

# La grotte des Champignons

(Puylobier, Bouches-du-Rhône)

Jean-Yves BIGOT (1),  
Philippe AUDRA (2) et  
Ludovic MOCOCHAIN (3)

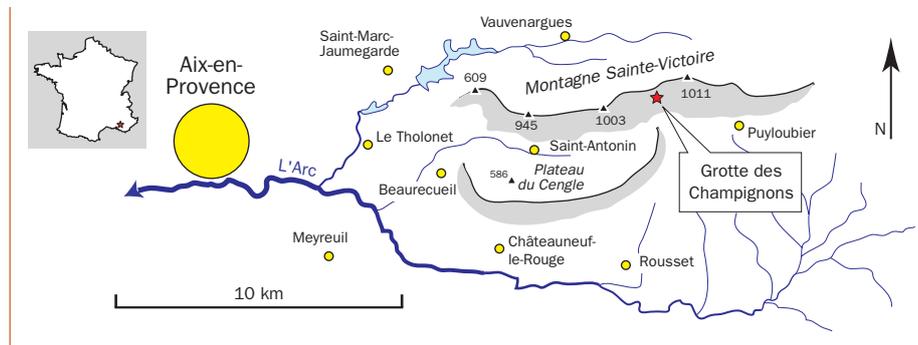
Le dôme de calcite de  
la grotte des Champignons,  
Puylobier, Bouches-du-Rhône.  
Photographie Jean-Yves Bigot.

## Situation

### Accès

La grotte des Champignons est située dans la partie orientale de la montagne Sainte-Victoire (figure 1), plus précisément dans les parois qui dominent l'ermitage de Saint-Ser (photographie 1).

Depuis le parking du *Relais de Saint-Ser* (altitude 408 m), on emprunte un sentier pendant 30 mn jusqu'à la chapelle de Saint-Ser. De là, il faut environ 15 mn en se tractant sur les mains



courantes en place pour accéder à la grotte des Champignons.

Les derniers mètres sont un peu aériens et l'escalade est facilitée par des chaînes auxquelles il faut s'agripper ; la pose d'une corde est conseillée.

### L'ermitage de Saint-Ser

L'ermitage est indissociable de la grotte, laquelle est prolongée par une chapelle construite au XI<sup>e</sup> siècle. Selon la légende, saint Ser fut massacré par les soldats aryens d'Euric, roi des Wisigoths... En dépit des apparences, Ser n'est pas un nom de saint mais un mot pré-latin qui désigne une montagne. En toponymie, ce cas est fréquent, et on ne peut s'empêcher d'y voir l'appropriation d'une ancienne croyance qui a conduit l'Église à réécrire l'histoire d'un saint qui n'a probablement jamais existé.

Figure 1 :  
Carte de  
situation de  
la montagne  
Sainte-  
Victoire et de  
la grotte des  
Champignons.

Photographie 1 :  
La montagne  
Sainte-Victoire.  
Situation de  
l'ermitage de  
Saint-Ser et de  
la grotte des  
Champignons.  
Photographie  
Philippe Audra.



1) Jean-Yves.BIGOT2@wanadoo.fr  
2) Université de Nice Sophia-Antipolis - audra@unice.fr  
3) Université de Provence - ludovick@freesurf.fr

En 1993, la chapelle a été endommagée par la chute d'un bloc qui s'est écrasé sur son toit. Cependant, l'édifice a été entièrement restauré et la chapelle a même fait l'objet d'un timbre-poste émis en 2002 (photo 2). L'intérêt de cette grotte érémitique blottie au fond de la chapelle rupestre de Saint-Ser n'est pas seulement historique, mais karst-



Photographie 2 : La chapelle de Saint-Ser, timbre émis par la Poste en 2002.

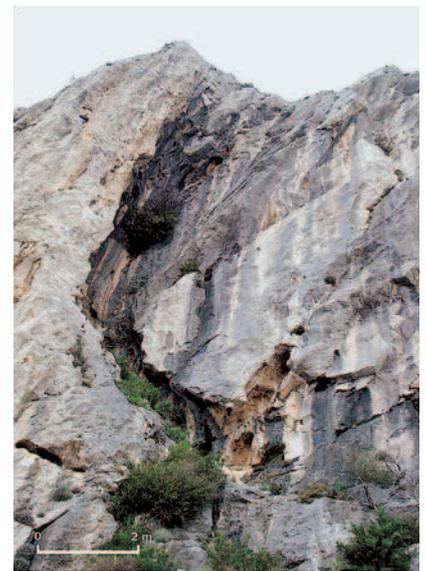
## Historique

La grotte des Champignons aurait été découverte en 1947 par le Club sports et loisirs d'Aix-en-Provence (Imoucha, 1960). Raynaud et Roulet du Spéléo-club d'Aix-en-Provence la visitent le 17 octobre 1948. Si la première mention dans *Spelunca* apparaît en 1955 (2, p. 14), la plupart des citations sont celles de randonneurs locaux (Société des excursionnistes marseillais). L'accès et la visite de la grotte sont bien connus des excursionnistes qui repartent souvent avec un souvenir, généralement un morceau de calcite arraché aux parois de la grotte.

Les bulletins spéléologiques l'ignorent superbement : aucune topographie n'a jamais été publiée. Les visiteurs spéléologues se sont contentés de prendre quelques photographies ou d'en faire un croquis, parfois assez fidèle comme celui de J.-Cl. Frachon (du 8 janvier 1967), malheureusement resté confidentiel.

Faute de références spéléologiques sérieuses, la cavité n'a pas pu être prise en compte dans la thèse d'É. Gilli (1984) consacrée à l'étude des grands volumes karstiques souterrains.

Photographie 3 : Dans les couches de calcaire redressées à la verticale, on peut observer une cheminée tubulaire ascendante dans le prolongement de la grotte de Saint-Ser. Photographie Philippe Audra.



ologique. En effet, la grotte de Saint-Ser a la même origine hypogène<sup>1</sup> que la grotte des Champignons. Il s'agit de la partie basse d'un conduit ascendant qui poursuit sa course en hauteur le long de la paroi pour se perdre ensuite dans le ciel (photographie 3).

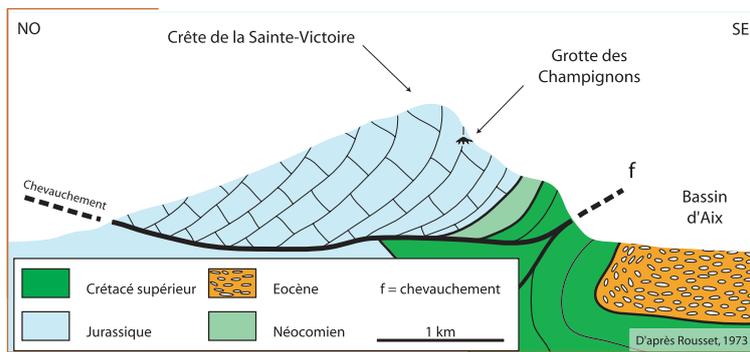


Figure 2 : Coupe géologique simplifiée de la montagne Sainte-Victoire (d'après Rousset, 1973).

## Contextes

### Contexte géologique

Bien que située à proximité immédiate de la ville d'Aix-en-Provence, la structure géologique est encore l'objet de débats de spécialistes (figure 2).

La montagne présente un aspect dissymétrique avec au nord un versant descendant en pente douce vers l'arrière-pays et au sud un relief vigoureux dominant de plusieurs centaines de mètres le bassin d'Aix.

À Saint-Ser, la partie orientale de la crête des calcaires du Jurassique domine par un versant escarpé le plateau du Cengle constitué de terrains d'âge crétacé à éocène.

Les reliefs vigoureux de la façade méridionale de la chaîne ne s'expliquent pas seulement par des conditions structurales – chevauchement d'une écaille vers le sud –, mais aussi par le déblaiement des assises fluviolacustres du bassin d'Aix.

Dans le secteur de Saint-Ser, où s'ouvre la grotte des Champignons, les

couches de calcaires jurassiques sont redressées à la verticale.

### Contexte hydrothermal

Située au pied de la montagne Sainte-Victoire, la ville d'Aix-en-Provence aurait été fondée en 122 avant J.-C. à l'endroit où jaillit une source chaude. C'est là que les Romains édifièrent les thermes d'*Aquae-Sextiae*.

L'établissement thermal est alimenté par la source Impératrice dont les eaux, après avoir traversé les calcaires du Jurassique et les formations tertiaires du bassin aixois, émergent à la température de 33,8 °C. Les eaux d'Aix auraient pour origine la montagne Sainte-Victoire (Vuataz *et al.*, 2003, p. 174-175) et leur âge serait supérieur à 10 000 ans. L'unité d'embouteillage de l'eau de source d'Aix a été fermée en 1978 pour cause de pollution, et les thermes ne doivent leur survie qu'à la présence d'un casino.

<sup>1</sup> Hypogène : relatif aux cavités hypogènes. Hypogène : du grec *hypo*, au-dessous, et *génos*, naissance, origine. Ce terme se réfère à des sources d'agressivité produites en profondeur (CO<sub>2</sub> ou H<sub>2</sub>S), liées à un mode de circulation confiné ou remontant, indépendant d'une recharge superficielle directe. Il correspond approximativement au concept d'artésianisme.

## Le modèle

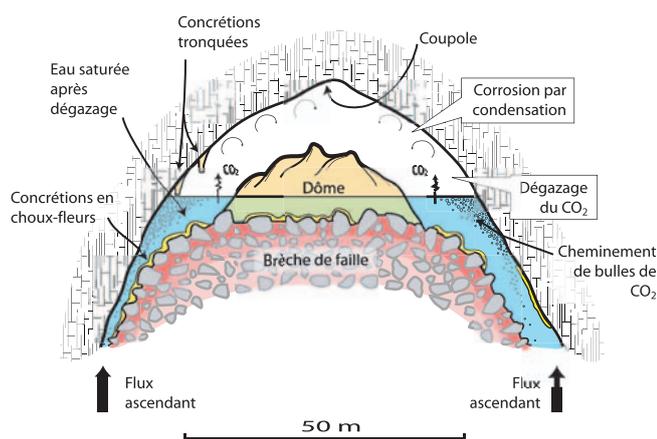


Figure 3 : Coupe schématique de la grande salle avec hypothèse de genèse du CO<sub>2</sub>.

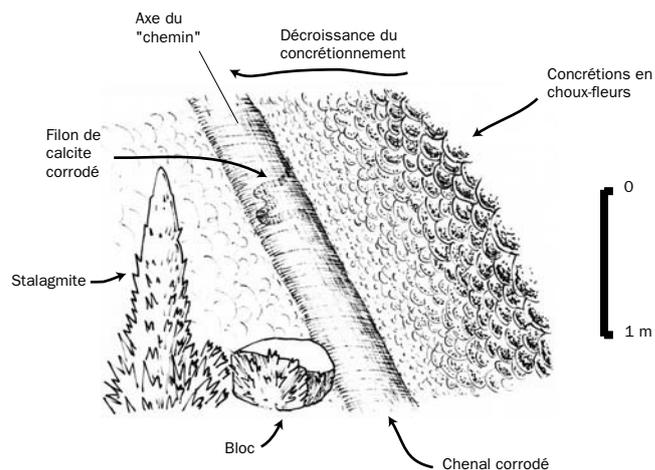


Figure 4 : Dans le conduit de -23, le chenal corrodé en voûte (« chemin de bulles ») est étroitement lié à la répartition des concrétions en choux-fleurs de plus en plus développées lorsqu'elles s'éloignent de l'axe du chemin.

De multiples observations dans la grotte des Champignons nous ont conduits à élaborer un modèle de fonctionnement (figure 3) faisant intervenir le dégazage du CO<sub>2</sub>.

Les fissures et conduits qui s'ouvrent sur le pourtour de la salle sont des conduits ascendants dans lesquels remonte une eau dégazant des bulles de CO<sub>2</sub> (un peu comme lorsque l'on ouvre une bouteille de Champagne). Dans l'eau, la corrosion se concentre le long des parois subverticales et les plafonds ; le contact entre les bulles de gaz et la roche crée un cheminement de bulles qui se dessine au milieu d'un concrétionnement subaquatique abondant (Chiesi et Forti, 1987).

Le dégazage du CO<sub>2</sub> des eaux des bassins de la salle provoque la saturation qui dépose un enduit de calcite subaquatique généralisé (choux-fleurs)

sur toutes les parois à l'exception des surplombs corrodés par les cheminements de bulles (figure 4).

Après dégazage du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère confinée de la salle, la corrosion prédomine dans les parties supérieures grâce à un phénomène de condensation (Lismonde, 2004) qui met la roche à nu, sculpte des formes

arrondies (coupole) et corrode intensément aussi bien la roche que les concrétionnements aériens émergés comme les stalagmites massives du dôme de calcite.

Les eaux qui atteignent la surface libre sont ensuite évacuées par un large drain (figure 5) qui a pu se développer avec le maintien d'un niveau de base régional aux alentours des altitudes de 750 m, ce qui implique un fonctionnement de la cavité durant le Miocène. ●

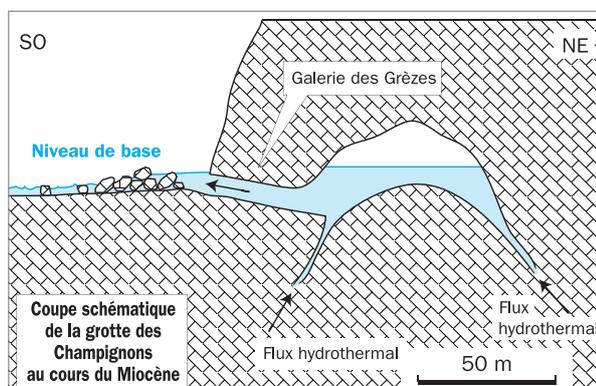


Figure 5 : Fonctionnement et rôle de la galerie des Grèzes, exutoire des eaux issues des parties profondes de la salle des Champignons.

## Description

### La grande salle

#### La salle et le dôme de calcite

La cavité se limite à une grande salle quasi-circulaire de 60 m de diamètre (figure 6) au milieu de laquelle trône un énorme dôme de calcite. Le plafond de la salle se confond en partie avec un plan de faille incliné à 45° associé à une brèche de faille. La voûte de la salle présente des formes harmonieuses et lisses qui résultent de la corrosion.

Le dôme de calcite (photographie 4) est situé dans la partie centrale de la salle à l'aplomb de la coupole sommitale. Les stalactites qui pendent au-dessus du dôme sont sans commune mesure avec l'aspect massif du dôme stalagmitique. Il est évident que les stalagmites ont subi une intense corrosion, soit par ennoisement, soit dans une atmosphère confinée très agressive.

Comme pour les concrétions en forme de champignons (photogra-

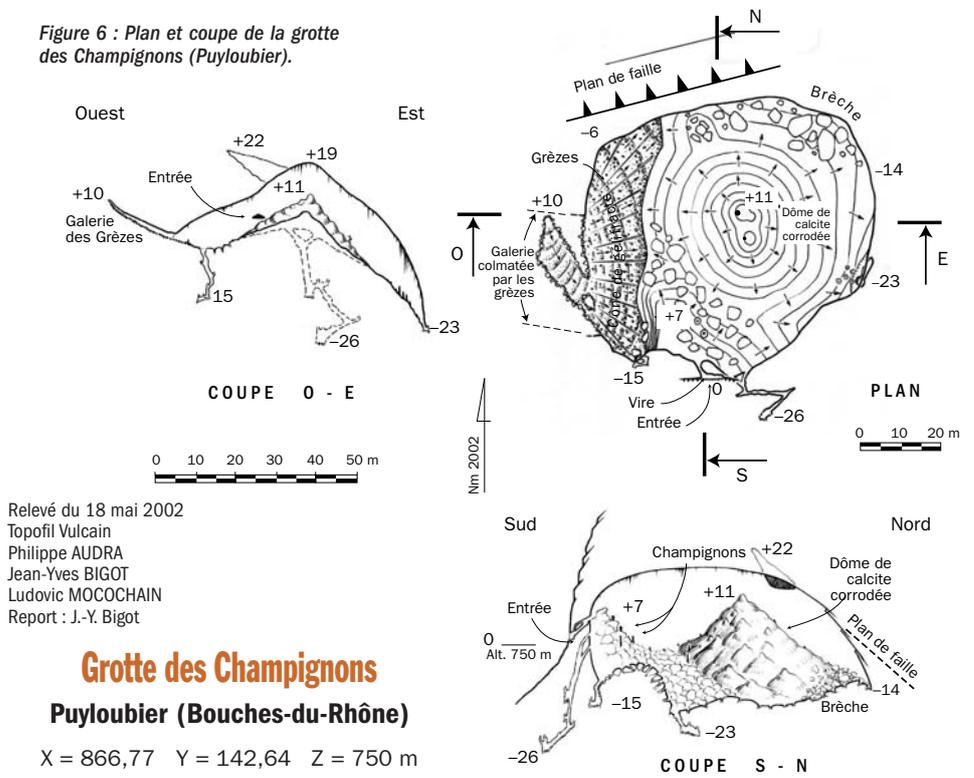
phie 5), les couches concentriques de calcite sont visibles sur ces édifices stalagmitiques extrêmement corrodés.

On voit que l'histoire de la grotte est faite d'une succession de cycles d'exondations et d'ennioiements, à la fois corrosifs et incrustants.

#### Les gélifrats de la galerie des Grèzes

La partie ouest présente un énorme éboulis de grèzes (photographie 6) issu d'une galerie large de 30 m

Figure 6 : Plan et coupe de la grotte des Champignons (Puylobier).



Relevé du 18 mai 2002  
 Topofil Vulcain  
 Philippe AUDRA  
 Jean-Yves BIGOT  
 Ludovic MOCOCHAIN  
 Report : J.-Y. Bigot

## Grotte des Champignons

Puylobier (Bouches-du-Rhône)

X = 866,77 Y = 142,64 Z = 750 m

(galerie des Grèzes), mais complètement colmatée par les cailloutis. Ces gélifractions proviennent probablement des ravins périglaciaires qui séparent les fameux « clochetons », pics ou aiguilles accrochés au flanc de la montagne Sainte-Victoire.

La galerie des Grèzes, remontée jusqu'à + 10 m, correspond probablement à l'exutoire des eaux issues des parties profondes de la salle (figure 5).

Dans les cavités hypogènes, le mélange des eaux météoriques et des eaux profondes est à l'origine de la formation de grands volumes ou de phénomènes de corrosion spectaculaires. La grotte de l'Adaouste (Jouques, Bouches-du-Rhône) présente la même organisation des réseaux : des conduits inférieurs étroits, une grande salle et une large galerie reliées à l'extérieur.

### Le concrétionnement

Dans les parties basses de la salle, les moindres fissures de la roche sont remplies de cristaux indiquant une formation en milieu aquatique.

Par ailleurs, certaines stalactites tronquées sont recouvertes de concrétions buissonnantes : la troncature indique aussi un ancien niveau d'eau, qui s'est ensuite élevé pour couvrir les stalactites de cristaux.

Les multiples séquences de concrétionnement, tantôt aérien, tantôt aquatique, ont un rapport avec les variations des niveaux de base extérieurs qui devaient se situer à un niveau assez proche de celui de la grotte (environ 750 m d'altitude).

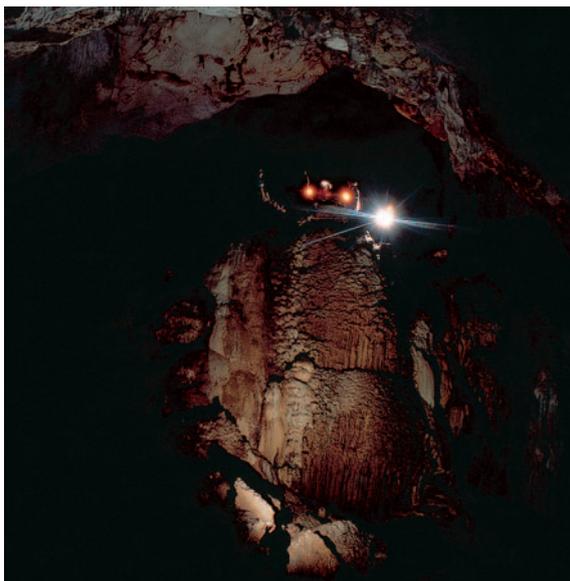
Les concrétions buissonnantes de type aquatique sont indissociables des chenaux ou conduits ascendants situés à la périphérie de la salle.

### Les chenaux et conduits inférieurs

Avec le conduit d'entrée, la cavité compte quatre conduits ou chenaux dont les points les plus bas sont situés à -23, -26 et -15 mètres.

### Le conduit de -15 mètres

Il n'y a guère de concrétions buissonnantes dans cette partie de la cavité. Malgré la proximité du cône d'éboulis de grèzes, le conduit, dont la bouche est légèrement en hauteur,



Photographie 4 : Vue du dôme de calcite.  
 Photographie Jean-Yves Bigot.



Photographie 5 : Les « champignons » de la grotte sont des stalagmites dont les formes résultent d'une corrosion intense. La couleur bleue est artificielle et fait référence à une bande dessinée pour enfants bien connue. Photographie Jean-Yves Bigot.



Photographie 6 : Le large tapis de gélifraacts montre que la galerie des Grèzes était autrefois reliée à l'extérieur. Photographie Jean-Yves Bigot.

n'a pas été obstrué par les gélifraacts. Il possède la particularité de se développer à la fois dans la roche saine et dans la brèche.

#### Le conduit de -26 mètres

Ce conduit mène au point le plus bas de la cavité. Il existe deux accès : un orifice supérieur assez petit et un orifice inférieur d'accès plus commode.

L'orifice supérieur, de section 2 x 0,50 m, s'ouvre près de l'entrée, entre de gros blocs et la paroi recouverte de cristallisations buissonnantes (figure 7). L'intérieur du conduit est lisse et bien corrodé alors que la lèvre de son orifice est couverte de concrétions en choux-fleurs. Cette répartition des formes suppose des propriétés chimiques très différentes entre les eaux du fond et celles qui baignaient la grande salle.

Le conduit se développe entre une paroi de calcaire sain et une brèche de blocs calcaires cimentés par une matrice rouge indurée. Il s'agit d'une brèche de faille et non d'un éboulis formé par l'accumulation de blocs dans la salle.

## Interprétations

La grotte des Champignons est exceptionnelle à plus d'un titre, par ses dimensions d'abord, l'originalité de son concrétionnement ensuite, mais aussi par sa géométrie qui fait de la salle un marqueur des niveaux de base passés du Tertiaire.

Le point de sortie de l'eau arrivant par de multiples conduits ascendants serait la galerie des Grèzes. La grotte des Champignons peut être considérée

#### Le conduit de -23 mètres

Ce conduit se situe dans une zone extrêmement concrétionnée. La présence de ce conduit ascendant est trahie par un « chenal de plafond », sorte de « chemin » courant sur la voûte en suivant la ligne de plus grande pente. Ce « chemin » est un chenal large de 50 cm, imprimé en creux dans la paroi surplombante de la salle (figure 4).

De part et d'autre, apparaissent des concrétions, petites d'abord (enduit mamelonné) et de plus en plus grandes (choux-fleurs) lorsque l'on s'éloigne de l'axe central du « chemin ». Cette observation nous a permis d'affirmer que le « chemin » de corrosion et le dépôt des concrétions sont des phénomènes simultanés.

Ces « chemins de bulles » sont interprétés comme ceux des bulles courant sous la roche avant de crever la surface de l'eau et libérer le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère confinée de la grande salle (figure 3).

comme un exemple relativement complet d'un karst hypogène assez bien développé. Dans ce type de karst, le point de rencontre des eaux météoriques et des eaux profondes est matérialisé par un plan d'eau qui indique également la présence d'un niveau de base proche. C'est dans la zone de mélange des eaux que les formes hypogènes de karstification sont les plus spectaculaires.

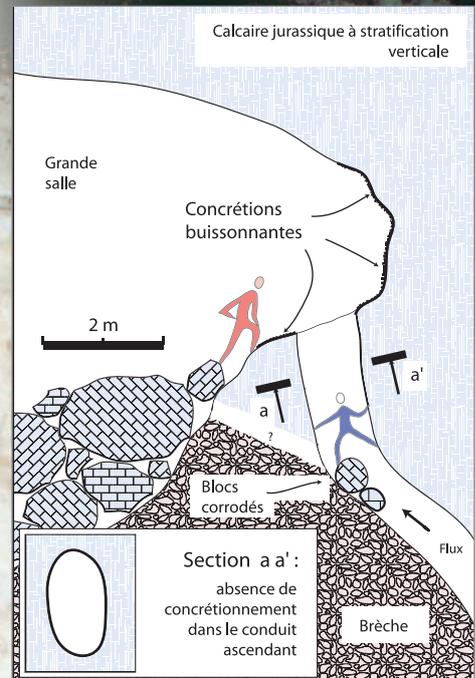


Figure 7 : Coupe schématique de la sortie du conduit de -26.

## Bibliographie

- A. A. (1958) : Sorties du mois de février 1958. *Spéléopérations*, n°30 (1958).
- AUDRA Philippe, BIGOT Jean-Yves & MOCOCHAIN Ludovic (2002) : Hypogenic caves in Provence (France). Specific features and sediments. *Acta Carsologica*, 31/3, Slovenska akademija Znanostii in Umetnosti, p. 33-50.
- AUDRA Philippe, BIGOT Jean-Yves & MOCOCHAIN Ludovic (2002) : Hypogenic caves in Provence (France). Specific features and sediments. *Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers*, The Virtual Scientific Journal : <http://www.speleogenesis.info/archive/publication.php?PubID=9&Type=publication>
- AUDRA Philippe & HÄUSELMANN Philippe (2003) : Origine hydrothermale de deux cavités hypogènes provençales : résultats préliminaires provenant d'inclusions fluides. *Journées de l'AFK, 10-11-12 septembre 2003*, Rouen, p. 15 (à paraître).
- CHABERT Jacques (2003) : La chapelle de Saint-Ser (commune de Puyloubier, Bouches-du-Rhône, France). *Speleophilately International*, 70, november 2003, p. 7.
- CHIESI M. & FORTI P. (1987) : Studio morfologico di due nuove cavità carsiche dell'Iglesiente (Sardegna Sud occidentale). *Ipoantropo*, 4, p. 40-45.
- DREYBRODT Wolfgang (2002) : Viewpoints and comments on feasibility of condensation processes in caves (Comment to the paper : « Hypogenic caves in Provence (France) : Specific features and sediments » by Ph. Audra, J.-Y. Bigot and L. Mocochain). *Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers*, The Virtual Scientific Journal : <http://www.speleogenesis.info/archive/publication.php?PubID=3248&Type=publication>
- GILLI Éric (1984) : Recherche sur le creusement et la stabilité des grands volumes karstiques souterrains. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Laboratoire de géologie appliquée, Aix-Marseille, 2 tomes, 180 p. + fig.
- IMOUCHA Henry (1960) : Sainte-Victoire. Guide des excursions. *Soc. des Excursionnistes marseillais*, 52<sup>e</sup> année, n°5, p. 27-55.
- LISMONDE Baudouin (2004) : Vitesse de creusement du calcaire dans une coupole sous l'action du dégazage d'une eau hydrothermale et avec condensation d'eau à la paroi (modèle de Szunyogh). Commentaires sur une remarque de Wolfgang Dreybrodt. *Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers*, The Virtual Scientific Journal : <http://www.speleogenesis.info/index.php>
- MISTRE Cl. (1977) : Grotte du Champignon. Fiche BRGM n°1021 3 16.
- ROUSSET Claude (1973) : La faille de la Tour-de-César, au nord-est d'Aix-en-Provence, sépare l'Unité allochtone de l'Arc des plis de la Provence septentrionale : conséquences structurales : le chevauchement sud-provençal. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, t. 277, p. 765-768.
- VUATAZ François-D., ROSSI Pierre, LETTRY Yanick & TANGUY Éric (2003) : Compréhension et gestion du système hydrothermal d'Aix-en-Provence : mise en œuvre des outils hydrogéologiques, hydrochimiques et microbiologiques. *Circulations hydrothermales en terrains calcaires. 10<sup>e</sup> journée technique du Comité national français de l'Association internationale des hydrogéologues*, 28 novembre 2003, Carcassonne, p. 169-176.