

Compte rendu du séjour du 21 au 26 avril 2008 en Catalogne (Espagne)

(Victor et Rober Ferrer, Ferran Cardona, Jean-Yves Bigot,
Ludovic Mocochain, Frédéric Têtu, Hubert et Hugo Camus)

Lundi 21 avril 2008

(Victor Ferrer, Jean-Yves Bigot, Ludovic Mocochain et Frédéric Têtu)

Après le temps maussade de dimanche, le soleil semble faire son apparition. La voiture de Victor Ferrer a des problèmes de démarrage, il décide de ne pas aller travailler pour nous guider sur la massif de Garraf.

Nous passons par le nord du massif appelé Ordal où s'étend l'importante dépression de Olesa de Bonnesvalls reliée à d'autres plus petites par une vallée souvent sèche. Cette vallée mène à la mer à travers de profonds canyons qui semblent contourner le massif calcaire vers l'ouest. En rive gauche, un vallon sec mène à l'aven de l'Esquerra qui s'ouvre au milieu du vallon. Par temps de pluie, l'eau cascade dans les puits d'entrée.

Nous continuons vers le sud jusqu'à Plana Novella (monastère bouddhique). Au loin, on peut apercevoir le mas de Vallgrassa. Nous nous arrêtons vers le Pla d'en Pitxot dans le secteur de Campgras où les avens abondent. Les entrées ne sont pas très grandes mais certains gouffres sont profonds d'une centaine de mètres. La mer est très proche et la présence de palmiers côtoyant les chênes verts à de quoi surprendre.

On devine que la surface à évoluer par cryptocorrosion (**photo 1**) comme en témoignent les roches arrondies. Quelques replats indiquent la présence d'anciennes dépressions fermées qui ont pu collecter les eaux jusqu'à des avens.

Photo 1 : Avenc del Ascensio. On voit, les roches arrondies (cryptocorrosion) mises à nu par l'érosion et le piétinement.





Photo 2 : La mer vue depuis Campgras : on aperçoit la mer et des replats côtiers qui correspondent probablement à d'anciennes « wave-cut platforms ».

Au loin vers la mer, on distingue nettement des replats (**photo 2**), sortes de trottoirs qui correspondent sans doute à des « wave-cut platforms » sur lesquelles se sont développées des dépressions mises en culture. Nous montons vers la Morella (596 m) un des points culminants du massif.

Mais c'est le site de Vall de Joan (**photo 3**) qui retient notre attention. Dans les années 60, la ville de Barcelone a comblé un ravin karstique sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur ; depuis lors la source de la Falconera, principale émergence du massif de Garraf, est polluée.



Photo 3 : Le site du Vall de Joan complètement rempli d'ordures... Au fond à gauche, la ville de Barcelone et le delta du Llobregat.

Le gaz carbonique et le méthane sont probablement à l'origine de la présence de gaz dans les cavités situées à proximité immédiate du ravin comblé d'ordures. Il s'agit d'un bel exemple à ne pas suivre, car la ville de Barcelone manque d'eau, elle a d'ailleurs signé un important contrat avec une société française pour acheminer l'eau potable par bateau...

Nous poussons la reconnaissance jusqu'à l'entrée de l'avenc del Bruc (**photo 4**) où une surface (alt. : 480 m) semble avoir été incisée par des ravins ou canyons comme celui du fondo del Bruc ; l'avenc del Bruc est d'ailleurs recoupé par ce ravin.



Photo 4 : Entrée de l'avenc del Bruc.



Photo 5 : L'avenc de l'Enfern et au loin la mer.

Mardi 22 avril 2008

(Rober Ferrer, Jean-Yves Bigot, Ludovic Mocochain et Frédéric Têtu)



Photo 6 : Dès les puits d'entrée, des formes de corrosion apparaissent sans que l'on puisse les rattacher à un modèle de creusement précis.

Rober Ferrer nous accompagne à l'avenc de l'Esquerra. Il a été équipé par les « frères Dalton », ce qui nous facilitera bien la tâche.

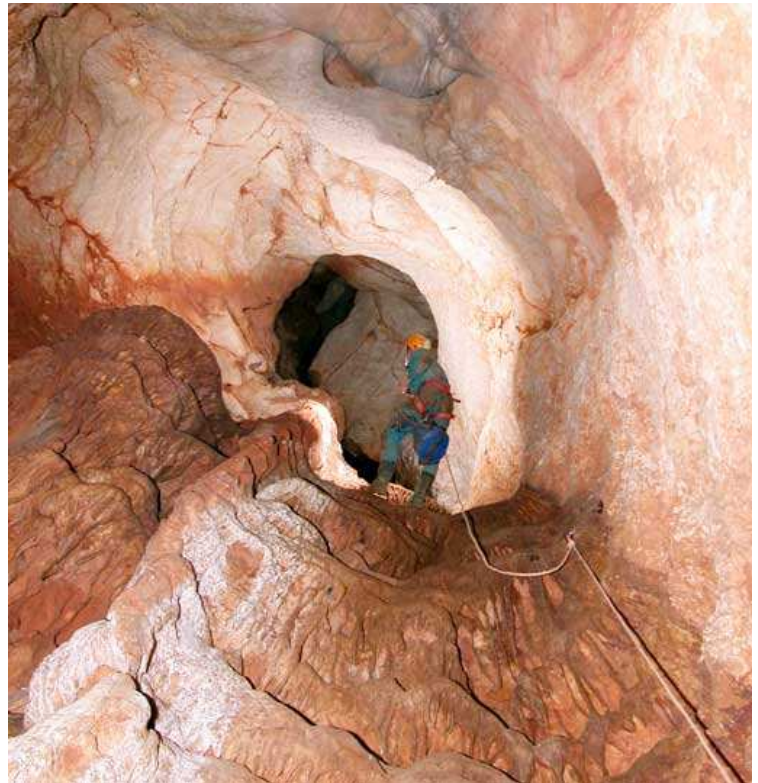
L'un d'eux interpelle Rober et lui fait part de son mécontentement, car ils ont développé un certain sens de la propriété...

Dans cet aven, notre objectif était d'étendre le modèle des plateaux ardéchois à d'autres massifs méditerranéens...

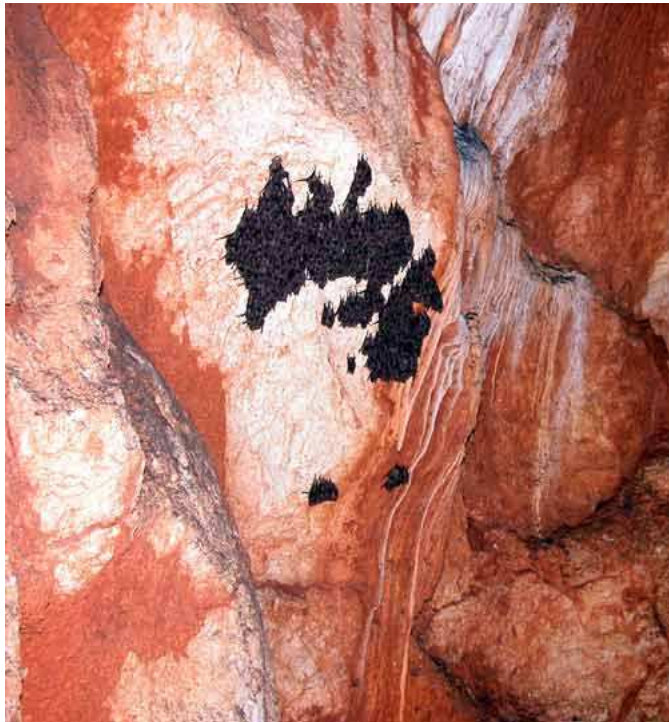
L'identification de puits-cheminées similaires à ceux reconnus en Vivarais calcaire était l'un des objectifs avoués de Ludovic. Certes, on est toujours enclin à appliquer « son » modèle à tout ce que l'on voit et c'est bien là que se situe le problème. Comme d'habitude, on peut voir des choses, mais si on n'a pas les mêmes lunettes les visions peuvent être très différentes...

Les comptes rendus sont là pour expliciter ces visions et le degré d'interprétation des formes et indices encore présents dans la cavité.

Photo 7 : Les formes très arrondies et lisses évoquent celles des formes attribuées au creusement en régime noyé-dénoyé.



Dès l'entrée de l'aven (alt. 348 m), les formes semblent rondes et concaves ; on pourrait y voir une cavité verticale du plateau des Gras, mais certains caractères ne semblent pas réunis pour assimiler cette cavité à un « puits-cheminées » ; d'ailleurs ce terme est beaucoup trop vague pour être utilisé dans une interprétation ou même dans une description, car il ne décrit aucune fonction hydrodynamique.



La présence de concrétions ne gêne pas l'observation des formes pariétales ; certaines d'entre elles sont d'ailleurs aussi corrodées que la roche. Cette caractéristique ne se rencontre pas dans les cavités de l'Ardèche où les concrétions des avens du plateau sont plus récentes et non corrodées...

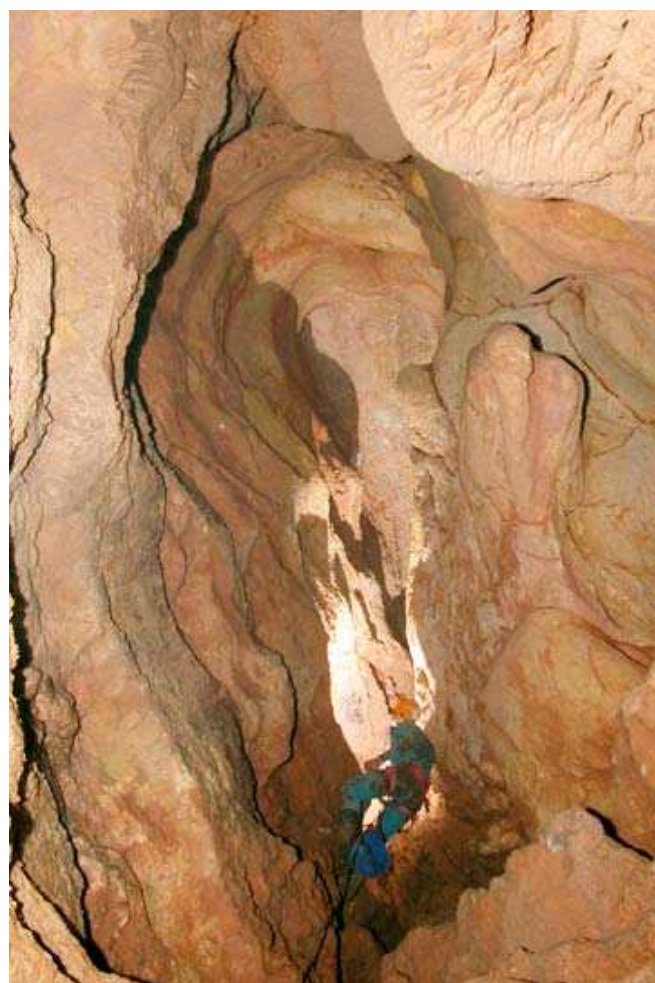
Une colonie de Minioptères (**photo 8**) s'est installée sous la voûte arrondie du deuxième puits.

Photo 8 : Colonie de minioptères dans l'avenc de l'Esquerra.

La lumière du phare permet de bien observer la forme des puits qui présentent une topographie et une série de dédoublements complexes. La simple représentation topographique des puits indique plutôt un creusement *per descensum* : la succession de puits résultant du recul de l'érosion. On ne peut pas oublier qu'il s'agit de caractéristiques spécifiques des avens-perthes. Pourtant les formes sont arrondies à la voûte et sur les parois ; en effet, il y a parfois des sortes de coupoles (**photo 9**). Il ne s'agit pas vraiment de coupoles mais du toit du conduit initial de l'avenc de L'Esquerra qui s'est formé au cours d'une période où l'engorgement de la perte permettait l'envoyage de tous les conduits de la cavité parfois sur de grande hauteur.

Avec le surcreusement en méandre, et avec lui probablement la baisse du niveau de base, ce phénomène d'engorgement n'a plus cours aujourd'hui.

Photo 9 : Le plafond semble dessiner des coupoles, mais il s'agit en fait du conduit initial de l'avent-perte qui présente des formes de corrosion de type noyé-dénoyé.



Dans le deuxième puits apparaît des éléments déterminants, il s'agit d'une alcôve en pleine paroi qui présente un sol pentu recouvert d'argile rouge complètement craquelées par les phénomènes de dessiccation. On peut alors affirmer que l'argile s'est déposée dans l'eau et que l'assèchement qui a suivi est responsable des fentes de dessiccation.

Photo 10 : banquettes de méandre vers -200.

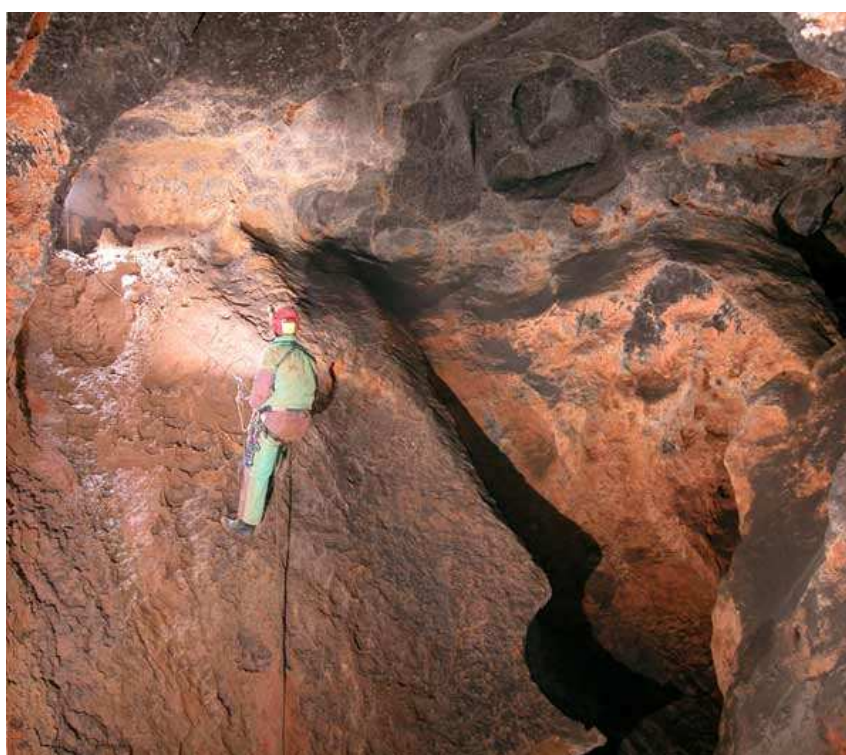
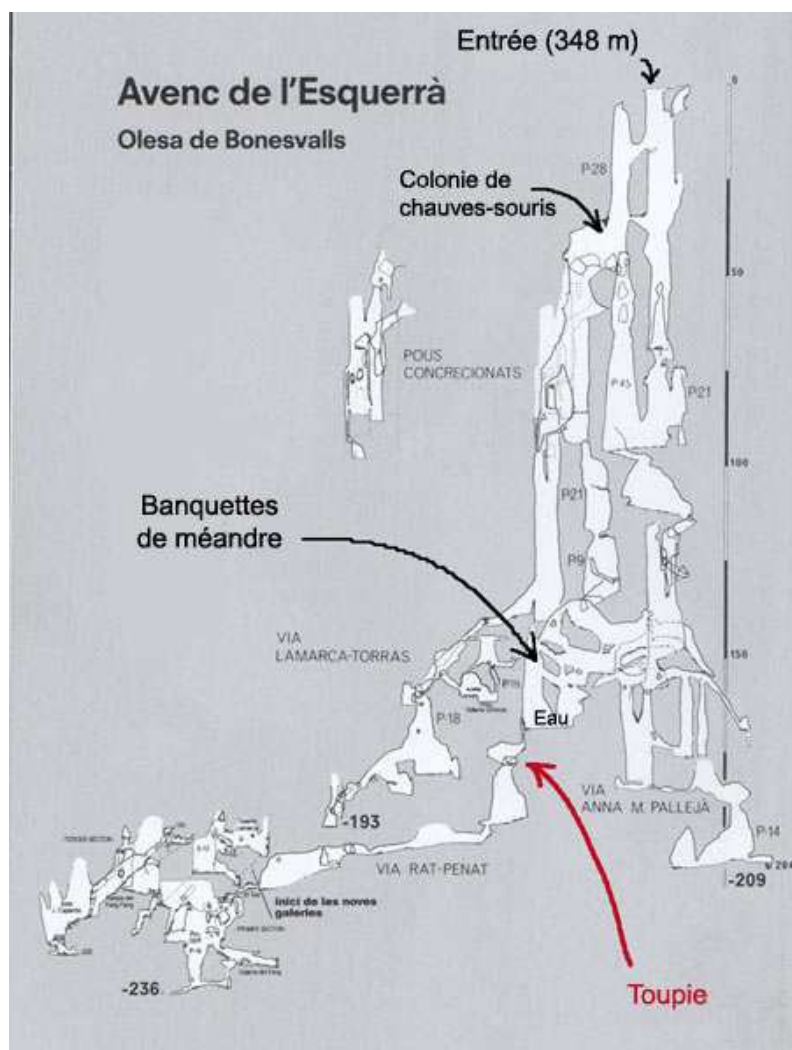
Maintenant, on peut interpréter les formes arrondies des parois et des concrétions corrodées comme des formes « noyées-dénoyées », probablement dues à un engorgement de pertes.

Plus bas, les sections bien circulaires des puits s'opposent aux formes plus courantes en banquettes de méandres (**photo 10**) que l'on peut observer vers le fond de la cavité.

En effet, plus on descend plus les formes anciennes dues à l'engorgement des pertes sont incisées par des circulations vadoses plus classiques telles que les séries méandres-puits et surtout les banquettes qui forment des rampes qui figurent sur la topographie entre -130 et -170 m (**photo 11**).

Mais la surprise est pour plus tard, car elle n'a pas été notée ou même figurée par les topographes de l'avenc de l'Esquerra : il s'agit d'une forme en toupie (ou en « trou de chiotte ») déjà entrevue ailleurs mais dont la formation reste énigmatique.

Photo 11 : Coupe de l'avenc de l'Esquerra.



Au détour d'un étroit méandre, on arrive dans un vide en forme de « toupie » au fond duquel on trouve des graviers roulés déposés sur les pentes qui épousent le sol rocheux du vide en toupie.

Au plafond et sur les côtés, les formes de corrosion de type noyé-dénoué sont nettes et exemptes de concrétionnement (**photo 12**).

Photo 12 : Vue partielle du volume en forme de toupie (-175 m). En haut à droite, on aperçoit le départ d'une galerie en tube non reconnue.

La « toupie » semble être en continuité avec les conduits verticaux de l'aven-perle. Sur le côté, une galerie inaccessible, à cause du vide formé par le surcreusement d'un méandre, prend naissance dans la partie haute de la toupie (**photo 13**). Aucune trace ou tentative d'accès n'a été relevée, il semble que cette galerie en tube surcreusée corresponde à la partie haute du méandre vadose qui incise le fond la toupie. Au bas de la toupie, le méandre a incisé le remplissage induré où l'on remarque le dépôt de petits grains blancs (quartz ?) pris dans une matrice sableuse grise. La coupe est polie par le passage de l'eau dans le méandre lors des crues (**photo 14**).

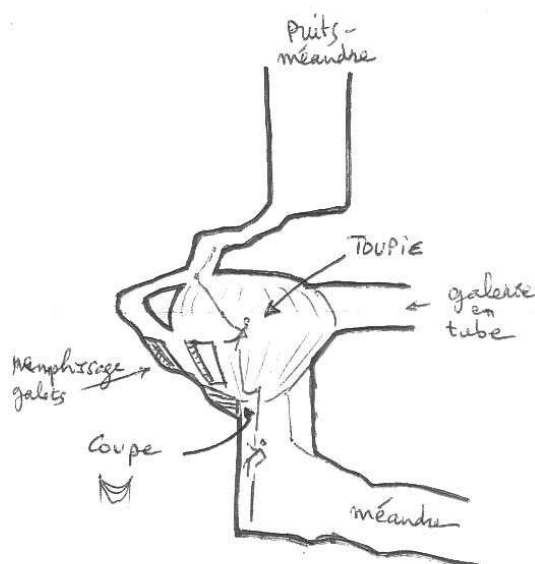


Photo 13 : Vue en coupe de la toupie.



Photo 14 : Coupe naturelle du fond engravée de la toupie.

Manifestement, il s'agit d'un site-clé (-175 m) où les conduits deviennent plus horizontaux. Depuis la formation de ces vides, le niveau de base à baisser comme l'indique l'incision en méandre ; l'aven se poursuit vers -330, c'est-à-dire très près du niveau de la mer.

Le méandre continue d'inciser une galerie en tube plus ancienne (**photos 15 & 16**) jusqu'à la cote -209 m où nous nous sommes arrêtés.

Photo 15 : Galerie vers -200 m.





Vers -170 m, il existe une zone humide (eau non potable) avec un peu de matière organique où nous avons trouvé deux bathyscinés et un chilopode.

Photo 16 : Aspects de la galerie vers -200 m.

L'avenc de l'Esquerra est un exemple de gouffre-perte qui a été soumis à des engorgements réguliers et temporaires. Le niveau de galeries vers -200 m (alt. 148 m) correspondrait au fonctionnement initial de la cavité. La connexion entre les drains horizontaux et les drains verticaux alimentant le karst semble être la « toupie » (-175 m), siège d'énnoiements répétés comme peut l'être la galerie en tube (-200 m) qui lui fait suite. Les formes visibles au plafond des conduits verticaux attestent d'un ennoiement total. Il ne s'agit pas de coupoles dans lesquelles l'air aurait pu être piégé, mais de formes d'écoulement probablement assez turbulents dans la zone de transfert vertical des eaux.

Le piégeage des sables et graviers roulés dans la toupie (-175 m) est un indicateur intéressant ; les graviers ont peut-être été formés sur place ou apportés par les crues. Leur présence indique un milieu relativement turbulent au début de la crue, puis un ennoiement total (écoulement laminaire) du vide de la toupie qui a pu atteindre également les parties hautes des puits comme l'attestent les placages d'argile rouge (fente de dessiccation) visibles assez haut dans les puits (-80 m).

On peut dire qu'il existe au moins deux phases de creusement, la première est attestée par le niveau de galeries en tube de -200 m et la seconde par l'incision de ces galeries par des circulations vadoses (méandres) assez classiques. Les deux phases de creusement supposent une modification des conditions extérieures comme la baisse du niveau de base local entre les phases 1 et 2.

Dans les deux cas, le fonctionnement de la cavité reste celui d'une perte qui concentre en surface les eaux vers un point d'absorption. A aucun moment, la cavité n'a fonctionné comme un puits-émergence si ce n'est par l'engorgement de la perte qui a permis au vallon de continuer son creusement dans la partie aval de l'aven-perte.

Les morphologies d'un conduit vertical de type aven-perte ne doivent pas être confondues avec celles d'un puits-émergence qui, comme son nom l'indique, s'ouvre généralement au droit des émergences. On parle ici de puits-émergences ou de puits-pertes, car le terme trop vague de puits-cheminée ne précise pas les fonctions hydrologiques de ces conduits verticaux.

L'énnoiement résulte à la fois de l'engorgement du gouffre-perte (drains verticaux) mais aussi des réseaux subhorizontaux (mises en charge) alimentés par d'autres puits-pertes. C'est la conjonction des deux phénomènes liés aux précipitations et aux mises en charge sur un massif qui peut générer les phénomènes d'engorgement.

Ce phénomène d'engorgement a déjà été souligné dans les « listes Audra » des plus grandes mises en charge où il était indiqué en marge de certaines cavités : « engorgement de perte ».

Mercredi 22 avril 2008

Ferran Cardona, Jean-Yves Bigot, Ludovic Mocochain et Frédéric Têtu.

Ferran Cardona, auteur d'un inventaire spéléologique des cavités de Catalogne et spécialiste des cavités du sel, se propose de nous guider dans la massif de Montserrat, une formation conglomératique bien connue de Catalogne.



Photo 17 : Partie ouest du massif de Montserrat.

La partie sauvage du massif de Montserrat se situe à l'ouest (les Agulles) où s'ouvre le fameux « pouetons de les Agulles » (= puits des Aiguilles). L'excursion nous conduit à un refuge, puis à l'entrée du « pouetons » : le puits d'entrée fait tout de même 51 m.



Photo 18 : Les Agulles, la partie sauvage de Montserrat.

Le puits présente des formes « taillées à la serpe » (**photo 20**), on distingue bien le rôle des diaclases dans la formation de la cavité. Les parois présentent des coupes naturelles dans le conglomérat du plus bel effet. En France, il n'existe pratiquement pas de cavités creusées dans les conglomérats. Dans la partie inférieure du puits coule un mince filet d'eau. A la voûte, une colonie de minioptères a élu domicile (**photos 21, 22 & 23**). Nous passons très près, 2 m seulement, de la colonie. En bas les phénomènes de concrétionnement sont importants (**photo 24**), ce qui trahit la nature calcaire du ciment du conglomérat de Montserrat composés de quelques galets calcaires mélangés à d'autres plus siliceux (quartz).



Photo 19 : Aspect du conglomérat de Montserrat.



Photo 20 : Puits d'entrée creusé sur diaclase.



Photo 21 : Vers -40, on trouve une colonie de minioptères.

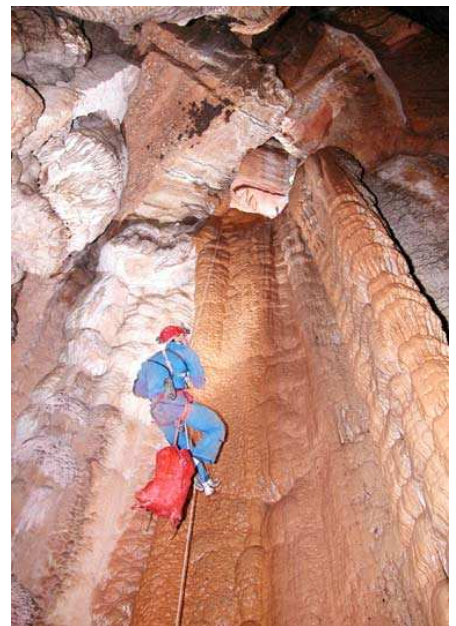


Photo 22 : On aperçoit la colonie en haut à gauche.

Les conglomérats de Montserrat se sont mis en place à l'Eocène supérieur et à l'Oligocène inférieur, ils sont les témoins de l'érosion d'un massif montagneux situé plus à l'est (il a disparu aujourd'hui et se situerait quelque part en Méditerranée).



Photo 23 : Miniptères sur fond de conglomérat.

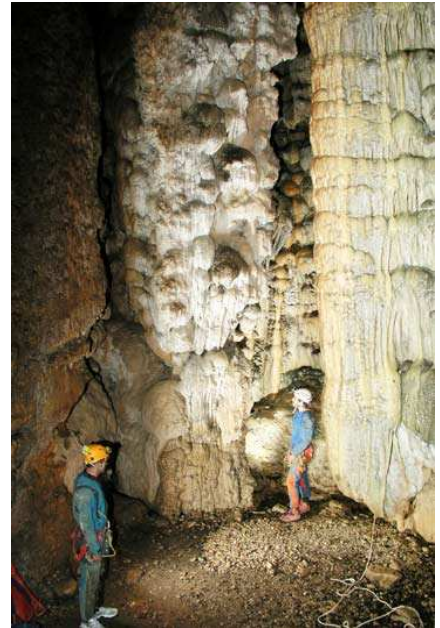
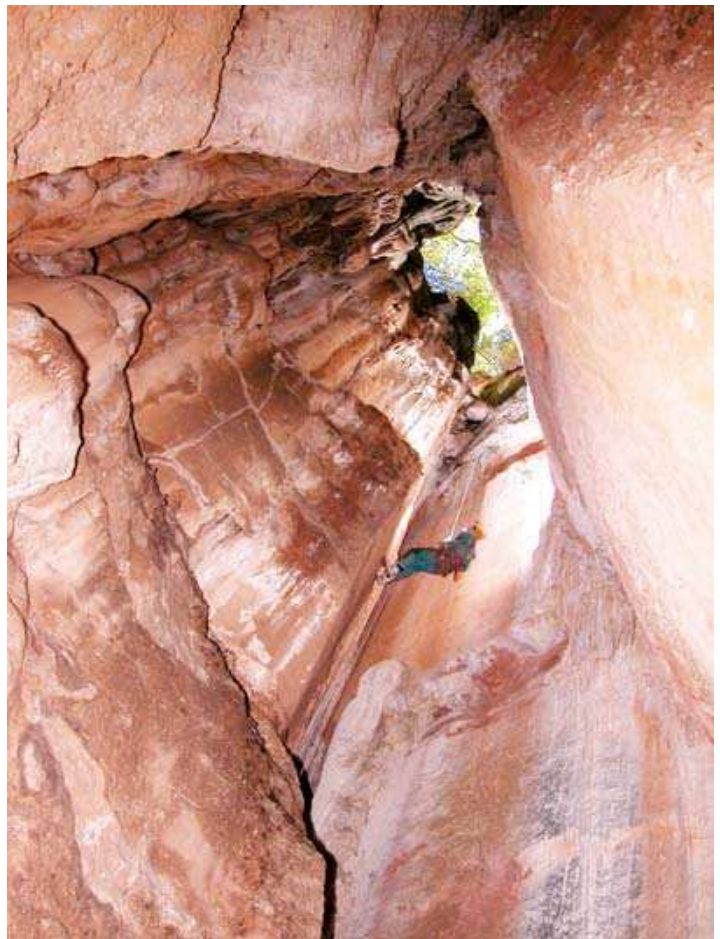


Photo 24 : Concrétionnement au fond du puits d'entrée (-51).

Nous reprenons l'excursion par un itinéraire plus chaotique pour gagner la partie nord du massif et emprunter un sentier plus couru des randonneurs.

Au parking, nous rejoignons Hubert Camus et son fils Hugo, puis nous remercions Ferran de nous avoir fait découvrir le massif de Montserrat. Après la visite du monastère, beaucoup trop touristique à notre goût, nous comprenons alors que Ferran Cardona nous a mené dans les parties les plus intéressantes du massif que nous n'aurions pas pu découvrir sans son aide.

Photo 25 : Le puits d'entrée du pouetons de les Agulles.



Jeudi 24 avril 2008

(Jean-Yves Bigot, Ludovic Mocochain, Frédéric Têtu, Hubert et Hugo Camus)



Photo 26 : Le rocher de la Falconera.



Le programme de la journée prévoit la visite du puits de la Falconera située dans un rocher qui domine la mer (**photo 26**) et l'émergence du massif de Garraf. En dépit des conjectures qui voulaient voir dans le puits de la Falconera un puits-émergence fossile creusé lors d'un haut niveau marin, nous devons admettre que les topographies peuvent être trompeuses.

Photo 27 : Descente pour atteindre le palier.

Aucun élément morphologique n'a permis de confirmer cette hypothèse. Les seuls marques imprimées dans la roche sont des tafonis (érosion éolienne) travail millénaire du vent salé qui parcourt la cavité...

Photo 28 : Le puits de la Falconera.





Photo 29 : Débouché du puits dans le porche.



Photo 30 : Vue vers la mer.



Cependant, le dépaysement est garantie (**photo 30**) et la visite vaut le détour (« vale la pena »). Il existe un seul inconvénient : c'est le bruit des avions qui passent régulièrement au-dessus du rocher, au nombre de 21 durant notre visite...

Ludovic et Frédéric descendent l'avenc d'en Pasant (Begues) profond 31 m (**photo 31**). L'avenc est situé à Campgras, il est très concrétionné et aucune forme pariétale n'est visible. On peut leur donner un bon point pour la bonne action d'avoir sorti une couleuvre du fond du trou...

Au retour, certains repassent par la piste de l'avenc de l'Esquerra en passant par les Costes de Vallgrassa (**photo 32**).

Photo 31 : Descente de l'avenc d'en Pasant.

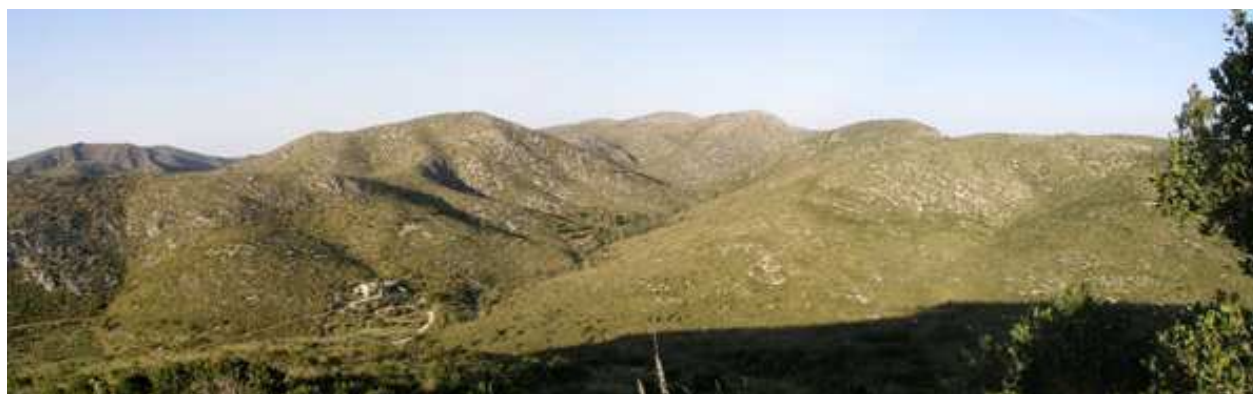


Photo 32 : Costes de Vallgrassa.

Vendredi 25 avril 2008

(Jean-Yves Bigot, Ludovic Mocochain, Frédéric Têtu, Hubert et Hugo Camus)

Il faut faire les bagages car nous partons vers la France dans l'après-midi. Le matin nous allons visiter la carrière de la Vallcarca (**photo 32**) située entre Garraf et Sitges, un immense complexe (cimenterie) au cœur du parc naturel de Garraf qui exporte ses produits par route et par mer.



Photo 32 : Carrière de Vallcarca.

Personne ne nous demande ce que nous faisons là, on doit nous prendre pour des ingénieurs...

Nous montons sur une butte pour admirer un ravin profond appelé Fondo del Tro (**photo 33**).

Au retour, nous nous arrêtons plusieurs fois sur le bord de la route pour inspecter les formations calcaires crétacés.

Photo 33 : Le Fondo del Tro, un profond ravin situé en bordure de mer.



Sur la route nous faisons un arrêt au port de l'Escala (au nord de Gérone) pour repérer un brèche fossilifère signalée dans la littérature.