

JEAN-YVES BIGOT

Les grottes de contact
conglomérats/ marnes: l'exemple
de la grotte du Cul de Bœuf
et du trou Madame (Méailles)

extrait de

Méailles
et la région d'Annot

direction PHILIPPE AUDRA



UNIVERSITÀ DI PADOVA, DIPARTIMENTO DI GEOGRAFIA
INSTITUT ZA RAZISKOVANJE KRASA ZIRC SAZU

LES GROTTES DE CONTACT CONGLOMERATS/MARNES : L'EXEMPLE DE LA GROTTE DU CUL DE BŒUF ET DU TROU MADAME (MEAILLES)

JEAN-YVES BIGOT

Les grottes des environs de Méailles, qui se développent partiellement dans des formations conglomératiques, sont suffisamment nombreuses pour faire l'objet d'une étude particulière. Ces grottes (fig. 1) s'ouvrent à la périphérie du Grand Coyer, une montagne qui culmine à 2693 m d'altitude et qui fait office de château d'eau pour toutes les rivières du secteur : le Coulomp, la Vaïre, affluents du Var lequel, se jette dans la Méditerranée à l'ouest de Nice.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le synclinal d'Annot est constitué de formations nummulitiques, il est affecté par une fracturation perpendiculaire à l'axe du synclinal. Cette fracturation, orientée NE-SO, correspond aux fractures le long desquelles se développe la grotte du Cul de Bœuf qui prend une direction SO.

Les grès d'Annot et les marnes bleues (Priabonien) constituent le cœur du synclinal. Cependant, ils ont été décapés par l'érosion pour laisser appa-



Figure 2 - Situation de la grotte du Cul de Bœuf dans la barre de calcaires lutétiens (photo. J.-Y. BIGOT). *Location of the Cul de Bœuf Cave at the foot of the Lutetian limestones.*

raître les séries sédimentaires de la base du Nummulitique. Les calcaires du Lutétien-Priabonien (Éocène) reposent directement sur les marno-calcaires du Crétacé. Ces calcaires de l'Éocène débute par un conglomérat dit de base à galets perforés. La barre calcaire, bien visible dans le paysage, est haute d'une vingtaine de mètres (fig. 2).

La grotte du Cul de Bœuf et le trou Madame sont des "grottes de contact" (fig. 3) qui se développent à la base des calcaires du Lutétien et Priabonien (Éocène) et au toit des marno-calcaires du Crétacé moyen (Cénomaniens supérieur à Turonien) (voir chapitre Spéléogénèse).

LA GROTTE DU CUL DE BŒUF

Coordonnées Lambert III :

X = 943,50 Y = 3203,76 Alt. = 1395 m

Description

La grotte est une galerie pentue creusée dans les marnes. Les talus marneux et la fracture centrale ouverte dans les conglomérats sus-jacents sont observables dans toute la galerie (fig. 4). On note que les fractures des calcaires éocènes visibles au

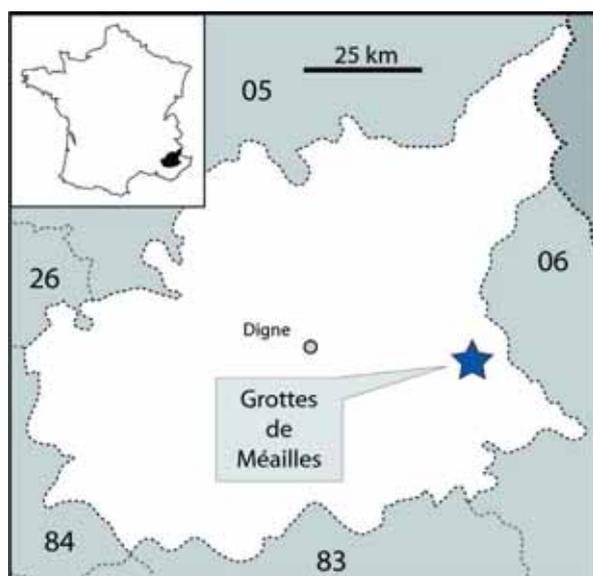


Figure 1 - Situation des grottes de Méailles. *Location of the Méailles caves.*

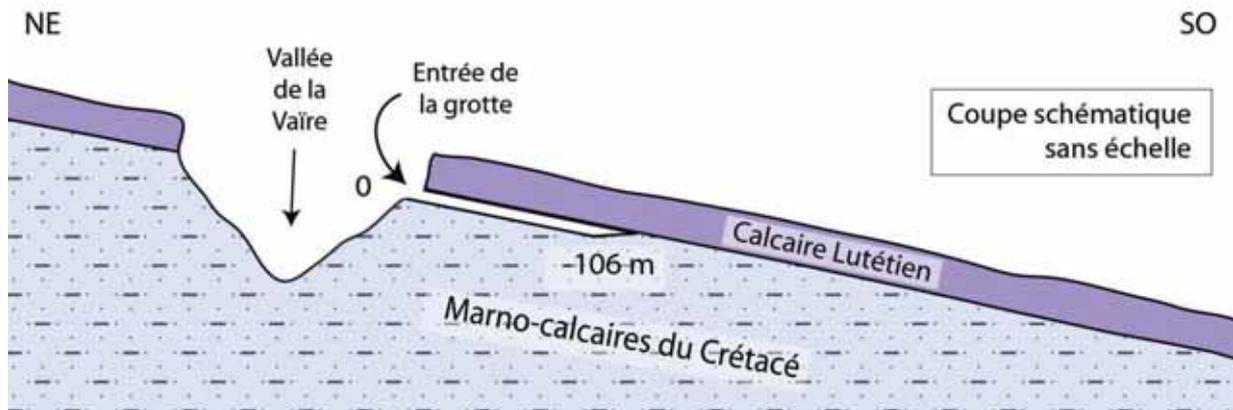


Figure 3 - Coupe géologique simplifiée de la grotte du Cul de Bœuf. *Simplified geological cross section of the Cul de Bœuf Cave.*



Figure 4 - Section de galerie dans la grotte du Cul de Bœuf. On note la fracture karstifiée au plafond et les talus marneux sur les côtés (photo. J.-Y. BIGOT). *Section of the main gallery of the Cul de Bœuf Cave. The initial karst fissure is visible in the ceiling and the sloped wall in marls on the right side.*

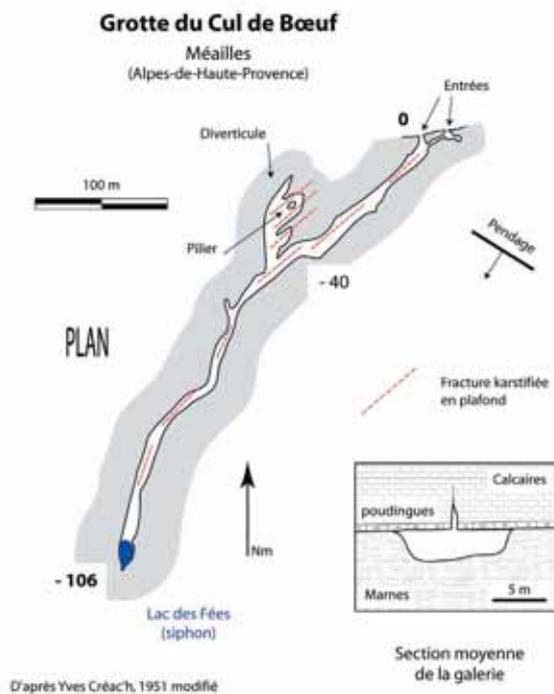


Figure 5 - Plan de la grotte du Cul de Bœuf, développée selon le pendage et utilisant la fracturation NE-SO. *Plan of the Cul de Bœuf Cave that develops according to the dip and the NE-SW fissures.*

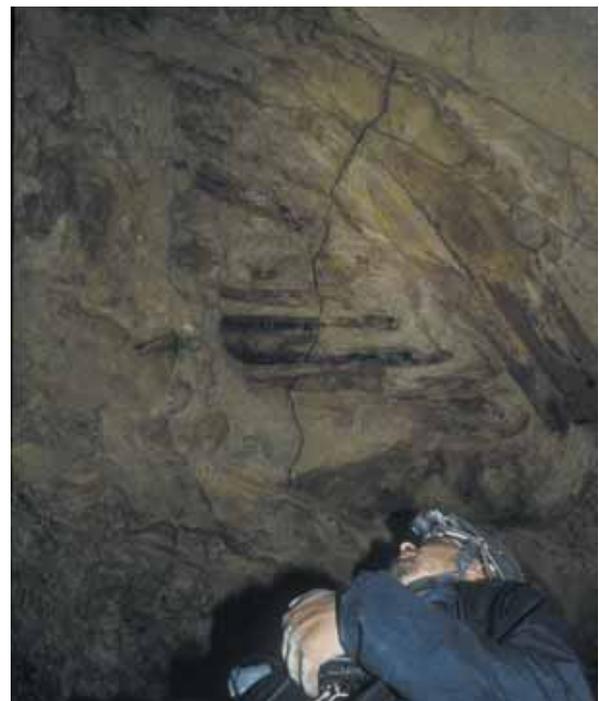


Figure 6 - Morceaux de bois fossiles au toit de la grotte du Cul de Bœuf (photo. J.-Y. BIGOT). *Fossil wood in the ceiling of the Cul de Bœuf Cave.*

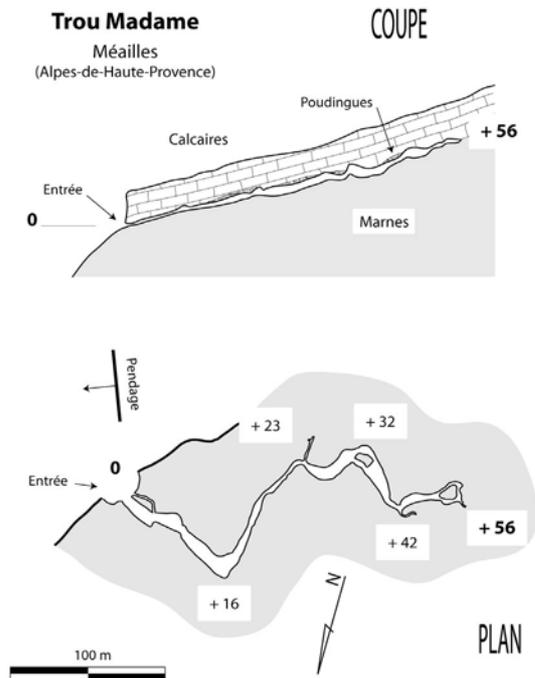


Figure 7 - Topographie du trou Madame. La cavité se développe au contact des conglomérats calcaires et des marnes en suivant approximativement le pendage. L'infiltration utilise des fractures de détente dues au glissement des calcaires vers la vallée de la Maouna, située du côté aval-pendage. *Survey of the Trou Madame. The cave develops at the contact of carbonate conglomerate and marls, according to the dip. The seepage follows gravity fractures that are made by the sliding of the limestone strata toward the Maouna valley.*



Figure 8 - Galerie principale du trou Madame creusée dans les marnes et une partie du conglomérat. Le toit plat correspond à la base des conglomérats (photo. J.-Y. BIGOT). *Main gallery of the Trou Madame that develops into marls and partly into conglomerate. The planar ceiling corresponds to the base of the conglomerate.*

toit de la grotte sont karstifiées (fig. 5). En effet, on distingue très bien les formes caractéristiques comme la corrosion différentielle mettant en relief les galets insolubles du conglomérat. Ces fractures élargies par la corrosion sont souvent impénétrables et présentent des formes de karstification particulière comme les cheminées hautes de 6 à 7 m.

Un diverticule, adjacent à la galerie principale, se termine brusquement par un mur de marnes qui remonte et pince sous la dalle de conglomérats calcaires. Dans ce diverticule, on peut voir un pilier marneux encore en place entre deux fractures du plafond. Ce pilier marneux, situé entre deux fractures karstifiées des conglomérats, est un pilier-témoin qui n'a pas été érodé ou raviné par les circulations provenant des fractures.

Une curiosité géologique

Le plafond de la cavité est constellé de galets ronds légèrement en relief qui prennent une teinte ocre plus sombre que le ciment calcaire plus clair. Le plafond est ici au moins aussi esthétique que les gours blancs qui constituent le sol de la grotte. En outre, le conglomérat de base visible par le dessous contient des débris végétaux qui viennent agrémenter et accroître l'intérêt de la cavité.

Il s'agit de bois fossiles (fig. 6) déposés au fond de l'eau en même temps que les galets du conglomérat de base. Vers -80 m environ, des empreintes de troncs fossiles sont visibles sur plusieurs dizaines de mètres carrés [MARTAUD 1997].

LE TROU MADAME

Coordonnées Lambert III :

X = 943,95 Y = 3201,65 Alt. = 1110 m

Description

La grotte se présente comme une galerie remontante sur plus de 50 m de dénivellation (fig. 7). On chemine dans des galeries relativement larges au toit plat. La grotte est creusée dans les marnes et son toit est constitué d'une dalle calcaire. De temps à autre des passées de conglomérats situées à la base du Nummulitique apparaissent sur les parois ou au plafond (fig. 8). Le ruissellement dans les marnes a permis le dégagement d'un conduit principal de belle dimension qui continue de s'é-



Figure 9 - Érosion des marnes au droit d'une fracture dans les calcaires nummulitiques du trou Madame (photo. J.-Y. BIGOT). *Erosion of the marls below a fracture in the limestone ceiling. Trou Madame.*



Figure 10 - Anastomoses au plafond d'un joint de strate du calcaire nummulitique, à +56 m dans le trou Madame, correspondant à la phase de karstification initiale (photo. J.-Y. BIGOT). *Anastomosis along parting of the nummulithic limestone, corresponding to the initial karst development. Trou Madame at +56m.*

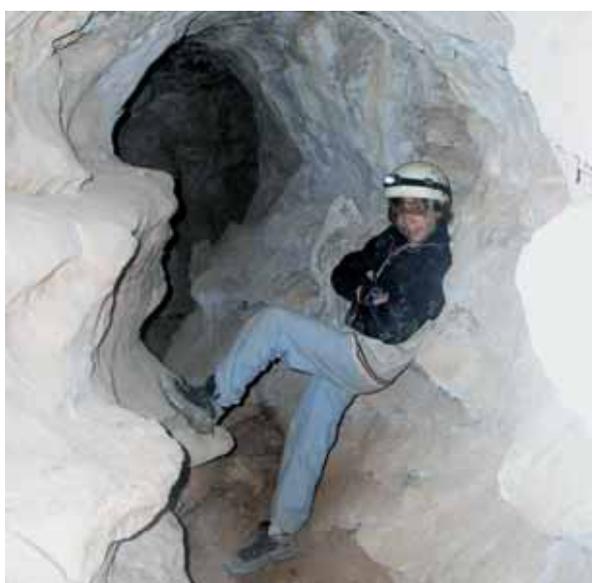


Figure 11 - Conduit méandrique de la zone d'entrée du trou Madame, situé dans le plafond calcaire, au-dessus de la galerie principale. Ce conduit de la phase initiale a atteint un volume conséquent (photo. J.-Y. BIGOT). *Meander-like channel in the entrance part on the Trou Madame. It develops above the main gallery, into the limestone ceiling. This conduit corresponds to the initial phase and was widened to large dimensions.*

largir grâce aux circulations latérales issues des fractures du plafond (fig. 9).

Indices de karstification dans le calcaire nummulitique

Les indices d'une karstification originelle ne sont pas toujours décelables. Cependant au fond de la grotte (+ 56), on note des micro-conduits développés dans les calcaires qui constituent le toit. Il s'agit de chenaux anastomosés développés dans des joints de strates (fig. 10). Dans la partie médiane de la grotte, les dalles effondrées rendent l'itinéraire un peu chaotique. C'est dans la zone d'entrée de la grotte que les formes les plus nettes sont les mieux conservées.

Un conduit d'une vingtaine de mètres, situé en hauteur, est creusé dans les calcaires sus-jacents. Ce conduit a la morphologie d'un méandre haut de 2 m et large de 60 cm (fig. 11).

Ce conduit creusé dans la formation calcaire supérieure montre clairement la préexistence du conduit karstique au-dessus des parties évidées dans les marnes.

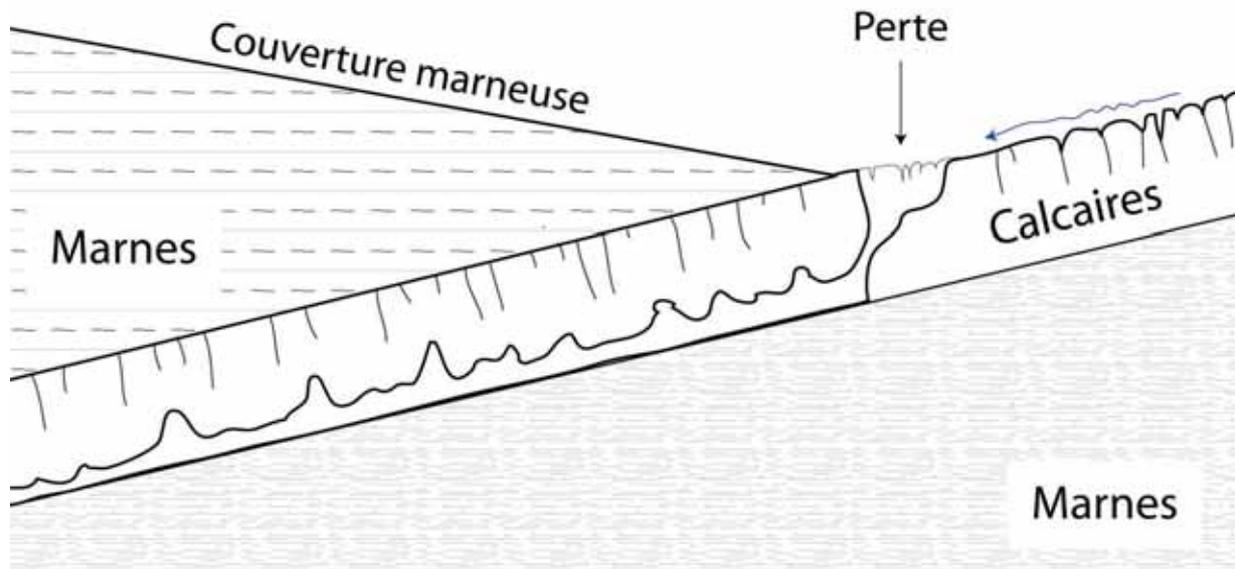


Figure 12 - Hypothèse de fonctionnement. Le siège de la première karstification se situe dans les couches de conglomérats calcaires surmontant les marnes. *Hypothetical origin of the karstification, that develops in carbonate conglomerate over marls.*

INTERPRÉTATIONS

Le conduit originel de la grotte du Cul de Bœuf se situe dans les conglomérats calcaires et correspond aux fractures karstifiées et élargies - souvent impénétrables - que l'on observe au toit de la galerie. Le pendage SO des formations marno-calcaires de cette partie du synclinal correspond à la ligne de plus grande pente. Le chemin de drainage a exploité à la fois la fracturation orientée NE-SO et le pendage. La grotte s'est mise en place selon un schéma classique se dirige vers l'axe du synclinal. Il est probable que la karstification initiale des conglomérats calcaires se soit produite sous couverture (fig. 12).

Plus tard, l'abaissement du niveau de base ou d'autres modifications des conditions géographiques extérieures ont mis fin à la phase corrosive pour laisser place à une phase érosive au cours de laquelle les marnes ont été déblayées, principalement au droit des fractures karstifiées. Pour générer une perte conséquente, il faut une forte conductivité, la phase initiale (1) est un écoulement lent plus ou moins noyé, la phase vadose torrentielle (2) est alimentée par des pertes ravinant les marnes. Contrairement aux galeries développées en plein calcaire, le volume affouillé dans les marnes peut être géné-

ré par des ruissellements mineurs. La taille des salles et des galeries n'est donc pas l'indice d'un "collecteur" ou d'une "grande rivière".

Enfin, le processus d'amorce de karstification au contact des marnes n'est pas limité aux grottes des marno-calcaires d'Annot. En effet, on retrouve le même processus d'amorce dans de nombreuses cavités comme le gouffre Berger ou le scialet des Sarrasins en Vercors, sur le plateau de Lacamp dans l'Aude [BÈS 1988, 94 ; BIGOT & BÈS 2005].

CONCLUSION

Les deux exemples de grottes montrent que le creusement originel est karstique et se situe dans les calcaires ou conglomérats à ciment calcaire intercalés dans les couches marneuses. La formation des grottes dans les marno-calcaires peut se décomposer en deux phases distinctes :

- karstification initiale dans les calcaires ou conglomérats calcaires selon la fracturation en suivant un chemin de drainage proche de celui de la ligne de plus grande pente ;
- érosion des marnes qui sont ravinées et emportées par les circulations désormais torrentielles ; les vides ainsi créés deviennent pénétrables.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BÈS CH. (1988) – Les karsts audois. *Bull. de la Soc. Ét. Sci. Aude*, t. LXXXVIII : 63-65.
- BÈS CH. (1994) – Fracturation et karstification dans les Hautes-Corbières. *Spélé Aude*. Comité départemental de spéléologie de l'Aude : 28-52.
- BIGOT J.-Y. & BÈS CH. (2005) – Les grottes de contact des marno-calcaires. La caunhà de Rouairoux (Aude) et la grotte du Cul de Bœuf (Alpes-de-Haute-Provence). *Table-ronde internationale, 2-5 septembre 2004, Valsassina, Italie*. Comunità Montana della Valsassina & Association française de karstologie [sous presse].
- MARTAUD A. (1997) – Quelques observations sur la grotte de Méailles, Alpes-de-Haute-Provence. *Actes de la 7e Rencontre d'Octobre, La Sainte Baume*. Spéléo-club de Paris : 83-85.

LONG ABSTRACT

CAVES AT THE CONGLOMERATE/MARLS CONTACT : THE CUL DE BŒUF CAVE AND THE MADAME HOLE (MÉAILLES)

The Annot syncline is partly made of nummulithic limestones and cretaceous marly limestones. This structure displays fractures and a dip that allow the development of cave systems at the contact limestones / marls. The Cul de Bœuf Cave and the trou Madame correspond to the contact cave type and display common features.

The Cul de Bœuf Cave correspond to a steep gallery developing into marls ; a cross-section shows steep walls in the marls and a karstified fissure in the conglomerate ceiling. In a side passage, a residual pillar between two fractures is still present. It has been spared by the flows that have entrenched marls. Some fossil wood trunks, deposited at the base of the conglomerate are visible in the ceiling at -80m.

The trou Madame correspond to a gallery that rises over more than 50m. The water flowing on marls made a large gallery. The initial karst development in the nummulithic conglomerate is evident. In the highest part (+56m) it initiated from anastomotic micro ceiling channels. In the

entrance, a penetrable conduit has developed into the limestone.

The observation in the Cul de Bœuf Cave and the trou Madame shows that the initial karst development occurred into the carbonate conglomerate. Its development has two phases : 1) an initial karstification into conglomerate guided by fissures and according to the dip ; 2) a torrential erosion of the marly basement.