

Compte rendu de la sortie du 13 décembre 2011 dans la grotta dell'Eremita (Castillammare del Golfo, Sicile, Italie)

(Marco Vattano, Guiseppe ???, Simone ???, Philippe Audra, Jean-Claude Nobécourt,
Patrice Tordjman & Jean-Yves Bigot)

La grotta dell'Eremita et dei Cocci sont deux grottes perchées qui s'ouvrent sur le Monte Inici. Marco Vattano avait identifié ces grottes comme d'origine hydrothermale au cours d'un exercice secours. L'occasion nous était donnée de les revoir avec lui. La grotte de l'Ermite s'ouvre sur les flancs d'une montagne qui domine le paysage et offre une vue plongeante sur une piscine chauffée naturellement située au pied de la montagne et des sources chaudes sulfurées qui étaient autrefois exploitées par un établissement thermal.



Le pendage ouest est nettement visible, il est souligné par des couches laminées de calcaire tirant légèrement sur le rouge (**fig. 1**).

La grotte se développe dans le pendage, l'entrée donne sur une galerie déclive habitée par un porc-épic.

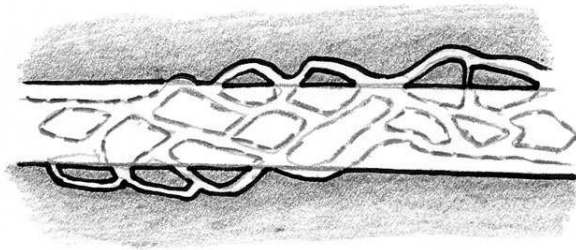
Fig. 1 : Barre de la grotte de l'Ermite. La grotte s'ouvre dans le coin gauche (en bas) de la photo au pied de la barre.

Les sections circulaires des galeries présentent des formes parfaites. Les « coups de gouge » visibles sur les parois ressemblent à ceux que l'on trouve dans les galeries de glace. A l'évidence, il s'agit de galeries recalibrées par la condensation-corrosion.

L'origine de la galerie

Inévitablement, le problème est d'identifier le stade initial, avant les processus de condensation-corrosion. La galerie est visiblement creusée aux dépens d'un joint de strates incliné. En regardant bien sur les parois de la galerie, on observe une karstification au-dessus du joint que l'on pourrait qualifier de paragénetique. Ces conduits, probablement anastomosés, sont encore visibles sur les parois. Ils sont entièrement colmatés par des remplissages laminés fins de couleur rose clair. Des figures de sédimentation indiquent un courant lent a priori sans apport externe. De sorte que l'on

peut penser que ces remplissages sont d'origine phréatico-hypogène (**fig. 2**). Le sens de circulation allait du bas vers le haut et les remplissages sont des résidus insolubles autochtones.



L'observation d'un conduit initial est très rare, car souvent il est souvent détruit avec l'agrandissement postérieur de la galerie par la condensation-corrosion aérienne (aéro-hypogène).

Fig. 2 : Plan et coupe d'anastomoses creusées aux dépens d'un joint de strates lors d'un stade initial (paragenèse hypogène) et recalibrées ensuite en galerie circulaire par la condensation-corrosion.

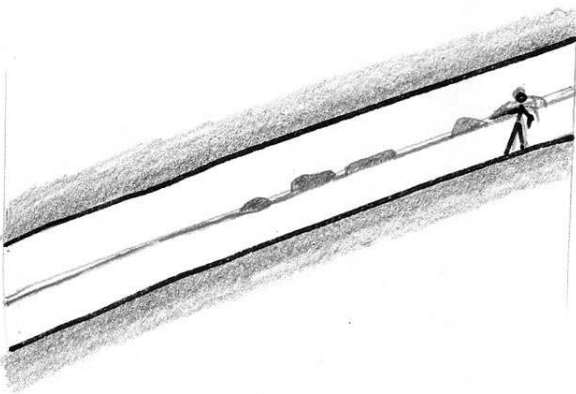


Fig. 3 : Galerie creusée sur joint de strates. On distingue les conduits anastomosés initiaux qui se développent au-dessus du joint.



Fig. 4 : Galerie creusée sur joint de strates. On remarque une section circulaire incisée par un chenal (au centre). Sur la paroi gauche, la morphologie est bien visible, alors qu'elle l'est moins sur la droite, car elle se confond avec le joint anastomosé.

Température



La température relativement élevée de la grotte de l'Ermite par rapport à celle de la cavité voisine, l'abisso dei Cocci, est de 18°C, peut être expliquée par le fait que la grotte se trouve aujourd'hui à l'aplomb des circulations d'eau sulfurées chaudes (**fig. 5**) qui se sont déplacées vers l'ouest alors que l'abisso dei Cocci ne bénéficie pas de cet apport de chaleur à cause de son éloignement (**fig. 6**).

Il en résulte un plus grand concrétionnement dans les grottes les plus froides qui sont aussi les plus anciennes. Par sa température et la faiblesse de son concrétionnement, la grotta dell'Eremita est la plus jeune des deux grottes.

Fig. 5 : Source chaude sulfurée au pied du Monte Inici.

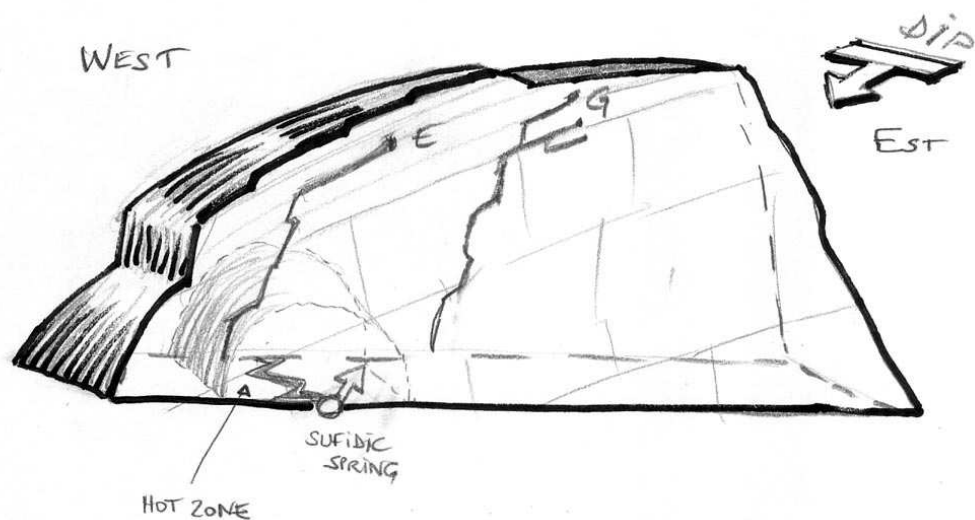


Fig. 6 : Bloc-diagramme du Monte Inici. E = Ermite, G = Cocci.

La source chaude sulfurée a migré à l'ouest vers l'aval pendage lorsque le niveau de base s'est abaissé. Le fond de la grotte de l'Ermitage est plus chaud car il est plus proche de la zone chaude due aux circulations souterraines alimentant la source située plus bas.

Concrétionnement

La grotte de l'Ermitage est assez sobre et dépourvue de concrétionnement ; seules des collerettes de gypse sont observables (**fig. 7**). Le concrétionnement se concentre sur les parties basses là (**fig. 8**) où la température est plus froide que dans les voûtes de la galerie. Dans l'abisso dei Cocci, les stalagmites et stalactites sont beaucoup plus nombreuses. On en conclut que la grotte de l'Ermitage est plus jeune que l'abisso dei Cocci.



Fig. 7 : Croûtes de gypse.

Fig. 8 : Collerettes inclinées dans les parties basses d'une galerie.

Cependant, certaines concrétions de la grotte de l'Ermitte sont synchrones du creusement par condensation-corrosion.

On voit notamment des croûtes de gypse qui couvrent les parois ; le gypse s'accumule dans un chenal situé au sol (**fig. 7**). Dans une galerie proche de l'entrée, on voit des collerettes (**fig. 8**) qui indiquent les courants d'air imperceptibles qui animent les volumes des galeries. La limite entre la roche nue et la roche concrétionnée oscille comme un vague. Les ondulations semblent liées à la forme de la paroi qui présente des arêtes saillantes.

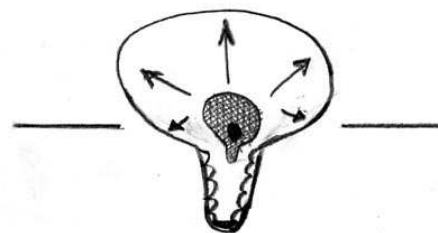
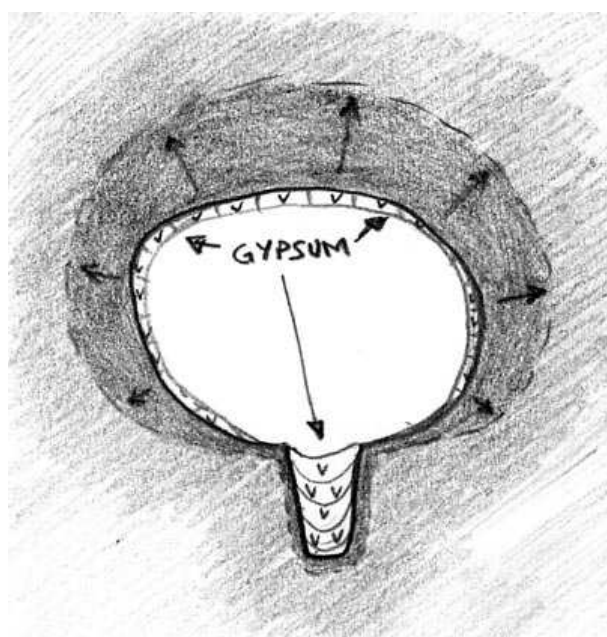


Fig. 9 : Section de galerie.

Section de conduit

La section des conduits interpelle car ils semblent surcreusés bien par un chenal (**fig. 9**). Or, nous savons par des observations faites dans l'abisso dei Cocci que ce chenal ne peut pas être creusé par un fluide liquide car son profil (qui est aussi celui de la galerie) se présente comme une ligne brisée (dents de scie)...



Il faut donc trouver une autre explication. La seule explication recevable est la condensation-corrosion pour la partie haute, mais il reste à démontrer le processus qui a abouti à la forme trompeuse en « trou de serrure » dans la partie basse. On peut l'expliquer par un surdéveloppement de la partie supérieure (section circulaire) par rapport à la partie inférieure. Cette partie inférieure était souvent colmatée par le gypse tombé des voûtes et s'est peut-être développée avec la crypto-corrosion (à la manière des lapiaz de surface) par simple contact entre le gypse et le calcaire (**fig. 10**).

Notons, que le gypse, « plus volatile », a pu être évacué ou disparaître au cours de l'évolution d'une galerie. Celle-ci a pu à nouveau évoluer pour développer de nouvelles croûtes de gypse.

Fig. 10 : Evolution probable d'un galerie. Les croûtes de gypse s'accumulent dans le centre de la galerie. La partie basse (crypto-corrosion) évolue moins rapidement que la partie haute (condensation-corrosion).

Brèche et karst



Des remplissages laminés rouges se trouvent également dans des brèches qui sont visibles sur les parois de l'encaissant calcaire. Ces brèches sont plutôt observables dans les parties verticales de la grotte, tandis que les joints se trouvent généralement dans les parties déclives. Il semble que les brèches et les joints de strates aient constitué des discontinuités du calcaire qui ont été exploitées par les circulations originelles.

L'examen d'une paroi a permis de mettre en évidence une karstification dans les parties supérieures de la brèche (fig. 11). On observe une sédimentation laminaire et aussi des cristaux blancs qui tapissent l'intérieur des conduits dans les parties encore ouvertes au toit des remplissages. Toutes ces phases sont

Fig. 11 : Brèche karstifiée et remplie de sédiments concomitantes et attestent de laminées. Au sommet du remplissage, on distingue les circulations hypogènes dans des liserés de calcite qui soulignent l'alternance des protoconduits. circulations corrosives et incrustantes.

Conclusion

Le soulèvement récent (Pliocène) des reliefs de Sicile a fait varier les niveaux de base (fig. 12) et porté en altitude les réseaux karstiques. Dans les grottes du Monte Inici, la conséquence a été le développement des conduits phréatiques mineurs (protoconduits) ainsi dénoyés et agrandis par la condensation-corrosion. La chaleur due aux sources thermales a favorisé la formation d'aérosols corrosifs (même composition chimique que l'eau sulfurée des sources) qui ont littéralement sculpté les parois et recalibré les conduits. (fig. 3 & 4).

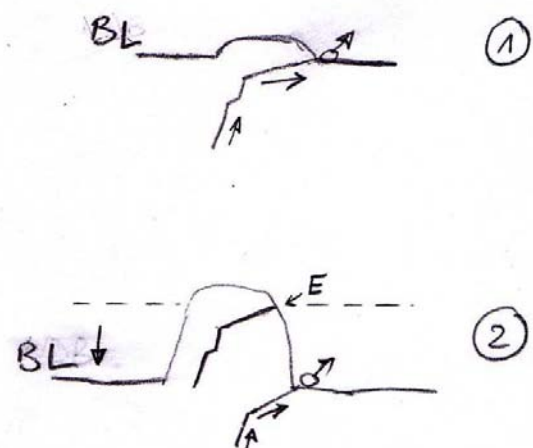


Fig. 12 : Stades de développement des grottes du Monte Inici. 1 – Haut niveau de base. 2 – Abaissement du niveau de base.