

Jean-Noël DUBOIS
Résidence Le Cézanne Appt 40
Rue Marcel Paul
20200 BASTIA

Licence V20-005-007

Jean-Claude LA MILZA
475, Route de Sainte Lucie

20620 BIGUGLIA

Licence V20-005-014

STAGE ÉQUIPIER SCIENTIFIQUE

27 avril au 2 mai 2015
MÉJANNES LE CLAP (GARD)

Fédération Française de Spéléologie
Commission Scientifique FFS



EN QUELQUES MOTS

LES MOTIVATIONS DES STAGIAIRES

Ils en parlaient depuis longtemps, les anciens, de ce stage d'équipier scientifique. Le temps a passé, finie l'époque des grandes explos sportives et engagées (si tant soit peu qu'elles aient existées pour nous...), depuis quelques années la génération des vétérans s'est orientée vers des pratiques spéléologiques visant à mieux comprendre ce milieu souterrain où nous aimons batifoler tous les week-ends. On a essayé de déchiffrer la géologie des terrains, en analysant les cartes géologiques. Nous nous étions familiarisés avec la formation des spéléothèmes, les tites, les mites, les draperies, les disques, les aragonites, etc. Jean nous a éveillés à l'entomologie souterraine et l'arrivée de Marie et Silvain nous a précipités dans le grand bain de l'hydrogéologie. Puis ce fut le début de la grande aventure des rivières de Carpinetto et une mise en bouche avec le week-end hydrologie-coloration avec la participation de Didier Cailhol.

Le projet de participer à un stage d'équipier scientifique était donc en attente depuis quelques années. Mais il y avait des priorités pour la LISC et le CDS2B, la formation d'encadrants – initiateurs et moniteurs canyon, et initiateurs spéléo. Un créneau s'était libéré en 2014, pour un stage dans le Dévoluy au Puits du Ban, mais cela tombait mal en plein mois de juillet, époque difficile (et onéreuse) pour quitter la Corse. On a donc repoussé. Pour 2015, dans un premier temps pas de créneau, car le budget formation était entièrement consommé par des stages de perfectionnement mais des désistements ont permis d'envisager sereinement pour les finances du CDS2B et de la LISC la participation de nos deux stagiaires. Tout s'est décidé en à peine un mois, mais le dimanche 26 avril au soir, on embarquait pour Toulon.

PROGRAMME DU STAGE

Objectifs :

- Documentation de cavité : démarche et méthodologie de mesures et d'observations ;
- Structuration et présentation de données de terrain.

L'esprit du stage est basé sur une certaine autonomie des stagiaires et sur un travail de groupe. C'est-à-dire que durant les deux premières journées nous tournerons ensemble sur le massif et sous terre et pour définir ensemble des thématiques de travail qui seront réalisées par les équipes au cours des trois jours suivants.

- **Lundi** : *Accueil des stagiaires et présentation de la région, excursion sur le massif.*
- **Mardi** : *Présentation de la cavité et visite des différents réseaux.*
- **Mercredi** : *Travail en petits groupes dans la cavité suivant différentes thématiques ; géomorphologie, hydrologie et biospéologie, etc. Observations et mesures dans différents secteurs de la cavité sur la base d'un relevé topographique précis en vue du travail demandé.*
- **Judi** : *Travail en petits groupes dans la cavité suivant différentes thématiques ; géomorphologie, hydrologie et biospéologie, etc. Observations et mesures dans différents secteurs de la cavité sur la base d'un relevé topographique précis en vue du travail demandé.*
- **Vendredi** : *Travail de synthèse des observations, rédaction des articles de présentation.*
- **Samedi** : *Présentation des thèmes de travail et clôture du stage.*

La météo du premier jour étant un peu maussade, le programme fut légèrement modifié.

LIEU ET CONDITIONS DU STAGE

Hébergement à l'*Espace Gard Découvertes* à Méjannes le Clap¹ (30) en pension complète dans des chambres de 2 à 5 personnes avec mise à disposition d'une salle, pour les travaux théoriques et de synthèses.

Matériel demandé par les organisateurs :

- sac de couchage ;
- matériel de progression spéléo complet, cavité tiède... ;
- un kit, un bidon pour emmener tes affaires sous terre ;
- des chaussures de marche pour la journée de randonnée ;
- du matos topo (si tu en as), notamment télémètre laser...;
- un micro-ordinateur portable et appareil photo numérique (si tu as) ;
- de quoi prendre des notes (carnet topo, etc...) et faire de la mise au propre (papier, feutre...);
- ta bonne humeur et quelques produits de ton terroir seront les bienvenus (solides, liquides...).

PARTICIPANTS ET ENCADRANTS

LES STAGIAIRES

<p>Claude BARBIER Le Cyprès/Les Plantiers 13127 Vitrolles cldbrbr@gmail.com 0782709971 (Association sport et nature section spéléo - 13)</p>		<p>Jean-Noël DUBOIS App 40 Rés. « le Cézanne » Rue Marcel Paul 20200 Bastia Jn.dubois@free.fr 0614597721 (I TOPI PINNUTI - 2B)</p>	
<p>Thomas BINSSE 64, rue de la Chanal 01700 Miribel Thomas.binsse@wanadoo.fr 0762768484 (Groupe de spéléo sportive et canyon - 21)</p>		<p>Jean-Claude LA MILZA 475, route de Sainte Lucie 20620 Biguglia jc.lamilza@wanadoo.fr 0682589382 (I TOPI PINNUTI - 2B)</p>	
<p>Anaïs DEBOURG 295, route de la Tuilerie 01380 St Cyr sur Menthon anaisdebourg@yahoo.fr 0676449042 (Groupe Spéléo Bourg Revermont - 01)</p>			

1- <http://gard-decouvertes.fr/1.32.45.43.acces-au-centre.html>

LES INTERVENANTS

<p>Joël JOLIVET Le Barnier 30430 Tharaux Joel.jolivet2@wanadoo.fr 0677611197 (Bagnols-Marcoules - 30)</p>		<p>Michel WIENIN Grand Rue 30360 Vézénobres Wienin.michel@orange.fr 0466835380 (Société Cévenole de spéléologie et de Préhistoire 30)</p>	
<p>Stéphane JAILLET Rue de la Pompe Cedex 141 73390 Chamoux sur Gelon stephane.jaillet@univ-savoie.fr 00683820237 (Spéléologie université de Savoie - 73)</p>			

L'ÉQUIPE D'ENCADREMENT

<p>Matthieu THOMAS Morion 73190 La Thuile matthieu.thomas@live.fr 0632410147 (Spéléologie université de Savoie - 73)</p>		<p>Didier CAILHOL 7, rue de Lomont Pierre Fontaine 25310 Blamont didier.cailhol@wanadoo.fr 0633107220 (Spéléologie université de Savoie - 73)</p>	
<p>Gérard CAZES 1, rue de l'Oliveraie 34740 VENDARGUES gerard.cazes@wanadoo.fr 0607123673 (Individuel)</p>		<p>Vanessa KYSEL 62, Lasserre Sud 31430 Le Fousseret vanessa.kysel@yahoo.fr 0614888237 (Spéléo Club EPIA – 31)</p>	
<p>Alexandre ZAPPELLI 151, Traverse de la Gouffone Valmante G8 13009 Marseille alexandre.zappelli@free.fr 0620459254 (MJC Aubagne – 13)</p>		<p>Evelyne DEYDIER 12, Le Terme 13124 Peypin evelyne.deydier@orange.fr 0603806318 (UTAN – 13)</p>	

facile, la parcelle de terrain était en indivision de 12 personnes. Le reste du terrain nécessaire à l'aménagement des accès, 30 ha, appartenait au Conseil général, qui a heureusement apporté son soutien. Soutien très efficace également du sous-préfet de l'époque qui a présidé le Copil. Ce qui a facilité le projet car la zone est en Natura 2000. Soutien mais pas de subventions... Vu les retombées touristiques potentielles, la

population a été favorable au projet, à l'exception d'une personne (exploitante d'un autre aven local aménagé...).

Début des travaux en 2011 (lors du passage des topis au cours du camp Ardèche, ce qui nous avait renoncé à l'époque à sa visite), création de voies d'accès, d'une plate-forme d'accueil et creusement de deux tunnels de cinquante mètres de long et 2,50 m de diamètre, débouchant à mi-hauteur de la grande salle. Ce ne sont que des spéléos (entreprises locales) qui ont travaillé au percement. Pas de découvertes spectaculaires, petites salles, puits borgne.

Ouverture au public le 28 juin 2013, l'aven est devenu la Grotte de la Salamandre². La cavité est fermée quatre mois par an du 1^{er} novembre au 1^{er} mars, pour respecter les chiroptères – 41 petits et grands rhinos y hibernent. La fréquentation touristique annuelle des premières années a été d'environ 35 000 personnes. L'équilibre économique sera atteint avec 60 000 visiteurs annuels.

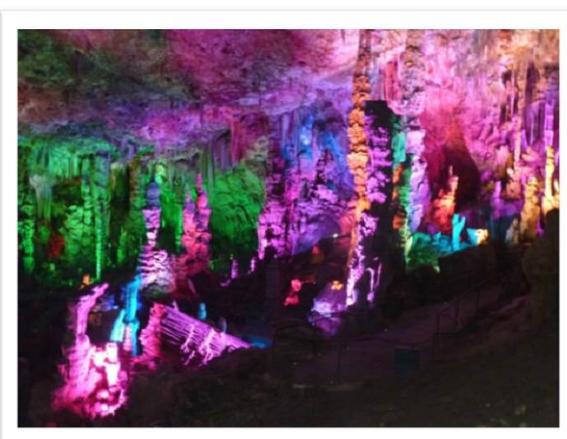
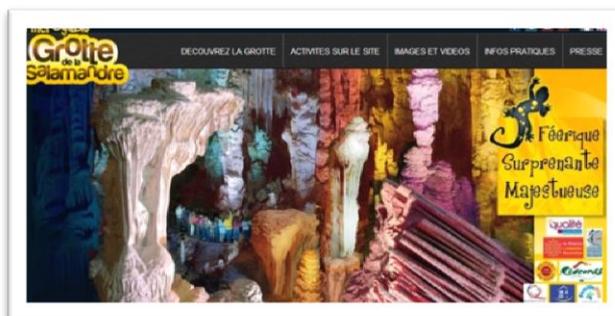
Pierre nous emmène ensuite faire le tour de la cavité. Immense rotonde de 120 m de diamètre avec un plafond à plus de 25 m par endroits. Michel nous fournit quelques indications sur la genèse de la cavité. Creusement par la Cèze souterraine avec soutirage ultérieur et paragénétisme (drains de plafond, pendants de voûte, banquettes, cupules d'érosion, encoches obliques... mais le travail de JC et Claude nous apportera plus d'informations). Puits de 45 m avec un éboulis de 60 m. La zone est stable à

l'échelle géologique (grandes colonnes, cierges...) mais des mouvements tectoniques ou un tassement de l'éboulis ont du avoir lieu (colonnes au sol, translation de stalagmites... en principe le travail de JN, Thomas et Anaïs devrait apporter une réponse à cette observation). Magnifiques piles d'assiettes et colonnes en fleur de palmier similaires à ceux que l'on rencontre dans Orgnac. Des prélèvements minéralogiques avec datation permettraient de mieux situer les évènements dans les temps géologiques mais c'est un peu hors de notre portée pour ce stage.

Au terme de cette visite « touristique », les thèmes suivants ont été proposés aux stagiaires :

- *Étude du paragénétisme* (Claude Barbier/ Jean-Claude La Milza)
- *Comment la déformation des stalagmites a-t-elle été influencée par la configuration et la dynamique du cône d'éboulis de l'Aven de la Salamandre ?* (Thomas Binsse, Anaïs Debourg, Jean-Noël Dubois)

Retour au lieu d'hébergement vers 17 h.



2- <http://www.grottedelasalamandre.com/>

Michel Wienin et les autres encadrent synthétisent tout ce que l'on a pu observer dans la Salamandre.

Repas à 19 h.

Soir :

20 h 30. Première présentation : la géomorphologie du plateau de Méjannes le Clap par Joël Jolivet, chercheur au CNRS et maire d'un village local. Très intéressant mais très pointu... beaucoup d'informations sur les colorations en cours.

MARDI 28 AVRIL

La pluie a cessé de tomber mais le mistral souffle fort, il fait frisquet. Mais on peut aller sur le terrain.

Matin / Après-midi :

Avant de partir en excursion géologique, Michel Wienin nous détaille la configuration du plateau de Méjannes le Clap. Deux sites au programme :



- Un balcon sur les méandres de la Cèze.

- Le Mont Bouquet, îlot de calcaire à 600 m d'altitude, incliné à 15° à l'Ouest et qui a résisté à l'érosion, le reste du plateau étant à 300 m. Nous sommes dans l'Urgonien³ au sein du Barrémien⁴. Premier arrêt, à quelques kilomètres de Méjannes, une marche d'une quinzaine de minutes et on accède à un point de vue qui domine les méandres de la Cèze. Michel nous explique la géologie du paysage. Le mistral souffle fort.

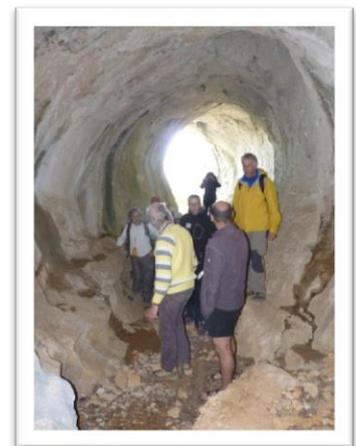
Puis direction le Mont Bouquet, en passant par le village de Lussan, situé sur une zone calcaire qui domine les marnes environnantes.

On aborde ensuite le Mont Bouquet par son versant est. Arrêt au Col du Bourricot à 520 m d'altitude. C'est l'heure du pique-



nique, fourni par le Centre. On trouve un coin derrière un bosquet à l'abri du vent. Une fois bien rassasié, il y avait largement de quoi, Michel nous emmène voir quelques phénomènes géologiques, notamment un conduit circulaire qui transperce la falaise calcaire, vestiges d'un paléokarst. Puis il nous propose de

descendre en contrebas dans le bartas (le maquis local) pour observer une autre cavité où on a trouvé des vestiges néolithiques et surtout une



3- Le faciès urgonien est un faciès sédimentaire calcaire du crétacé, très abondant dans les chaînons subalpins (Vercors, massif de la Chartreuse, Bauges, etc.) et le sud-est de la France. Il est caractérisé par sa teinte très claire, souvent blanche. Sa solidité et sa couleur blanche en font une pierre très employée dans le bâtiment.

Son nom provient de la commune d'Orgon (Bouches-du-Rhône), où les roches de ce faciès, défini en 1847 par Alcide Dessalines d'Orbigny, ont été exploitées, et le sont encore par la société Omya. Ce faciès correspond à un calcaire récifal, construit dans un climat tropical. Les êtres vivants bioconstructeurs caractéristiques en sont les rudistes, mais les orbitolines constituent également des fossiles importants des calcaires urgoniens. Le faciès urgonien s'étend selon les régions du barrémien à l'aptien, soit environ de -130 à -112 millions d'années

4- Le Barrémien ou Barrémien est le quatrième étage stratigraphique du Crétacé inférieur. Il s'étend de $\approx -129,4$ à $\approx -125,0$ Ma. Le Barrémien tire son nom de la commune française de Barrême, dans le département des Alpes-de-Haute-Provence.

stalactite coupée en deux par une faille. Cela nous prendra environ 45 mn.

La remontée est un peu raide dans les éboulis et retour aux véhicules où l'on découvre que deux sur trois ont été vandalisés (la Laguna de JN et le Picasso de Matthieu). Ils ont brisé les custodes arrière et avant pour ouvrir les portes et dérober ce qui les a attirés. Tout est en vrac dans les véhicules et on se rend compte rapidement qu'ils ont volé les papiers de JN, Michel et Matthieu, appareil photo et surtout les enregistreurs cardio de la CoMed. Rangés dans une pochette, les vandales ont cru que c'était des papiers... Cela n'a aucune valeur marchande (sans les bases) mais vaut quand même 4 000 € ! JN a pu sauver sa CB, rangée dans le pare-soleil...



On monte ensuite au sommet du Mont Bouquet en regardant attentivement sur les bas-côtés au cas où du matos aurait été jeté d'une voiture, on fera la même opération ensuite en descendant les deux routes d'accès, mais *nonda*, cela aurait été trop beau.

Michel poursuit ses explications du haut du sommet puis l'équipe se sépare en deux groupes. JN accompagnera Michel à son domicile afin qu'il récupère un double des clés de son véhicule (volés avec ses papiers) et les deux autres voitures retourneront à Méjannes. Vers 17 h, on se retrouve tous à l'*Espace Gard Découvertes*. Il faut faire le dépôt de plainte en gendarmerie. JN, Michel et Matthieu prennent la direction de Salingres à 25 km de Méjannes, où se trouve la brigade compétente.

Une fois les formalités réalisées, retour au Centre pour le repas. Matthieu et Didier ont prévenu Lorenzo de la Fédé, l'assurance fédérale prendra en charge le sinistre.

Avant d'aller manger, Didier présente VTopo et Illustrator. Repas 19 h, puis retour en salle de cours pour 20 h 30.

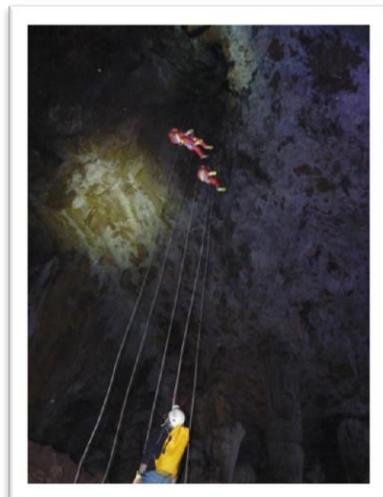
Soir :

Intervention de Matthieu Thomas, le président de la Commission scientifique. Confirmation du choix des thèmes de travail et organisation du recueil des données pour le lendemain. Élaboration des méthodes de travail au sein de chaque équipe.

MERCREDI 29 AVRIL

Matin / Après-midi :

Départ à 9 h pour l'Aven de la Salamandre situé à 5 km de Méjannes. Les deux équipes commencent leurs travaux. L'équipe JC/Claude débutera par des observations géologiques en extérieur puis se feront la descente du P₄₅, aménagé pour les descentes touristiques (voir le site de la Salamandre pour plus de détails). En fait une plate-forme a été aménagée à la verticale du puits et cinq cordes ont été installées en parallèle ce qui permet à l'encadrant (notre BE Evelyne) d'accompagner les touristes qui descendent seuls sur leur descendeur. Par contre pas de remontée possible (bien que...) car une barre cylindrique horizontale située quelques mètres plus bas sert de déviation. Ils continueront leurs



observations par les visites des galeries annexes jusqu'à la zone de soutirage à -88 m.

L'autre équipe avec JN, reprendra le chemin touristique pour aller observer les concrétions translitées. Travail de topo pour délimiter le cône d'éboulis avec utilisation du Disto X. Appareil magique qui donne distance, azimuth et pente en une seule mesure... Puis repérage des stalactites possédant des inclinaisons. Quasiment toutes situées sur le cône d'éboulis, on note leur position, leur hauteur, diamètre, longueur et angle d'inclinaison.

On ressort à midi pour pique-niquer dans l'aire de repas de la

boutique de la cavité.

Retour au Centre vers 18 h.

Soir :

Mise au propre des premières infos collectées.

JEUDI 30 AVRIL

Matin / Après-midi :

En début de matinée, Stéphane Jaillet, spéléo universitaire, arrivé la veille, nous présentera le fonctionnement du karst ainsi que les différents acteurs de ce milieu spécifique (géologues, hydrogéologues, spéléos...).

Et vers 11 h on reprend la route de la Salamandre pour y poursuivre les travaux débutés la veille.

Avant de pénétrer dans le tunnel, on aura le plaisir de saluer Yves Quinif, grand spéléo belge spécialiste des karsts fantômes, rencontré en Corse en 1997, lors de la datation des spéléothèmes de Cast.1, où il avait été invité par Michèle Salotti. Aujourd'hui il est en famille en simple touriste.

Même scénario que la veille, les deux équipes poursuivent leurs travaux respectifs, et on se fera la pause repas à l'extérieur.

Pour l'équipe JN, c'est la recherche des stalagmites translitées à l'extérieur du cône d'éboulis (aucune) et des non-translitées sur le cône d'éboulis (très peu).

En fin d'après-midi, Evelyne nous emmènera faire la descente du P₄₅.

Il faut reconnaître que même si les couleurs des illuminations sont un peu trop flashy, déboucher au sommet de la grande salle illuminée est un spectacle fantastique. On poursuivra par le parcours « Découverte », proposé aux touristes et qui permet d'accéder au point bas à la zone de soutirage à -88 m. Main-courantes, chatières, désescalades, pont de singe, puits, une bonne approche de la spéléo sportive. On ressortira alors que tout est éteint dans la grande salle, le noir est aussi magique...

Soir :

Mise au propre des nouvelles infos collectées. Sacré séance de travail jusqu'à minuit passé. On terminera par une partie d'*Explo* pour se détendre (jeu de société, inventé par Matthieu et vendu par la FFS).

VENDREDI 1^{er} MAI

Matin / Après-midi :

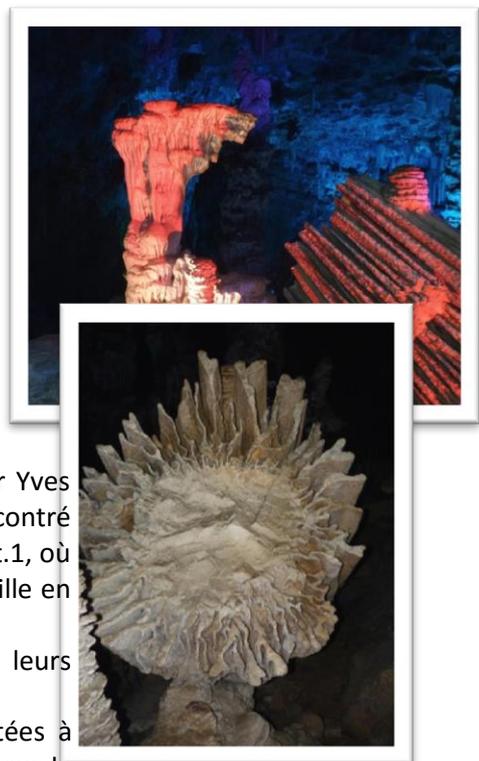
Journée de travail pour rédiger le rapport final et préparer un PowerPoint pour le jury du soir. Car on a appris en fin d'après-midi que l'on allait présenter le bilan de nos deux thèmes devant un « jury » composé des encadrants, des intervenants et des gérants de la Salamandre.

Apprentissage de l'utilisation d'Illustrator, bien utile pour dessiner les topos.

Le pique-nique se fera en salle pour ne pas perdre de temps...

Soir :

Présentation des deux thèmes devant le « jury » précédemment décrit. Les deux équipes sont félicitées pour la qualité de leur travail et de fructueux échanges s'installent entre les impétrants et le jury.



SAMEDI 2 MAI

Matin :

Matinée consacrée à la rédaction et à la finalisation des rapports et au bilan du stage.

Le stage se clôturera par un barbecue commun avec les équipes d'ados présentes dans l'*Espace Gard Découvertes*.

Marie et Silvain nous rejoindront à ce moment-là. Pour l'après-midi, consulter les comptes rendus des sorties *ITP*, ce sera l'Aven des Pèbres et le lendemain l'Aven Armedia.

Retour en Corse le lundi matin *via* le ferry de Toulon du dimanche 3 mai à 23 h.

BILAN

Appréciations et apport du stage

Des apports de connaissances très importants en matière de géologie karstique grâce à Michel Wienin, lors de ses présentations ou en off lors des sorties. Présentation très pédagogique de Stéphane Jaillet sur le karst, une bonne synthèse de nos connaissances. L'intervention de Joël Jolivet aurait mérité d'avoir un support papier permettant de mieux suivre le fil conducteur. On compte sur les documents en attente pour mieux intégrer ces connaissances.

Un encadrement au top de Matthieu, Didier et Alexandre. Si ces rapports ont pu être élaborés en deux jours c'est essentiellement grâce à leurs conseils permanents, il était facile de s'égarer dans ce genre de démarche.

Merci également à Gérard et Evelyne pour l'organisation de la logistique.

On s'attendait peut-être à un abord plus généraliste de la spéléo scientifique, qui aurait couvert d'autres champs de connaissances : entomologie, hydrologie, paléontologie... mais une semaine est bien trop courte. D'ailleurs la Commission scientifique a fait le choix de futurs stages à thème sur des périodes de deux à trois jours.

Très chaleureux accueil des gérants de l'Aven de la Salamandre, une belle coopération spéléologie et exploitation touristique de ce patrimoine (bien que les couleurs flashy...).

Le point noir habituel : l'Espace Gard Découvertes est certes fonctionnel – bien situé sur le plateau de Méjannes, salle agréable avec internet -, mais question restauration et hébergement ce n'est vraiment pas le top (la cohabitation avec les camps d'ados est assez fatigante). Cela avait été déjà signalé pour le stage ASV 2008.

Bilan largement positif qui nous aidera à mieux comprendre notre milieu souterrain insulaire.

Merci à tous.

Jean-Noël

La « carrière » d'un spéléologue passe par de multiples étapes. Le « pourquoi on va sous terre » évolue au fil des années. Simple visite ou défi physique au début, puis recherche de nouvelles cavités pour « agrandir son territoire », s'y ajoute également le plaisir de partager son expérience, puis, peu à peu, la curiosité peut prendre le dessus. Comment les cavités se créent et évoluent, dans quelles roches se développent-elles, avec qui partage-t-on ces lieux mystérieux. Les questions se multiplient, on essaie d'y répondre en glanant çà et là des informations parcellaires, mais il manque une méthodologie, une manière de présenter les recherches. C'est un des buts du stage d'équiper scientifiquement de la FFS. Le nombre et la qualité des encadrants et intervenants a mis les stagiaires dans de bonnes conditions pour évoluer du stade de spéléiste vers celui de spéléologue.

Il reste maintenant à adapter les enseignements reçus au contexte régional et à les mettre en pratique.

Excellent stage, à recommander ...

Jean-Claude

BILAN FINANCIER

DEPLACEMENTS	
Bateau Bastia-Toulon, le 26 avril 2015, 1 véhicule et 2 pers. Bateau Toulon-Bastia, le 3 mai 2015, 1 véhicule et 2 pers.	361.60 €
Frais de déplacements véhicule : 788 km dont 70 pris en charge par la FFS (déplacements sur le plateau), soit 718*0,30 €	215.40 €
INSCRIPTIONS STAGE	
2 stagiaires à 350 €	700,00 €
TOTAL	
	1 277.00 €

- Soit 350 € par Jean-Claude La Milza (coût du stage)
- Soit 927 € par Jean-Noël Dubois (coût du stage + déplacements)

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement pour leur participation financière :

Le Comité Départemental de Spéléologie de la Haute-Corse

La Ligue Insulaire Spéléologique Corse

COMMENT LA DÉFORMATION DES STALAGMITES

A-T-ELLE ÉTÉ INFLUENCÉE

PAR LA CONFIGURATION ET LA DYNAMIQUE DU CÔNE D'ÉBOULIS
DE L'AVEN DE LA SALAMANDRE ?

PRÉSENTATION DE LA CAVITÉ

L'Aven de la Salamandre (*Fig 1*), connu par Robert de Joly sans qu'il y soit descendu, a été exploré pour la première fois en 1964. Son accès facile, l'immensité de la salle – plus de 120 m de diamètre –, son magnifique puits d'entrée de 48 m, sa richesse en concrétionnement, en fit rapidement une classique du karst de Méjannes le Clap.

Située à 215 m d'altitude, sur la commune de St Privas de Champclos, à 5 km au nord de Méjannes le Clap, sur un versant sud des bords de la Cèze. La cavité a été creusée par la Cèze dans du calcaire Urgonien originaire du Barrémien. Elle a subi des modifications de surcreusement par paragénétisme, qui feront l'objet d'une étude détaillée lors de ce stage, des affaissements de la voûte, la création d'un cône d'éboulis issu de l'effondrement de la cheminée d'entrée, d'un concrétionnement massif avec colonnades en piles d'assiettes, de cierges, et d'un soutirage important actuellement comblé par des sédiments, à la côte -88 m.

Un projet d'aménagement touristique, né en 2008, finit par se concrétiser par une ouverture au public le 28 juin 2013. L'aven est devenu grotte par le creusement de deux tunnels d'accès de cinquante mètres de long, débouchant à mi-hauteur de la grande salle. La fréquentation touristique annuelle des premières années a été d'environ 35 000 personnes.

OBSERVATION ET PROBLÉMATIQUE

De nombreuses stalagmites sont penchées ou translattées (*Fig 2*). Pourquoi ?

- Hypothèse : La dynamique du cône d'éboulis a déplacé les bases des stalagmites en formation.
- Problématique : Comment la déformation des stalagmites a-t-elle été influencée par la configuration et la dynamique du cône d'éboulis de l'Aven de la Salamandre ?

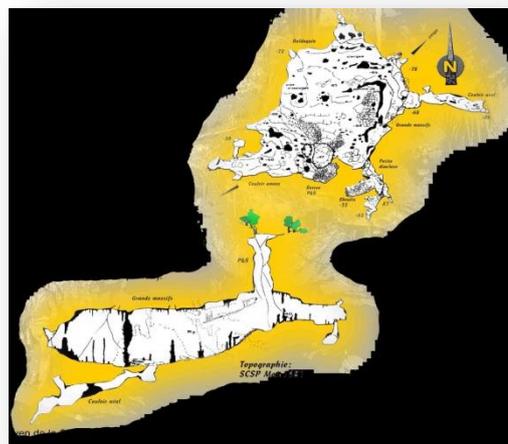


Figure 1 : Topographie de l'Aven de la Salamandre – SCSP mai 1981 (à noter une erreur de positionnement du nord placé à 270°)

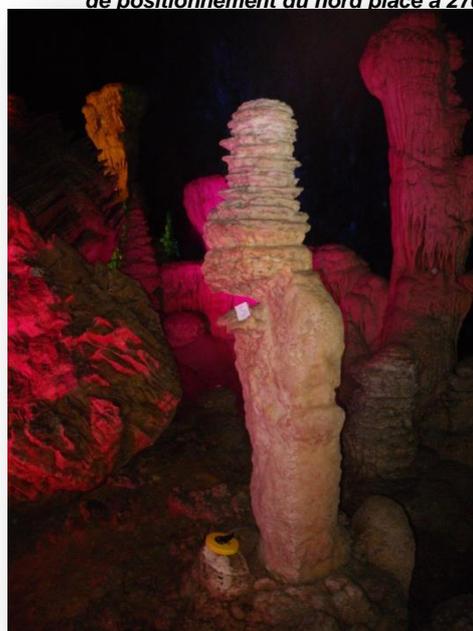


Figure 2 : Stalagmite particulière

MÉTHODE ET CARTOGRAPHIE DU SOL

La première partie de notre étude a porté sur la réalisation d'une cartographie du sol de l'éboulis et dans le délimité de son étendue (Fig. 3). De sa partie supérieure à sa partie inférieure, on peut apercevoir qu'il est constitué de blocs centimétriques, suivi de blocs décimétriques non calcifiés pour finir sur des blocs calcifiés, qui sont représentés respectivement par les couleurs violettes, bleu foncé

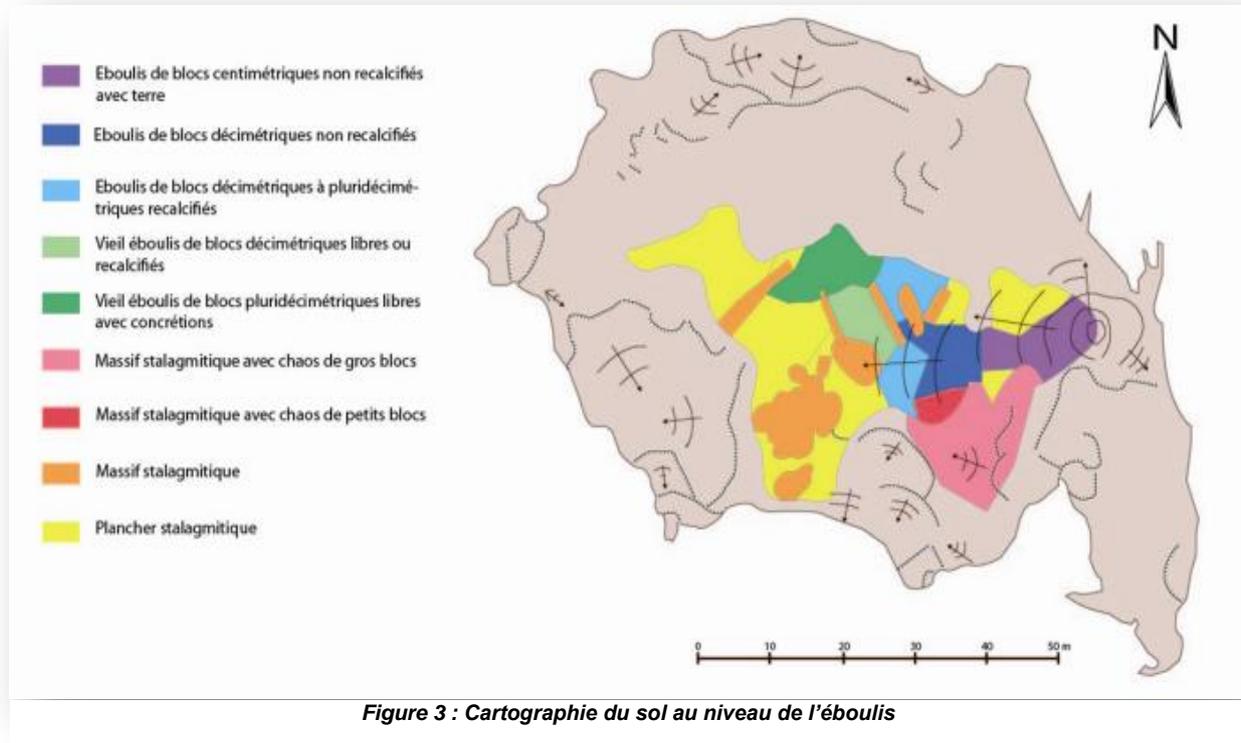


Figure 3 : Cartographie du sol au niveau de l'éboulis

et bleu clair. En continuant sur le côté droit on trouve un vieil éboulis calcifié (vert clair), qui se termine sur un vieil éboulis calcifié et concrétionné (vert foncé). À son pied on trouve un plancher stalagmitique (jaune), et en remontant sur sa partie droite l'éboulis est composé de blocs pluridécimétriques calcifiés et largement concrétionné.

ÉTUDE DES COUPES DE L'ÉBOULIS

Afin de mieux évaluer les mouvements éventuels de l'éboulis principal, il nous a semblé approprié de réaliser deux profils rectilignes recoupant chaque bord du triangle de l'éboulis. Pour des raisons pratiques les mesures ont été effectuées en partant de la zone basse et en se dirigeant vers le point haut du cône d'éboulis, à l'aplomb du puits d'entrée. Cela s'est traduit par deux profils à 90° et 60° d'azimut.

Matériel utilisé : Disto X de *Leica*°, relevé des longueurs, azimuts et pente, détermination de la nature du sol et report sur carnet topo.

- **Profil à 90° d'azimut (Fig. 4)**

Suivant cet azimut, l'éboulis est représenté par un triangle rectangle de 25,50 m de haut avec une base de 60 m. La longueur de la pente est de 65 m avec une inclinaison moyenne à + 25°. La distance entre le point bas et le haut du cône d'éboulis peut être décomposée en deux zones distinctes. Une première partie de 30 m inclinée à + 15° et une seconde partie de 35 m inclinée à + 35°.

- La première partie présente une première longueur de 17 m, peu inclinée – une pente de $+9^\circ$ – est constituée d'un plancher stalagmitique comportant d'assez nombreuses stalagmites. Un changement de pente se produit au niveau d'un fossé de 1 m de profondeur créé par l'effondrement d'une dalle du plafond qui s'est brisée en deux blocs.

La deuxième longueur de 12 m inclinée à $+21^\circ$, est constituée tout d'abord d'une zone de vieil éboulis de blocs décimétriques libres ou recalcifiés puis d'une zone d'éboulis de blocs décimétriques non calcifiés. Au milieu, réalisant probablement un barrage, se trouve un important massif stalagmitique avec des concrétions de 3 m de haut.

- La seconde partie, d'une longueur de 35 m inclinée à $+35^\circ$ se terminant sur le haut du cône d'éboulis à la base du puits est un éboulis de blocs décimétriques non calcifiés mélangés avec de la terre et des débris végétaux. Le haut du cône d'éboulis est d'ailleurs constitué en surface de terre et argile compactée. On ne retrouve aucun concrétionnement sur cette zone.

- **Profil à 60° d'azimut (Fig. 5).**

Suivant cet azimut, l'éboulis est représenté par un triangle rectangle de 22,70 m de haut avec une base de 49 m. La longueur de la pente est de 52 m avec une inclinaison moyenne à $+25^\circ$. La distance entre le point bas et le haut du cône d'éboulis peut être là aussi décomposée en deux zones distinctes. Une première partie de 25 m inclinée à $+20^\circ$ et une seconde partie de 27 m inclinée à $+30^\circ$.

- La première partie est constituée d'un plancher stalagmitique avec nombreux blocs d'effondrement issus du plafond recouverts de nombreuses stalagmites.
- La seconde partie, se terminant sur le haut du cône d'éboulis à la base du puits est dans sa première longueur de 6 m, constituée par un éboulis de blocs décimétriques à pluridécimétriques recalcifiés puis sur 10 m d'un éboulis de blocs décimétriques non calcifiés pour finir sur le haut du cône d'éboulis 10 m plus loin par une zone d'éboulis de blocs décimétriques non calcifiés mélangés avec de la terre et des débris végétaux. On retrouve le haut du cône d'éboulis avec une surface de terre et argile compactée. On ne retrouve aucun concrétionnement sur cette seconde partie.

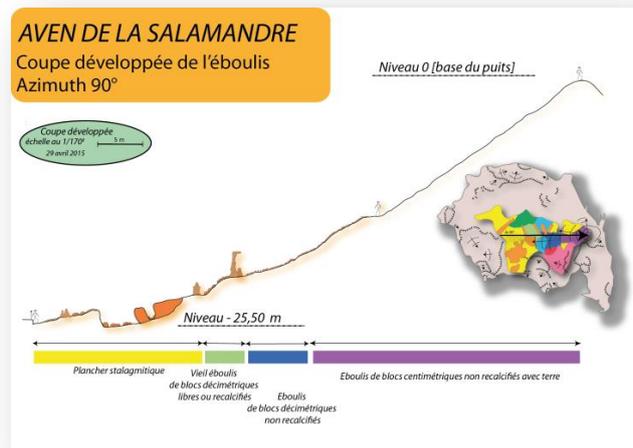


Figure 4 : Coupe de l'éboulis Azimut 90°

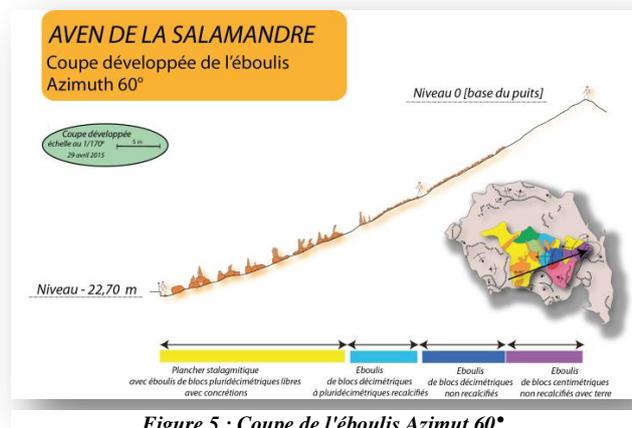


Figure 5 : Coupe de l'éboulis Azimut 60°

ANALYSE DES STALAGMITES

- Eboulis de blocs centimétriques non recalifiés avec terre
- Eboulis de blocs décimétriques non recalifiés
- Eboulis de blocs décimétriques à pluridécimétriques recalifiés
- Vieil éboulis de blocs décimétriques libres ou recalifiés
- Vieil éboulis de blocs pluridécimétriques libres avec concrétions
- Massif stalagmitique avec chaos de gros blocs
- Massif stalagmitique avec chaos de petits blocs
- Massif stalagmitique
- Plancher stalagmitique

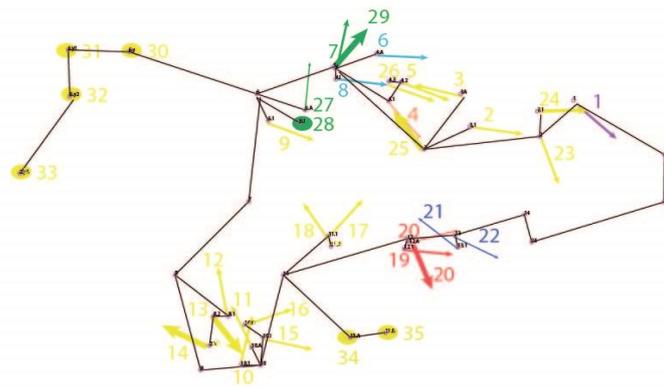


Figure 6 : Répartition des stalagmites dans la cavité en fonction de leur déformation

Dans un premier temps nous avons topographié une boucle de référence sur laquelle nous pourrions caler l'ensemble des objets analysés dans la grande salle de l'Aven de la Salamandre. Celle-ci est représentée par le tracé noir sur la carte (Fig. 6). Un échantillon de 35 stalagmites réparties dans la grande salle de la cavité (dont 28 penchées ou translattées et 7 droites) ont été analysées. Pour chacune, il a été noté systématiquement la hauteur et le périmètre de la concrétion, la hauteur de déformation, l'orientation et la pente de cette déformation, la hauteur du plafond depuis le pied de la concrétion, ainsi que la nature du sol et si possible son inclinaison. Sur cette carte, seules la direction (pointe de la flèche vers le haut de la concrétion) et la pente de translation sont représentées, les autres mesures n'ayant pas été exploitées par manque de temps.

- On constate une répartition non aléatoire des stalagmites sur la surface du sol de la grande salle. Tout d'abord plus des deux tiers des concrétions sont situées sur le plancher stalagmitique (en jaune sur la carte). Très peu sont inventoriées dans l'éboulis mobile. Les cinq concrétions qui y sont présentes semblent glisser vers l'extérieur de l'éboulis (flèches à l'intérieur). Les quelques stalagmites analysées sur le massif stalagmitique avec chaos (en rouge) semblent glisser vers le bas (Nord-Ouest). Sur le vieil éboulis (en vert), les concrétions semblent glisser vers le Sud-Ouest, en direction du soutirage.
- Par contre sur le plancher stalagmitique, le sens des déformations est assez aléatoire. C'est aussi sur ce sol que l'on observe la plus grande quantité de stalagmites droites. Les déformations plutôt dans la moitié basse des stalagmites dans cette zone peuvent être expliquées par une stabilisation du sol par la calcite d'où des déformations en bas des concrétions avant une formation plus droite.

ÉTUDE DE MASSIFS DE STALAGMITES ET STALACTITES ASSOCIÉS

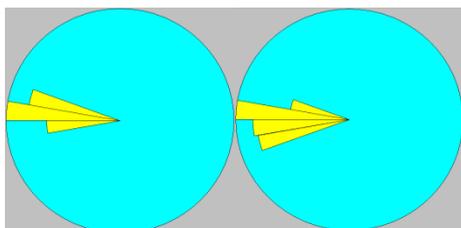


Figure 9 : Stéréogramme des directions des visées sur stalagmites (à gauche) et sur stalactites (à droite)

Un massif de stalagmites associé à son ensemble de stalactites a été étudié plus particulièrement. Celui-ci est situé au pied du cône d'éboulis, au Nord-Ouest de celui-ci (Fig. 7).



Figure 7 : Dessin du site d'étude

Une série de visées de mesures a été enregistrée depuis le cône d'éboulis vers ces deux massifs. Différentes méthodes ont été appliquées.

Dans un premier temps nous avons tracé en plan la représentation des deux ensembles superposés (Fig. 8), et nous avons pu calculer *via* le logiciel *VisualTopo* un décalage d'environ 16 cm vers l'ouest

et 23 cm vers le nord des stalagmites par rapport aux stalactites. Ceci nous démontre bien un décalage du massif au sol vers le Nord-Ouest. Toutefois notons que le plafond est situé en moyenne à 23 m au-dessus de ces concrétions et que l'angle de pente est au-delà de 89° , ce qui permet de relativiser ce décalage. Le logiciel peut également nous donner les stéréogrammes de nos visées (Fig. 9), qui une fois encore nous indiquent des mesures au plafond décalées vers le Nord-Ouest par rapport à celles du sol. Si on replace ces massifs dans leur environnement, ce décalage peut correspondre à un glissement de l'éboulis dans cette direction.

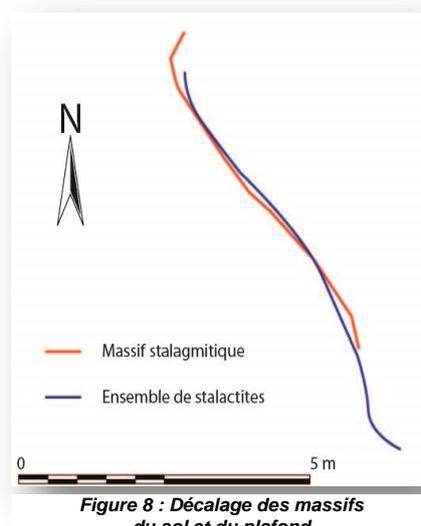
CONCLUSION

Lors de cette étude, nous avons tenté de comprendre comment la déformation des stalagmites a-t-elle été influencée par la configuration et la dynamique du cône d'éboulis de l'Aven de la Salamandre. Pour cela 35 stalagmites et deux coupes de l'éboulis ont été analysées et les différentes zones cartographiées dans la cavité ont montré une répartition non aléatoire des concrétions.

Nous avons utilisé différents logiciels et différentes méthodes pour montrer cela. Toutefois d'autres pourraient encore être appliquées tel que la photogrammétrie, la lasergrammétrie ou la datation des concrétions par le Carbone 14, etc.

Une théorie exprimait la possibilité de la présence d'un névé dans la cavité lors de la chute de grosses concrétions cassées et couchées dans la cavité. Cela ne pourrait se produire qu'après l'ouverture naturelle de l'aven. Toutefois cette ouverture entraînant un changement des conditions climatiques de la cavité a été enregistrée dans les stalagmites par un changement de structure de leur surface (structure lisse à piles d'assiettes). Celles-ci ayant parfois poussé par-dessus des concrétions tombées, le changement de conditions (et l'ouverture de la cavité) a donc eu lieu bien après la chute des grosses concrétions cassées qui n'ont donc pas pu être amorties et érodées par la neige. Notre étude permet donc d'annuler cette hypothèse.

*Thomas BINSSE, Anaïs DEBOURG, Jean-Noël DUBOIS
Stage équipier FFS 2015*



**STAGE ÉQUIPIER SCIENTIFIQUE FFS/COMMISSION SCIENTIFIQUE
MÉJANNES LE CLAP (30)
Lundi 27 au Samedi 2 mai 2015**

<p><i>Stagiaires</i> Claude BARBIER asngourou@free.fr Thomas BINSSE thomas.binsse@wanadoo.fr Anaïs DEBOURG anaïsdebouurg@yahoo.fr Jean-Noël DUBOIS jeannoel.dubois9@sfr.fr Jean-Claude LA MILZA jc.lamilza@wanadoo.fr</p>	<p><i>Encadrants</i> Didier CAILHOL Gerard CAZES Vanessa KYSSSEL Evelyne LLUC DEYDIER Matthieu THOMAS Alexandre ZAPPELLI</p>	<p><i>Intervenants</i> Michel WIENIN Stéphane JAILLET Joël JOLIVET</p>
<p><i>Propriétaires cavité</i> Daniel LELIEVRE Pierre BEVENGUT</p>		

Thèmes choisis pour le stage

Après une visite de reconnaissance de la cavité, deux thèmes ont été sélectionnés par les stagiaires :

- *Étude des marqueurs du paragénétisme de la cavité effectuée par Claude Barbier et Jean-Claude La Milza)*
- *Comment la déformation des stalagmites a-t-elle été influencée par la configuration et la dynamique du cône d'éboulis de la Grotte de la Salamandre ?* Choisi par Anaïs Debouurg, Thomas Binsse et Jean-Noël Dubois



La cavité telle que les touristes la voient ...

Aven de la Salamandre

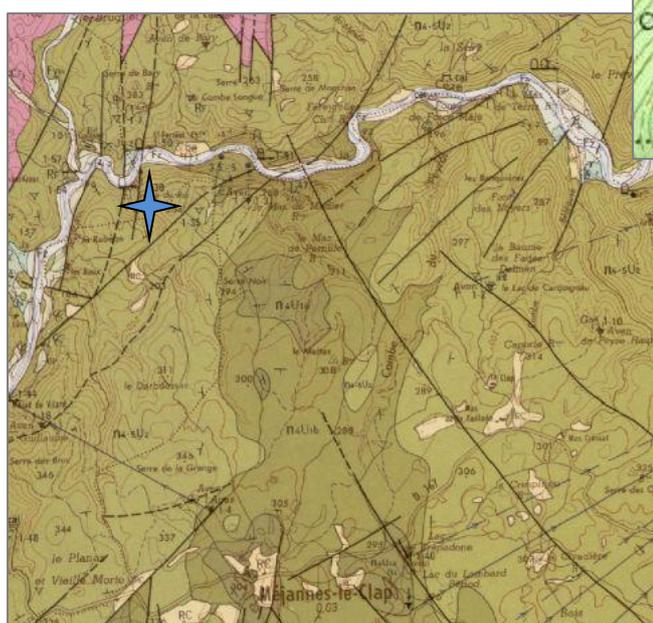
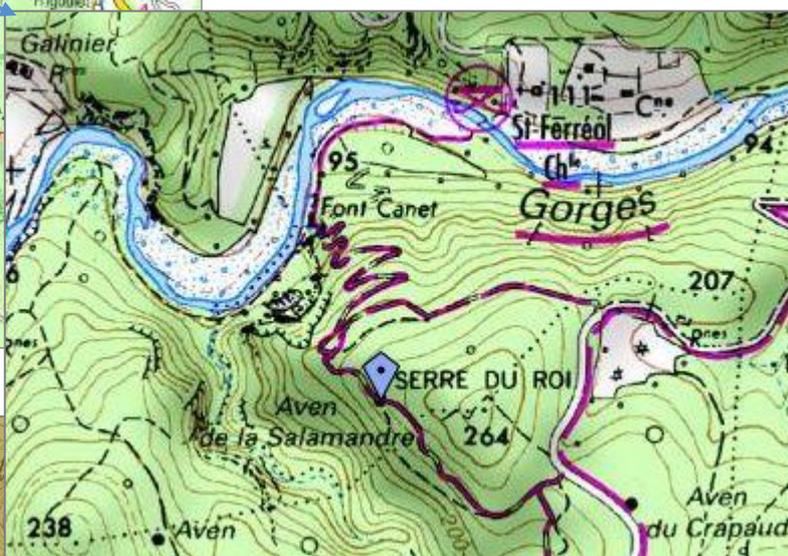
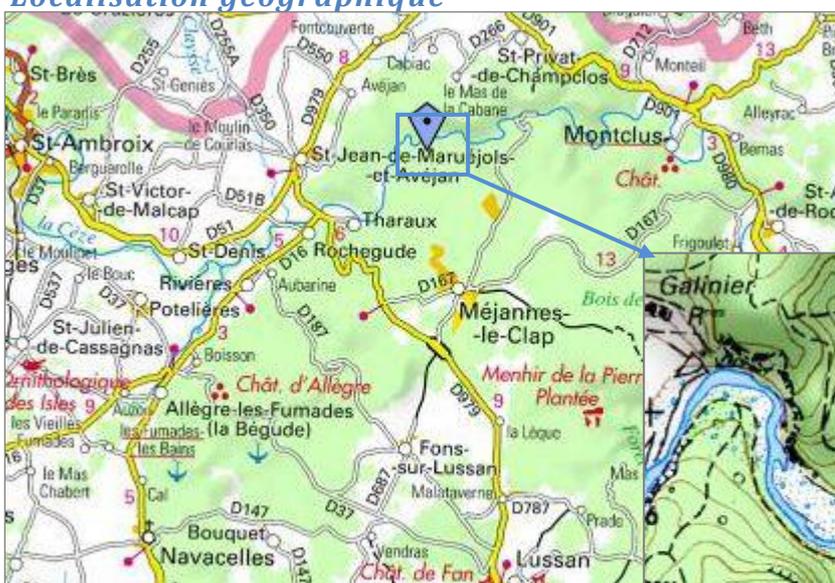
St Privas de Champclos – Gard

Etude du paragénétisme de la cavité

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un stage scientifique organisée par la Fédération Française de Spéléologie. Le thème retenu est la morphologie karstique. La cavité étudiée est l'aven de la Salamandre, celui-ci constitue un témoin privilégié des différentes étapes caractéristiques du développement paragénétique d'une cavité et la question à résoudre est « Quels sont les marqueurs paragénétiques dans la spéléogénèse de l'aven de la Salamandre ? »

Cet aven s'ouvre sur le flanc sud-ouest de la combe qui borde le Serre du Roi, au nord du plateau de Méjannes le Clap (30). Celui-ci se situe à environ 250 mètres d'altitude, il est constitué principalement de calcaire à rudistes (3^{ème} unité), faciès urgonien-barrémien. Le plateau est issu du soulèvement provoqué par la poussée pyrénéenne. Il a subi une grande transgression marine durant la 1^{ère} moitié du Miocène et 2 autres au cours du Pliocène.

Localisation géographique



Carte géologique du secteur qui montre l'emplacement des failles qui ont facilité la genèse de nombreuses cavités du plateau. On remarquera la proximité de l'aven de la Salamandre avec l'une d'entre elles.

Les marqueurs paragénétiques dans la spéléogénèse de l'aven de la Salamandre

Niveau 1. Banc calcaire altitudes NGF 230 à 234 mètres

Ce ressaut est perforé de divers conduits : Conduite forcées, coups de gouge, coupoles indiquant un flux remontant, placage de cailloutis en plafond et haut des parois indiquant un ancien remplissage.

Niveau 2 : altitude 232 m. Départ du Grand puits.

Des coupoles érodées sont encore visibles sur la partie haute du puits. (234 m.)

Niveau 3 : altitudes 220-216 m

On trouve des coupoles bien visibles, des portions de banquettes limitées et un placage de produits argileux sur la paroi. Il y a donc eu à ce niveau un creusement/remplissage, suivi d'un soutirage.

Niveau 4 : altitude 200 m

Un bloc rocheux est enchâssé dans une couronne de calcite, beau témoin d'un remplissage contenant des blocs. A proximité, plancher stalagmitique suspendu, qui indique la présence d'un remplissage à ce niveau. Banquette limite plus bas ??? Si oui, il s'agirait d'un nouveau niveau d'évolution.

Niveau 5 : altitude 190 m. Sommet de l'éboulis.

Le plafond de la Grande salle altitudes (214 à 184 m)

Chenaux de voute et coupoles en plafond, dont une grande sur-creusée par des coupoles de tailles plus réduites.

Il y avait donc là un remplissage qui a été évidé, et suivi de la croissance des concrétions qui font l'intérêt touristique de la cavité. Dôme de calcite sur vide indiquant la disparition d'un remplissage sous-jacent à l'altitude de 171 m.

Niveau 6 : altitude 183 m

Belle paroi montrant une banquette limite et une belle flute longue et profonde. Petite bande de placage argileux. Ceci indique une étape d'un niveau de remplissage et de soutirage.

Niveau 7 : altitude 180 m

Belle paroi montrant une banquette limite et une belle flute longue et profonde. Petite bande de placage argileux. Ceci indique une étape d'un niveau de remplissage et de soutirage.

Niveau 8 : Petite salle du soutirage. Altitudes sol autour de 165 m et plafond autour de 169 m.

Cette salle est intéressante car riche de témoins de l'évolution de la cavité.

Son plafond et ses parois présentent de beaux exemplaires de coupoles.

La paroi opposée au conduit du soutirage est creusée de nombreuses flûtes, et montre une belle banquette limite qu'on peut suivre sur tout le périmètre des parois du puits du soutirage. On peut également y voir un beau joint de strate.

Le sol est couvert de calcite recoupée par la fissure indiquant la limite du glissement du sol lors du soutirage.

Par ailleurs deux remarquables exemples de colonnes fendues dont la partie inférieure a été translaturée sont visibles au centre de la salle. La fissure de la première a un écartement de 5 cm, et le décalage est de 1 cm.

La seconde montre un écartement qui passe de 5 cm à l'amont à 49 cm à l'aval. Le décalage montre un basculement important de la base de la concrétion vers le vide créé par le soutirage.

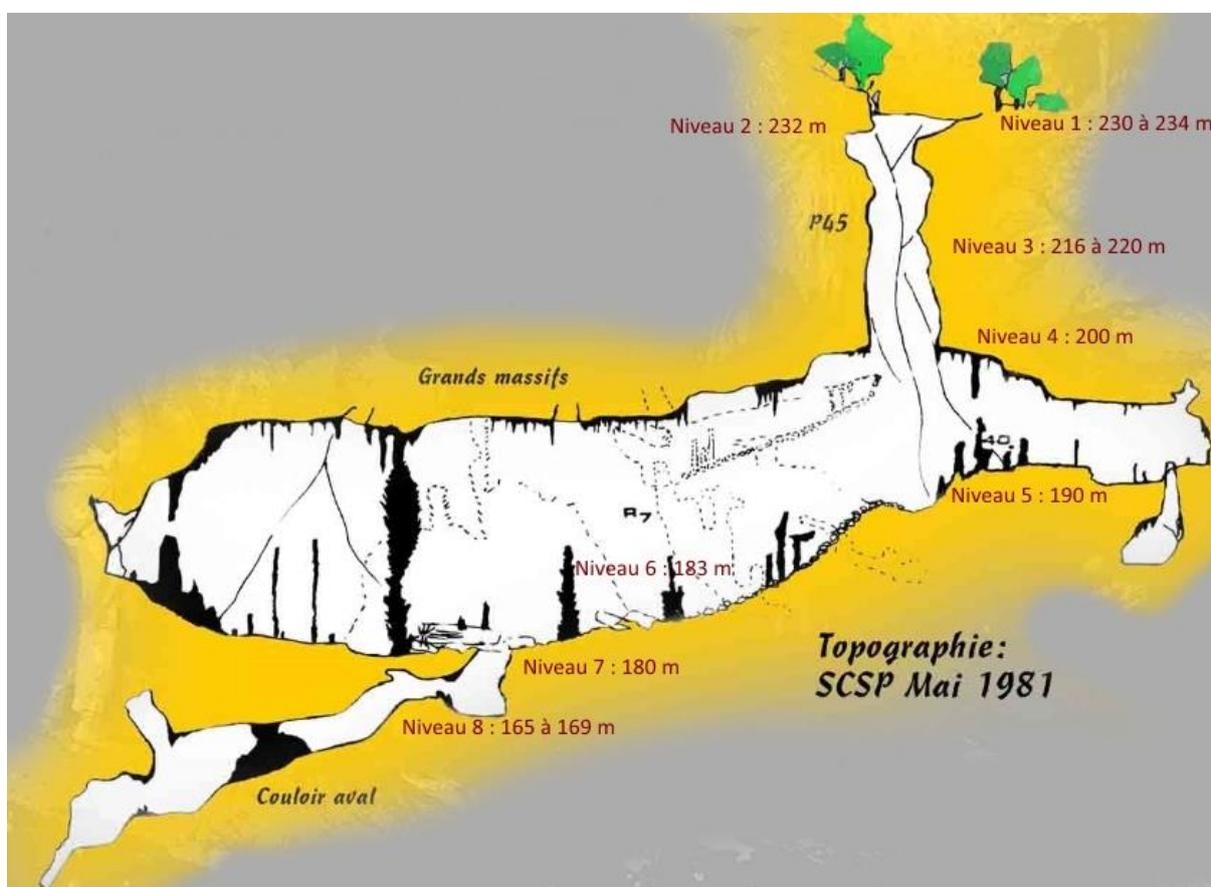
Le plafond offre un bel exemple d'un élément de placage d'une argile grise sableuse.

Le puits du soutirage contient un beau morceau de massif calcitique surmonté de deux stalagmites ainsi que des blocs pluri-décimétriques. La partie fine est représentée par une argile grise sableuse comme celle du reliquat de remplissage indiqué plus haut. Dernière visée vers le soutirage altitude 152 m, mais celui-ci continue.

Une reprise du concrétionnement marque une étape postérieure au soutirage.

Les éléments observés traduisent les différents niveaux de base provoqués par les transgressions et régressions marines.

Les altitudes relevées correspondent à celles rencontrées dans les galeries de l'aven d'Ornac et de la grotte Chauvet, et indiquent que la cavité s'inscrit dans l'évolution générale de l'interfluve Ardèche-Cèze.



Répartition altimétrique des marqueurs

Le tableau ci-dessous montre la répartition altimétrique des différents types de marqueurs. Trois étages se distinguent par le nombre de marqueurs :

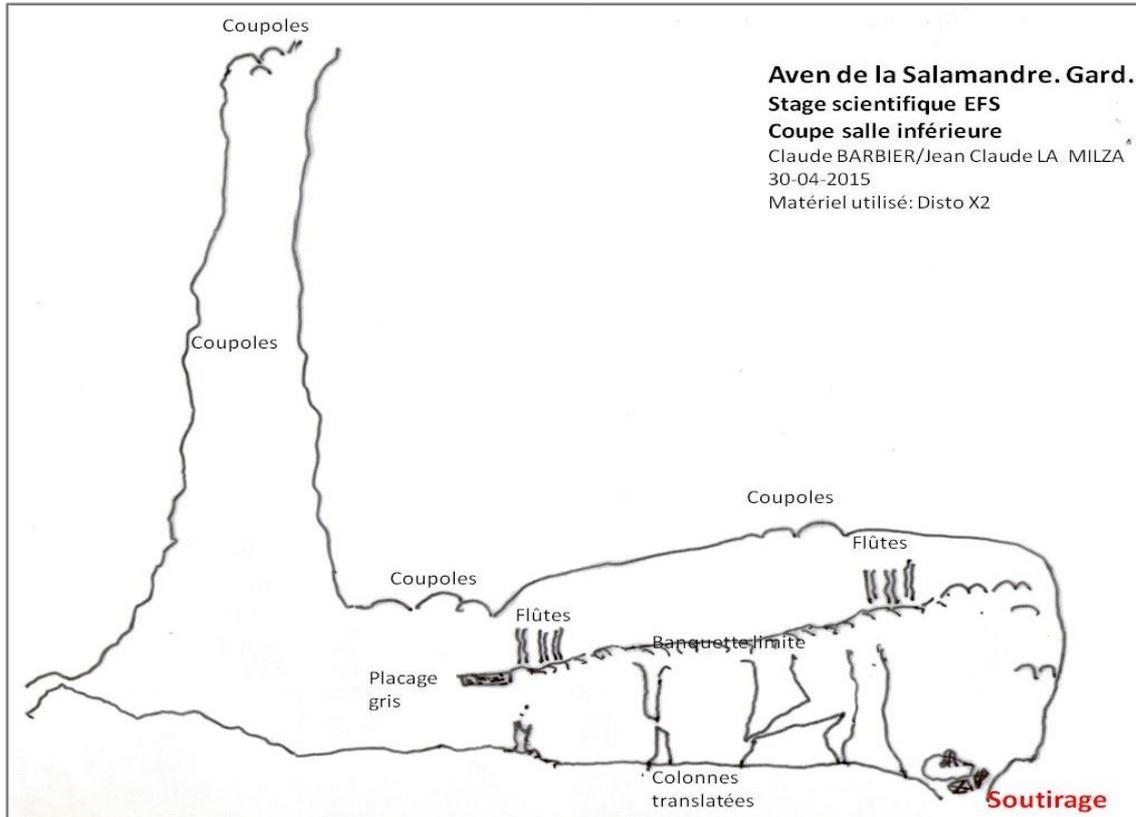
- Un étage aux alentours de 200 m correspondant à la transgression marine du Messinien (Miocène)
- Un étage à 183 m correspondant au maximum de la transgression du Pliocène
- Un étage à 152 m correspondant à la transgression moyenne du Pliocène

On peut constater que les marqueurs les plus récents (côte 152 m) sont logiquement les mieux préservés et donc les plus lisibles.

Altitude NGF	Conduits indiquant une circulation régime noyé, épinoyé, « per ascensum ».	Coupoles	Témoins de remplissages	Banquettes limites	Planchers sur vide et concrétions translitées	Chenaux de voute	Flûtes
234-230 m							
220-216 m							
≈ 200 m							
214-184 m							
183 m							
180 m							
171 m							
169-165 m							

Le couloir aval

Croquis coupe du couloir aval



Croquis plan du couloir aval

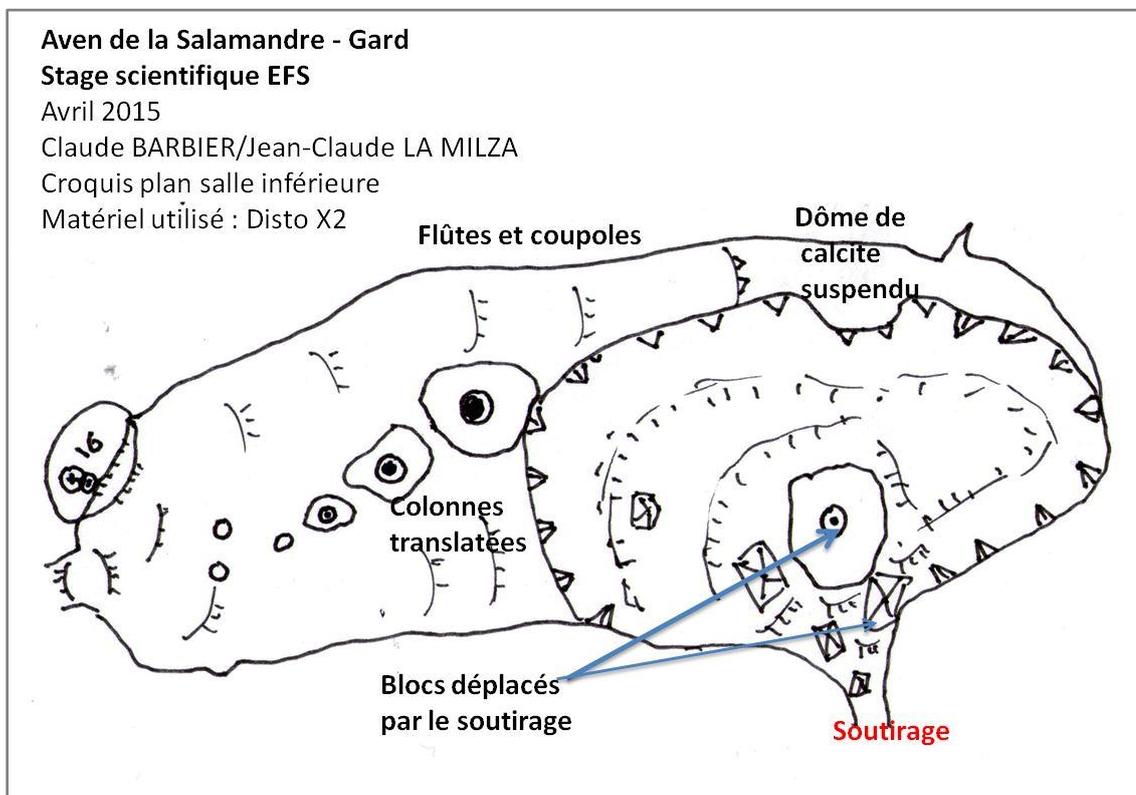
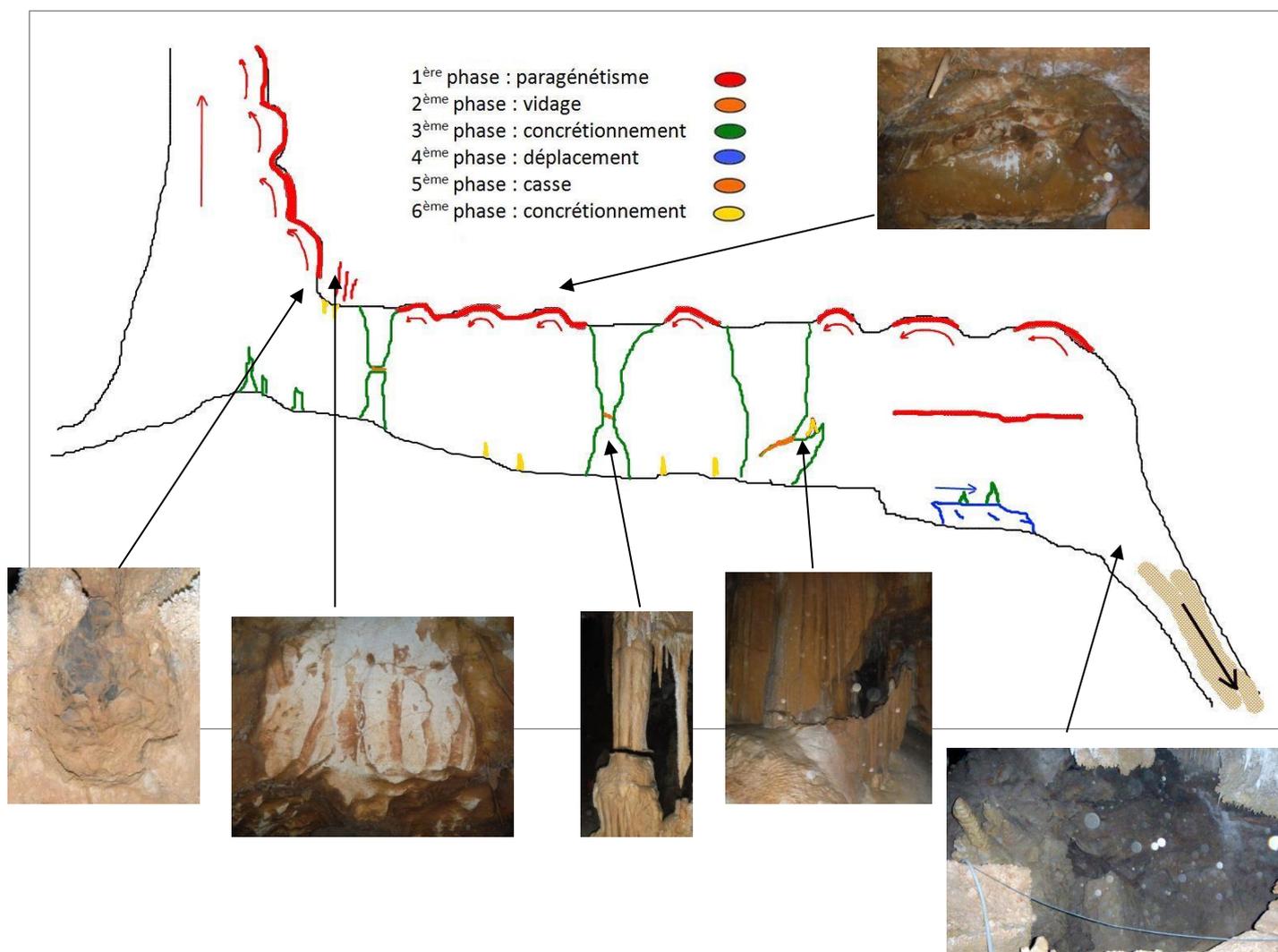


Schéma dynamique de spéléogénèse du couloir aval

- Une première phase paragénétique de creusement de la cavité laisse quelques marques caractéristiques, coupoles, banquettes et flûtes sont visibles sur les parois et plafonds (notées en rouge sur la figure ci-dessous).
- Une deuxième phase suit lors de l'abaissement du niveau de base, vidage de la cavité par le point bas de la cavité (en beige).
- La troisième phase est caractérisée par un fort concrétionnement (en vert).
- Quatrième phase, le soutirage se poursuit, il provoque le déplacement de certains éléments comme le bloc en bleu.
- Cinquième phase, une partie de la salle bascule et provoque des cassures sur certaines concrétions (en orange).
- Sixième phase, le concrétionnement se poursuit (en jaune).



Conclusions

L'interprétation des observations et des mesures effectuées permet de vérifier une concordance dans le mode de spéléogénèse de l'aven de la Salamandre avec celui des grottes d'Ornac et de Chauvet.

Le processus de paragenèse a fonctionné dans ces cavités à certaines époques de leur formation et y a laissé des marqueurs évidents.

Cette cavité s'inscrit donc parfaitement dans un contexte régional longuement étudié par les géologues et karstologues.

Remerciements

Nous sommes particulièrement satisfaits du mode de fonctionnement du stage et de la qualité des intervenants et des encadrants ainsi que de leur disponibilité.

Un grand merci à toute l'équipe pédagogique et aux organisateurs du stage, ainsi qu'aux propriétaires de la cavité !

