ans, limite d'emploi de la méthode Uranium/Thorium. C'est ainsi que les principales phases de concrétionnement mises en évidence se situent entre l'actuel et -20 000 ans ; entre -70 et -90 000 ans ; entre -110 000 et -130 000 ans ; entre -150 et -160 000 ans ; entre -180 et -190 000 ans ; entre -230 et -250 000 ans ; entre -430 et -450 000 et entre -560 et -650 000 ans. Les plus anciens concrétionnements actuels sont datés jusqu'à 800 000 ans périodes limites de la méthode Uranium/Thorium. Au-delà existent d'importants et gros concrétionnements actuellement non datables par les méthodes actuelles et pouvant dépasser le million d'années.

L'élément majeur qui ressort de toutes ces études est de montrer que le temps de concrétionnement est beaucoup plus court que le temps de non concrétionnement.

L'ensemble de la réalisation de ces travaux est du à la présence sur le site de Paul Dubois, géologue de renommée internationale. Il a favorisé et contribué personnellement à la connaissance de la cavité et du milieu souterrain en général. Il est directement à l'origine des études réalisées sur les paléoclimats à la grotte de Clamouse.

Par ailleurs l'étude d'une micro-gouttelette d'eau emprisonnée dans une concrétion a permis de déterminer son âge, 500 000 ans et de connaître la température du dépôt, 12 ° C avec les isotopes de l'hydrogène, alors qu'il fait 14 ° C dans la cavité aujourd'hui.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

De longue date, la grotte de Clamouse a servi pour des expérimentations scientifiques, dans les géosciences et la biologie. On y a notamment découvert :

- la présence de huntite : carbonate de magnésium hydraté, aux côtés de l'aragonite ; les analyses semblent montrer que la huntite (*mondmilch*) est un produit dérivé de l'aragonite ;
- l'existence d'halloysite, $(Al_2Si_2O_5(OH)_4)$ transportée par l'eau et présente parfois sur plusieurs mètres d'épaisseur, pourrait provenir du lessivage de paléokarsts à bauxite du Crétacé supérieur présents à proximité du Trou du Drac ;
- des filaments organiques d'origine bactérienne calcifiés dans un gour; cette découverte confirme un certain rôle des bactéries pouvant servir de support au concrétionnement. En effet l'analyse microbiologique et l'examen au microscope électronique ont montré qu'il s'agissait de corps bactériens minéralisés en calcite ;

- des concrétions de calcite rares sous forme de coupelles renversées, dans lesquelles la superposition des couches de calcite est bien visible ;
- Un site archéologique de l'âge du bronze a été découvert à l'entrée.

La faune souterraine de la grotte de Clamouse est très intéressante et mérite d'être signalée même si elle ne fait pas partie directement de l'objet du présent dossier.

Les eaux de la Clamouse renferment de nombreux animaux cavernicoles aquatiques, en particulier des crustacés : Niphargus, Spheromides et le célèbre Trogloniscus. Tous ces animaux sont présents en abondance dans les sources, émergence ou résurgences de la bordure de la rivière Hérault. Dans la grotte, on trouve des coléoptères et des myriapodes. Une colonie de chauve-souris a été présente, comme en témoignent des squelettes emprisonnés dans la calcite.

Les animaux présents dans le système hydrogéologique de la Clamouse sont très nombreux et mériteraient un complément d'étude et une description complète qui n'a pas encore été terminée à ce jour.

Des crustacés prélevés dans la rivière souterraine sont présentés dans la visite touristique à la Salle Vila (Salle du Sable). Un aquarium contenant des protées en provenance du Laboratoire de Moulis est également présenté dans cette salle.

Enfin la grotte de Clamouse a été utilisée par Michel Siffre pour réaliser une expérience « hors du temps » au cours de l'hiver 1999 – 2000 pour le passage en l'an 2000. Il est resté deux mois sous terre

INTEGRITE DU SITE :

La grotte de Clamouse est remarquablement aménagée et ses gestionnaires surveillent le site de façon très minutieuse. Les parties réservées aux spéléologues sont très peu fréquentées et de ce fait sont aussi dans un très bon état de conservation.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Comme cela a été vu plus haut, de nombreuses études scientifiques ont été réalisées sur la grotte de Clamouse et son système hydrogéologique, aussi bien au niveau des paléoclimats que de la faune souterraine. Des chercheurs français ont travaillé sur ce site avec des chercheurs italiens, belges... Les études se poursuivent dans ce sens en fonctions des programmes de recherches des différents laboratoires.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

La grotte de Clamouse et les Gorges de l'Hérault, avec le site de Saint Guilhem le Désert, déjà inscrit au patrimoine mondial, font partie d'une opération grand site » menée par du Ministère chargé de l'environnement dans le but de bien maîtriser le tourisme.

BIBLIOGRAPHIE

LES ORIGINES ET L'HISTOIRE DE CLAMOUSE :

- **ARNAL Gaston Bernard**, 1997 : L'archéologie de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 15 à 20. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse
- **DUSSOL Maurice**, 1997 : La légende de Clamouse - Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 29 à 32. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse
- **GARBY Georges et DUBOIS Paul**, 1997 : Topographie de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 41 à 43. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **LAURES Maurice** – 1997 : Découvertes et premières observations — Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 33 à 40. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **RICHARD Jean Claude et DAVID Pierre** 1997 : Les moulins et la seigneurie de Clamouse - Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 21 à 28. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.

RECHERCHES SUR LE RÉSEAU DE CLAMOUSE.

- **BAKALOWICZ, Michel, CAUSSE, Christiane., GENTY, Dominique., (Eds)**, 2003: *Climate Changes, the Karst Record III*, Abstract Volume of an International Symposium, may (13-18) 2003, Montpellier, France, 189p.
- **CAMUS Hubert**, 1997 : Les relations entre le volcanisme et l'évolution karstique du réseau de Clamouse– Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 89 à 94. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **CAUMONT Daniel**, 1997 : Le réseaux amont de Clamouse. Approche systémique d'un réseau hypogé - - Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 57 à 62. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse
- **CAUSSE Christiane**, 2002 : Intérêt de l'étude des stalagmites pour les reconstitutions paléoclimatiques et paléoenvironnementales, *Colloque International "Eau et Environnement, Reconstitutions, Gestion et Environnement*, octobre 2002, Sousse, Tunisie.
- **CHOPPY Jacques et DUBOIS Paul** : La grotte de Clamouse – 1986 – Saint Guilhem le Désert et sa région - pages 35 à 45 - Association des Amis de Saint Guilhem le Désert
- **COUDERC Jean et DUBOIS Paul** : 1986 Spéléologie et eaux souterraines de la région de Saint Guilhem – Saint Guilhem le Désert et sa région - pages 17 à 34 - Association des Amis de Saint Guilhem le Désert
- **DELON René**, 1990 : La grotte de Clamouse – Editions du Castelet.
- **DUBOIS Paul et PALOC Henri**, 1997 : Clamouse vue sous l'angle des données de l'hydrogéologie – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 97 à 108. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **GENTY, Dominique, BLAMART, D., GHALEB, B., PLAGNES, Valerie, CAUSSE, Christiane, BAKALOWICZ, Michel, MELIERES, M-A., ZOUARI, K., CHKIR, N.** 2004: The Last Deglaciation recorded in the ¹³C of stalagmites from South-France and Tunisia, *International Workshop on the Application of Isotope Techniques in Hydrological and Environmental Studies*, UNESCO, Paris (France), 6-8 septembre 2004.
- **GENTY, Dominique, PLAGNES Valérie, CAUSSE, Christiane** ; 2000 : Inclusions fluides macroscopiques dans des stalagmites: Description et intérêt paléoenvironnemental, *Réunion des Sciences de la Terre*, avril 2000, Paris.

- **GENTY, Dominique, PLAGNES, Valérie, CAUSSE, Causse**, 2003 : Macroscopic fluid inclusions in stalagmites from Clamouse and Villars caves, *Climate Changes : the Karst Record III*, Montpellier, France.
- **GENTY, Dominique et al., incl. CAUSSE, Christiane**, 2001 : Stable Isotope N-S Transect of Holocene and Late Glacial stalagmites, *Past Climate Variability Through Europe and Africa, PAGES-PEPIII Int Congress*, Aix-en-Provence, France.
- **GENTY, Dominique, PLAGNES, Valérie., CAUSSE, Christiane, CATTANI, O., STIEVENARD, M., BLAMART, D., OUAHDI, R., VAN-EXTER, S**, 2002: Fossil water in large stalagmites voids as a tool for paleoprecipitation, stable isotope composition reconstitution and paleotemperature calculation, *Chemical Geology*, v. 184, p. 83–95.
- **GIL Gaby et autres** 1997 : Recherches du groupe spéléologique du foyer rural de Montpeyroux dans le secteur du mont Saint Baudille et du ravin de Rouvignou - – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 63 à 70. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **HOULEZ Jean Claude** 1997 : Le contexte karstique de la partie aval du réseau souterrain de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 71 à 88. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse
- **LORENTE Gilles et VASSEUR Frank** 1997 : Investigation en plongée dans les émergences du site de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 95 à 97. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **PLAGNES Valérie, CAUSSE, Christiane**, 2000, Chronologie U-Th (TIMS) au-delà du stade isotopique 11 sur une stalagmite de La Clamouse (Sud Larzac), *Réunion des Sciences de la Terre*, avril 2000, Paris.
- **PLAGNES Valérie, CAUSSE, Christiane**, 2000 :Discontinuité temporelle et stabilité spatiale de concrétionnement des stalagmites dans la grotte de Clamouse (Hérault) depuis les derniers 600 000 ans, *Colloque Riviera 2000*, octobre 2000, Nice.
- **PLAGNES, Valerie, CAUSSE Christiane**, 2001: Alternation of glacial-interglacial periods between 187 and 74 ka recorded in a speleothem from Clamouse Cave (South of France), *11th European Union of Geosciences Meeting, 8-12 avril 2001*, Strasbourg, France.
- **PLAGNES Valérie, CAUSSE, hristiane, GENTY, Dominique, BLAMART, D., SIEDEL, J-L** 2000 :U-Series dating, Stable isotopes and Trace elements record of speleothem as paleoclimatic proxies in the south of Europe : Clamouse, France, *Climate Changes, the Karst Record II*, août 2000, Cracovie.
- **PLAGNES, Valérie., CAUSSE, Christiane, GENTY, Dominique, BLAMART, D., PATERNE, M.**, 2002 : Enregistrement climatique des concrétions karstiques : exemple d'une stalagmite de la grotte de Clamouse, *Colloque CNF-INQUA/AFEQ Q3, Evènements rapides, Instabilités, Changements culturels au Quaternaire*, janvier 2002, Aix-en-Provence.
- **PLAGNES, Valérie, CAUSSE, Christiane, BAKALOWICZ, Michel, SEIDEL, J-L., GENTY, D., VAN EXTER, S.** 2003 : Geochemical monitoring of infiltration water in the Clamouse Cave (France): Paleoclimatic implications, *Climate Changes : the Karst Record III*, Montpellier, France.
- **PLAGNES, Valérie, CAUSSE, Christiane, GENTY, Dominique, PATERNE, M., BLAMART, D.**, 2002 :A discontinuous climatic record from 187 to 74 ka from a speleothem from Clamouse Cave (South of France), *Earth and Planetary Science Letters*, v. 201/1, p. 87–103.
- **SALMON Jean Michel** 1997 :Le Spéléo Club de Montpellier et le bassin d'alimentation de la grotte de Clamouse - Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 49 à 56. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **VERTONGHEN Charly**, 1997 : Découvertes récentes dans le réseau actif de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 109 à 111. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse
- **VIALA Claude**, 1997 : Note sommaire de présentation de la coupe géologique entre l'aven du fonctionnaire (Larzac) et la source de Clamouse - – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 47 à 48 Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse

ETUDE DES SEDIMENTS :

- **DUBOIS Paul, SOUDET Henri et CHOPPY Jacques**, 1997 : L'halloysite de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 125 à 130. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse
- **QUINIF Yves** 1997 : Les datations dans la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 153 à 172. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **FRISIA Sylvia et BORSATO Andrea**, 2005 : Les concrétions d'aragonite de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 131 à 144. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **FRISIA Sylvia et DUBOIS Paul**, 1997 : L'aragonite de la grotte de Clamouse au microscope électronique à balayage – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 145 à 152. Société Gabriel VILA et Compagnie / grotte de Clamouse.
- **SOUDET Henri et DUBOIS Paul**, 1997 : Le remplissage de la galerie de la nouvelle entrée touristique de la grotte de Clamouse – Clamouse, cinquante ans de recherches – Actes du colloque tenu à Clamouse le 24 juin 1995 pour le cinquantième anniversaire de la découverte de la grotte de par le Spéléo Club de Montpellier. Pages 125 à 130.

FILMS

- **KAWENGA ET CLAMOUSE** -1995-
La grotte de Clamouse et sa géologie. Réalisation Kawenga et Clamouse
- **BARD Jean Pierre** -2001
Clamouse la grotte des dolomies, réalisation Jean Pierre Bard, université de Montpellier
- **DUBOIS Nicole et Paul et Kaliop** -2002
Clamouse - Cathédrale du temps. réalisation Nicole et Paul DUBOIS et Kaliop
- **DUBOIS Nicole et Paul et Kaliop** - 2003
Professeur Karstix, le mystère de la rivière souterraine, réalisation Paul et Nicole Dubois et Kaliop.

DIVERS

Michel Siffre a réalisé une expérience « hors du temps » dans la grotte de Clamouse au moment du passage à l'an 2000



La Salle à Manger



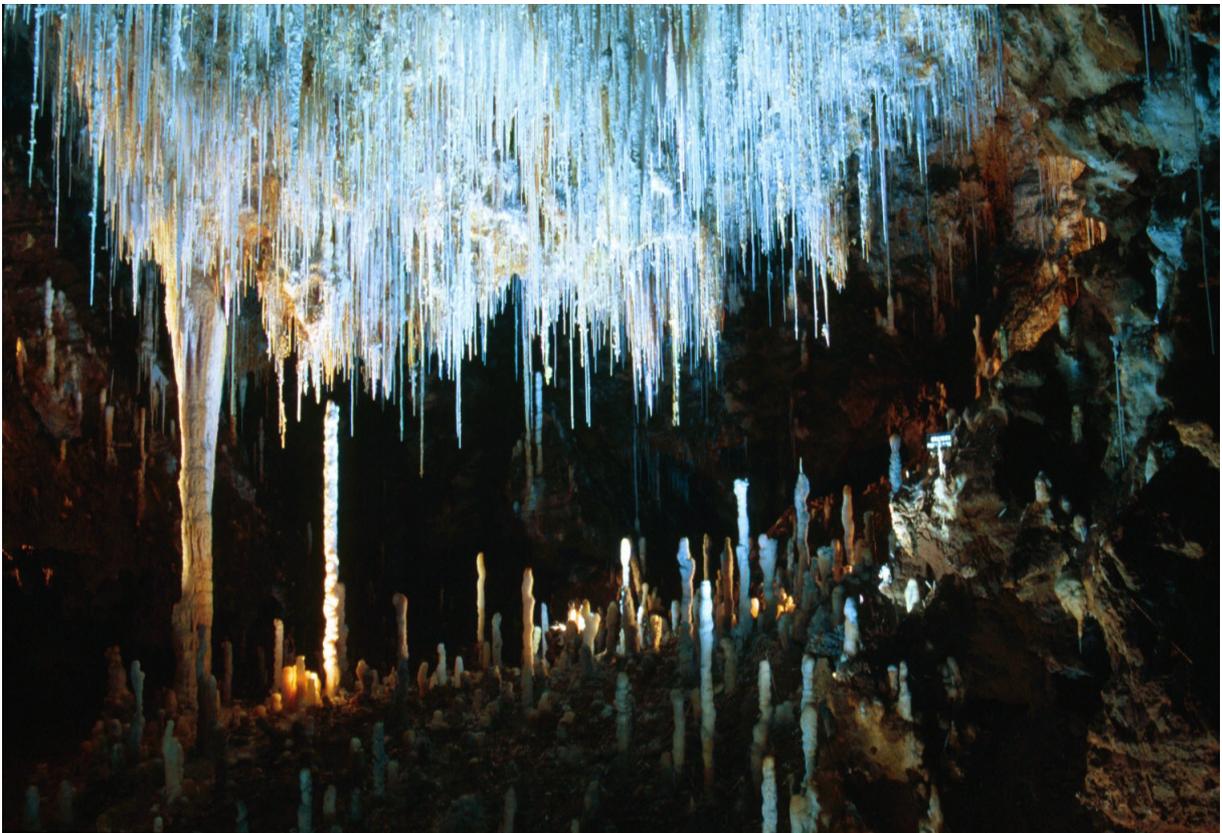
Grandes coulées stalagmitiques



Disques

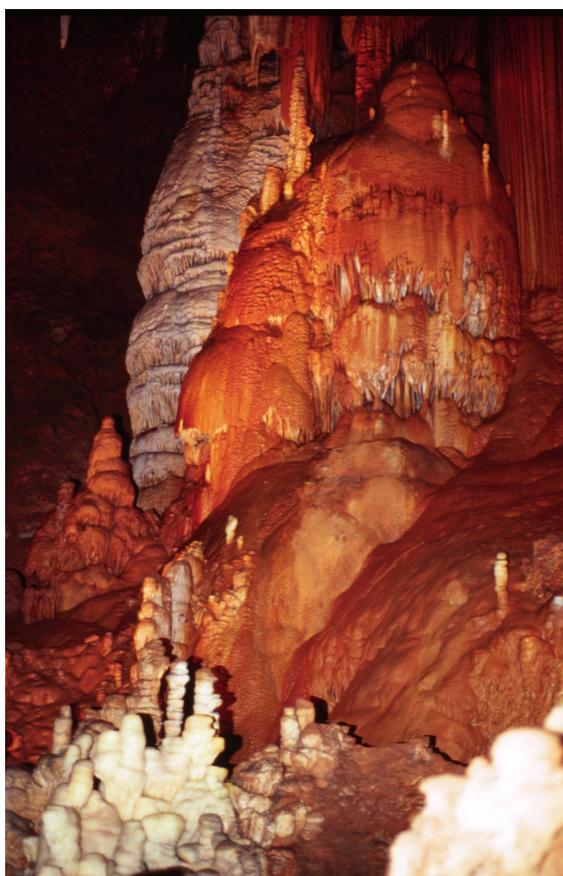


La Salle du Cimetière





Le Couloir Blanc



Les coulées rouges près de la sortie.



Le réseau non ouvert au public



En haut : concrétions d'aragonite dans le réseau non ouvert au public

En bas : filets bactériens recouverts de calcite



Site n° 13 : LE RESEAU ANDRE LACHAMBRE

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le réseau André Lachambre s'ouvre à 420 mètres d'altitude dans le massif des Ambouillats constitué de calcaires dolomitiques d'âge dévonien ayant subi les effets d'un métamorphisme régional important. Nous sommes ici sur le bord du flanc Nord de la zone axiale des Pyrénées, non loin du massif cristallin du Canigou ce qui a permis aussi la mise en place d'un métamorphisme de contact

La grotte appartient au système hydrogéologique de la résurgence des Ambouillats qui est captée pour l'alimentation en eau de la ville de Prades. La cavité correspond à un ancien drain principal avec ses affluents. Le niveau du karst noyé est visible en plusieurs endroits dans la cavité.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

C'est André Lachambre et Bruno Mitjaville, du Conflent Spéléo Club de Prades, qui pénètrent les premiers dans le réseau Lachambre le 21 juin 1981.

A partir d'une petite carrière abandonnée qui livre un passage étroit, élargi aux explosifs, ils découvrent le premier jour plus de 2 km de galeries dont les célèbres « Canyons Blancs » qui constituent une des galeries les plus extraordinaires au monde pour ses formations d'aragonite.

Les explorations se poursuivent très activement durant 3 ans pour atteindre les 20 km de galeries. Aujourd'hui les découvertes continuent après désobstruction mais sont de plus en plus difficiles.

Ce sont 28 km de développement qui sont aujourd'hui découverts et il existe encore la possibilité d'augmenter ce développement.

La topographie du site a été réalisée par le Conflent Spéléo Club puis par les spéléologues de Barcelone (« Grup d'Exploracions Subterànies de Barcelone »).

DESCRIPTION DU SITE :

La galerie d'entrée, basse sur 100 mètres, débouche dans l'importante galerie du Mardé (5 de large sur 5 à 10 de haut et sur 1060 mètres de longueur) qui est très richement concrétionnée avec toutes les formes de concrétions de calcite, d'aragonite et d'hydromagnésite. Cette galerie donne accès, au niveau du Camp Max Lise, à une galerie supérieure : les Canyons Blancs.

Sur 1130 mètres, les galeries, laissant le passage d'une personne, sont entièrement concrétionnée en aragonite recouverte de houppettes d'hydromagnésite. A certains endroit ce dernier minéral atteint 20 centimètres d'épaisseur au sol sous les concrétions d'aragonite ce qui est unique.

On distingue dans les « Canyons Blancs » : La Galerie du Gand Canyon (274 m), la Galerie du Petit Canyon (147 m), la Galerie du Canyon Terminal (332 m), la Galerie de Sirach (478 m), la galerie de St Céré (476 m), la Galerie Maud (84 m), la Galerie Lise (124 m), qui hébergent sur environ sur 2 km de développement des concrétions exceptionnelles. Dans les Canyons Blancs, le sol, les parois, la voûte, sont entièrement recouvertes de fines cristallisations d'aragonite qui atteignent parfois 10 centimètres de longueur. On y observe la succession : roche, calcite, aragonite et hydromagnésite. Au terminus de la galerie de Sirach on observe de beaux monocristaux de calcite en aiguille.

Sur l'ensemble de cette galerie, on note la présence d'une limite supérieure nette et quasi horizontale du concrétionnement. Cette discontinuité n'est pas à mettre en rapport avec la stratification de la roche qui est fortement inclinée, mais plutôt avec un ancien remplissage qui aurait modifié la porosité de la roche et donc les conditions d'écoulement. Cette observation se retrouve dans d'autres cavités comme au gouffre d'Esparros.

Pour des raisons de protection, l'éclairage à l'acétylène est interdit dans ces galeries dont seuls les 100 premiers mètres sont ouverts à tous les visiteurs. Une porte grillagée a été mise en place et la suite n'est accessible que sur autorisation spéciale (une visite tous les deux ans environ). La qualité extraordinaire de la cristallisation, de sa densité et de sa répartition font le caractère unique de cette zone.

La cavité se poursuit au-delà du Mardé par la grande Galerie du Canigou qui mesure souvent 10 mètres de large pour 15 de hauteur développe et 2400 mètres de longueur pour la branche principale et 3870 mètres avec les branches annexes.

Il n'est pas possible de décrire ici toutes les galeries de cette cavité, mais nous citerons la remarquable galerie des Mille et unes Nuits qui prolonge la galerie du Canigou sur 126 mètres, la Galerie Marie Hélène entièrement tapissée de calcite blanche sur 126 mètres, la Galerie Gepy (1240 m) qui offre des gours d'une très beauté et des touffes d'aragonite en aiguilles de 20 à 40 centimètres, la galerie Vincent (200 mètres) est également remarquable.

Le massif des Ambouillats contient aussi plusieurs cavités abritant un important patrimoine archéologique comme les grottes Sylvie 1 et 2, la grotte Gérard, ou paléontologique (ours des cavernes) comme la grotte de Vidal Tripa.

PROTECTION REGLEMENTAIRE ACQUISE :

Le réseau Lachambre est classé au titre des sites le 13 septembre 1985 pour tous les terrains qui appartiennent à l'Etat. Une extension de cette protection sur les terrains privés a eu lieu le 18 janvier 1991. Cette cavité se trouve aussi à l'intérieur du Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes.

PROTECTION EN COURS :

Les développements actuels du réseau Lachambre montrent que les galeries connues sortent du site protégé en raison du fait qu'au moment du classement seulement 15 km de galeries étaient connues au lieu des 28 km aujourd'hui. De même le système hydrogéologique était alors inconnu dans ses détails. C'est pourquoi un nouvel agrandissement du site classé est prévu et la procédure doit démarrer en 2006. Il faut signaler que les galeries les plus belles et les plus intéressantes pour ce dossier sont déjà totalement protégées.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Le Conflent Spéléo Club de Prades, qui a découvert la cavité, a actuellement en charge la gestion de ce site sous le contrôle du comité de gestion placé sous l'autorité du préfet du département

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Nous trouvons dans les galeries des Canyons Blancs l'une des plus fantastique concentration de cristallisations d'aragonite et d'hydromagnésite connues actuellement. Cette concentration est aussi liée à un paléoremplissage dont les limites quasi horizontales sont visibles le long des Canyons Blancs.

On y observe le fonctionnement-type de la succession minéralogique calcite-aragonite-hydromagnésite, avec de très fortes concentrations d'hydromagnésite.

C'est la visite de cette cavité et principalement des canyons blancs, qui est à l'origine des courriers de Derek FORD et Paul WILLIAMS, anciens, présidents de l'Union Internationale de Spéléologie, souhaitant l'inscription de cette cavité au patrimoine mondial. Il s'agit de l'origine même du projet d'ensemble.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- La plus forte concentration d'aragonite et surtout d'hydromagnésite actuellement connue.
- Cavité remarquable pour l'étude des climats anciens et des liaisons avec la précipitation des différents types de carbonates.
- Nombreuses formes de cristaux de calcite dans les gours (Galerie Gepy) et d'aragonite sur les parois.
- Très belles et nombreuses concrétions excentriques d'aragonite (souvent très fines).
- Très belles et nombreuses perles des cavernes, aujourd'hui non alimentées en eau pour la plupart.
- Très belles draperies de calcite, recouvertes d'aragonite, puis d'hydromagnésite.

INTEGRITE DU SITE :

La cavité est dans un état de conservation remarquable.

La galerie du Mardé a fait l'objet d'un balisage au sol dès sa découverte en 1981 (ruban de couleur). Ce dernier a été modifié en 1995 / 1996 sur une partie du Mardé (petits murets en pierres de la cavité) ; toutes les zones fragiles du site sont aujourd'hui balisées ce qui permet d'assurer maintenant une protection optimale du site.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

En 2000 il a été projeté de faire une importante étude sur le concrétionnement des Canyons Blancs : formation et conservation des cristaux d'aragonite.

Ce projet n'a pu aboutir à cause des contraintes techniques. La centrale d'acquisition de données ne peut être placée qu'au niveau de la « Base Max-Lise » qui est située à 1 km de l'entrée.

Il est nécessaire d'avoir à cet endroit une alimentation en courant continue de 12 volts ce qui conduit à poser des câbles électriques de très gros diamètre sur une telle distance. De plus la maintenance de cette centrale pose des problèmes d'accès. Le devis réalisé en 2000 s'élevait à 1 200 000 francs (soit 183 000 euros environ). Les différentes contraintes imposées sur ce site nous ont conduit à reporter ce projet.

ETUDES

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

Un devis a été fait afin de réaliser une étude concernant la formation des concrétions d'aragonite et d'hydromagnésite et les conditions de leur conservation dans cette cavité. Toutefois les contraintes physiques imposées par la cavité elle-même rendent ce travail beaucoup trop onéreux.

BIBLIOGRAPHIE

- **Conflent Spéléo Club** et l'Office municipal des sports de Prades: 1986 « Monographie Réseau Lachambre » 87 pages
 - . De très nombreuses photographies sont parues dans les revues, livres, provenance du Réseau Lachambre, tant en France qu'à l'étranger.

FILMS

- FRANCE 3 SUD (1988).
Un film de Patrick Cabrol et Bernard Férié : « La Pierre en Pleurs »
Film consacré à la protection des grottes, tournée au TM 71 à la grotte de Cabrespine et au Réseau Lachambre.
Prix du film de l'Environnement à la Chapelle en Vercors (France) ; grand prix du festival de Barcelone (Espagne) ; prix de la qualité cinématographique des Diablerets (Suisse)
- TRÉSORS SOUTERRAINS – 1998 - 52 min., Beta Digital
Coproducteur: Action M & C, Axell Communication
Médaille d'Or, Festival International de l'Image Souterraine - Mandelieu La Napoule 1998
- LES JOYAUX DES TÉNÉBRES – 1993 - 52 min., TVHD 1250
Coproducteur: RTBF, France2, Action Vidéo, Axell Communication, Club d'Investissement Media.
Best of Show Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 1998
Merit Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 1998
En sélection officielle au Festival Jules Verne Aventure, Paris, 1994
En sélection officielle aux 12^{ème} RIENA – Paris, 1994
2ème Prix, Festival International de Barcelone
- « Lachambre des Aragonites » - 2002 - Film de France 3 Sud dans le cadre des émissions « Bonjour l'ancêtre.



Les trois clichés : vues des « Canyons Blancs » : cristallisations de calcite, d'aragonite et d'hydromagnésite





Vue dans les Canyons Blancs. En haut : Entrée de la Galerie – En bas : « Trompettes »





La Galerie du Mardé : Concrétions excentriques d'aragonite avec hydromagnésite (en bas)



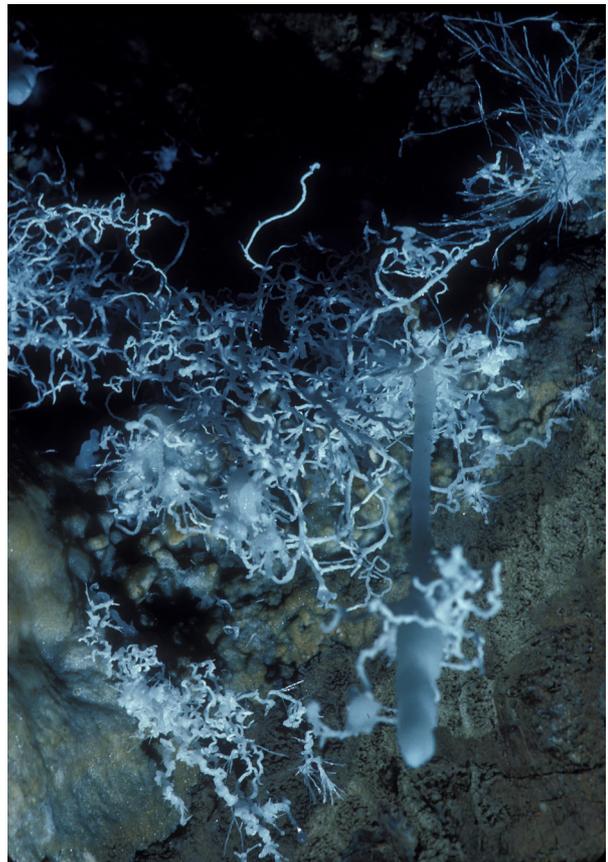


*En haut : Détail dans les Grands canyons avec aragonite et hydromagnésite
En bas : Galerie du Mardé avec des gours cristallisés*





Galerie Gepy



Galerie du Mardé

Site n° 14 RESEAU DU RAUTELY

(Grottes de L'Asperge, du PN 77, du Rautely...)

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

Le système hydrogéologique du Rautely se développe dans les calcaires à archéocyatus du Cambrien au contact de schistes. Il s'agit de nappes de charriage du versant Sud de la Montagne Noire. Le contexte géologique est en effet ici très fortement tectonique. Il s'agit des nappes d'âge hercynien, dites de Pardailhan, déversées vers le Sud en incluant des niveaux calcaires, souvent en position de séries inversées au sein de schistes imperméables.

L'ensemble des cavités de ce secteur appartient au système hydrogéologique du Rautely. L'eau s'écoule dans les niveaux calcaires, coincée entre deux niveaux de schistes imperméables. Il existe donc un drain principal et des affluents localisés. La rivière souterraine active est connue dans les grottes de l'Asperge et du PN 77.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

Depuis de très nombreuses années (environ 50 ans) le Spéléo Club de Béziers et des Avants Monts (SCBAM) travaille sur ce secteur de la Montagne Noire et les découvertes se font régulièrement.

C'est la grotte de Rautely qui est découverte la première en 1974, suivie de la grotte du PN 77 en 1977, de la résurgence de Ladouch en 1990, puis de la grotte de l'Asperge en 1992.

DESCRIPTION DU BIEN :

Le système hydrogéologique du Rautely comprend plusieurs cavités parmi lesquelles il faut citer, dans l'ordre de leurs découvertes, la grotte de Rautely, la grotte du PN 77, la grotte résurgence de Ladouch et la grotte de l'Asperge qui sont très proches les unes des autres avec de très nombreuses autres petites cavités qui ne sont pas encore reliées entre elles.

Les deux cavités importantes pour le présent dossier sont la grotte du PN77 avec ses tubes annelés en aragonite et surtout la grotte de l'Asperge avec une concentration exceptionnelle d'aragonite colorée en bleue et ses calcites colorées en bleu-vert présentant toutes les formes de ce concrétionnement.

La grotte du PN 77 est essentiellement formée d'une belle rivière souterraine avec ses étages secs très richement concrétionnés de calcite et d'aragonite aux formes très rares comme les tubes annelés.

La grotte de l'Asperge est l'un des joyaux de la minéralogie souterraine actuelle.

Après une succession de petits puits, de conduites forcées abandonnées par les eaux, de galeries terreuses, d'anciens drains semi-actifs, de laminoirs et de cheminées on aboutit enfin à la première salle située à 60 mètres sous le niveau de l'entrée. La première salle, de « la Tyrolienne » offre les premières aragonites bleues. C'est aussi le carrefour d'où partent plusieurs galeries qui se développent sur 5 km, sur plusieurs niveaux.

Le réseau des cheminots est le plus riche en concrétions avec de la calcite bleu-vert et de magnifiques aragonites de grande taille de couleur blanches. La galerie principale, après la salle de la Tyrolienne, est décorée sur sa droite par un ensemble unique de concrétion d'aragonite bleu avec des formes massives, en coraux, en cristaux, en fines aiguilles (uniques) etc... les couleurs se mélangent du blanc au bleu montrant aussi une importante succession de phases de cristallisation : en effet cet ensemble est largement polyphasé.

Un peu plus loin la galerie s'abaisse et c'est allongé au milieu des cristaux que la progression continue. La visite se poursuit par la galerie Gérard qui donne accès au point bas de la grotte à 120 mètres sous

l'entrée, où l'on retrouve la rivière active qui reçoit plusieurs affluents et qui se déversent dans un siphon permanent.

PROTECTION EN COURS :

Cette cavité fait partie du projet de création d'une réserve naturelle éclatée grotte de Pousselières / système du Rautely à Olargues.

Le Parc Naturel Régional du Haut Languedoc est chargé par l'Etat de mener à bien les négociations locales. Une première réunion de prise de contact, organisée par le parc, a eu lieu à Olargues entre les partenaires locaux en mai 2004.

Ce projet a déjà reçu un avis de principe favorable de la part du Comité Permanent du Conseil National de la Protection de la Nature 19 décembre 2001

Le Spéléo club de Béziers et des Avants Monts, ainsi que le maire, sont favorables à la protection de cette cavité. L'Etat a chargé ce club de l'inventaire des cavités de ce système et lui a demandé des propositions de gestion de chacune des cavités présentes.

La création d'une réserve naturelle éclatée est prévue sur ce site avec la grotte de Pousselières qui fait partie du même dossier. Le projet devrait aboutir fin 2008 – début 2009.

La présence d'un comité de gestion est prévue avec le classement en réserve naturelle

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Le Spéléo Club de Béziers et des Avants Monts qui a découvert l'ensemble des cavités de ce système hydrogéologique gère le site et l'accès aux cavités depuis une cinquantaine d'années

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Nous observons dans la grotte de l'Asperge concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite colorées en bleue, ainsi que des calcites colorées en bleu-vert et sans doute les seules aiguilles d'aragonite bleue connues actuellement dans une cavité naturelle.

La grotte du PN 77 abrite des formes uniques d'aragonite en tubes annelés.

Nous observons dans le site l'influence du cuivre contenu dans la roche pour colorer les concrétions d'aragonite en bleu et les concrétions de calcite en bleu-vert.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

Grotte de l'Asperge :

- Polyphasage des concrétions d'aragonite et de calcite de couleur blanche, bleue et bleu/verte ;
- Concrétionnement exceptionnel de la cavité avec des plafonds complets d'aragonite aciculaire blanche ;
- Présence de quelques concrétions d'aragonite massive.

Grotte du PN 77 :

- Différentes formes de concrétions d'aragonite très rares.

INTEGRITE DU SITE :

Les cavités de cet ensemble sont dans un état de conservation remarquable. Les concrétions de ces grottes sont protégées par un balisage au sol.

La descente dans les conduits étroits de l'entrée de la grotte de l'Asperge est équipée en éléments fixes (échelle rigide..) pour faciliter les déplacements dans cette zone délicate et éviter les accidents.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Une étude scientifique des cycles de concrétionnement serait du plus haut intérêt dans la grotte de l'Asperge mais les grandes difficultés d'accès rendent cette étude très difficile dans les conditions actuelles.

BIBLIOGRAPHIE

Pour des raisons de protection le Spéléo Club de Béziers et des Avants Monts (SCBAM) qui a découvert la cavité n'a pas publié d'article sur la Grotte de l'Asperge. Dès que la protection complète de la cavité sera assurée le SCBAM fera une publication sur cette cavité.

- **FAURE Jacky et PERELLO Pierre** – 1997 –
Le PN 77, commune d'Olargues (Hérault), secteur de La Salle -
Bulletin du Comité Départemental de Spéléologie de l'Hérault N°11 pages 204 à 216
- **FAURE Jacky et SAHUQUET René** – 1975 –
La grotte de Rautely - Bulletin du Comité Départemental de Spéléologie de l'Hérault N°5
pages 85 à 93

FILMS

- **Film Amateur** du Spélo Club de l'Aude à la grotte de l'Asperge
- **TF1** – Film avec Michel Siffre à la grotte du PN 77



Grotte de l'Asperge : Concrétions d'aragonite aciculaire blanche



En haut : Grotte de l'Asperge : Concrétions d'aragonite colorée en bleu par le cuivre

En bas : Polyphasage des concrétions d'aragonite bleue et de calcite





*Grotte de l'Asperge : En haut : Aiguilles d'aragonite colorée en bleu
(longueur des aiguilles : 5 à 8 cm)*

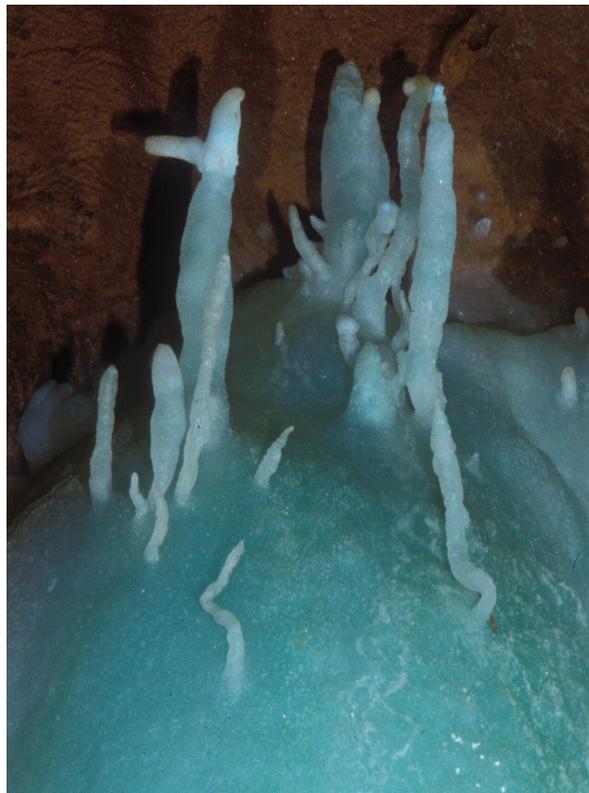
En bas : cristaux d'aragonite colorée en bleu.





Grotte de l'Asperge : En haut Concrétions d'aragonite colorée en bleu– Noter le polyphasage des concrétions.

En bas : concrétions de calcite colées en bleu vert





*Grotte du PN 77 - En haut et en bas à gauche : tubes d'aragonite en anneaux
En bas à droite : concrétions d'aragonite*



Site n° 15 : AVEN DU MONT MARCOU

CONTEXTE GEOLOGIQUE :

L'aven du Mont Marcou est situé sur le flanc Nord de la Montagne Noire. Il s'agit d'une perte d'un petit ruisseau qui coule au fond d'un ravin schisteux au contact des calcaires datés du Cambrien. La cavité s'ouvre sur une faille majeure de l'échelle tectonique du Marcou.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE :

L'aven du Mont Marcou appartient au système hydrogéologique de la résurgence de Fontcaude.

Il s'agit d'un système d'écoulement des eaux au niveau d'un drain principal quasi-vertical dans la partie connue aujourd'hui mais qui doit se poursuivre de façon plus horizontale vers la résurgence.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

C'est Robert de Joly qui explore le premier cette cavité en 1930. L'exploration ne reprend qu'en 1949 mais ce n'est qu'en 1965 que le fond actuel de la cavité est atteint à partir d'un puits de 165 mètres de verticale absolue. Les concrétions d'aragonite verte sont découvertes en 1977 au cours d'une exploration inter-club.

DESCRIPTION DU BIEN :

L'aven du Mont Marcou est situé sur le flanc Nord de la Montagne Noire. Il s'agit d'une perte située dans un ravin schisteux en contact avec la bande carbonatée daté du cambrien. La cavité s'ouvre sur une faille majeure de l'échelle tectonique dite du Marcou

Jusqu'à la côte moins 130 mètres la cavité est constituée d'une succession de petits puits temporairement arrosés par un ruisseau souterrain qui peut rendre la visite difficile, voire dangereuse. La partie inférieure de la cavité jusqu'à la côte de – 330 mètres est constituée d'un unique grand puits ouvert le long d'un miroir de faille.

Le concrétionnement remarquable d'aragonite colorée en vert est situé dans une petite cheminée à la côte – 85 mètres. Il s'agit d'une petite salle de 5 mètres de long environ pour 1,5 de large et 2 à 3 de hauteur. L'ensemble des parois est recouvert de stalactites, stalagmites, draperies, fistuleuses, hélicites d'aragonite verte et parfois blanches.

L'analyse chimique de ces concrétions montre la présence d'une anomalie en nickel avec des teneurs de l'ordre de 2 à 3%. Il est donc fort probable que la coloration verte soit due à la présence de cet élément. Il existe aussi quelques rares cristaux d'aragonite colorés en jaune. Elles n'ont été observées qu'une seule fois à cause des risques encourus pour aller les voir.

Les puits sont creusés dans des éboulis consolidés par des concrétionnements qui lient les blocs entre eux. A certains endroits il s'agit de concrétions d'aragonite massive blanche.

PROTECTION EN COURS :

Un projet de classement au titre des sites est actuellement en cours.

Le dossier est très avancé, le maire, le propriétaire de l'entrée et les spéléologues sont d'accord sur le projet qui a été proposé. Le dossier sera mis à enquête début 2006 et le classement de la cavité pourrait intervenir à la fin de 2006.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

C'est « L'Association Mont Marcou » créée en accord avec le propriétaire de l'entrée qui assure dès aujourd'hui la gestion de la cavité.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Présence d'une concentration exceptionnelle de concrétions d'aragonite aciculaire, coralloïde et massive colorée en vert par le nickel.

On observe ici le rôle du nickel présent dans la roche qui permet la formation de concrétion d'aragonite colorée en vert.

Au fond du grand puits on observe la formation de dolomite saccharoïde cristallisée selon un remplissage filonien, d'âge primaire, qui contient aussi des géodes de quartz hyalin.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Présence de remplissage important scellé par de l'aragonite massive dans les puits ;
- présence d'aragonite colorée en jaune (très difficile d'accès pour des raisons de sécurité).
- Présence d'une flore très riche en surface.

INTEGRITE DU SITE :

La cavité se trouve dans un état de conservation remarquable. L'accès aux aragonites vertes est défendu par une porte. Un tuyau amène l'eau depuis les puits supérieurs jusqu'à l'entrée de la salle des aragonites vertes afin de se nettoyer avant d'entrer dans cette salle.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Une seule analyse concernant la chimie des concrétions a été effectuée à ce jour.

Il serait souhaitable de réaliser des études sur les concrétions situées au fond du grand puits mais les difficultés d'accès rendent ce travail très difficile.

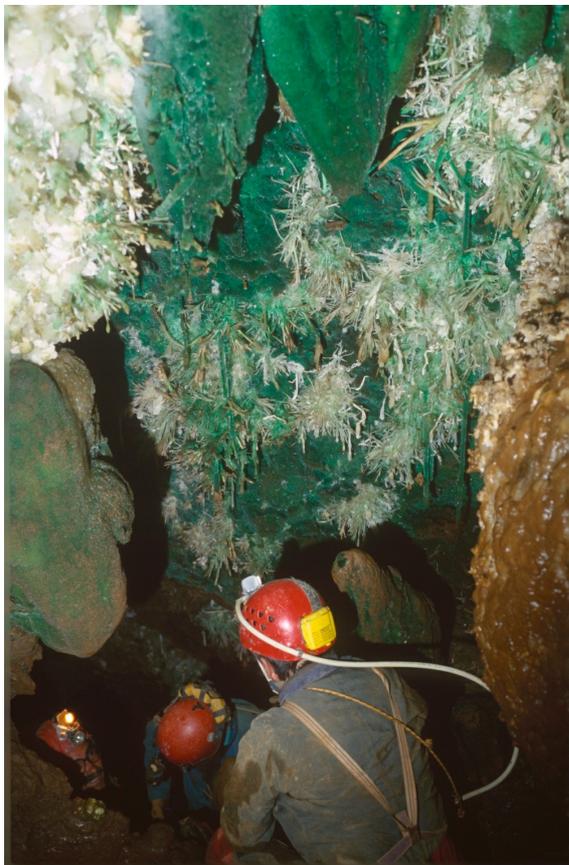
BIBLIOGRAPHIE

- **BOU Claude** – 1970 –
Le grand aven du Mont Marcou – Spélunca Bulletin n°3 pages 135 à 140
- Cave Minerals of the world – 1986 – **Carol Hill et Paolo Forti** –
National Speleological society – Hunstville – Alabama : photographie en première de couverture.
- **DE JOLY Robert** – 1931 –
Exploration dans l'Hérault – Spélunca tome II – page 93-94
- **DE JOLY Robert** – 1931 –
Bulletin du Spéléo Club de France – N°2 page 271
- **LAURES N** – 1949 –
Camp spéléologique dans la région de Saint Gervais sur Mare (Hérault) Spélunca 3^esérie T. IV page 25

- **LAUTIER Jean** – 1967 –
L'aven du Mont Marcou. Bulletin Fédération Tarnaise de Spéléo Archéologie n°4 de 1966-67 – pages 11 à 14
- **CATALO Pierre** – 1967 –
Les souvenirs du Marcou. Bulletin Fédération Tarnaise de Spéléo Archéologie n°4 de 1966-67 – pages 15- 27
- **GAYET J.C.** – 1978 –
Description des continuations. Rapport d'activité du SCAL 1977-78 pages 45 à 49
- **HENRY F** – 1978 –
Aven du Mont Marcou - Rapport d'activité du SCAL 1977-78 pages 37 à 44
- **MARTAUD Alain** et **Caroline Au pays des géodes** –
La grotte des aragonites vertes – Le règne minéral n°6. pages 12 à 15
- **RAYNAUD Claude** – 1967 –
L'aven du Mont Marcou. Bulletin Fédération Tarnaise de Spéléo Archéologie n°4 de 1966-67 – pages 28 – 34
- **SCAL – SCF – SCC** – 1978 –
Nouvelles recherches dans le grand Aven du Mont Marcou. Rapport d'activité du SCAL 1977-78 pages 5
- **TITUS** – 1978 –
Odyssée souterraine à l'aven du Mont Marcou - Rapport d'activité du SCAL 1977-78 pages 61 – 68
- **TREMOULET Robert** – 1962 –
L'aven du Mont Marcou. Bulletin de la Société de recherches Spéléologiques et Archéologiques de Sorèze n°2, novembre 1962, pages 2 et 3



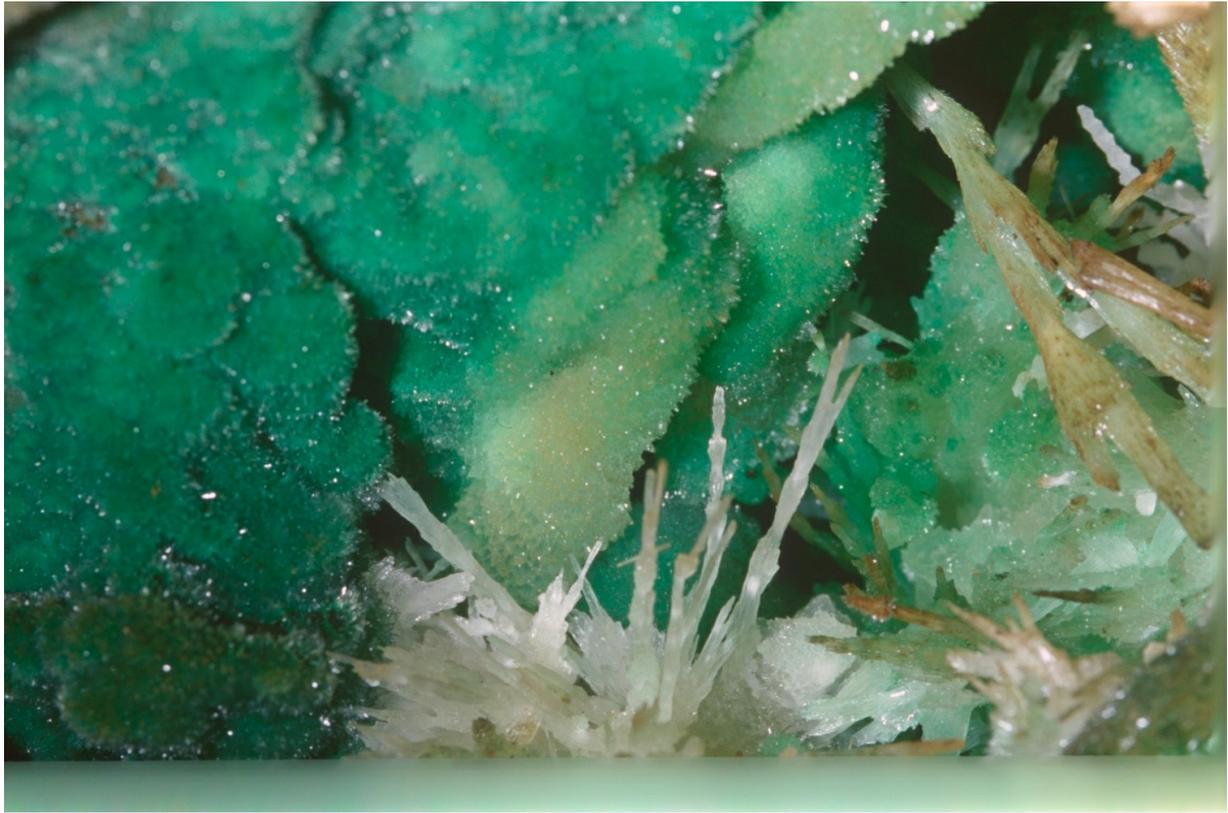
*Concrétions d'aragonite colorée en vert par du nickel
(visite avec le photographe Sid PEROU le 15 juillet 1998)*





*En haut à gauche : Draperies d'aragonite verte – à droite : aragonite blanche et verte
En bas : concrétions d'aragonite coralloïde verte*





Concrétions d'aragonite colorée en vert



Site n°16 : GROTTES DE LA CIGALÈRE

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE :

La grotte de la Cigalère est creusée dans les calcaires cambro-ordoviciens légèrement siliceux, dits du Bentaillou. Ces derniers ont subi les effets d'un métamorphisme régional léger et des déformations dues à une tectonique tangentielle en écaillés lors de la formation des Pyrénées. Cette zone est très richement minéralisée en sulfures de plomb et de zinc, avec la présence d'un peu de cuivre et de fer.

Le système hydrogéologique Martel – Cigalère voit ses eaux réapparaître au jour au niveau de la résurgence de la Cigalère à 1700 m d'altitude à quelques dizaines de mètres en aval du porche d'entrée de cette cavité. Il appartient au bassin du Haut Lez.

Le gouffre Martel et la grotte de la Cigalère correspondent au drain principal d'un important réseau de drainage souterrain avec ses affluents actifs ou anciens suivant le cas. La grotte de la Cigalère totalise 12 km de galeries remarquablement bien décorées.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

La grotte de la Cigalère est connue par les habitants de la commune et on en trouve la mention dans des publications anciennes. Ce n'est qu'en 1932 que Norbert Casteret découvre l'ampleur de la cavité dans le cadre d'une étude hydrogéologique commandée par l'Union Pyrénéenne Electrique. En 1933 il franchit le « Trou Souffleur » puis il parvient au sommet de la première cascade. C'est ensuite une série d'expéditions qui vont franchir les divers obstacles de la cavité :

- en 1934 Norbert Casteret atteint la 8^o cascade ;
- en 1939 il atteint la 9^o cascade avec le physicien belge Max Cosyns ;

Puis durant plusieurs années vont se succéder des expéditions franco-belges (Spéléo Club de Belgique et Spéléo Club de Marseille).

- En 1955 la 26^o cascade du cours principal est atteinte à l'altitude de 1920 m
A partir de 1969 l'ARSHAL (Association de Recherches Souterraines du Haut Lez) coordonne les expéditions et les explorations dans la cavité et porte à 12 000 mètres le développement de la grotte de la Cigalère.

DESCRIPTION DU BIEN :

Les eaux perdues dans le gouffre Martel rejoignent la grotte de la Cigalère au niveau de sa 26^{ème} cascade par un étroit laminoir qui est infranchissable. Le siphon terminal aval du gouffre Martel et le siphon amont de la grotte de la Cigalère ne sont distants que de 30 à 40 mètres environ à l'altitude de 1920 m.

Le cours principal de la Cigalère est constitué, depuis la résurgence vers l'amont, par une portion de la rivière souterraine (active ou sèche suivant les endroits) d'une pente quasi nulle (0.2% environ) et ne présentant aucune difficulté de progression jusqu'à la première cascade située à 1 km de l'entrée.

Ensuite le cours souterrain prend un aspect plus difficile avec un total de 26 cascades (de 2 à 25 mètres de haut) sur le cours principal. De nombreux affluents tous situés rive droite, viennent se jeter dans le cours principal. On compte actuellement 52 cascades de plus de 2 m de haut dans la grotte de la Cigalère.

Ce qui caractérise la grotte de la Cigalère est la présence de très grandes quantités de concrétions de gypse ce qui fait de cette cavité une référence internationale. Il ne faut pas toutefois oublier de mentionner des ensembles exceptionnels de concrétions d'aragonite (« lustre » du terminus de la galerie des Chauves souris entre autre).

Parmi les galeries les plus exceptionnelles il faut citer : la galerie des Chauves Souris, la Galerie Van de Abeele, la Chapelle de Donéa, la Cascade Noire et bien sûr le 7° Ciel

On observe dans l'ensemble de la cavité du gypse sous la forme de croûte, de stalactites, stalagmites, colonnes, aiguilles, crosses, hélicites, cristaux en fer de lance, sans oublier les célèbres fourrures d'hermine.

PROTECTION EN COURS :

Bien que la protection au titre des sites soit parfaitement suffisante pour protéger la grotte de la Cigalère, cette cavité est reprise dans un projet plus global de protection de 23 cavités du département de l'Ariège au titre des réserves naturelles. Il s'agit de protéger et de gérer dans une seule procédure de protection l'ensemble du patrimoine naturel que l'on peut trouver dans le karst. Ce projet très avancé prend donc en compte la faune, la géomorphologie et les concrétions exceptionnelles du département. La grotte de la Cigalère représente, dans ce projet, le patrimoine géomorphologique avec ses cascades et sa rivière souterraine magnifique et bien sûr, en priorité, le concrétionnement unique en gypse.

Cette nouvelle procédure, très avancée, devrait aboutir fin 2006, début 2007

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

La gestion de ce site est assurée par l'Association de recherches Souterraines du Haut Lez (ARSHAL) depuis 1969 sous le contrôle du comité de gestion présidé par le sous préfet de Saint Girons.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Présence du plus important site à concrétions de gypse actuellement connu (stalactites, stalagmites, colonnes de 5 mètres de haut, fleurs et crosses de gypse, cristaux isolés, fourrure d'hermine) qui se sont formées dans les conditions ordinaires de température au contraire de certaines autres cavités où l'hydrothermalisme est à l'origine de leur formation.

A certains endroits de la cavité (trou souffleur et 1° cascade) les cristaux de gypse sont actuellement alimentés en eau et se développent.

On note ici l'influence de la présence des sulfures contenus dans la roche permettant la formation de concrétions de gypse-

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Concrétions d'oxyde de manganèse (3° cascade) et concrétions diverses d'hydroxydes de fer (23 25° cascade) ;
- Des concrétions de couleur violette ont été découvertes en 2004. Leur étude est en cours ;
- Il existe de fortes concentrations de concrétions d'aragonite magnifiques dont un important plancher d'aragonite massive vers la 15° cascade ainsi qu'un « lustre » magnifique au terminus de la galerie des Chauves Souris ;
- Il est possible que les concrétions de gypse soient un indicateur des climats anciens. Un programme de recherches dans ce sens est en projet ;
- Magnifique rivière souterraine avec de très nombreuses cascades (26 dans le cours principal et 46 dans les affluents). 10 700 mètres de galeries actuellement topographiées dont 7700m de réseau actif
- Cavité de haute montagne dont la résurgence se situe à 1860 m ;

- Présence d'une mine de galène et blende au-dessus de la grotte de la Cigalère à l'origine directe des concrétions de gypse ;
- Présence de squelettes de chiroptères (galerie des Chauves Souris) ;
- Présence de lichens sur les parois de la rivière à étudier ;
- La grotte de la Cigalère est incluse dans un site d'intérêt communautaire de la vallée du Biros désigné au titre des directives européennes oiseaux et habitats ;
- Dans l'affluent du Porche (vers le fond, autour du gour) il existe des concrétions colorées en bleu/violet et une aragonite colorée en vert ainsi que des concrétions colorées en rouge.
- La grotte de la Cigalère est située au cœur de la zone de réintroduction de l'ours des Pyrénées.

INTEGRITE DU SITE :

La grotte de la Cigalère est dans un bon état de conservation général.

Les galeries les plus exceptionnelles : la galerie des Chauves Souris, le réseau Van del Abel, la Chapelle de Donéa et surtout la galerie du 7^o Ciel sont très bien protégés et dans un très bon état de conservation.

Il est à noter que :

- Les concrétions au sol sont nombreuses ce qui est normal vu la fragilité du gypse et son processus de formation.

A certains endroits on se rend compte que la croûte de gypse située en surface tombe, poussée par des concrétions qui sont en train de se développer entre la roche et l'ancienne croûte.

Ceci a été observé encore cette année, le 21 juillet, où une visite a permis de trouver du gypse au sol sur les passages obligés alors que personne n'était entré dans la cavité depuis un an. Ceci est sans doute dû au fait que les croûtes de gypse sont des concrétions totalement sèches et donc anciennes et qu'elles sont très fragiles.

- quelques inscriptions ont été faites dans la galerie principale par les mineurs qui travaillaient dans les mines.

Leur nettoyage a été commencé mais arrêté car les noms inscrits avaient une valeur historique puisqu'il s'agissait essentiellement de prisonniers espagnols et allemands qui ont travaillé aux mines de plomb/zinc du Bentailou de 1936 pour les réfugiés espagnols à 1945 et à partir de cette dernière date pour les prisonniers allemands.

Ces inscriptions sont très localisées (Salle Blanche et juste avant le Trou Souffleur). Les galeries situées après le Trou Souffleur n'ont absolument pas souffert et présentent un concrétionnement (surtout de gypse) qui est remarquable et intact.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Une étude morphologique des terrains de surface a été réalisée par Jean Pierre Marchand pour un mémoire de l'Université de Bordeaux

Une étude hydrogéologique a été réalisée par Daniel Roucheux dans le cadre d'une thèse.

Des observations minéralogiques et des photographies ont été faites par Alain Mangin et Patrick Cabrol

Des analyses minéralogiques et chimiques sont prévues pour l'année 2005 / 2006.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

Les pressions dues à l'exploitation minière sont maintenant nulles à la grotte de la Cigalère puisque les mines qui sont à l'origine des concrétions de gypse sont arrêtées depuis les années 1950 et le site a été totalement réhabilité en 2004.

BIBLIOGRAPHIE

- **BERNIE Daniel** - 1972 –
Hydroélectricité. Le Biros, source d'énergie, in Contribution à la Connaissance du Biros, fasc. 2 (édité par le SI du Biros).
- **BERNIE Daniel** - 1976 -
Hydroélectricité. Le Biros, source d'énergie, in Contribution à la Connaissance du Biros, fasc. 4 (édité par le SI du Biros).
- **BOISSONNAS J.** et **AUTRAN A.** –1972 -
Succession des déformations de la région du Pic de Maubermé (Pyrénées Centrales) au cours de l'orogénèse hercynienne. Bull. BRGM 2^{ème} série, sect. 11 N° 1, 1974 ; Notice de la carte géologique au 1/50000è BRGM 1972.
- **BORDONAU J.** et **VILAPLANA M.** –
Géomorphologie et tectonique récente dans le Val d'Aran (zone Axiale des Pyrénées centrales, Espagne), Rev. De Géol. Dyn . et de Géogr. Phys. Vol. 27 Fasc. 5 p. 303-310, Paris 1986.
- **CABROL Patrick** – 1978 –
contribution à l'étude du concrétionnement carbonaté des grottes du Sud de la France. Morphologie, genèse, diagenèse. Thèse de troisième cycle Université de Montpellier et Mémoires du CERGA Montpellier. Pages 184 – 185
- **CASTERET Norbert**- 1936-
Au fond des gouffres, Librairie Académique Perrin.
- **CASTERET Norbert** - 1936-
L'Abîme le plus profond de France : le Gouffre Martel, in « La Montagne », revue du CAF, n° 282, oct.
- **CASTERET Norbert** - 1958-
Au Pays des Eaux Folles, Librairie Académique Perrin.
- **De SITTER LU** et **ZWART HJ.** – 1960 –
Carte géologique au 1/50000è des Pyrénées Centrales. Université de Leide
- **D'URSEL Pierre -1960 –**
Au Cœur des Montagnes, Renaissance du Livre.
- **D'URSEL Pierre**- 1962- L'Îvresse des Profondeurs, Durendal
- **D'URSEL Pierre.** et **MAGOS Bernard**- 1964-
Contribution à l'étude du réseau hydrologique Martel-Cigalère, Spélunca-mém., n° 4, p. 167.
- **D'URSEL P.** et **MAGOS Bernard**- 1967-
Le réseau hydrologique Martel-Cigalère, Spélunca-mém., n° 5, p. 209.
- **FERT Didier.** –
Un aspect de la métallogénie du zinc et du plomb dans l'Ordovicien des Pyrénées centrales : le district de Seintein (Ariège, Haute-Garonne), Thèse 3^{ème} cycle – UPMC Paris 1976.

- **GARGUILO H .** -1954-
Expédition spéléologique franco-belge à la grotte de la Cigalère, Bulletin du CNS, n° 3, p. 46-48.
- **GRAMONT Xavier de** – (1969-1970)
Contrôle lithologique des minéralisations du massif de Maubermé (Ariège et Val d’Aran), Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse t. 102, fasc.2-3 pp 453-456.
- **GRIOSSEL Yves** -1959-
Pyrénées souterraines, Flammarion.
- **LUCANTE** – 1880 –
L’essai géographique sur les cavernes de France et de l’étranger – Angers -
- **MARCHAND Jean Pierre** – 1974 -
Le bassin de réception du lez 2 t. Mémoire de Maîtrise t1 75 p. t2 232 p. Institut de Géographie de Bordeaux II .
- **ROUCHEUX Daniel** –
les récentes explorations dans le complexe hydrogéologique Martel-Cigalère. Spélunca N° 4 1975 p 13-18
- **ROUCHEUX Daniel** – 1984 à 19..
Compte- rendu d’expéditions spéléologiques
- **ROUCHEUX Daniel** – 1990 -
Etude hydrogéologique et hydrodynamique d’un karst d’altitude
Le Karst de Bentaillou - Apports de l’analyse corrélatoire et spectrale – CNAM - 7 juin 1990
- **ROUCHEUX Daniel.** et **BERNIE D.** –
Hydrogéologie et Hydroélectricité du Biros, in Contribution à la Connaissance du Biros, fasc. 4 (édité par le SI du Biros), 1991.
- **VAN DEN ABEELE Jean Pierre** -1958 –
A la Découverte des Mondes Souterrains, Ed. du Soleil Levant.
- **ANE Jean** – 1975 –
Les Roches, Les Minerais, les Sources Minérales et leurs Exploitations. Même collection que ci-dessus, fasc. 6.
- **L’Aven**, bulletin du Spéléo-Club de la Seine, n° 30, 31-32, 34, 36, 37.
- **Bulletins de l’A.R.S.Ha.L.**, bulletin de liaison périodique, de 1969 à 2003.

FILMS

- **PEROU Sid** :
« Forbidden secrets of the Cigalere » qui a gagné plusieurs prix dans les festivals internationaux.
- **D’URSEL Pierre** et **MAGOS Bernard** :
« Fleurs de Pierre » Film projeté en salle dans le cadre du cycle de conférence de « Connaissance du Monde »
- **PARZYBUT Roger** - 2003 -
Film interne à l’association
- **ROUCHEUX Daniel** - 1997–
Film L’Hydrogéologie karstique, CNAM
- **VOYAGE SOUS LA TERRE** - 1997 -
52 min., Beta Digital - Coproduction: CANAL + France, Byzance Film, Renn Productions, CRRAV, Axell Communication
Merit Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 2000
En sélection officielle au Festival Jules Verne Aventure, Paris, 1998
En sélection officielle au Festival International de l’Image Souterraine - Mandelieu La Napoule, 1998



La huitième cascade (à gauche) et Gypse dans la galerie des 1001 nuits (à droite)



Galerie des 1001 Nuits : Concrétions de gypse



Cristallisations de gypse au Trou Souffleur





Galerie du 7° Ciel : Vues générales





Galerie du 7° Ciel : cristaux de gypse



Galerie du 7° Ciel : « Fourrures d'hermine » en gypse



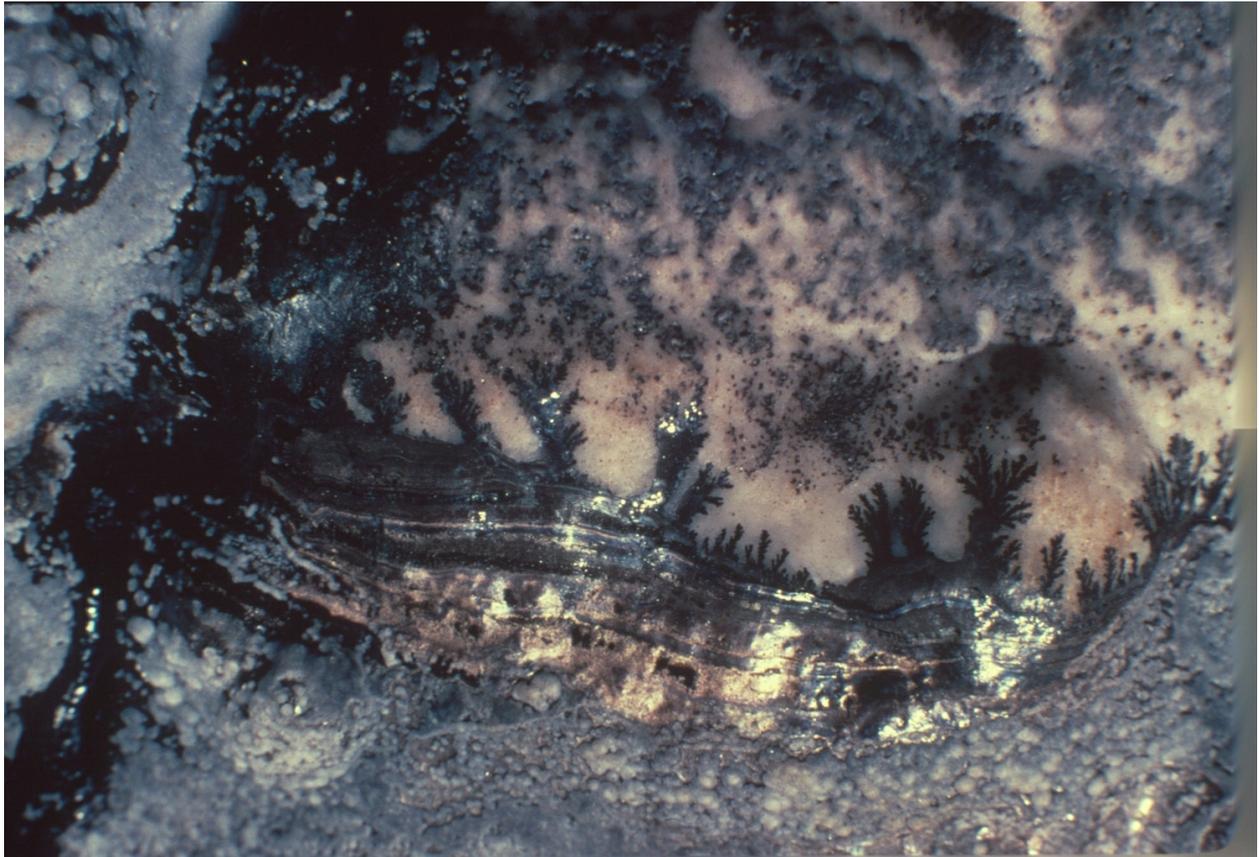
Galerie du 7° Ciel : Crosses de Gypse



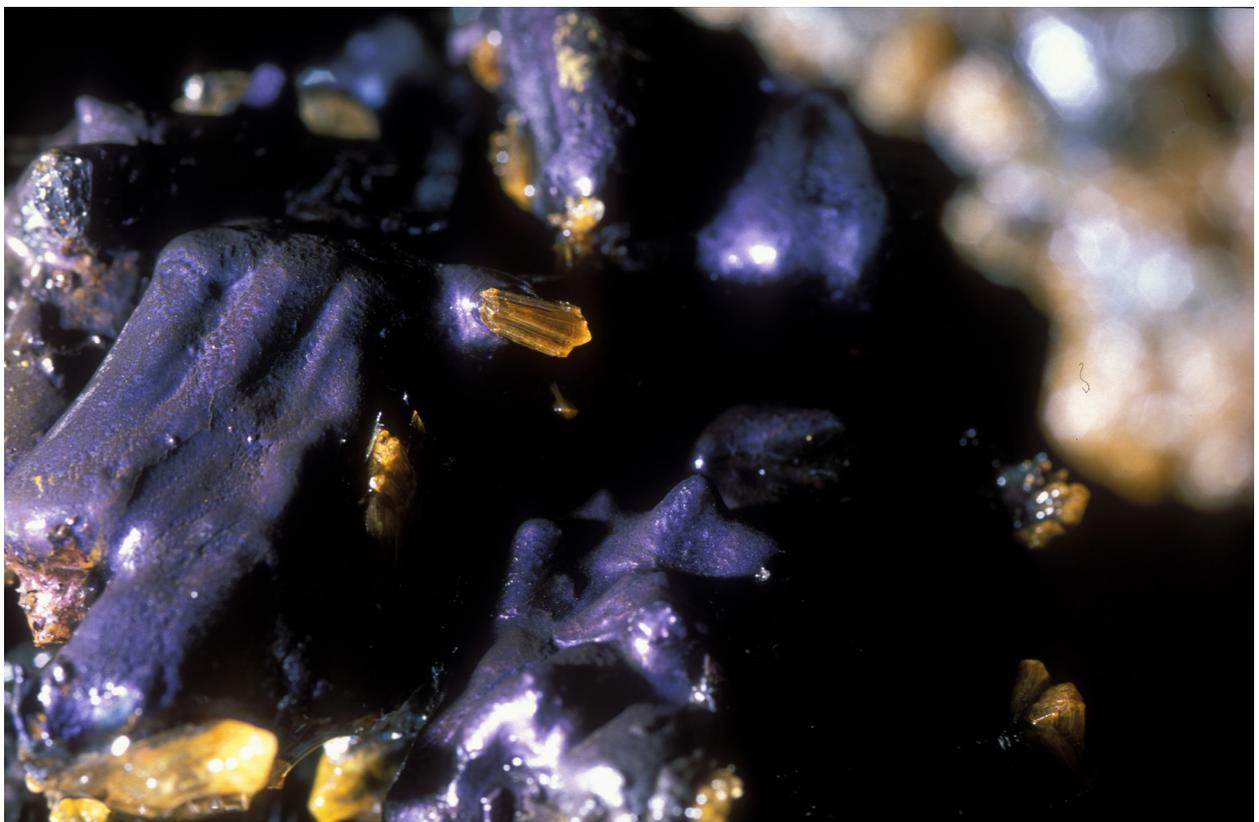


*1° Cascade – Différentes formes de cristaux de gypse coloré (fistuleuses etc.)
En bas : Entrée du « 7° Ciel » concrétions d'aragonite recouverte de sulfures*





Deuxième Cascade : Concrétions de manganèse



La Cascade Noire : Cristallisations colorées en violet, découvertes en 2004 (en cours d'étude)



*En haut : Galerie des 1001 nuits entièrement cristallisées en gypse.
En bas : Concrétions avec des minéraux à base de fer (limonite, hématite, goethite)*



Site n° 17 : AVEN D'ORGNAC

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE:

L'aven d'Orgnac s'ouvre à 300 mètres d'altitude dans le plateau calcaire du Bas Vivarais, à mi-chemin entre les gorges de l'Ardèche et les gorges de la Cèze. Il s'agit de calcaires récifaux, d'âge crétacé (Aptien), à faciès urgonien, présentant une structure tabulaire.

L'aven d'Orgnac appartient au système hydrogéologique de la résurgence de Monteil située dans les gorges de Cèze. Les réseaux connus de l'aven d'Orgnac correspondent à un système annexe au drainage comme cela a été confirmé par la crue du 8 au 10 septembre 2002 qui a inondé les Salles Rouges.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

C'est le 9 août 1935 que Robert de Joly descend pour la première fois dans « l'Aven de Bertas » qui prendra le nom d'Aven d'Orgnac. Devant la beauté des lieux l'aménagement de la cavité est rapidement décidé et réalisé en 1939 avec le percement d'un important tunnel. En 1965 un ascendeur viendra compléter l'équipement du site.

C'est aussi en 1965 que Guy Rieu et son équipe découvre la suite de la cavité en ouvrant une étroite et courte chatière qui donne accès à une série de grandes salles décorées de façon exceptionnelle.

La partie touristique est baptisée Orgnac 1, puis les nouveaux réseaux : Orgnac 2 jusqu'à la salle Plane, Orgnac 3 pour la Salle Plane, la Grand Barrière et l'Orfèvrerie et Orgnac 4 et 4 bis les galeries situées au-delà de la Salle Plane.

L'ensemble de ces galeries situées au-delà de la partie ouverte au public est baptisé « Les réseaux d'Orgnac – Issirac ».

En 1999 les salles d'Orgnac 2 et une partie d'Orgnac 3 sont ouverts à la visite encadrée par un accompagnateur certifié. Les réseaux Orgnac 4 et 4 bis sont placés en protection intégrale.

DESCRIPTION DU SITE :

Le réseau souterrain d'Orgnac se développe globalement à l'horizontale sur une distance d'environ 4 kilomètres à 100 mètres de profondeur. Il s'agit essentiellement d'une succession de salles de grande taille séparées par des passages étroits. Cette disposition est caractéristique des systèmes annexes au drainage.

Ces salles sont de grande taille tant en surface qu'en hauteur. La plus importante est la Salle des Treize qui atteint 13 000 m² avec un plafond à 45 mètres de hauteur. Dans ces grands vides on observe la très grande majorité des formes de concrétions classiques, mais elles atteignent ici des dimensions impressionnantes tout en conservant une qualité esthétique de premier ordre.

La chronologie relative des divers types de concrétions est par endroit évidente et la présence de très importants dépôts de sédiments en fait un site particulièrement favorable pour la reconstitution des paléoenvironnements et leurs relations avec les climats anciens.

La partie ouverte au public ne représente que le 1/10 de la surface des vides actuellement connus. Les concrétions de la Salle de Joly (salle d'entrée) se sont formées sous une grande hauteur de voûte avec de nombreuses stalagmites en piles d'assiettes associées à des concrétions atteignant 20 mètres de haut. Les parties supérieures prennent souvent la forme de magnifiques feuilles de palmiers. Une stalagmite ayant la forme d'une pomme de pin est devenue aujourd'hui le symbole de l'aven d'Orgnac.

Le circuit touristique emprunte une importante galerie descendante qui mène aux Salles Rouges où persiste un très important remplissage argileux. L'énorme pilier renversé, « le vaisseau fantôme » termine cette partie de la visite.

Dans le réseau non ouvert au public tous les concrétionnements présents offrent une qualité esthétique, une concentration et une taille hors du commun.

PROTECTION EN COURS :

La législation actuelle est suffisante pour protéger la cavité. Toutefois, afin d'homogénéiser les protections réglementaires sur un site français majeur, une procédure est en cours afin de classer l'ensemble au titre des sites le sol et le sous-sol.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

La gestion de l'ensemble du site est assurée par les communes d'Orgnac et d'Issirac.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

L'aven d'Orgnac présente une variété exceptionnelle de concrétions diverses avec les stalagmites en piles d'assiettes, ainsi que des concrétions en feuilles de palmiers, dans la première salle. On observe aussi de très grosses stalagmites et colonnes un peu partout dans la cavité, des plafonds d'hélicites de grande surface etc. Dans les réseaux d'Orgnac IV on trouve une forte concentration de disques remarquable ainsi que des gours exceptionnels.

Dans l'aven d'Orgnac tout est démesuré du point de vue de la taille des vides et des volumes des concrétions.

La formation de ce karst et des concrétions qu'il abrite est liée au fonctionnement typique d'un système annexe au drainage. On peut étudier ici la liaison entre les cycles climatiques et les remplissages détritiques (argiles..) et chimiques (concrétions exceptionnelles).

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- On trouve dans l'aven d'Orgnac de très belles stalactites monocristallines, principalement au niveau des « Sabres » ainsi que des aiguilles rectilignes de calcite : « Les Aiguillettes ».
- C'est dans l'aven d'Orgnac que les premières datations de concrétions par le carbone 14 ont eu lieu en France avec les travaux de Jean Claude Duplessy en 1967

La cavité se prête remarquablement bien à l'étude des paléoclimats.

Les fortes concentrations de gaz carbonique dans la cavité ont permis de réaliser une étude complète sur le fonctionnement climatique de la cavité. Les études isotopiques ont permis de montrer que le gaz carbonique avait une origine organique et non une origine profonde comme on le croyait au départ. L'augmentation des concentrations naturelles récentes en CO₂ est donc sans doute à mettre en liaison avec le développement de la végétation en surface.

On trouve des vestiges archéologiques et paléontologiques remarquables à la Baume de Ronze.

INTEGRITE DU SITE :

L'aménagement de la partie ouverte au public a été entièrement refait en 2002 – 2004 tant en surface qu'en profondeur.

Les parkings ont été déplacés et réaménagés afin de tenir compte de résultats des études qui ont été menées sur le site. Un puits a été creusé afin de ressortir les touristes directement par un ascenseur

de 120 mètres, ce qui permet d'éviter le croisement des groupes dans la cavité et la fatigue des visiteurs. Les anciens aménagements ont donc été démontés afin de redonner au site son aspect le plus proche possible de l'origine.

L'éclairage a aussi été refait complètement et la dernière salle sonorisée (Salle Rouge).

La visite ouverte aux spéléologues (Orgnac II et III) est entièrement balisée par deux fils blancs qui matérialisent le cheminement. La partie restante (Orgnac IV et IV bis) est entièrement placée en réserve intégrale et interdite d'accès elle est, elle aussi, dans un état de conservation exceptionnelle.

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Des études sont en cours afin de suivre la connaissance et l'évolution du climat dans la cavité par l'Université de Chambéry sur les paléoclimats.

Le laboratoire de Moulis et le bureau Géologie – Environnement – Conseil poursuivent de leur côté l'étude des conditions environnementales qui règnent dans la cavité.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

Les risques liés au développement et qui pourraient altérer le bien proposé à l'inscription au patrimoine mondial, sont quasi nuls dans cette zone où l'agriculture est en large déclin et où il n'existe pas d'industrie.

Les modifications du couvert végétal et les aménagements de surface constituent une menace potentielle sur la conservation du patrimoine présent dans le milieu souterrain. Pour cette raison l'ensemble de la surface de la cavité est en cours de classement au titre des sites afin de compléter la protection du sous-sol déjà en place.

ETUDES

D'importantes études sont en cours actuellement dans l'aven d'Orgnac. Elles concernent essentiellement les remplissages, l'origine du gaz carbonique et les conditions environnementales qui règnent dans la cavité.

BIBLIOGRAPHIE

- **BALAZUC J.** – 1956 -
« Spéléologie du département de l'Ardèche » Rassegna Speleologica Italiana e Societa Speleologica Italiana, memoria II.
- **BLANC J.J.** - 1997 -
« Géodynamique et histoire du karst, application au Sud-Est de la France » Quaternaire, 8, (2-3), 1997, p.91-105.
- **BOURGES François, GENTHON Pierre, MANGIN Alain et D'HULST Dominique** - 2005 –
Internal climate of some karstic caves, consequences on annual speleothem growth » Communication to the American Geophysical Union meeting, 5-9 dec. 2005, San Francisco (USA).
- **BOURGES François, GENTHON Pierre, MANGIN Alain et D'HULST Dominique** – 2005 – (soumis)
The karst cavities climate patterns and stability from the examples of l'Aven d'Orgnac and other French caves.
- **BOURGES François, D'HULST Dominique et MANGIN Alain** - 2000 -
Conservation des milieux naturels sensibles : application à l'aménagement et à la gestion de cavités karstiques ». Communication à la Réunion des Sciences de la Terre de Paris du 17 au 20 avril 2000.

- **BOURGES François, MANGIN Alain et D'HULST Dominique** - 2001 -
« Le gaz carbonique dans la dynamique de l'atmosphère des cavités karstiques, l'exemple de l'Aven d'Orgnac (Ardèche) ». Note aux *C. R. Acad. Sci., Paris, Earth and Planetary Sciences* 333 (2001) 685-692.
- **BOURGES François, MANGIN Alain et D'HULST Dominique** – 2003 -
«Radon and CO₂ as markers of cave atmosphere dynamics: evidence and pitfalls in underground confinement; application to cave conservation» Communication au colloque "*Climate Changes : the Karst Record III*", Montpellier (FRANCE) 11th-14th May 2003.
- **BOURGES François, MANGIN Alain et D'HULST Dominique** - 1998 -
« Étude de l'Aven d'Orgnac » Rapport final.– Rapport interne Syndicat Départemental d'Équipement de l'Ardèche (SDEA), DIREN Rhône-Alpes.
- **BOURGES François, MANGIN Alain et D'HULST Dominique** 1999,
« Étude de l'Aven d'Orgnac » Phase d'étude complémentaire 1998, Rapport interne DIREN Rhône-Alpes.
- **MANGIN Alain, D'HULST Dominique et BOURGES François** - 2000 -
« Étude de l'Aven d'Orgnac » Phase d'étude complémentaire 1999, Rapport interne DIREN Rhône-Alpes.
- **BOURGES François, MANGIN Alain et D'HULST Dominique, JACQUIN F.** - 2001-
« Étude de l'Aven d'Orgnac ». Suivi environnemental et travaux de recherche dans le cadre de l'Opération Grand site Phase I, année 2000-2001 – Rapport interne DIREN Rhône-Alpes.
- **BOURGES François, MANGIN Alain et D. D'HULST Dominique, CARAYON N.** - 2002-
« Étude de l'Aven d'Orgnac ». Suivi environnemental de l'Aven d'Orgnac et expérimentations dans les réseaux d'Orgnac-Issirac. Opération grand site de France phase II 2001-2002. Rapport interne DIREN Rhône-Alpes.
- **BOURGES François, MANGIN Alain et D. D'HULST Dominique** – 2004 -
« Étude de l'Aven d'Orgnac ». Suivi environnemental du site souterrain et mesures dans l'aquifère karstique, année 2003-2004. Rapport interne Commune d'Orgnac l'Aven.
- **DUPLESSY Jean Claude** – 1967 -
"Etude isotopique du concrétionnement de l'Aven d'Orgnac. Application à la paléoclimatologie de la région sud-ardéchoise » Thèse 3^{ème} cycle, Paris, 1967, 45 p.
- **DUPLESSY Jean Claude** – 1969 -
"Etude des conditions de concrétionnement dans les grottes au moyen des isotopes stables de l'oxygène et du carbone », Comptes rendus Acad. Sc. Paris, t. 268, pp. 2327-2330, 12 mai 1969.
- **DE JOLY Robert** – 1935 -
« Notes préliminaires sur l'Aven d'Orgnac », Spelunca n°4 pp.78-91.
- **DE JOLY Robert** – 1935 -
« Comment fut découverte une des plus belles cavernes d'Europe : l'Aven d'Orgnac », La Nature, n° 2967 p. 529.
- **DE JOLY Robert** – 1937 -
« Guide de l'Aven d'Orgnac », 1937 Péladan Ed., Uzès ; 1946 2^{ème} et. ; Sans date, Jean-Louis Gap 3^{ème} éd. ; 1960 4^{ème}Ed. ; 1963, 5^{ème} Ed., 1970, Imprimerie Louis-Jean, Publications Scientifiques et littéraires, dépôt légal 182.
- **DE JOLY Robert** – 1947 -
« Hypothèse sur la formation de l'aven d'Orgnac », La Nature, n° 3139 p. 209-214.
- **DE JOLY Robert** – 1947 -
« Travaux dans l'Ardèche et dans le Gard » Annales de Spéléologie, T4, fasc.3 pp.12-13.
- **DE JOLY Robert** – 1950 -
« L'Aven d'Orgnac » » Rassegna Speleologica Italiana Como, 2 fasc.1-2 pp.63-75.
- **DELLA LIBERA Jean** -1971,
« Inventaire des sites archéologiques et terroirs de l'Ardèche. Zone d'Orgnac, premiers résultats ». Etudes Préhistoriques n°1, 1971, pp. 35-53.
- **Laboratoire EDYTEM (J.J. DELANOY responsable scientifique)** – 2004 -
Aven d'Orgnac, Étude spéléogénique et karstogénique, étude des mémoires paléogéographiques et paléo environnementales du Bas-Vivarais. Rapport d'étape n°1. Rapport interne DIREN Rhône-Alpes, Commune d'Orgnac l'Aven.

- **Laboratoire EDYTEM (J.J. DELANOY responsable scientifique) – 2005 -**
Aven d'Orgnac, Étude spéléogénique et karstogénique, étude des mémoires paléogéographiques et paléo environnementales du Bas-Vivarais. Rapport d'étape final novembre 2005. Rapport interne DIREN Rhône-Alpes, Commune d'Orgnac l'Aven.
- **RENAULT Philippe - 1981 -**
« Cavités et plateaux du Bas-Vivarais », Actes du symposium international sur l'érosion karstique, Aix-en-provence. Mémoires de l'Association Française de Karstologie, Nîmes, pp. 263-265
- **SADIER Benjamin - 2004,**
Etude géomorphologique d'un grand volume karstique. Exemple de la salle 2 du réseau II d'Orgnac-Issirac, Ardèche, France. TER Master 1, Géographie, Université de Savoie, 81 p.
- **TREBUCHON Jean Claude - 1967 -**
« Le nouveau réseau de l'Aven d'Orgnac (Ardèche) » Spélunca, n°1, pp. 7-18.

BIBLIOGRAPHIE DES SITES DE SURFACE. –

Baume de Ronze

- **RAYMOND P. – 1895 -**
« L'Aven de Baume de Ronze en Ardèche », La Nature, n° 1134, 23 février 1895 pp. 193-195.
- **DE SAINT-PERIER –1935-**
« Fouilles de la Baume de Ronze à Orgnac-l'Aven », pp.127-135 in Rhodania, Mâcon, 1935.
- **BEECHING ET B. MOULIN A. –1981-**
« Les structures de combustion des niveaux supérieurs de la Baume de Ronze (Ardèche) Première approche ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Tome 78, 10-12, pp. 411-431.
- **BEECHING et F. CORDIER A. –1986-**
« La Baume de Ronze à Orgnac-l'Aven ; un site majeur de la Préhistoire récente rhodano-languedocienne ; le point des recherches en 1986 ». *A.RE.NE.R.A.*, t.2, 1986, pp.50-59.
- **BEECHING A -1987-**
« Les gisements de Baume de Ronze et de Rochas : contribution à l'étude d'un groupe cardinal Cèze-Ardèche, et de ses prolongements septentrionaux », dans *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Paris, Centre national de la recherche scientifique, p. 513-522.
- **FIRMIN G. –1987-**
« Premiers résultats des analyses polliniques préliminaires des abris de Font-Juvénal et de la Baume de Ronze », dans *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Paris, Centre national de la recherche scientifique, p. 95-102.

Orgnac 3

- **COMBIER Jean –1963 -**
« Découverte d'un gisement acheuléen dans le bassin du Rhône ». *C.r. de l'Académie des Sciences*, séance du 1er juillet 1963, t.257, 1963, pp.201-203.
- **COMBIER Jean, 1967-**
« Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique ». Mémoire de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, n°4, Editions Delmas, Bordeaux, 1967, 462 p.
- **SHEN G. –1985-**
« Datation du gisement d'Orgnac III, datation des planchers stalagmitiques de sites acheuléens en Europe par les méthodes des déséquilibres des familles de l'Uranium et contribution méthodologique ». Thèse de Doctorat. Muséum d'Histoire naturelle et Université Pierre et Marie Curie.
- **FALGUIERES C –1986-**
« Datations de sites acheuléens et moustériens du Midi méditerranéen par la méthode "résonance de spin électronique" (E.S.R.) ». Thèse de Doctorat, Muséum d'Histoire naturelle, Paris.

- **DEBARD E. et PASTRE J.F.** –1988-
« Un marqueur chronostratigraphique du Pléistocène moyen à la périphérie du Massif-Central : la retombée à clinopyroxène vert du Sancy dans le site acheuléen d'Orgnac III ». *C.r. de l'Académie des Sciences de Paris*, série II, t.306, 1988, pp.1515-1520.
- **DEBARD E.** -1988-
« Le Quaternaire du Bas-Vivarais d'après l'étude des remplissages d'ovens, de porches de grottes et d'abris sous roche. Dynamique sédimentaire, paléoclimatologie et chronologie ». 317 p., 125 fig., 13 tabl., 11 pl.
- **MONCEL M.H. et COMBIER Jean** –1990-
« L'exploitation de l'espace au Pléistocène moyen : l'approvisionnement en matières lithiques. L'exemple du site d'Orgnac III ». B.S.P.F., t.57, fasc.10-12, pp.299-313.
- **AOURAGHE H.**-1992-
« Les faunes de grands mammifères du site pléistocène moyen d'Orgnac III. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 492 p.
- **KHATIB S.** -1989-
« Le site d'Orgnac III. Étude sédimentologique et géochimique. Cadre chronologique et évolution paléoclimatique ». Thèse de Doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 200 p.
- **MONCEL M.H.** –1999-
« Les assemblages lithiques du site pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche - Moyenne vallée du Rhône, France). Contribution à la connaissance du Paléolithique moyen ancien et du comportement technique différentiel des hommes au Paléolithique inférieur et au Paléolithique moyen ». *Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège*, 446 p.
- **MONCEL M-H** –2003-
« L'exploitation de l'espace et la mobilité des groupes humains au travers des assemblages lithiques à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur. La moyenne vallée du Rhône entre Drôme et Ardèche », *BAR, Séries Internationales*, S1184, 179 p.

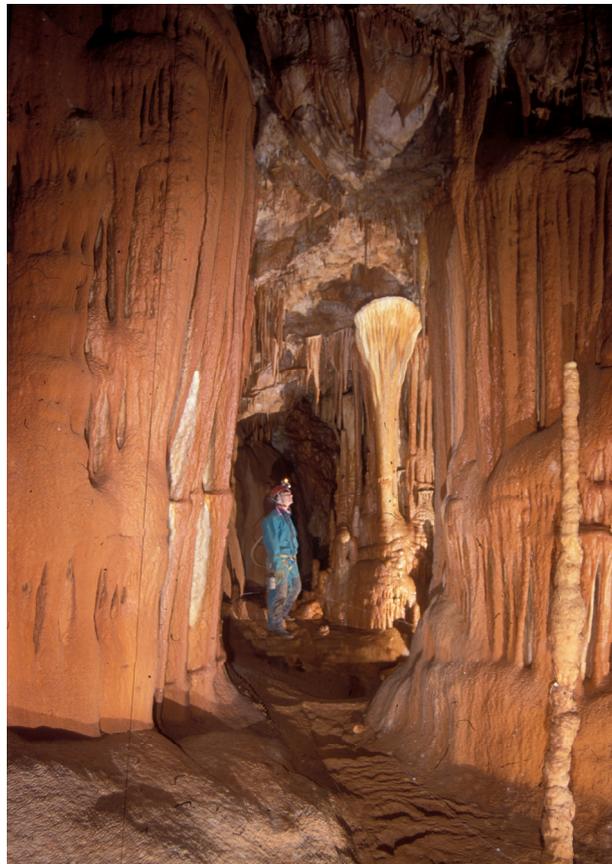
FILMS

- **TRÉSORS SOUTERRAINS** – 1998 - 52 min., Beta Digital
Coproducteur: Action M & C, Axell Communication
Médaille d'Or, Festival International de l'Image Souterraine - Mandelieu La Napoule 1998
- **LES JOYAUX DES TÉNÉBRES** –1993 - 52 min., TVHD 1250
Coproducteur: RTBF, France2, Action Vidéo, Axell Communication, Club d'Investissement Media.
Best of Show Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 1998
Merit Award, National Speleological Society Film Festival – USA, 1998
En sélection officielle au Festival Jules Verne Aventure, Paris, 1994
En sélection officielle aux 12^{ème} RIENA – Paris, 1994
2ème Prix, Festival International de Barcelone - Espagne, 1993



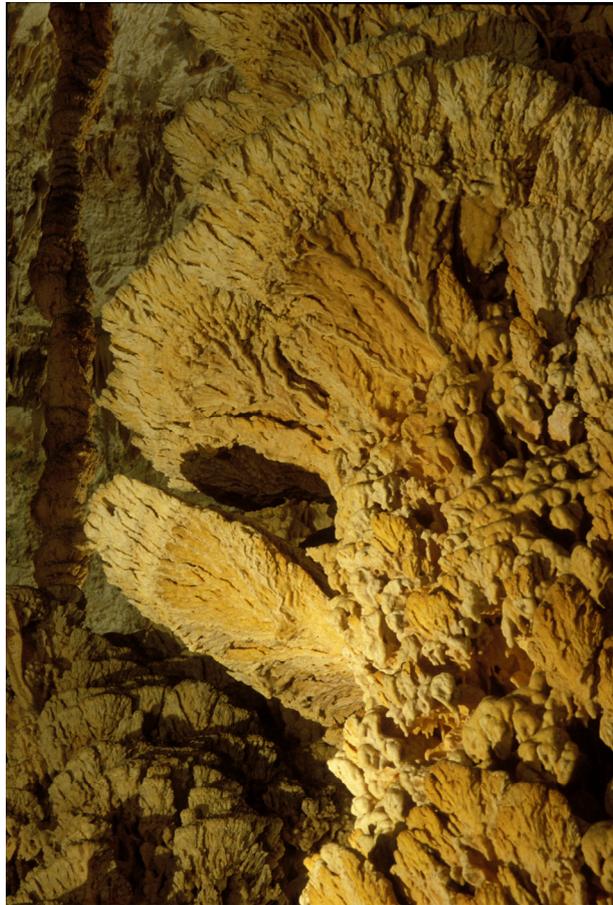
En haut : les Salles rouges d'Orgnac I (100 mètres de distance entre l'objectif et le fond de la salle)

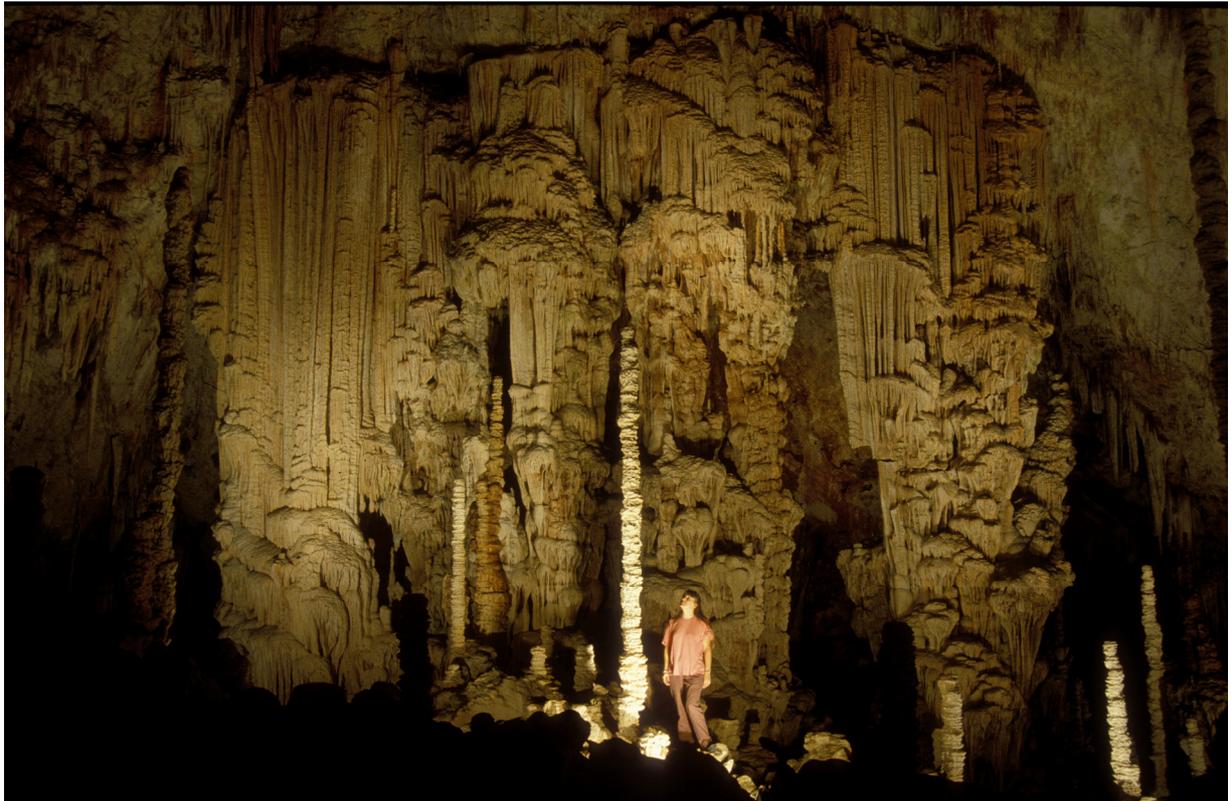
En bas : le départ d'Orgnac II (noter le balisage du cheminement au sol)



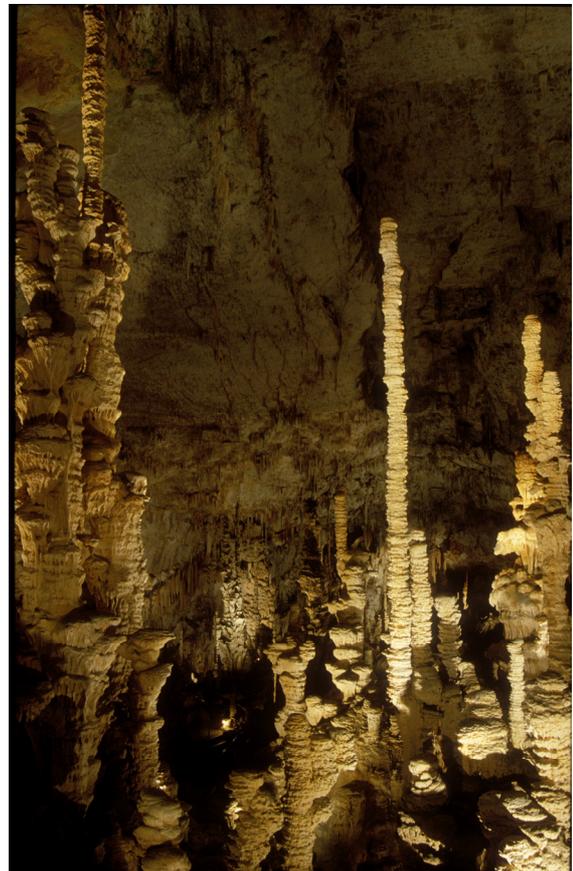


Partie de la cavité ouverte au public : stalagmites en piles d'assiettes, palmiers etc.





*Partie de la cavité ouverte au public. En haut : le grand buffet d'orgues.
En bas à gauche : la pomme de pin et à droite : stalagmites en piles d'assiettes*





En haut : les sabres

En bas : les disques à l'entrée d'Orgnac II





Les galeries dans Orgnac II (Hauteur 15 mètres)



Disque de calcite surmonté de perles des cavernes



Au-dessus : Les aiguillettes

Au-dessus : concrétions de la galerie des Sabres



Site n° 18 : LES BARRENCES DE FOURNES

CONTEXTE GEOLOGIQUE :

Cette mine est située dans les calcaires et quartzites d'âge cambrien qui appartiennent à une nappe de charriage du versant Sud de la Montagne Noire.

La minéralisation est située sur des décrochements Nord/Sud. Il s'agit essentiellement de cuivre (Chalcopyrite) avec de l'arsenic et de l'or. Seul le cuivre semble avoir été à l'origine des travaux miniers anciens.

HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE :

Ce sont les travaux de recherches de la société des Mines de Salsigne qui ont recoupé fortuitement en 1935 l'extrémité de travaux anciens à plus de 100 mètres sous la surface.

L'exploration et la première topographie de cette cavité ont été réalisées par André Rieussec et Bruno Cabrol de la Société des Mines de Salsigne. L'exploration et les études se sont poursuivies de 1971 à 1975 avec André Rieussec, Patrick Cabrol et Claude Raynaud qui ont dressé une deuxième topographie.

L'accès à cette cavité a été fermé en 1975 par la Société des Mines de Salsigne pour des raisons de sécurité publique, ce qui a aussi assuré sa conservation, après la visite de plusieurs scientifiques le 31 juillet 1974 : le biologiste Claude Bou, Bernard Gèze, professeur à l'Institut National Agronomique de Paris.

DESCRIPTION DU SITE :

Les vestiges des travaux d'extraction du cuivre sont situés :

- en surface, au niveau des « Barrencs » qui forment aujourd'hui de grands vides alignés essentiellement Nord-Sud
- en sous-sol au niveau d'une mine antique qui descend jusqu'à 110 mètres sous la surface du plateau. Son entrée primitive n'est pas connue avec exactitude mais on pense savoir où elle se situe puisque certaines galeries de la mine remontent à quelques mètres seulement sous la surface.

La mine est constituée de plusieurs niveaux de galeries étagés suivant une faille minéralisée sur 300 mètres de longueur, 0,5 à 3 mètres d'épaisseur et 110 mètres de hauteur environ. La galerie actuellement parcourue représente l'exact moulage de la partie minéralisée exploitée.

Les vestiges archéologiques permettent de penser que cette exploitation a commencé 1000 ans avant notre ère. Une datation au carbone 14 de charbons de bois a donné 300 ans avant notre ère. D'autres vestiges archéologiques permettent de dire que les travaux miniers se sont poursuivis jusqu'à 50 ans environ avant notre ère.

Depuis l'arrêt des travaux un important concrétionnement s'est développé dans cette cavité. Ce dernier présente plusieurs caractéristiques remarquables :

- l'ensemble de ce concrétionnement est daté. Il n'a pu se former qu'après l'arrêt des travaux miniers et donne donc un âge maximum de 2100 ans ;
- on observe de très nombreuses concrétions d'aragonite de couleur blanche mais aussi une importante quantité est colorée en bleu dès qu'une concentration de 80 ppm de cuivre apparaît dans la concrétion ;

- on observe un magnifique gour d'aragonite de couleur brune, découvert en 1974. La composition chimique de son eau est particulière avec 32 mg par litre de magnésium pour 16 mg par litre de calcium et un pH de 8,2. Il est surmonté de draperies et de fistuleuses d'aragonite bleue alors que pendent en dessous des draperies d'aragonite blanche ;
- un petit disque d'aragonite bleu a été découvert sur le sol de galerie dans une zone particulièrement étroite. Il semble qu'aucun disque en aragonite n'ait été signalé à ce jour ;
- les concrétions d'aragonite présentent des formes en « chapelets de boules » (courantes dans ce site) où chaque boule mesure 1 mm environ. Dans un cas on observe une formation mimant les crinoïdes de l'ère primaire (aragonite en tige d'encrines) dont la partie terminale se divise pour donner des aragonites en « chapelet de boules » ;
- des concrétions d'aragonite de type « coralloïde » présentent une symétrie d'ordre 2, 3 ou 4 suivant le cas ;
- L'étude de quelques stalagmites a montré la présence de très nombreux phénomènes de diagénèse, avec des transformations minéralogiques importantes où l'aragonite du dépôt initial se transforme en un second type d'aragonite très différent. Cette transformation a été l'objet d'étude dans le cadre de la thèse de Patrick Cabrol (1978) ;

Le grand intérêt de ce site vient du fait que le concrétionnement y est daté et que les observations permettent d'affirmer que les phénomènes de diagénèse sont dans ce cas beaucoup plus rapides que ce que l'on pouvait penser au départ.

PROTECTION EN COURS :

Le classement au titre des sites est actuellement bien avancé. De nombreuses réunions ont eu lieu avec les différents partenaires (maires, conseillers général, administrations etc..). Une inspection générale du ministère de l'écologie préalable au lancement de la procédure administrative de classement a eu lieu le 10 juin 2005. Le dossier devrait être mis à enquête au début 2006 et aboutir à un classement à la fin 2007.

GESTIONNAIRES CONCERNES (SPELEO CLUBS, OU PROPRIETAIRES, ...) :

Ce sont les communes de Lastours et de Fournes qui assurent la gestion de ce site.

INTERET DE LA CAVITE VIS-A-VIS DU PROJET D'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL :

Les Barrency de Fournes sont sans doute la cavité la plus remarquable sur deux plans :

- présence d'un concrétionnement récent exceptionnel avec essentiellement de l'aragonite blanche et bleue et des formes inconnues à ce jour comme un gour d'aragonite, des aragonites à symétrie 2, 3 et 4, des aragonites en chapelets de boules et en tiges d'encrine,
- des phénomènes de diagénèse importants dans les concrétions avec, principalement, une diagénèse « aragonite – aragonite ». Il est important de signaler qu'il est possible de donner un âge maximum à ces phénomènes de diagénèse puisque la mine est datée.

RAPPEL DES AUTRES INTERETS PATRIMONIAUX DE LA CAVITE :

- Présence de tube d'aragonite (grosses fistuleuses d'un diamètre 1,5 cm)
- Exploitation minière antique, dans un très bon état de conservation, qui permet d'étudier les méthodes d'exploitation (au feu, à la pointerolle...) de cette époque.
- Etude de la forme et de la mise en place d'une minéralisation dans une faille.

INTEGRITE DU SITE :

Cette cavité a reçu très peu de visites et est fermée depuis 1975 (par ailleurs sa visite est difficile), de ce fait elle est dans un très bon état de conservation

ETUDES SCIENTIFIQUES EN COURS OU PREVUES :

Une première étude a été réalisée par Patrick Cabrol dans le cadre de sa thèse soutenue en 1978, les études concernant la diagenèse seraient intéressantes à reprendre mais il n'y a pas de projet dans ce sens à ce jour.

Deux expertises archéologiques des sites de surface ont été réalisées en 2001, une par Philippe Galant et l'autre par Denis Morin.

PRESSIONS DUES AU DEVELOPPEMENT (EMPIETEMENT, AGRICULTURE, EXPLOITATION MINIERE...) :

La mine de Salsigne a terminé ses activités minières en 2004 et le site est en cours de réhabilitation complète. Les risques miniers sont donc terminés.

BIBLIOGRAPHIE

- **GUILBAUT Jean Emmanuel et LANDES Christophe** (1977)
Les travaux miniers des Barrencs, commune de Fournes-Cabardès (Aude). Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques de l'Aude. Tome LXXVII – pp.75-81
- **CABROL Patrick** (1978) :
Etude du concrétionnement carbonaté des grottes du Sud de France – Morphologie, genèse, diagénèse. Thèse et Mémoires du CERGA Montpellier. Une partie importante de ce travail est consacré à cette cavité.
- **CABROL, Patrick** (1976) –
Les aragonites coralloïdes vues au microscope électronique à balayage : Spelunca, v.46,n°3, p.50-52
- **HILL Carol et FORTI Paolo** (1997) -
« Cave Minerals of the World » consacre une page importante à la description détaillée de ces concrétions de cette cavité : « Bleu Cave » par Patrick Cabrol
- **GALANT Philippe** (2001)
Concession minière de Lastours (Aude) Rapport concernant l'évaluation de l'intérêt patrimonial du site des Barrencs de Fournes. Ministère de la Culture et de la Communication. Service régional de l'Archéologie. Rapport de 14 pages.
- **MORIN Denis** – Ermina (2001)
Les anciennes mines des Barrencs (Communes de Fournes et de Lastours (Aude)) Document d'expertise 27 pages

DIVERS

- La municipalité de Lastours envisage une valorisation d'une partie de ce patrimoine sous la forme d'un « musée de la mine » avec la visite d'une partie des travaux miniers datant de l'entre deux guerre. Y seraient exposés des vestiges des fours d'âge romain et autres, trouvé dans ce secteur.
- Ce projet permettrait de valoriser ce site dont l'accès serait réservé aux seuls spécialistes



Concrétions récentes d'aragonite colorée en bleu par le cuivre





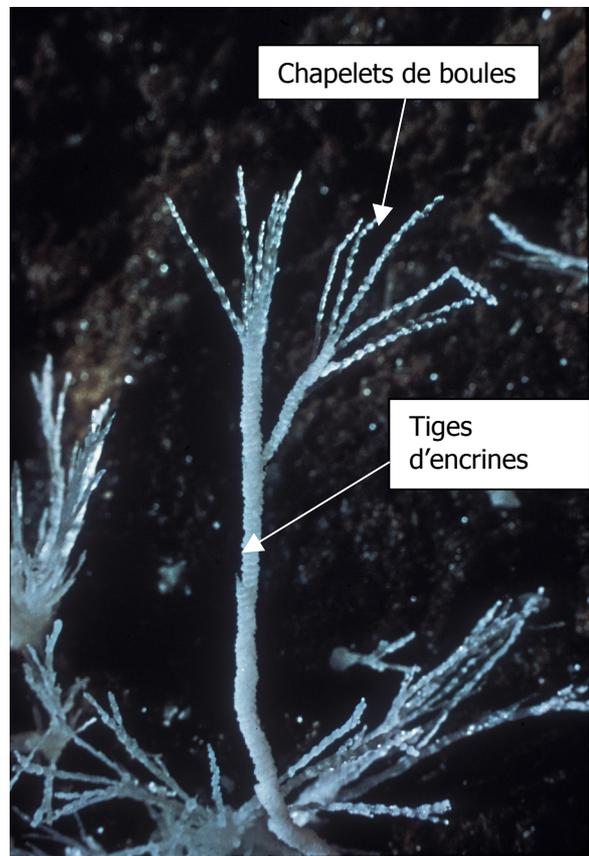
En haut : paroi des galeries recouvertes de concrétions

En bas : coupe d'une stalagmite montrant la migration du cuivre, après sa formation





Aragonite en « chapelet de boules » (colorées en bleu sur la photo du haut) et en « tiges d'encrines »





Concrétions d'aragonite avec une symétrie d'ordre 2 et 3 en haut
Concrétion d'aragonite avec une symétrie d'ordre 4 en bas



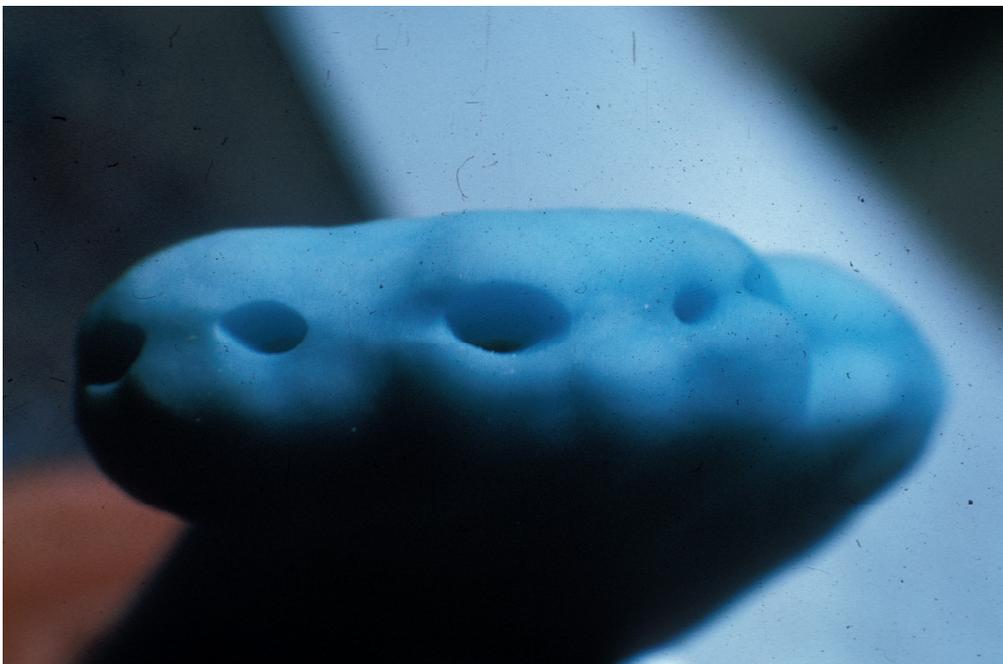


*Recouvrement des parois par des concrétions d'aragonite
En bas à droite : tube d'aragonite*





*En haut : concrétion d'aragonite proche d'un coup de pic de l'époque antique (en haut à gauche)
En bas : petit disque d'aragonite bleu*



- Le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable présente ses remerciements tout particuliers à Alain Mangin, directeur de recherche au CNRS, responsable du laboratoire de Moulis, pour ses contributions essentielles au présent dossier.
- Rédaction du texte de la proposition : François Bourges (Géologie Environnement Conseil.)
- Maquette et impression : ALT 92

Janvier 2006

