

# SPÉLÉOSCOPE



Commission Scientifique  
Fédération Française de Spéléologie



Fédération Française  
de Spéléologie



ACTIVITÉS 2019

## N°39

BULLETIN DE LIAISON ET D'INFORMATION  
DES COMMISSIONS NATIONALES  
SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT  
DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DE SPÉLÉOLOGIE



## **Spéléoscope n°39** - Activités 2019

Bulletin de liaison et d'information  
des Commissions Nationales  
Scientifique et Environnement  
de la Fédération Française de Spéléologie

**Date de parution :** mai 2020

**Compilation :** Josiane Lips, Constance Picque

**Conception graphique :** Celina Milaszewicz, Constance Picque

### **Photo de la 1<sup>ère</sup> de couverture :**

Global Underwater Explorers - The hidden river project - Réseau de l'Ouyse - 2015

© Niko Gerdau

### **Photo de la 2<sup>ème</sup> de couverture :**

Une belle équipe ! De gauche à droite : Vincent Schneider, président-adjoint CoSci, Josiane Lips, présidente CoSci, Marie-Clélia Lankester, coordinatrice du Pôle Patrimoine, Sidonie Chevrier, présidente CoEnv, Alain Jacquet, président-adjoint CoEnv

© Catherine Paul

### **Rédacteurs :**

Josiane Lips, Vincent Schneider, Michel Wienin, Delphine Jaconelli, Bertrand Valton, Philippe Bertochio, Eric Madelaine, Judicaël Arnaud, Nicole Ravaïau, Alexandre Zappelli, Etienne Brulebois, Patrice Fialon, Baudouin Lismonde, Jean-Louis Thocaven, Olivier Pigeron, Marie-Christine Delmasure, Johan Berthet, Rafaël Chevalier, Catherine Paul, Jean-Luc Lamouroux, Gilles Jovet, Evelyne Crégut-Bonnoure, Arnaud Garlan, Pierre Mouriaux, Marina Ferrand, Jean-Jacques Geoffroy, Jean-Noël Dubois, Franck Bréhier, Danielle Doucet, Daniel Chailloux, Bruno Fromento, Eric Sibert, Jean-Claude Gayet, Claude Paris, Bernard Lips, Alain Jacquet, Jean-Luc Armanini, Lionel Barriquand, Jean-Michel Lemaire, Bernard Lebreton, Théo Savoi

### **Relecteurs :**

Josiane Lips, Constance Picque, Michel Wienin

# ÉDITORIAL

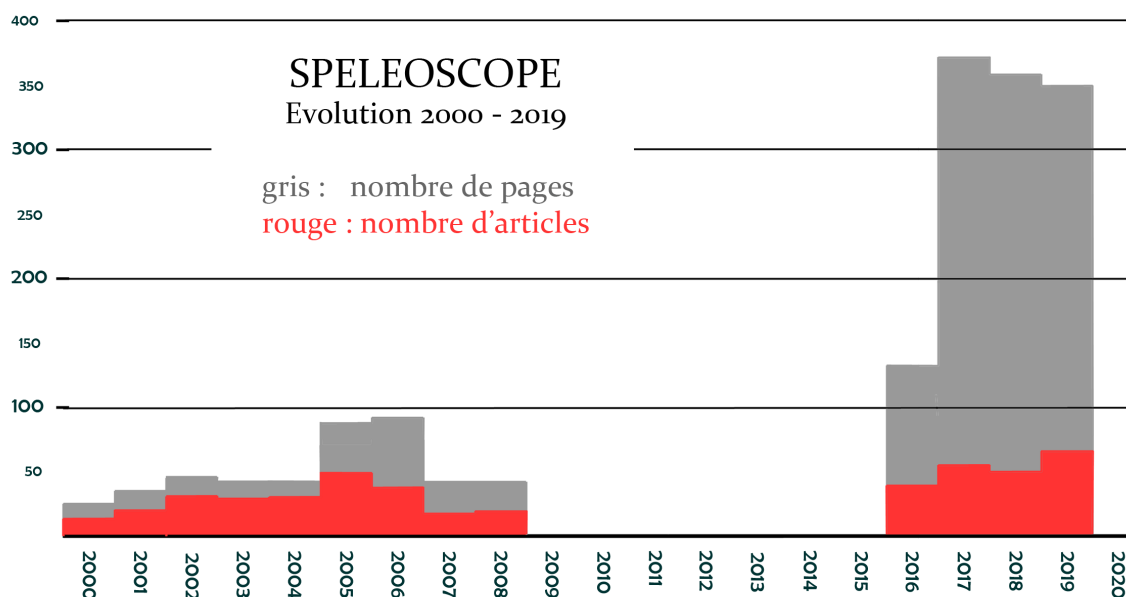
## SPÉLÉOSCOPE N°39

Le *Spéléoscope* nouveau est arrivé ! Un petit rhinolophe indemne de tout virus vient de le déposer dans son e-berceau. Ce numéro confirme, à qui voudra bien s'y plonger, qu'après quelque 7 ans d'hibernation (de 2009 à 2014) du bulletin, l'équipe (ré)animée par Ruben Centelles puis Josiane Lips a réussi son opération de décongélation de la Commission Scientifique de la FFS et remis sur les rails, et en ligne, un bulletin digne de ce nom.

Avant d'aller plus loin, je vous invite donc à survoler le tableau ci-dessous qui montre l'évolution du nombre de pages et celui du nombre d'articles de notre bulletin (papier, puis mixte, puis en ligne) de 2000 à 2008 en bleu et de 2016 à 2019 en rouge :

n°	Année	Nombre de pages	Nombre d'articles
17-18	2000	24	13
19-20	2001	37	20
21-22	2002	56	31
23	2003	52	29
24-25	2004	52	30
26-27	2005	88	49
28-29	2006	92	37
30-31	2007	52	17
32-33	2008	52	19
34 /35	-	0	0
36	2015-16	132	39
37	2017	372	55
38	2018	358	50
39	2019	352	66

Et comme un petit dessin parle mieux qu'un long discours, voici ce même comptage mis en graphique :



Quelques remarques pour commencer :

- Dans la période 2000-2008, il y avait normalement 2 publications papier par an. Elles ont été regroupées par années pour rendre les résultats comparables mais il n'y a eu qu'un seul numéro pour 2000, paru d'ailleurs en février 2001, ce qui explique au moins en partie la faiblesse du chiffre correspondant.
- Le décompte des articles n'est pas rigoureux car leur longueur est des plus variables ; entre un quart de page pour un simple signalement de publication ou d'activité et plus de 20 pages pour un « vrai » article scientifique ! De plus, certains sujets comme les comptes rendus des réunions et les bilans d'actions des CDS étaient souvent réunis sous forme de synthèse dans l'ancien format mais sont en général détaillés individuellement dans la mise en page actuelle.

La reprise de 2016 est amplifiée par le passage au numérique qui réduit énormément le coût et fait quasiment disparaître la contrainte de dimension. Le nombre d'articles augmente, parfois par division des anciens titres mais surtout leur longueur explose : les petits textes s'allongent et les illustrations se développent tant en nombre qu'en qualité, en particulier en surface occupée par chaque photo maintenant en couleur. Plus que le nombre de textes, qui poursuit tout de même une augmentation modérée mais régulière, suivant une pente moyenne qui prolonge clairement celle de la période précédente mais s'accélère récemment (4 ou 5 articles de plus en moyenne chaque année), c'est la place accordée aux images qui est à l'origine des variations importantes observées dans le nombre de pages publiées. La stagnation du nombre de pages en 2019, malgré une augmentation du nombre d'articles, traduit en fait un changement de police et une mise en page plus professionnelle avec un remplissage plus efficace.

Si on approfondit un peu mais ce n'est pas le lieu ici, on observe que l'ensemble des activités quantifiables est lui aussi en légère progression dans tous les domaines, qu'il s'agisse des réunions, des travaux de recherche, des échanges avec d'autres structures françaises ou internationales et bien sûr des actions environnementales. C'est bon signe pour ce qui concerne le volet « intellectuel » ou, si on préfère, la partie « -logie », de notre activité. La FFS reste engagée dans la recherche et la vulgarisation scientifique, domaine important dès sa création en 1963 mais parfois en concurrence avec le domaine sportif.

Un élément important, pour la Commission Scientifique, depuis l'arrivée de la nouvelle équipe, est son développement en réseau. Des scientifiques, à la compétence reconnue au niveau national voire international, dans les divers domaines qui nous intéressent, de la géologie à la microbiologie en passant par la chimie ou l'archéologie, spéléologues ou non, de France ou d'ailleurs, sont prêts à échanger avec nous, à nous aider de leurs avis et de leurs déterminations.... Sur le terrain, le réseau se traduit par les correspondants engagés dans les commissions scientifiques des CSR et des CDS, parfois des clubs, qui nous font remonter leurs découvertes et leurs questionnements. Spéléoscope est là pour mettre en valeur l'important travail de terrain de tous les spéléos, sportifs ou non, et asseoir notre expertise auprès des autres acteurs.

A l'heure où je rédige ces lignes, le sujet immédiat est évidemment le confinement pour cause de Coronavirus virulent. Nous nous retrouvons donc éloignés, de facto, de nos chers gouffres, avens, tannes, ragaïes, barrencs et autres leizeak... Personne n'ignore que ce contretemps de printemps a causé l'annulation provisoire et le renvoi aux calendes chinoises de bien des assemblées générales de clubs, CDS et autres collectifs. Dans le lot, nous trouvons bien sûr la réunion de la commission scientifique programmée pour Pentecôte à Evreux et au cours de laquelle nous devions renouveler notre bureau. Il était en particulier prévu de changer de président. En effet Josiane Lips, sans qui rien de ce qui a été fait ne l'aurait été, est désireuse de céder la place et surtout la charge de travail administratif de ce poste exigeant pour retourner à ses chères études sous le terrain. Vous devrez donc attendre encore un peu pour connaître le nom de l'heureux ( ? ) élu qui prendra le relais mais je vous rassure tout de suite : ce ne sera pas moi, comme le fait d'avoir accepté de rédiger cet éditorial pourrait vous le laisser croire.

En attendant, après ces longues semaines qui bouleversent notre vie et nos programmes d'explorations et d'expéditions, il reste beaucoup à faire et à refaire. Alors j'espère que vous avez beaucoup de courage pour que l'année 2020 ne demeure pas là, plantée comme une stalagmite noire sur un tapis d'aragonite. Nous allons tous redoubler d'efforts pour que le Spéléoscope n°40 puisse être au moins aussi dense et aussi riche que les précédents. Nous comptons sur vous tous !

Au nom de tout le bureau de la commission scientifique,

**Michel Wienin** (membre de la Direction Nationale de la CoSci)

<b>CHAPITRE 1: COMMISSION SCIENTIFIQUE</b>	<b>p. 8</b>
1.1. Réunions de la Commission Scientifique.....	p. 9
1.1.1. Réunions de la Direction Nationale.....	p. 9
A) Le 13 mars 2019.....	p. 9
B) Le 10 avril 2019.....	p. 10
C) Le 9 mai 2019.....	p. 11
D) Le 24 juin 2019.....	p. 12
E) Le 24 juillet 2019.....	p. 14
F) Le 11 septembre 2019.....	p. 15
G) Le 7 octobre 2019.....	p. 17
H) Le 11 décembre 2019.....	p. 18
1.1.2. Réunions de la Direction Nationale et du Conseil Technique.....	p. 22
A) Les 19 et 20 janvier 2019.....	p. 22
A) Le 08 juin 2019.....	p. 38
C) Les 23 et 24 novembre 2019.....	p. 42
1.1.3. Réunions extérieures.....	p. 73
A) Muséum National d'Histoire Naturelle.....	p. 73
1.2. Fonctionnement de la Commission Scientifique.....	p. 75
1.2.5. Bilan de l'année 2019.....	p. 75
1.2.5. Bilan financier 2019.....	p. 77
1.2.5. Budget prévisionnel pour l'année 2020.....	p. 78
1.2.5. Prêt de matériel.....	p. 79
1.3. Synthèse de l'enquête sur les bases de données en France.....	p. 82
<b>CHAPITRE 2: COMMISSIONS RÉGIONALES</b>	<b>p. 94</b>
2.1. Commission scientifique et environnement Occitanie.....	p. 95
<b>CHAPITRE 3: COMMISSIONS DÉPARTEMENTALES</b>	<b>p. 98</b>
3.1. CDS 01 (Ain).....	p. 99
3.2. CDS 05 (Hautes-Alpes).....	p. 100
3.3. CDS 06 (Alpes-Maritimes).....	p. 102
3.4. CDS 07 (Ardèche).....	p. 104
3.5. CDS 09 (Ariège).....	p. 108
3.6. CDS 13 (Bouches-du-Rhône).....	p. 120
3.7. CDS 21 (Côte-d'Or).....	p. 122
3.8. CDS 26 (Drôme).....	p. 122
3.9. CDS 30 (Gard).....	p. 125
3.10. CDS 38 (Isère).....	p. 127
3.11. CDS 46 (Lot).....	p. 128
3.12. CDS 63 (Puy-de-Dôme).....	p. 129
3.13. CDS 64 (Pyrénées-Atlantiques).....	p. 129
3.14. CDS 69 (Rhône).....	p. 131
3.15. CDS 73 (Savoie).....	p. 134
3.16. CDS 74 (Haute-Savoie).....	p. 134
3.17. CDS 83 (Var).....	p. 135
3.18. CDS 84 (Vaucluse).....	p. 144
3.19. CDS 93 (Seine-Saint-Denis).....	p. 147

**CHAPITRE 4 : INTERACTIONS DE LA COSCI** p. 153

<b>4.1. Interactions avec les organisations internationales</b> .....	<b>p. 154</b>
4.1.1. Participation au congrès FSE en Bulgarie.....	p. 154
4.1.2. Participation au congrès espagnol SEDECK et FCE.....	p. 156
4.1.3. Stage Scientifique au Maroc.....	p. 157
4.1.4. Participation aux Journées Scientifiques Belges.....	p. 158
4.1.5. Participation au Molluscan Forum 2019 à Londres.....	p. 163
<b>4.2. Interactions avec les organisations nationales</b> .....	<b>p. 165</b>
4.2.1. Présentation au congrès CSR AURA 2019.....	p. 165
4.2.2. Présentation au congrès SFES 2019.....	p. 166
4.2.3. Participation aux premières journées d'études des myriapodes .....	p. 169

**CHAPITRE 5 : COMPTES RENDUS DES STAGES** p. 171

<b>5.1. Stages de biospéologie</b> .....	<b>p. 172</b>
5.1.1. Stage d'entomologie souterraine en Corse.....	p. 172
5.1.2. Journées d'entomologie souterraine dans l'Ariège.....	p. 189
<b>5.2. Stage de karstologie et de géologie</b> .....	<b>p. 197</b>
5.2.1. Stage sur le karst de la Rochefoucauld en Charente.....	p. 197
<b>5.3. Stage de topographie souterraine</b> .....	<b>p. 220</b>
5.3.1. Stage en carrière dans le Val d'Oise.....	p. 220
<b>5.4. Stage d'archéologie et de paléontologie</b> .....	<b>p. 236</b>
5.4.1. Journée de sensibilisation sur le plateau de Sault dans le Vaucluse.....	p. 236
<b>5.4. Stage pluridisciplinaire</b> .....	<b>p. 254</b>
5.4.1. Stage dans le réseau de Francheville en Côte-D'Or .....	p. 254

**CHAPITRE 6 : DIVERS** p. 260

<b>6.1. Expédition « Under the Ice » au Kirghizistan</b> .....	<b>p. 261</b>
<b>6.2. La radiolocalisation appliquée à la spéléologie</b> .....	<b>p. 262</b>
<b>6.3. Enregistreur GNSS de précision</b> .....	<b>p. 273</b>
<b>6.4. Deux sondes Reefnet dans le système Fornos</b> .....	<b>p. 275</b>
<b>6.4. Traçage au gouffre du Truchot dans le Doubs</b> .....	<b>p. 284</b>
<b>6.5. Traçage de la Tune des Renards en Haute-Alpes</b> .....	<b>p. 288</b>
<b>6.6. Traçage dans le réseau de Neuvon</b> .....	<b>p. 289</b>
<b>6.7. Spéléologie et espèces invasives. Ne soyons pas responsables d'une catastrophe écologique</b> .....	<b>p. 300</b>
<b>6.8. Etude hydrologique du Causse Méjan</b> .....	<b>p. 302</b>
<b>6.9. Découverte dans le Rupt du Puits et à la Béva</b> .....	<b>p. 305</b>
<b>6.10. Bilan d'activités dans le Mâconnais</b> .....	<b>p. 307</b>
<b>6.11. Inventaire des arthropodes cavernicoles de Corse</b> .....	<b>p. 314</b>
<b>6.12. Inventaire de la biodiversité souterraine dans la grotte Rolland</b> .....	<b>p. 342</b>
<b>6.13. Mesures de protection dans les cavités de l'Ain</b> .....	<b>p. 343</b>
<b>6.14. Opération Suricate : Constater Connecter signaler</b> .....	<b>p. 345</b>

**CHAPITRE 7 : ANNUAIRE** p. 346

<b>7.1. Direction Nationale de la CoSci</b> .....	<b>p. 347</b>
<b>7.2. Direction Nationale de la CoEnv</b> .....	<b>p. 347</b>
<b>7.3. Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv</b> .....	<b>p. 348</b>

# CHAPITRE 1: COMMISSION SCIENTIFIQUE

<b>1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE</b> .....	<b>9</b>
1.1.1. Réunions de la Direction Nationale.....	9
A) 13 mars 2019.....	9
B) 10 avril 2019.....	10
C) 9 mai 2019.....	11
D) 24 juin 2019.....	12
E) 24 juillet 2019.....	14
F) 11 septembre 2019.....	15
G) 7 octobre 2019.....	17
H) 11 décembre 2019.....	18
1.1.2. Réunions de la Direction nationale et du Conseil Technique.....	22
A) 19 et 20 janvier 2019.....	22
B) 08 juin 2019.....	38
C) 23 et 24 novembre 2019.....	42
1.1.3. Réunions extérieures.....	73
A) Muséum National d'Histoire Naturelle.....	73
<b>1.1. FONCTIONNEMENT DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE</b> .....	<b>75</b>
1.2.1. Bilan de l'année 2019.....	75
1.2.2. Bilan financier 2019.....	77
1.2.3. Budget prévisionnel pour l'année 2020.....	78
1.2.4. Prêt de matériel.....	79
<b>1.3. SYNTHÈSE DE L'ENQUÊTE SUR LES BASES DE DONNÉES EN FRANCE</b> .....	<b>82</b>



# 1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

## 1.1.1. RÉUNIONS DE LA DIRECTION NATIONALE

### A) Le 13 mars 2019

<b>Date</b>	13/03/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Bernard Lebreton, Claude Alliod, Josiane Lips, Michel Wienin, Vincent Schneider
<b>Excusés</b>	Alexandre Zappelli
<b>Sujets abordés</b>	Emprunt de la mallette pédagogique, Photos satellites en accès libre, Congrès de La Ciotat, Groupe de travail sur le projet de « Bases de données », Budget

#### 1. Emprunt de la mallette pédagogique

Brice VIALLARD, spéléo d'Aubenas (Ardèche), désire emprunter la mallette pédagogique « L'eau en pays calcaire » réalisée par le CDS 01. Michel apportera l'exemplaire qui est chez lui au musée de la préhistoire d'Ornac où Brice pourra la récupérer.

#### 2. Photos satellites en accès libre

Des photos satellites de haute précision (Images Pléiades : 0,5 m/px) par système LIDAR sont disponibles gratuitement sur le site d'EQUIPEX-GEOSUD. Il faut s'inscrire : Claude sera référent pour cette question ; il inscrira la CoSci et l'accès sera ouvert aux membres de la liste Base de données.

#### 3. Congrès de La Ciotat

Le stand a été retenu. Sidonie Chevrier (commission Environnement) s'occupe d'un stand pour exposer la maquette de l'Agence de l'Eau.

#### 4. Groupe de travail sur le projet de « Bases de données »

Le grand problème est toujours celui de l'accessibilité aux données.

Il y a trois sortes de gens : les « antis » qui sont absolument contre, les « un peu » qui sont pour un accès réduit, les partisans de l'accès libre.

Le premier groupe est trop important pour qu'on puisse continuer simplement à travailler dans le cadre de GrottoCenter mais finalement, c'est le groupe qui décidera. Pour le moment, c'est beaucoup trop tôt et on reste à l'intérieur de la Fédé.

Question technique : GrottoCenter est en licence libre : s'ils communiquent leurs données à une autre base, celle-ci doit l'être également. C'est un problème qui devrait se régler prochainement.

#### 5. Budget

Grosse réduction des crédits (suite à forte plasmolyse des budgets publics).

- Celui de la CoSci serait de 8 000 € à comparer » aux 29 000 € demandés ! Le bureau de la FFS ne semble pas avoir pris en compte la question de l'amortissement du fluorimètre.
- Les comptes rendus des réunions des grandes régions n'ont pas encore été envoyés. Hésitation entre augmenter le tarif des licences ou tailler dans le budget des commissions.
- Marie-Hélène Rey a annoncé au bureau FFS en novembre que sa mission de gestion du personnel au siège s'arrêterait fin 2018 ; elle se recentre sur son travail au sens strict.
- Problème d'organisation des stages. Pour le stage pluridisciplinaire de juillet, les frais totaux prévus sont de 6 500 € minimum. Le week-end de préparation des 22-23 juin n'est pas prenable en charge.

La prochaine réunion aura lieu le 10 avril.

## B) Le 10 avril 2019

<b>Date</b>	10/04/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Josiane Lips, Vincent Schneider, Bernard Lebreton, Claude Alliod
<b>Excusés</b>	Alexandre Zappelli
<b>Sujets abordés</b>	Finances, Stage «Combe aux Prêtres», Stage pluridisciplinaire au Maroc, Spelunca, Matériel

### 1. Finances

Nous sommes toujours dans l'attente de l'adoption du budget prévisionnel qui, à ce jour, n'a pas été adopté en l'état par le Conseil d'Administration (CA) de la FFS. Il faut s'attendre à une réduction des sommes allouées à la commission scientifique. Il est rappelé que les stages ne seront plus subventionnés directement par la FFS et doivent être autofinancés.

### 2. Stage «Combe aux Prêtres»

Compte tenu des incertitudes liées au budget prévisionnel (et donc sans l'assurance d'obtenir de la part de CoSci) la subvention de 3000 € prévue, Vincent se pose la question de la faisabilité du stage scientifique pluridisciplinaire qu'il organise sur sept jours du 6 au 13 juillet 2019 dans le réseau de la « Combe aux Prêtres » (Francheville, CDS 21).

Après discussions et nouvelles propositions de Vincent, il est convenu que le stage sera bien maintenu sur la base de 12 stagiaires avec application du tarif fédéral journalier de 85 € et selon les aménagements suivants :

- Recettes : 10140 €

Stagiaires :  $12 \times 7 \times 85 = 7140$  €

Subventions : 1000 € (CoSci) + 1000 € (CDS 93) + 1000€ (CoSIF) = 3000 €

- Dépenses : 10140 €

Matériel : 940 €

Pension complète : 7000 €

Indemnités frais d'encadrement : 2200 €

A noter que : Dans les dépenses, il n'est pas prévu de location pour fluorimètre que nous espérons pouvoir négocier gratuitement dans le cadre du partenariat en cours. Bernard versera, au plus tôt, un acompte pour retenir l'hébergement. En-dessous de 8 stagiaires, le stage ne pourra pas être maintenu.

### 3. Stage pluridisciplinaire au Maroc

Une demande de stage pluridisciplinaire au Maroc est confirmée pour la période du 26 octobre au 2 novembre à Agadir. Il était prévu un budget de 900 € pour le remboursement des frais de déplacement de trois cadres (3 x 300 €). Un appel pour l'encadrement de ce stage sera lancé lorsque nous aurons une meilleure visibilité sur le budget afin de donner une réponse dans les meilleurs délais.

### 4. Spelunca

Pour une publication dans la rubrique «bruits de fond», Claude fera passer, au plus tard le 3 mai, un article sur l'avancement du groupe de travail « Bases de données » qui a été constitué à l'issue de la réunion plénière de la CoSci les 19 et 20 janvier dernier à Lyon.

### 5. Matériel

Vincent a testé la tablette durcie « Caterpillar T20 » acquise par la Cosci en novembre 2018. Le matériel semble donner satisfaction. Néanmoins, afin d'en faciliter son utilisation, il faudra prévoir de compléter l'achat par l'ajout d'un stylet tactile et d'un clavier souple étanche (sans fil ?) avec pavé numérique (impératif pour sortir des éventuels plantages).

## C) Le 9 mai 2019

<b>Date</b>	09/05/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Josiane Lips, Vincent Schneider, Alexandre Zappelli, Michel Wienin, Claude Alliod
<b>Excusés</b>	Bernard Lebreton
<b>Sujets abordés</b>	Budget 2019, Réunions FFS avec l'Agence de l'eau RMC et le Ministère de la Transition écologique et solidaire, Stage pluridisciplinaire de juillet, Spéléoscope, Communication, Prochaine réunion de La Ciotat, Divers

### 1. Budget 2019

Le budget de la commission n'a pas encore été officiellement validé par le CA de la FFS. Nous soulignons le manque de transparence dans les décisions concernant le budget et la gêne occasionnée par une détermination du budget aussi tardive pour le fonctionnement de 2019.

A priori, les actions internationales non retenues dans le budget de la CREI ont été dégrévées du budget de la Cosci ainsi que la ligne concernant la formation.

### 2. Réunions FFS avec l'Agence de l'eau RMC et le Ministère de la Transition écologique et solidaire

Le 17 mai, Alexandre se rendra au siège lyonnais de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse pour évoquer une convention globale à venir avec la FFS. L'objectif principal est de rendre visible les projets portés par les spéléologues (souvent avec de petits budgets) et de faciliter leur financement par l'Agence de l'eau.

D'autre part, la FFS a été invitée à une réunion concernant la ressource en eau par le Ministère de la Transition écologique et solidaire. À ce sujet, Marie-Hélène Rey a contacté la CoSci pour évoquer le positionnement de la FFS par rapport à ces enjeux. La FFS a certainement beaucoup à apporter concernant la connaissance des masses d'eau souterraine, mais son rôle n'est pas de participer à un réseau de surveillance en temps réel concernant les événements exceptionnels (crues ou sécheresses). La CoSci se félicite d'être reconnue comme un interlocuteur dans le domaine de l'eau par le ministère.

### 3. Stage pluridisciplinaire de juillet

L'équipe des cadres sur les trois thématiques est quasiment définie. Vincent rappelle la réunion téléphonique de lundi 13 mai avec les cadres afin de préciser l'organisation du stage.

Compte tenu des promesses d'abandons de frais ou de remboursements partiels, le budget du stage sera équilibré avec huit stagiaires. Vu les personnes intéressées, le stage devrait se maintenir sans problème. La mairie de Francheville mettra gracieusement à disposition du stage une salle de travail.

Ce stage pourra fortement inspirer un « camp scientifique » proposé dans le cadre du congrès UIS à l'été 2021. Le budget, calqué sur le stage de 2019, devra être communiqué dès janvier 2020 auprès du comité d'organisation du congrès UIS.

### 4. Spéléoscope

Une première version temporaire pour caler des éléments de forme a été transmise à la CoSci. L'objectif reste une finalisation pour le congrès de La Ciotat.

De part son volume et le nombre de personnes impliquées, mener à bien en temps voulu l'édition du Spéléoscope est un gros et complexe travail. Par souci d'efficacité, Vincent demande à ce que les règles de travail établies soient respectées.

### 5. Communication

Claude a proposé un logo pour la CoSci qui a été adopté à l'unanimité. Il sera utilisé pour la commande de deux bâches (dimensions 2 x 0,8 m) « CoSci » proposées à des tarifs préférentiels.

D'autre part, Claude a proposé un article à Spelunca concernant le travail du groupe « bases de données ». Celui-ci a été accepté et sera bientôt publié dans la rubrique « Bruits de fond ».

Les comptes rendus en retard, en particulier celui de la réunion plénière de janvier dernier, seront diffusés. Malgré de nombreuses relances, certaines contributions n'ont pas été transmises.

## 6. Prochaine réunion de La Ciotat

Il conviendrait d'établir une liste afin d'assurer une présence permanente au stand de la commission.

La réunion de la CoSci se tiendra samedi 8 juin de 13 h 30 à 18 h. Elle se découpera en trois temps :

- 13 h 30 - 15 h : soutenance du mémoire d'instructeur d'Alexandre « Science et environnement comme axes de développement fédéraux » ;
- 15 h - 16 h 30 : réunion plénière ;
- 16 h 30 - 18 h : groupes de travail.

Un mail d'invitation va être envoyé aux Conseil Technique (CT) accompagné du compte rendu de la réunion de janvier.

## 7. Divers

À l'automne prochain, se tiendra le deuxième stage scientifique au Maroc. Josiane demande si des cadres sont intéressés. Michel devrait participer de nouveau.

Josiane fait aussi un appel aux membres de la Direction Nationale (DN) pour participation aux congrès internationaux. Michel se rendra au congrès espagnol le week-end du 11-12 mai.

En janvier dernier, une demande de subvention pour l'achat d'une tablette durcie a été déposée à la CoSci. Vu que cela n'a jamais été fait et que la CoSci juge que ce n'est pas sa mission de subventionner directement des structures, une réponse négative sera donnée. Cependant, un prêt reste toujours possible.

## D) Le 24 juin 2019

<b>Date</b>	24/06/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Josiane Lips, Vincent Schneider, Bernard Lebreton, Alexandre Zappelli, Claude Alliod, Michel Wienin
<b>Excusés</b>	-
<b>Sujets abordés</b>	Budget prévisionnel 2020, Ligne de crédit « sécurité des pratiquants », Organisation du stage de juillet, Réponse à l'appel à projet de l'AFB, Vie de la commission

### 1. Budget prévisionnel 2020

De l'avis général de la DN, nous avons constaté la difficulté de connaître notre budget prévisionnel de l'année à venir, validé tardivement par le bureau de la FFS. Sans remettre en question la validation officielle de l'Assemblée Générale (AG) de la FFS qui a eu lieu le dimanche 9 juin, nous conduirions plus aisément des actions ambitieuses avec une visibilité plus précoce de notre prévisionnel.

Cette question a été posée à l'AG de La Ciotat. Le trésorier de la FFS a proposé deux modes de fonctionnement. Le premier implique que les commissions fassent remonter leurs projets de budget en septembre auprès du CA de la FFS pour un premier échange en vue d'ajustements. Le budget pourrait ainsi être validé par le CA de la FFS pour décembre.

Le second serait de proposer un budget pluriannuel. Cependant, cette méthode se heurte au renouvellement potentiel de nos instances en 2020.

Nous nous proposons donc de travailler sur un premier projet de budget prévisionnel 2020 pour septembre.

## 2. Ligne de crédit « sécurité des pratiquants »

Le ministère des sports a attribué une ligne de crédit à hauteur de 50 000 € à la FFS sur la thématique « sécurité des pratiquants ». Une partie de cette somme (20 000 €) a été dédiée au fonctionnement. Josiane doit rencontrer prochainement Marie-Hélène Rey (Directrice technique nationale - DTN) pour évoquer des actions de la CoSci rentrant dans cette thématique. Nous pourrions, par exemple, penser à des études scientifiques sur la prévision des crues en spéléo (ou en canyon) ou à de nouveaux projets...

Remarque : la ligne de crédit dédiée à la conception de la mallette pédagogique est indépendante (à confirmer).

## 3. Organisation du stage de juillet

Vincent fait le point sur l'organisation du stage pluridisciplinaire à venir, du 6 au 13 juillet 2019 à la Combeaux-Prêtres (CDS 21).

Josiane se charge de prendre une imprimante laser. Certains documents pourront être imprimés à l'avance sur papier Syntosil par Vincent à la demande.

D'autre part, il est rappelé à chaque cadre de prévoir le matériel spécifique à son activité.

Suite à la reconnaissance de terrain des 22 et 23 juin, il est convenu qu'une traversée collective soit problématique en terme de gestion du temps. Il est proposé de faire des visites de cavité par groupes de thématique le dimanche (traversée ou autre choix des cadres). Ainsi les deux premiers modules thématiques dureront deux jours au lieu d'un jour et demi.

Vincent et Alexandre arriveront le vendredi soir pour commencer l'aménagement des locaux. Les autres cadres arriveront dans la matinée du samedi. La nourriture du samedi midi reste à charge de chacun.

## 4. Réponse à l'appel à projet de l'AFB

Les commissions Scientifique et Environnement ont répondu, avec l'aide de Marie-Clélia Lankester (responsable de pôle), à un appel d'offre de l'Agence Française de la Biodiversité (AFB).

Les actions proposées concernent la médiatisation sur la biodiversité cavernicole en s'appuyant sur un système de visite virtuelle par réalité augmentée et la création d'un jeu de cartes. S'ils sont retenus, ces projets devraient être prêts pour le congrès mondial de l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) en juillet 2020 à Marseille.

## 5. Vie de la commission

Alexandre demande que nous lui faisons remonter les comptes rendus des ateliers tenus lors de notre dernière réunion à La Ciotat afin de faire un compte rendu global. Pour mémoire, les thèmes de travail par ateliers étaient les suivants : environnement, bactéries, stage juillet, bases de données.

Josiane propose d'intégrer aussi le compte rendu de la réunion de la Commission Documentation (Codoc) vu l'implication de plusieurs membres de la CoSci.

Les bâches commandées (floquées « CoSci ») ont été livrées en retard chez l'ancien président de la Commission Communication (CoCom) de la FFS. Elles sont en train d'être rapatriées au siège de Lyon.

Vu la difficulté pour Marie-Clélia Lankester (responsable de pôle) de participer à nos réunions téléphoniques de fin de soirée et notre besoin réciproque d'échanger, nous devons trouver un fonctionnement pratique. La CoSci tâchera de faire remonter à Marie-Clélia un ordre du jour anticipé de nos réunions afin de lui permettre de nous apporter des informations/suggestions utiles à nos décisions.

Prochaine réunion téléphonique le 24 juillet à 21 h.

## E) Le 24 juillet 2019

<b>Date</b>	24/07/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Josiane lips, Vincent Schneider, Bernard Lebreton, Alexandre Zappelli, Claude Alliod, Michel Wienin
<b>Excusés</b>	-
<b>Sujets abordés</b>	Budget, Bases de données, Divers

### 1. Budget

Suite aux discussions de l'AG organisée à La Ciotat, la CoSci devra faire parvenir un budget prévisionnel 2020 courant septembre au CA de la FFS. Il est convenu que chacun travaille ses actions spécifiques dès maintenant. Une synthèse sera opérée lors de notre prochaine réunion du mercredi 11 septembre.

Claude nous informe qu'il a proposé aux principaux gestionnaires de bases de données, participant au groupe de travail, de demander une ligne de crédit sur le budget prévisionnel de la CoSci. Aucun besoin n'a été identifié pour le moment.

D'autre part, les demandes d'actions internationales sont à faire remonter à la Commission des Relations et Expéditions Internationales (CREI) avant fin août. Comme les années précédentes, la CoSci fera des demandes de participation à des congrès : FSE, Karst School, biospéologie. De plus, le stage prévu au Maroc en 2020 se profile avec un thème « exploration ». Josiane demande si la participation de la CoSci reste pertinente ? La DN n'y voit aucun inconvénient.

Josiane proposera un document à compléter sur ces actions.

Enfin, Josiane rappelle la tenue des journées scientifiques à Han-sur-Lesse les 16 et 17 novembre. Michel et, éventuellement, Vincent seraient volontaires.

### 2. Bases de données

Claude fait un rapide point sur le groupe de travail « bases de données ». L'enquête auprès des fédérés et des structures (CDS, CSR) est en cours d'analyse. De plus, Claude soumet à la CoSci un texte qui précise les attentes de la CoSci par rapport aux bases de données. Un retour de la DN est attendu avant diffusion au groupe de travail.

De l'avis général, il est opportun de prendre contact avec le BRGM pour étudier les possibilités de relancer une nouvelle convention concernant les bases de données spéléologiques (la dernière a expiré en 2018). Alexandre se charge de prendre contact avec la personne ressource au BRGM.

### 3. Divers

La prochaine réunion plénière est prévue à Courthézon le week-end le 23 et 24 novembre prochain. Josiane a réservé une salle pour le samedi et le dimanche matin ainsi que des repas de samedi midi auprès de l'organisation de Spélimage. Un Doodle sera diffusé au Conseil Technique (CT).

Claude va proposer une réunion « base de données » le dimanche matin.

Prochaine réunion téléphonique le mercredi 11 septembre à 21 h.

## F) Le 11 septembre 2019

<b>Date</b>	09/05/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Vincent Schneider, Bernard Lebreton, Alexandre Zappelli, Claude Alliod, Michel Wienin
<b>Excusés</b>	Josiane Lips
<b>Sujets abordés</b>	Prévisionnel d'actions et budget 2020, État financier 2019 et actions à venir, Bases de données, Divers

### 1. Prévisionnel d'actions et budget 2020

Le document transmis par Josiane le 30 juillet va servir de base pour définir les actions et le budget prévisionnel 2020. Il s'agit du descriptif détaillé à transmettre au CA de la FFS. Le document complété suite à la réunion de ce soir est joint en annexe. On prendra soin de justifier les actions prévues en 2019 mais non réalisées.

*Prévisionnel 2020 (actions et budget) :*

Actions	Référent	Fonction. (€)	Matériel (€)	Total (€)
Traçages au deutérium	VS	1620	2100	3720
Bases de données	CA	1000		1000
Stages bio	JL & BL	1000		1000
Formation membres CoSci		1000		1000
Développement du GEB	JL & BL	1000		1000
Soutien aux projets locaux			1000	1000
Acquisition de matériel			500	500
Biospéologie du PN des Calanques	AZ	1000	1500	2500
Tirage de Spéléoscope	VS	500		
<b>Total</b>		<b>7120 €</b>	<b>5100 €</b>	<b>12 220 €</b>

Suite au CA de septembre, plusieurs actions de participations à des congrès à l'étranger ont reçu un financement CREI :

- Karst School (Slovénie, AZ) : 650 ;
- Journées de spéléo scientifique, Han-sur-Lesse (Belgique) : 400 ;
- Congrès Européen : 670 ;
- Congrès biospéologie (JL, Roumanie) : 850.

Ces actions seront intégrés dans la fiche « formation des cadres ».

D'autre part, il est convenu qu'il est complexe de faire un prévisionnel pluriannuel. En revanche, il sera précisé sur les fiches-actions celles qui ont vocation à être renouvelées.

## 2. État financier 2019 et actions à venir

Bernard nous a transmis l'état des finances de la commission. Il reste **9336,82 €** disponibles.

Les actions 2019 non encore engagées sont :

Actions 2019 encore engagées	Frais (€)
Entretien des fluorimètres	2000
Réunion plénière de Courthézon	2000
Réunion « base de données »	1000
Participation au congrès de Han-sur-Lesse	500
frais du stage au Maroc	1000
<b>Total</b>	<b>6500 €</b>

Compte tenu de la disponibilité financière, Alexandre et Vincent proposent l'achat d'un fluorimètre de terrain. Cet appareil est un outil de base en hydrogéologie qui servira aux stages et aux actions de recherche. Le coût estimé est de 2500 € TTC. Alexandre se charge de demander un devis.

## 3. Bases de données

Claude fait un retour sur sa participation au CA de septembre. Il expose les résultats de l'enquête conduite par le groupe de travail « bases de données ». S'en suit un échange avec le CA qui expose ses attentes.

Le principe du besoin d'une base nationale avec un minimum de renseignements est partagé. L'articulation avec les CDS qui sont les chevilles ouvrières et les nombreuses bases locales reste à définir. Le CA soutient aussi l'initiative de la CoSci sur la prise de contact avec le BRGM pour rediscuter de la convention cadre qui est arrivée à terme en 2018. Claude et Alexandre auront une réunion téléphonique le lundi 16 septembre avec Silvain Yart en charge de BDCavités au BRGM.

Mardi 17 septembre, Claude aura une rencontre à ce sujet avec Yannick Decker, directeur de la FFS.

## 4. Divers

Vincent est invité par Laurent Cadilhac (Agence de l'eau RMC) à une réunion informelle entre hydrogéologues. Elle se tiendrait le 26 octobre à Dijon avec visite de la Combe-aux-Prêtres.

Au fil de la discussion, nous soulignons le manque d'un archéologue au conseil technique de la Cosci. Michel va tenter de motiver une personne.

En préparation de la prochaine réunion, il serait utile de construire un premier jet d'ordre du jour pour la réunion de Courthézon.

Prochaine réunion téléphonique le mercredi 9 octobre à 21 h.



## G) Le 7 octobre 2019

<b>Date</b>	07/10/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Josiane Lips, Vincent Schneider, Bernard Lebreton, Alexandre Zappelli, Claude Alliod, Michel Wienin
<b>Excusés</b>	-
<b>Sujets abordés</b>	Prochaine réunion plénière et « bases de données », Protection et réhabilitation des cavités, Dossiers environnementaux, Prévisionnel d'actions et budget 2020, Divers

### 1. Prochaine réunion plénière et « bases de données »

La réunion annuelle du pôle « Patrimoine, sciences et environnement » aura lieu le week-end du 23 et 24 novembre 2019 à Courthézon (Vaucluse). Cette réunion sera liée à Spélimage. Josiane se chargera d'envoyer une invitation aux membres du conseil technique.

À cette occasion, un groupe de travail « bases de données » sera organisé. Plusieurs sujets importants devront être abordés : renouvellement de la convention avec le BRGM, structure de la future base nationale, liens avec les bases régionales...

D'autre part, il est décidé de proposer, au budget prévisionnel 2020, un soutien à la proposition de Frédéric Urien sur le développement d'un module permettant l'intégration des références BBS dans les bases de données. Cet outil sera universel et pourra être exploité par toutes les bases spéléologiques.

### 2. Protection et réhabilitation des cavités

Josiane a participé au congrès de la Fédération Européenne de Spéléologie du 26 au 29 septembre à Sofia. Elle a rencontré le référent FSE pour la réhabilitation des cavités souillées (dépollution, nettoyage des concrétions...). Elle demande si une personne de la DN serait intéressée pour être le référent français et si des projets de nettoyage sont en cours.

Dans le cadre d'un projet scolaire mené par le CDSC13, Alexandre fait remonter une action de nettoyage d'une portion de cavité concrétionnée dans le Var. Il mettra le responsable de ce projet en contact avec Josiane. Michel évoque aussi la grotte de Malaval où des opérations de nettoyage ont déjà été menées. Le but est de s'emparer de protocoles de réhabilitation de cavités qui aurait déjà été établis par la FSE.

Josiane propose de travailler en collaboration avec Thierry Masson, sur la réalisation d'une plaquette d'information sur le problème de la contamination bactérienne des cavités. En effet, d'une cavité à l'autre, les spéléologues peuvent transporter sur leur matériel de spéléo (surtout les combinaisons) des micro-organismes susceptibles de modifier les équilibres biologiques fragiles des milieux souterrains. La plaquette pourrait aussi concerner la descente de canyons.

### 3. Dossiers environnementaux

La situation est très compliquée concernant les discussions autour de la création d'une réserve naturelle en Ariège. Les représentants de l'état (DREAL), les scientifiques référents, les associations naturalistes et les spéléologues locaux n'arrivent pas à converger vers un consensus. Bernard Lebreton ne souhaite plus intervenir dans le suivi de ce dossier.

Josiane est volontaire pour représenter la FFS à la réserve naturelle nationale de la grotte de Hautecourt (Ain). Claude qui connaît bien l'historique du dossier souhaite se présenter comme suppléant.

Les « Assises de l'environnement karstiques », initialement prévues le week-end du 9 au 11 novembre dans l'Ain, sont annulées ou éventuellement reportées à une date à préciser.

#### 4. Prévisionnel d'actions et budget 2020

Les actions 2020 et leur budget sont balayées. La finalisation des fiches-actions est répartie selon les domaines de compétences. Elles devront être retournées à Vincent, qui en assurera la synthèse, avant le 14 octobre. Bernard se chargera de faire le tableau de bilan financier.

#### 5. Divers

Le Spéléoscope 38 est quasiment finalisé, il reste quelques modifications mineures. Les appels à contributions pour le numéro 39 seront bientôt lancés.

La DN donne son accord pour l'achat d'un microscope USB Dino-lite. D'autre part, l'achat d'un conductimètre de terrain WTW est en attente sur le budget 2019.

Josiane a rendez-vous avec Marie-Hélène (DTN) le 8 octobre pour évoquer divers moyens pour développer l'activité du pôle. À cette occasion, elle exposera les différentes actions de la commission.

Prochaine réunion téléphonique le lundi 18 novembre à 21 h.

## H) Le 11 décembre 2019

<b>Date</b>	11/12/2019
<b>Heure</b>	21 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Josiane Lips, Bernard Lebreton, Michel Wienin, Claude Alliod
<b>Excusés</b>	Vincent Schneider, Alexandre Zappelli
<b>Sujets abordés</b>	Budget, Base de données, Divers, Annexe (Organiser le partage des données avec le web sémantique)

#### 1. Budget

Après examen des comptes 2019, nous validons l'achat de :

- Dix « Reefnet » pour une somme d'environ 2500 € (à confirmer)
- et une nouvelle tablette durcie « T20 » avec accessoires pour un montant maximum de 1000 €.

Josiane nous informe qu'une réunion téléphonique avec José Prévot pour défendre le budget 2020 de la CoSci sera programmée prochainement et souhaite vivement que tous les membres de la DN y participent.

#### 2. Base de données

Durant la réunion de Courthézon consacrée à ce sujet (voir CR détaillé à joindre au CR global de Courthézon), il a été question (entre autres) de proposer un plan de développement du « web sémantique » au CA. Ce document (voir en annexe) présentant les grandes lignes du projet et un calendrier de mise en œuvre, préparé par Frédéric Urien et Eric Madelaine, n'a pas reçu l'agrément du CA.

Voici ci-dessous un extrait du mail de Yannick Decker expliquant ce refus :

*Oui, une seule phrase nous gêne, et lors de notre réunion BDD à Courthézon, cela n'a pas été formulé ainsi : « On ne crée pas une nouvelle base de données, on crée les outils permettant de répondre à une requête en utilisant plusieurs bases de données disséminées ».*

*Il est précisé plus bas la création d'un portail sur le site de la Fédération (avec discussions sur les conditions d'accès, mais c'est un autre sujet, tu as bien raison) qui permette d'atteindre les données présentes sur les bases « existantes », mais de mémoire, nous avons tout de même rappelé qu'il est nécessaire de créer une BDD fédérale.*

*Avec l'outil du CNDS ou pas, mais nous devons de permettre à nos CDS, clubs, individuels, de nous transmettre leurs données pour ne rien perdre, oublier, sans nécessairement passer par les bases existantes.*

*Au siège, nous devons disposer de cette base, quelle qu'en soit la richesse, dont l'accès se ferait via un portail, qui serait lui-même lié aux autres bases existantes après avoir déterminé l'ontologie, comme suggéré.*

Et un extrait du mail de Josiane faisant suite au message de Yannick :

*... J'ai eu Yannick au téléphone aujourd'hui.*

*« Le CA attend maintenant une nouvelle lettre, émanant de l'ensemble du groupe de travail, signalant que nous restons bien sur la création d'une base de données fédérale (avec ou sans l'outil Web sémantique, à notre choix). D'après les discussions de ces derniers jours, il me semble que nous serions d'accord pour travailler sur les deux projets en parallèle : poursuite du travail pour créer une base de données fédérale et commencer à réfléchir sur l'ontologie... »*

La DN est effectivement d'accord avec la formulation de Josiane. Claude est chargé de poursuivre les discussions avec Yannick et le groupe de travail « Base de données » afin de faire avancer les deux projets simultanément.

### 3. Divers

- Hélène Bonnet est engagée par la CoSci (service civique) pour travailler au siège sur le suivi de la communication du futur congrès international UIS 2021 et le secrétariat de la CoDoc / CNDS.
- Josiane a participé au congrès FSE à Sofia en Bulgarie et aux rencontres biospel des journées du pôle Karst Saône-Doubs.
- Josiane a rencontré Michel des Chatelliers qui lui a confirmé avoir transmis toutes ses archives concernant la réserve de la grotte de Hautecourt à la LPO.
- Claude est chargé de vérifier que lors des prochaines Assises Nationales de l'Environnement Karstique (ANEK avril 2020) une table ronde sera bien organisée sur le thème de la sécurisation de la pratique et de la mallette pédagogique.
- Rappel urgent : Le CR de Courthézon reste à diffuser, bien penser de joindre les CR des ateliers du dimanche. Pour mémoire le dernier CR versé au porte document de la CoSci date du 24/07/2019.

Prochaine réunion téléphonique le mercredi 8 janvier 2020 à 21 h.

## 4. Annexe : ORGANISER LE PARTAGE DES DONNÉES AVEC LE WEB SÉMANTIQUE

### Contexte

Les données sur les cavités sont stockées dans de nombreuses bases de données et il est nécessaire de mettre en œuvre un dispositif permettant d'y accéder (dans la mesure où elles sont accessibles).

Ces données doivent être mises en relation avec d'autres données (documents, bibliographies, observations ou mesures scientifiques, bases taxonomiques, indications géographiques et administratives, organismes...).

On pratique ainsi une fédération de données (et non pas une agrégation des données). On ne crée pas une nouvelle base de données, on crée les outils permettant de répondre à une requête en utilisant plusieurs bases de données disséminées. Ainsi chacun reste propriétaire de sa base de données, libre de la gérer comme il l'entend, et aussi responsable des mises à jour. Chaque gestionnaire de base reste libre de choisir les champs qui seront accessibles par ces requêtes.

## Solution proposée

Cette problématique est commune à toutes les bases de données et des solutions normalisées existent. Elles sont rassemblées sous l'expression « Web sémantique ». Les outils proposés dans ce cadre permettent de gérer l'ensemble des problématiques rencontrées lorsqu'on souhaite partager des données.

Le web sémantique est d'ores et déjà utilisé par presque tous les projets d'ampleur gérant des données publiques ou des données ouvertes.

La première étape pour entrer dans ce type de solution consiste à élaborer une « ontologie ». Il s'agit de décrire dans un langage commun les objets que l'on va utiliser, les relations entre ces objets, les différentes informations que l'on peut collecter.

Ce travail peut être réalisé par des personnes qui n'ont pas de connaissances approfondies en informatique. Ce langage commun ne demandera pas une modification des bases de données (chacun garde les noms déjà attribués aux champs de sa base de données). Il n'y a pas non plus besoin de réécriture du code des bases, mais d'ajout de modules de communication (envoi de requêtes et réponses aux requêtes).

La seconde étape sera la mise en place des outils techniques du web sémantique pour réaliser les interactions entre les bases.

## Projet

Il s'agit de lancer une coopération nationale et internationale visant à organiser le partage des données en utilisant les outils du web sémantique. Cela débouchera sur la mise à disposition d'une ontologie et à la présentation de solutions techniques opérationnelles pour partager les données.

La FFS serait moteur dans la mise en place et l'animation du projet, et premier « client » par la mise en place d'un portail d'accès aux bases pour ses besoins propres, et ceux des fédérés, et du grand public.

## Calendrier proposé

Calendrier	Actions
<b>Aujourd'hui</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de l'infrastructure technique nécessaire au groupe de travail (mailists, wiki, page web).</li> <li>Choix du nom du projet.</li> </ul>
<b>Demain</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sollicitation des structures et personnes susceptibles de participer au projet.</li> <li>Mise en place d'informations sur la plateforme présentant le projet.</li> </ul>
<b>Lors des ANEK 2020</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation du projet et de son avancement.</li> <li>Echange entre les personnes qui y participent ou qui désirent y participer.</li> </ul>
<b>A partir d'avril 2020</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction de l'ontologie.</li> <li>Elaboration de solutions techniques qui échangent des données.</li> <li>Construction d'un prototype : quelques requêtes opérationnelles sur 2 ou 3 bases volontaires, puis enrichissement progressif du dispositif.</li> </ul>
<b>Congrès UIS 2021</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation du travail réalisé.</li> <li>Organisation de la poursuite des travaux sur ce thème.</li> </ul>

## Nom du projet

Il convient de définir un nom provisoire rapidement.

Une proposition : UFDB (Underground Federated Database).

## Outils

Nous souhaitons que la FFS mette à disposition de ce projet les outils nécessaires à son fonctionnement. Une mise à disposition rapide ou une réponse négative rapide permettraient de lancer promptement le projet.

### 1. Nous avons besoin de disposer de 2 listes de diffusion :

- **une pour les participants au projet**, à terme potentiellement une centaine de personnes (provenance internationale). Il faudrait qu'elles puissent s'inscrire et se désinscrire sans intervention humaine. Il serait intéressant que les participants puissent consulter les archives. Cela pourrait être [ufdb@ffspeleo.fr](mailto:ufdb@ffspeleo.fr).
- **une pour les animateurs du projet**. Cela pourrait être [ufdb-support@ffspeleo.fr](mailto:ufdb-support@ffspeleo.fr). Cette liste devra pouvoir être utilisée par des personnes n'en faisant pas partie.

### 2. Nous avons besoin d'un outil collaboratif permettant à tous les participants de contribuer à une proposition ou de faire une proposition alternative. Un wiki semble adapté.

Deux solutions semblent envisageables :

#### Deux solutions d'outil collaboratif

Installer sur le serveur de la FFS une instance de média wiki  
(<https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>)

Demander à Miraheze de bénéficier d'un wiki  
(<https://meta.miraheze.org/wiki/Miraheze>)  
et attacher ce wiki à une url de la FFS, par exemple [wiki.ffspeleo.fr](http://wiki.ffspeleo.fr)

## Pilotage

Eric Madelaine et Frédéric Urien (et Yannick Dekker ?) se proposent d'animer ce projet. L'équipe sera étoffée en fonction des demandes qui seront formulées et de la taille de la communauté qui se réunira autour de ce projet.

## 1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

### 1.1.2. RÉUNIONS DE LA DIRECTION NATIONALE ET DU CONSEIL TECHNIQUE

#### A) Les 19 et 20 janvier 2019

<b>Date</b>	19/01/2019 et 20/01/2019
<b>Durée</b>	2 jours
<b>Lieu</b>	Lyon (69)
<b>Type de réunion</b>	Réunion plénière
<b>Sujets abordés</b>	(1) Matériel de la CoSci ; (2) Hydrogéologie ; (3) Karstologie, patrimoine géologique ; (4) Projet Captas ; (5) Biospéologie ; (6) Documentation et bases de données ; (7) Interactions avec les organisations nationales ; (8) Questions environnementales ; (9) Spéléoscope ; (10) Congrès UIS 2021 ; (11) Actions 2018 et projets 2019 ; (12) Projet de recherche en sciences sociales
<b>Ateliers</b>	Préparation du congrès UIS 2021, Bases de données, Bibliographie Base
<b>Annexes</b>	Annexe 1 : Prêt de matériel de la commission scientifique (p 30) Annexe 2 : Présentation de Philippe Fleury (p 33) Annexe 3 : Art et spéléo (p 35)

#### Liste des participants :

Samedi	Dimanche	Fonction
Josiane Lips	Josiane Lips	Présidente CoSci
Vincent Schneider	Vincent Schneider	Président adjoint CoSci
Bernard Lebreton	Bernard Lebreton	Trésorier CoSci
Alexandre Zappelli	Alexandre Zappelli	Secrétaire CoSci
Michel Wienin	Michel Wienin	DN CoSci
-	Claude Alliod	
-	Sidonie Chevrier	Présidente CoEnvi
Alain Jacquet	Alain Jacquet	Président adjoint CoEnvi
-	Christophe Lafarge	DN CoEnvi
Marie-Clélia Lankester	Marie-Clélia Lankester	Pôle Patrimoine
Christophe Gauchon	Christophe Gauchon	CT
Fabien Hobléa	-	CT
Tristan Lefebure	-	CT
Sophie Front	Sophie Front	CT
Alain Gresse	Alain Gresse	CT
Arnaud Garlan	Arnaud Garlan	CT
Philippe Fleury	-	CT
Bruno Labe	Bruno Labe	CT
Michel Philippe	Michel Philippe	CT
Evelyne Crégut	Evelyne Crégut	CT
Marie-Christine Delmasure	Marie-Christine Delmasure	CT
Catherine Paul	Catherine Paul	CT
Lionnel Barriquand	Lionnel Barriquand	CT

## Accueil

Les présidents de Commissions Scientifique (Josiane Lips) et Environnement (Alain Jacquet) introduisent le week-end de travail. Alain présente notamment le renforcement de la CoEnvi et ses nouveaux objectifs.

Un appel est lancé à tous les membres du conseil technique de la CoSci qui souhaiteraient s'investir à la direction nationale.

Un tour de table est réalisé afin de présenter les attentes de chacun.



Réunion plénière du 19 et 20 janvier 2019.

### 1. Matériel de la CoSci

Vincent Schneider présente le matériel disponible (voir liste en annexe). La procédure d'emprunt est rappelée en particulier sur les conditions d'assurance. Il est aussi rappelé qu'il est essentiel de faire un retour écrit sur les actions menées avec le matériel de la commission.

Les taux d'emprunt sont élevés en particulier pour les fluorimètres de terrain Albillia (près de 300 jours en 2018). Cette forte utilisation génératrice d'activité scientifique a motivé l'achat d'un nouveau fluorimètre de même type fin 2018. Devant le coût d'investissement, la question de la gratuité des prêts est posée. Un consensus se dégage pour maintenir celle-ci.

Fabien Hobléa demande quels sont les délais de réservation pour les fluorimètres. Vu le taux des réservations en cours pour 2019, ils sont estimés à 6 mois. Cela implique donc des contraintes de planification fortes pour les projets de traçages.

### 2. Hydrogéologie

Vincent Schneider fait le point sur l'étude concernant les mises en charges karstiques dans le réseau de la Combe aux Prêtres (Côte-d'Or). Les mesures acquises depuis 2014 ont permis de mettre à disposition un outil de prévision des niveaux d'eau pour les spéléologues afin d'explorer la cavité en toute sécurité. Ce réseau a aussi servi de support à de nombreuses formations fédérales. D'autre part, la commune de Dijon toute proche est en train de faire des études sur la possibilité d'exploiter en AEP la principale résurgence du réseau. Cela pourrait constituer un nouvel axe de valorisation des études menées par les spéléologues. Il existe d'autres études similaires sur les grottes du Pontet (Doubs) et de Prérout (Savoie).

Vincent présente également un projet « traçage deutérium ». Le but serait d'expérimenter et de cerner une méthodologie pour l'utilisation du deutérium comme traceur hydrogéologique artificiel. En effet, les traceurs fluorescents le plus couramment employés comme la fluorescéine, l'acide amino G ou les rhodamines sont des molécules organiques qui dans certains cas sont suspectées de toxicité (directement ou leur produits de dégradation), qui peuvent avoir un impact visuel, qui peuvent se fixer sur des sédiments et qui ont une dynamique de transfert dans les hydrosystèmes très complexes. Le deutérium, isotope stable de l'hydrogène qui « marque » directement la molécule d'eau résout tous ces inconvénients. La principale difficulté tient à la mesure de la concentration en deutérium. Il n'existe pas d'appareils de mesure sur le terrain ce qui implique de faire des prélèvements et des analyses en laboratoire. Des discussions sur des laboratoires partenaires sont en cours.

Alexandre Zappelli présente un projet en cours de réflexion sur une étude karstologie/hydrogéologie sur le karst du plateau d'Albion : « VeauCluse ». Elle ferait suite à une importante étude sur la stratigraphie, la structure et la karstologie du massif réalisée entre 2014 et 2017 avec deux thèses de doctorat soutenues. Elle se centrerait plus sur le rôle de la structure du réservoir géologique dans les écoulements souterrains, particulièrement dans le réseau spéléologique. Elle serait coordonnée par Philippe Audra. La participation de la FFS a été sollicitée.

### 3. Karstologie, patrimoine géologique

Fabien Hobléa dresse un rapide compte rendu du colloque Karst 2018, les journées de l'AFK en hommage à Richard Maire, qui se sont déroulées du 27 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2018 à Chambéry. Cette manifestation a réuni près de 100 participants. Les trois premiers jours ont vu des échanges scientifiques autour de présentations en salle. La semaine a été conclue avec des excursions dans le massif des Bauges et sur le Désert de Platé.

Fabien revient aussi sur le colloque marquant le dixième anniversaire de l'inventaire du patrimoine géologique à Chambéry du 15 au 17 octobre 2018. Jusqu'à maintenant, le karst a été le parent pauvre de l'inventaire. Les inventaires déclinés par régions sont effectivement très hétérogènes concernant le milieu souterrain. La région Auvergne Rhône-Alpes fait cette remarque suite à une demande de complément de la DREAL. Une hypothétique deuxième phase d'inventaire devrait porter, entre autres, sur le karst. Fabien a défendu lors du colloque l'apport des spéléologues dans la connaissance du milieu.

De plus, Fabien présente des évolutions dans les différentes instances ministérielles de gestion du patrimoine naturel. Le comité national du patrimoine souterrain (Ministère de la Transition écologique et solidaire) en tant que tel a disparu. Il a fusionné avec le conseil national de protection de la nature (CNPN). Au sein de cette dernière instance, on trouve un groupe de travail « géodiversité » qui va traiter du patrimoine souterrain. Un appel à candidatures est en cours pour siéger au CNPN. Fabien devrait en être membre. Marie-Clélia Lankester nous indique que suite au dossier « méthanisation-Gramat », les courriers de la FFS au Ministère de la Transition écologique et solidaire sont restés sans réponses. Des sujets aussi importants pourraient être portés à connaissance du CNPN pour être plus audibles auprès du ministère.

Suite à cette discussion, Josiane Lips fait le constat que beaucoup de membres du CT ont des responsabilités dans différentes commissions officielles. Il serait très utile de savoir quelles sont les fonctions de chacun. Cet inventaire pourrait prendre la forme d'un document partagé sur le web.

### 4. Projet Captas

Tristan Lefebure, biologiste au « Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés » CNRS/Lyon I, nous présente ce projet débuté il y a 2 ans. L'objectif général est de faire avancer la connaissance sur la biodiversité souterraine encore bien méconnue. La méthode envisagée est de construire un capteur qui pourrait fixer des brins libres d'ADN environnemental dans les eaux souterraines. Ainsi, un échantillonnage de biodiversité pourrait être effectué. L'identification des espèces ce fait par le biais d'une portion bien déterminée d'ADN et croisement avec une base de donnée existante.

Des tests concluants ont été menés en laboratoire avec un capteur passif composé d'hydroxylapatite microstructurée. La suite du projet prévoit des tests en milieu naturel dans des cavités où nous possédons une bonne connaissance de la biodiversité présente. Dans un second temps, si le capteur est jugé fiable, un déploiement plus large sera envisagé. Il sera alors opportun de lancer une campagne de sciences participatives avec les spéléologues. Avant cela, de nombreuses questions techniques restent à valider comme le transport et la manipulation (toujours délicats sous terre) ou les effets de la variabilité physico-chimique de l'eau sur l'efficacité du capteur.

Parmi les nombreux échanges, la question de la dégradation de l'ADN est posée. Il semble que l'eau soit un bon vecteur pour le transport de l'ADN. D'autre part, les méthodes de filtration directes semblent difficilement applicables au milieu souterrain. Fabien pose la question de l'utilisation de la fraction solide en suspension dans l'eau (les sédiments) pour récupérer de l'ADN. C'est une possibilité qui n'a pas encore été envisagée.



## 5. Biospéologie

En 2018, cinq stages de biospéologie ont été inscrits au calendrier national. D'autres actions locales se sont déroulées en particulier pour venir alimenter l'étude « biospéologie » commandée par la DREAL Franche-Comté. Cette dernière étude a demandé un travail conséquent sur le terrain et de rédaction du document de synthèse. La restitution officielle se fera au mois de janvier 2019. Le rapport est téléchargeable :

<https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/documents/2019-GEB-%20FFS-Etude%20bio%20Franche-Comte.pdf>

D'autre part, un inventaire de la faune cavernicole est en cours de réalisation sur le parc régional de la Chartreuse. Toutes les bonnes volontés sont bienvenues.

Josiane Lips évoque le protocole de Nagoya. Selon cette convention internationale, il serait nécessaire de faire une demande d'autorisation pour tout prélèvement de biodiversité, en France comme à l'étranger. Ce protocole est très contraignant et sans doute difficile à mettre en place. Il existe déjà des préconisations de bonne conduite édictées par l'UIS et la FSE concernant les prélèvements en milieu souterrain.

Laurent Magne mène actuellement une étude sur les champignons souterrains particuliers : les Cordyceps qui recouvrent d'un voile blanc les moustiques morts sur les parois des grottes.

Josiane Lips fait remarquer qu'il n'y a pas de mise à jour du site du GEB depuis juillet 2018. Catherine Paul se propose pour cette mission.

## 6. Documentation et bases de données

Alexandre Zappelli évoque brièvement le contexte des bases de données spéléologiques en vue du groupe de travail de dimanche. Il est décidé de créer une liste mail spécifique autour de ces échanges. Alain Gresse se charge de demander à Laurent Mangel sa création. Alexandre souligne que devant la complexité des sujets abordés, il est nécessaire que la commission propose des objectifs clairs et concrets pour orienter les échanges futurs.

Alain Gresse a présenté la base de données « biospéologie » du GEB dans le Var à l'occasion d'un échange. Des possibilités d'amélioration pourront être prises en compte. L'intégration de la base de données spéléologique du Var va être à l'étude. Il faudra sans doute résoudre quelques problèmes techniques. D'autre part, Alain est en contact avec Frédéric Urien (association Wikicaves) sur la possibilité d'importer des données depuis GrottoCenter directement dans la base de données du GEB.

Bernard Lebreton présente le plan de travail dévolu au service civique embauché depuis le mois de décembre dernier. Sa mission première est la numérisation des documents de biospéologie référencés au CNDS. Dans un deuxième temps, en fonction des besoins et du temps disponible, elle pourra aussi numériser des documents concernant autres thématiques. Enfin, elle pourra être formée au logiciel de bibliothèque « PMB » utilisé par le CNDS.

Bernard précise que les documents numérisés ne seront pas libres de téléchargement en ligne afin d'éviter des problèmes liés aux droits d'auteur.

## 7. Interactions avec les organisations nationales

### • Formation des guides

Historiquement, l'ANECAT proposait une formation scientifique aux guides de cavités aménagées au laboratoire souterrain de Moulis. Dernièrement, la formation a été déplacée en Dordogne. Depuis, Bernard Lebreton assure cette formation pour la partie biospéologie et connaissance du milieu. Marie-Clélia fait remarquer que l'ANECAT participe au syndicat de préfiguration d'IFREEMIS, des discussions autour de la définition d'une formation scientifique générale pour les guides sont en cours.

### • IFREEMIS

Une réflexion sur l'opportunité de mettre en place une structure d'expertise sur le milieu souterrain date de presque 10 ans. Ce projet est entré dans une phase concrète avec la mise en place d'un syndicat de préfiguration en juillet 2018. Il est porté par le syndicat mixte de gestion de la grotte Chauvet et compte de nombreux participants répartis dans quatre collèges. On compte les collectivités territoriales, les entités de recherche (Université de Savoie Mont-Blanc, Ecole des Mines d'Alès...), les associations (FFS, ANECAT, FCEN, RNF...). Il est aussi prévu d'impliquer des partenaires privés qui font défaut pour le moment.

La réflexion s'articule autour de groupes de travail concernant la formation, la recherche, le tourisme et le monde professionnel, l'expertise patrimoniale. Ce dernier groupe peut compter sur le travail déjà engagé par le CEN-Rhône-Alpes en collaboration avec le CDS07.

En 2020 aura lieu à Marseille le congrès de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Dans ce cadre, le président de l'UICN France souhaiterait organiser un colloque international sur la préservation du milieu souterrain. IFREEMIS pourrait être chargé de son organisation.

### • Réseau des sites classés

Un premier contact a été pris par la CoSci avec les Réserves Nationales de France. Une lettre d'intention de collaboration leur a été transmise. Des collaborations autour de l'expertise patrimoniale ou des inventaires géologiques pourraient voir le jour. Cette prise de contact pourra être relayée par Marie-Clélia Lankester. Cette prise de contact pourrait aussi être étendue au réseau des parcs nationaux et régionaux.

### • Convention FFS/FCEN/SFPEM

Marie-Clélia Lankester doit faire une première synthèse des enquêtes de terrain afin de faire un état des partenariats locaux entre les spéléologues et les antennes régionales des CEN. Cela viendra soutenir la future convention cadre FCEN/FFS/SFPEM. Un exemple concret de partenariat fort est la réalisation en région Rhône-Alpes des « Cahiers techniques spéléo/canyon ».

### • Rencontre avec le Ministère de la Transition écologique et solidaire

Marie-Clélia précise qu'une rencontre aura bientôt lieu entre la FFS et le Ministère de la Transition écologique et solidaire afin de présenter l'activité de la FFS et voir quel soutien pourrait nous apporter le ministère.

### • Agence de l'eau RMC

Une lettre sollicitant une rencontre avec le directeur de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse a été rédigée. Elle devrait déboucher sur une rencontre en février/mars pour discuter du périmètre de la future convention de partenariat Agence de l'eau RMC/FFS.

### • Mallette pédagogique

Le ministère des sports a attribué un budget spécifique à la FFS pour la réalisation d'une mallette pédagogique destinée aux professionnels (enseignants, diplômés d'état, cadres fédéraux...). Le fil pédagogique reste à déterminer, mais des fiches avec une entrée par objets pourraient être proposées. En s'inspirant de la mallette de l'ISSKA, des manipulations simples et des puzzles pourraient aussi être mis en avant. Ces activités ont souvent été testées avec succès auprès des scolaires. Il faudrait aussi penser à définir des activités faisables sous terre. Un CDD sera recruté sur cette mission. L'objectif est de disposer d'un outil finalisé fin 2019.

## 8. Questions environnementales

Alain Jacquet présente les principaux objectifs de la commission environnement.

Le premier est la relance du conservatoire du milieu souterrain. En effet, la FFS est propriétaire de six cavités FFS. D'autre part, une centaine de cavités sont cogérées avec des structures associées. La grotte des Petites Dalles en Normandie est un bon exemple de gestion et de recherche. La commission environnement souhaiterait avoir un regard sur les conventions existantes (en tant que propriétaire ou gestionnaire) pour anticiper les problèmes juridiques.

La CoEnvi souhaite aussi relancer les « Assises de l'environnement karstique ». La date est fixée du 9 au 11 novembre 2019 à Bourg-en-Bresse (Ain). L'organisation générale est déjà bien avancée. Les objectifs sont de mutualiser les actions conduites par les spéléologues, renforcer les partenariats, produire des connaissances, des outils... À l'issue des assises, des actes seront publiés. Il reste un gros travail pour préciser l'organisation générale et le contenu.

Depuis plusieurs années, la région Midi-Pyrénées, maintenant région Occitanie, gère une base de données des pollutions constatées dans le milieu souterrain. Il serait intéressant d'élargir géographiquement cette base. Quelles seraient les possibilités de l'étendre au bassin Rhône-Méditerranée ? Dans cette réflexion, Marie-Clélia Lankester remarque qu'il faudra alors réfléchir à notre positionnement par rapport à Suricate, application mobile mise à disposition par le ministère des sports pour faire remonter les problèmes constatés sur le terrain (dégradations, pollutions, conflits d'usage...).

## 9. Spéléoscope

Spéléoscope 37 (activités 2017) compte 372 pages. C'est un travail conséquent qui tente de répertorier l'activité scientifique et environnementale de la fédération. Le travail de collecte a été effectué par Josiane Lips et Vincent Schneider, la mise en page par Celina Milascewicz.

Pour le numéro 38, il a été décidé d'arrêter les contributions au 28 février 2019. Elles seront à rendre impérativement en format .doc. Le travail de mise en page et de relecture se fera entre avril et juin. L'objectif est que la revue soit finalisée pour le congrès national de juin.

Céline continuera d'assurer la mise en page. Catherine Paul se chargera de récolter les contributions et Vincent d'assurer le suivi pour la mise en page.

On reste sur une publication commune CoSci/CoEnvi.

## 10. Congrès UIS 2021

Christophe Gauchon fait un point sur l'organisation et les attendus du congrès.

L'UIS impose un échéancier très précis qui rythme la préparation du congrès. Il se tiendra du 25 juillet au 1<sup>er</sup> août 2021 à Lyon sur le campus de l'INSA. Approximativement 2000 congressistes sont attendus.

Des manifestations pré et post congrès peuvent être proposées dix jours avant ou après les dates du congrès. Chaque structure peut proposer des camps, des stages, des activités scientifiques. Yves Contet est le référent sur ces activités.

La partie symposium scientifique est une part importante du congrès, Christophe en est le responsable. À la Chau-de-Fonds en 1997 et à Bron en 2003, 500 communications scientifiques au sens large ont été publiées. Il faudra sensibiliser les spéléologues sur leur participation. Il ne sera pas nécessaire d'être un scientifique professionnel, toutes les bonnes volontés seront les bienvenues.

Les actes paraîtront avant le colloque avec un choix du maintien de publication papier.

La langue par défaut sera l'anglais avec des présentations dans d'autres langues tolérées.

Sur le programme, des thématiques classiques sont incontournables : minéralogie, climatologie, géologie, biospéologie, archéologie/paléontologie, hydrogéologie, géomorphologie, histoire, topographie, protection/gestion. Pour chaque thème 30 à 40 contributions orales et quelques posters sont attendus. D'autres thématiques sont généralement plus anecdotiques (bien qu'ayant des commissions UIS) comme : vulcano-spéléologie, spéléo-thérapie, spéléologie minière, sociologie...

En fonction des contributions proposées, d'autres thématiques non spécifiquement scientifiques pourront avoir des sessions : explorations, techniques, secours, enseignement, matériel.

Vu le thème du congrès : « Karsts, patrimoines et ressources », il serait de bon ton de proposer des sessions spécifiques comme géopatrimoine. Alain Jacquet propose une thématique « spéléologie scolaire ».

Le gros travail de 2019 est la constitution des équipes qui vont gérer la revue des actes. Il faudra un ou deux responsables par session avec une mixité scientifique/spéléologue. Elles seront aidées par une plateforme de soumission et de gestion des contributions préformatées. Il sera aussi nécessaire d'avoir une équipe de correcteurs en langue anglaise.

## 11. Actions 2018 et projets 2019

La CoSci a organisé une formation SIG en novembre 2018. Avec 15 stagiaires, ce fut une belle réussite. Une réelle demande existe pour la maîtrise de ces outils. Un stage pourrait être de nouveau proposé en 2019, peut-être sur des fonctionnalités avancées ou des modules spécifiques.

Christophe Gauchon fait un point sur la revue Karstologia. Les actes du colloque Karst 2018 ont été publiés dans la revue, comblant ainsi un retard chronique. Pour l'année 2019, les deux numéros sont remplis, par contre un appel à contribution est lancé pour 2020.

### • Région PACA

Dans le cadre de l'étude « hydrogéologie du Dévoluy » (Hautes-Alpes), une troisième campagne de coloration a été effectuée en juin 2018. Elle avait pour objectif de déterminer les écoulements souterrains dans le sud du massif. Les partenaires associés à cette étude souhaiteraient proposer une thèse de doctorat pour valoriser scientifiquement les données accumulées depuis maintenant quatre ans.

Le CDSC13 a signé une convention de partenariat global avec le parc national des Calanques. Ce dernier reconnaît les spéléologues comme compétents pour tout ce qui touche au milieu souterrain. En échange le CDS s'engage à partager les données disponibles sur le territoire du parc. Cette convention a pour objectif de se décliner en actions concrètes. En 2018, une étude « chiroptères » a été réalisée en partenariat avec le Groupe Chiroptères de Provence.

Évelyne Crégut mentionne des études paléontologiques à l'aven du Coulet des Roches et à l'aven des Planes (84). D'autre part, Evelyne souligne l'apport de la CoSci sur une expertise karstologie à l'aven du Zorus (83). Elle compte demander une autorisation de fouilles dans cet aven afin de conserver les ossements d'ours présents dans cette cavité.

Catherine Paul poursuit l'objectif de la commission scientifique du CDS83, à savoir la formation d'un référent « biospéologie » par club du département. Les travaux d'inventaires biospéologiques sont systématiquement répertoriés sur le fichier cavités du Var accessible à tous.

Enfin, le stage « équipier environnemental » aura lieu dans les Alpes-Maritimes à la grotte du Chat du 20 au 25 avril 2019.

### • Région Nouvelle Aquitaine

Un inventaire des référents scientifiques couvrant toutes les thématiques est en cours de réalisation.

Un inventaire de cavités abritant des Calotritons (euproctes des Pyrénées) a été transmis au laboratoire souterrain de Moulis. Une problématique intéressante a émergé : quel est l'état biologique des espèces découvertes post-siphon dans le karst profond ?

Un post-doctorant recruté par Total effectue un travail de recherche sur les creusements hypogènes de

certaines cavités des Pyrénées Atlantiques.

Un travail est mené par Bio-corrosion avec Nathalie Vanarra sur la bio-corrosion induite par les chiroptères à la grotte d'Espaludes (Hautes Pyrénées). Elle est complétée par une étude climatique.

Une mission d'étude des grottes glacées du cirque de Gavarnie a réuni des spéléologues et des glaciologues. Une étude climatique est en cours ainsi que des datations des glaces souterraines.

Divers inventaires de populations de chiroptères ont été accomplis. Un projet de collaboration plus étroite avec le CEN est en cours de réflexion.

Une opération de dépollution du réseau de la Pierre Saint-Martin (CDS64, CSR Aquitaine) a permis de sortir 230 kg de déchets.

Trois stages « biospéologie » ont eu lieu dans la région en 2018 dont deux suite à un appel à projet de l'Agence de l'eau Adour-Garonne concernant la biodiversité des eaux souterraines.

#### • Région centre

Un inventaire de la faune cavernicole des cavités majeures du département de l'Indre-et-Loire a été réalisé en 2018. Une publication est en préparation pour 2019.

D'autre part, une étude des sources du Bouillon (dans le parc Floral d'Orléans), est en cours avec la mise en place d'un suivi par sondes Reefnet et un échantillonnage de la faune aquatique. Le club de plongée du Spéléo Subaquatique du Loiret est sollicité en soutien. À ce propos, Josiane mentionne le souhait de l'École française de plongée souterraine de recueillir les informations concernant des travaux scientifiques en milieu noyé.

#### • Région Bourgogne-Franche-Comté

Lionel Barriquand rappelle le colloque « Histoires de désobstructions » qui se tiendra à Azé en mars 2019. Les actes sont bouclés avec 35 participations et une forte participation.

Des études pluridisciplinaires sont toujours en cours sur les grottes d'Azé. On peut citer le séquençage ADN de bactéries de paroi, les études sur la bio-corrosion induite par la présence de chiroptères, des découvertes d'intérêt archéologique comme une lampe en bronze ayant parfaitement conservé un morceau de tissu.

Le Service Régional d'Archéologie a repris une étude archéologie/karstologie de la grotte des Furtins (Saône-et-Loire).

#### • Région Occitanie

Le CDS 48, le Parc national des Cévennes et le BRGM mènent depuis plusieurs années une étude sur l'hydrogéologie du Causse Méjan. Certains résultats, très intéressants, contredisent les conceptions antérieures. En parallèle, un travail est conduit sur la karstologie de surface. Le lycée Peytavin de Mende participe à ces études. Les élèves ont en particulier fait des campagnes de mesures de conductivité menant à la découverte de nouvelles sources noyées. D'autre part, des outils pédagogiques sont développés en vue de la production d'une mallette.

#### • Région Hauts de France

Le CDS 60 a réalisé une vidéo sur l'adaptation de la faune au milieu souterrain.

Deux actions de comptage de chiroptères ont été réalisées avec le CEN ainsi qu'un inventaire photographique de chiroptères.

## 12. Projet de recherche en sciences sociales

Philippe Fleury sollicite la commission scientifique pour soutenir un projet de recherche en sciences sociales sur le monde de la spéléologie.

Le projet reste encore à définir en détail, mais il comprendra un important travail bibliographique sur le rapport des hommes au milieu souterrain, des expériences vécues, des interviews de personnes liées au milieu en amateurs ou en professionnels. La commission se montre très favorable au soutien de ce projet.

Voir en annexe pour une description plus détaillée.

## ATELIERS DE DIMANCHE

### PRÉPARATION DU CONGRÈS UIS 2021

• **Participants** : Michel Philippe, Alexandre Zappelli, Lionel Barriquand, Bruno Labe, Marie-Christine Delmasure et Christophe Gauchon, avec le bref passage d'Alain Jacquet et de Bernard Lebreton retenus sur d'autres groupes de travail.

Pour l'essentiel, nous avons passé en revue les différentes thématiques à aborder lors du Symposium pour faire le tour des personnes-ressources dont les uns et les autres ont connaissance de façon à constituer les comités scientifiques de chaque colloque (prises de contact en cours pour remplissage du tableau).

Des discussions, il est ressorti que nous n'avons pas forcément intérêt à séparer les colloques d'archéologie et de paléontologie du Quaternaire car là où il y a des bonshommes souvent il y a des bestioles et vice-versa, ce qui n'empêche pas d'avoir des sessions plus spécialisées.

Dans le même domaine, Lionel Barriquand a suggéré de proposer que la réunion annuelle 2021 de l'International Cave Bear se tienne pendant le Congrès, et cela pourrait fusionner avec la session ours des cavernes du Congrès. L'idée sera soumise au COPIL du Congrès pour validation.

En revanche, si des communications portent sur la paléontologie du Tertiaire, elles trouveront place dans le colloque de géologie du karst.

Concernant l'archéologie, l'idée est émise de discuter avec la commission des Balmes de la ville de Lyon la possibilité d'une visite dans les souterrains de Lyon (contact : Josiane Lips) de même qu'une excursion le long de l'aqueduc du Gier.

Concernant la géomorphologie-spéléogénèse, Lionel suggère la possibilité d'une session spécialisée sur les problèmes de biocorrosion-interactions vivant/roche dont il pourra assurer le co-portage.

Par rapport au programme « de base » du symposium, Alain Jacquet propose d'ajouter un colloque sur la spéléologie scolaire-spéléologie à l'école, dont il pourra assurer le portage avec Damien Chigot (CTN).

### BASES DE DONNÉES

• **Participants** : ALLIOD Claude, DELMASURE Kitou, FRONT Sophie, GRESSE Alain, SCHNEIDER Vincent, WIENIN Michel.

• **La situation**

La spéléologie, au sens large, est au croisement de plusieurs sciences, techniques ou activités.

Au fil du temps, des quantités de données considérables se sont trouvées réparties dans de multiples endroits sans qu'il soit possible d'en extraire des informations exhaustives et totalement fiables.

De plus, chaque année le volume de données augmente et le désordre s'amplifie.

• **Le constat**

Une base de données unique, permettant une gestion des cavités, des données attenantes et des processus liés, est un vieux serpent de mer. Les besoins des utilisateurs potentiels sont multiples, les intérêts divergents et les formats de données pas toujours compatibles.

• **La CoSci**

Lors de la réunion, il s'avère que les besoins pour la CoSci sont les suivants :

**Phase 1** : Partant du principe que les bases existantes ont été préalablement inventoriées, cette étape consiste à mettre en place un outil permettant l'interrogation de champs principaux à partir de certains critères fournis (ex : nom de cavité, coordonnées, pays, département commun...).

**Phase 2 :** Extraire les informations principales dans une base de données fédérale, renvoyant vers les différentes bases, croiser les informations et restituer les résultats recherchés à l'utilisateur final ayant fait la requête (et effectuer des analyses statistiques).

Pour cela, il apparaît nécessaire de monter un projet « Bases de données ».

• **Le projet « Bases de données »**

- Établir la liste des personnes souhaitant participer au projet,
- Définir les besoins, les objectifs à atteindre et les méthodes à utiliser,
- Rechercher les compétences nécessaires.

**Phase 1 :**

- Inventorier les bases de données existantes et champs d'application de chacune,
- Établir la liste des champs principaux interrogeables,
- Choisir puis construire une solution webservices, par exemple du type QGIS, avec la fonction WMS ( Web Map Service),
- Construire une maquette pour test,
- Mise en production et définition de la maintenance à assurer.

**Phase 2 :**

- Inventaire de tous les champs comportant des données présentant un intérêt et susceptibles d'être interrogés,
- Etudier les nouvelles solutions techniques envisageables ou juger si une amélioration de l'outil mis en place lors de la phase 1 est suffisante.

## BIBLIOGRAPHIE BASE GEB

- **Participants :** GRESSE Alain, LEBRETON Bernard, PAUL Catherine

La liste des champs devant exister dans la table « bibliographie » de la base GEB a été discutée.

- **Champs nécessaires :** auteurs – année publication – titre – revue – série – tome – fascicule - pages – résumé – mots\_clés – mémo – pdf ou papier – référence bibliographie papier – DOI (Digital Object Identifier) – contact – origine donateur

## ANNEXE 1

### PRÊT DE MATÉRIEL DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

Par Vincent Schneider, responsable du matériel CoSci

La commission scientifique dispose de nombreux matériels. L'équipe en place depuis 2016 a choisi de communiquer et d'ouvrir le plus largement possible le prêt des matériels aux fédérés.

A ce jour le matériel répertorié est listé dans le tableau ci-dessous, mis à jour au 28 février 2019. D'autres matériels pourront être ajoutés, ou remplacés à l'avenir ; la liste à jour est disponible auprès de la commission scientifique (et peut-être prochainement sur le site internet de la FFS). Quelques conditions sont toutefois à prendre en compte. L'emprunteur, et la structure qu'il représente, s'engagent à :

- prendre soin du matériel emprunté et respecter les dates d'emprunt,
- assurer le matériel\* contre le vol ou les dommages qu'il pourrait subir lors de son utilisation ou de son transport,
- se charger des réparations ou des remplacements en cas de vol ou dégradation,
- emprunter le matériel pour une durée maximale d'un an (reconductible en fonction des demandes),
- verser une caution si le coût du matériel neuf dépasse 2000 € et si la durée d'emprunt dépasse 6 mois (dans les autres cas le prêt est gratuit),
- prendre à sa charge les frais d'envoi et de retour des matériels,
- rendre compte des actions menées avec les matériels empruntés dans les congrès, les revues de la communauté spéléologique, ou dans des revues scientifiques, en signalant la publication à la Commission Scientifique,
- mentionner la contribution de la Commission Scientifique de la Fédération Française de Spéléologie lors des communications sur cette action, ou sur les résultats qui en découlent.

Un formulaire de demande de prêt de matériel a été mis en place pour permettre de le réserver pour vos stages ou actions scientifiques. N'hésitez pas à le demander auprès de la commission scientifique :

[com.scientifique@listes.speleos.fr](mailto:com.scientifique@listes.speleos.fr)

\* Le prêt de matériel de la commission à un fédéré ou une structure de la fédération ne nécessite pas d'assurance supplémentaire pour les dommages causés si le matériel coûte moins de 12 500 €, même si le fédéré n'a pas souscrit à l'assurance individuelle de la FFS : en cas de dommage l'assurance responsabilité civile de la FFS peut être sollicitée. A noter que l'assurance responsabilité civile de la FFS ne couvre pas le vol.

Au cours de l'année 2018, on notera une très forte sollicitation des deux fluorimètres GGUN, empruntés quasiment en continu, ainsi que l'Aquaread AM-200 portatif. Cela a d'ailleurs motivé l'achat d'un troisième GGUN avec affichage digital.

Alors pensez à ces matériels et n'hésitez pas à les réserver pour vos stages, études, expés...



## Liste du matériel mis à disposition par la commission Scientifique

Type	Marque	S/N
Fluorimètre	GGUN-FL	226
Fluorimètre	GGUN-FL	369
Fluorimètre	Aquaread	AM-200
Fluorimètre	GGUN	
Echelles graduées pour photos (3 sets)		
Lampe pour loupe binoculaire		1
Lampe pour loupe binoculaire		2
Lampe pour loupe binoculaire		3
Lampe pour loupe binoculaire		4
malette pH conductivité	Eutech	480442
Loupe binoculaire	BBT Krauss	233717 (TP15)
Loupe binoculaire	BBT Krauss	258591 (TP14)
Loupe binoculaire	BBT Krauss	209166 (3922)
Loupe binoculaire	BBT Krauss	196928
Malette pédagogique eau en milieu calcaire		
Valise didactique karst et grottes	ISSKA	
Balance		de cuisine numérique
Malle jaune - ComSci FFS 1		
Malle jaune - ComSci FFS 2		
Malle jaune - ComSci FFS 3		
Appareil photo Coolpix 4500 + accessoires	Nikon	3007538
Loupe trinoculaire	Breukhoven BMS - 11-C-2L	74953
Loupe binoculaire	Moticam	SMZ 140
Moticam	?	?
Microscope USB	Dino-Lite AM-4113TL + Rack MS35B	2C2865 + 4712805470246
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14812
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14702
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14783
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14679
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14720
Sensus ultra recorder	Reefnet	NOIR n°U-14598
Sensus ultra recorder (complete kit)	Reefnet	JAUNE n°U-14684
Sensus ultra recorder (complete kit)	Reefnet	JAUNE n°U-14744
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14775
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14716
Thermomètre	Testo 826-T2	42317510
Compteur Geiger	Radex	RDX1212 / 17-113
Vidéoprojecteur	Qumi Q6-RD	WQ6-RD7250029
Balance (0-4kg – 0.01g)	Pioneer	PA4202C

**Demande d'emprunt de matériel de la Commission Scientifique**Emprunt n° :  
(année-xxxx)

Structure : \_\_\_\_\_

Date de demande : \_\_\_\_\_

Date de réponse : \_\_\_\_\_

**Président :**Nom : \_\_\_\_\_  
Prénom : \_\_\_\_\_  
Téléphone : \_\_\_\_\_  
e-mail : \_\_\_\_\_  
  
signature : \_\_\_\_\_**Représentant (emprunteur) :**Nom : \_\_\_\_\_  
Prénom : \_\_\_\_\_  
Téléphone : \_\_\_\_\_  
Téléphone : \_\_\_\_\_  
  
signature : \_\_\_\_\_**Matériels et périodes\* souhaités :***\* prendre en compte les aléas météorologiques pour la restitution des matériels*Dates retenues

Matériel	Quantité	Date de début	Date de fin	Dates retenues	
				Début	fin
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Utilisation :**Département : \_\_\_\_\_ Massif : \_\_\_\_\_  
Cavité : \_\_\_\_\_

Descriptif de l'action :

**Règles d'emprunt :**

L'emprunteur, et la structure qu'il représente, s'engagent à :

- prendre soin du matériel emprunté et respecter les dates d'emprunt ;
- assurer le matériel\* contre le vol et les dommages qu'il pourrait subir lors de son utilisation ou de son transport,
- se charger des réparations ou des remplacements en cas de vol ou dégradation ;
- emprunter le matériel pour une durée maximale d'un an (reconductible en fonction des demandes) ;
- verser une caution si le coût du matériel neuf dépasse 2000€ et si la durée d'emprunt dépasse 6 mois (dans les autres cas le prêt est gratuit) ;
- prendre à sa charge les frais d'envoi et de retour des matériels ;
- rendre compte des actions menées avec les matériels empruntés dans les revues de la communauté spéléologique, ou dans des revues scientifique, en signalant la publication à la Commission Scientifique.

\* La Fédération Française de Spéléologie propose d'assurer le matériel emprunté dans le cadre des actions spéléologiques

## ANNEXE 2

**PROJET DE RECHERCHE EN SCIENCES SOCIALES :  
LE MONDE SOUTERRAIN, UNE EXPÉRIENCE TOTALE**

Par Philippe Fleury

### Histoire et géographie des vécus du monde souterrain

**Début prévu** : courant 2019 avec démarrage sur le terrain en 2020

Le monde souterrain peut-être vu comme le lieu de la rencontre au plus fort, au plus poussé de nos émotions (le cerveau limbique) et de notre intellect dans ce qu'il a de plus développé (le néocortex) :

- Les émotions, le plaisir, la peur, nos émotions primaires (le cerveau limbique) ;
- Nos fonctions cognitives supérieures, le langage, la conscience, le raisonnement (le néocortex).

Sous-terre est le lieu de toutes les émotions et celui de l'exercice de toutes nos capacités intellectuelles :

- La spéléologie comme science avec tous les développements récents s'appuyant sur les techniques numériques et autres les plus poussées en biospéléologie, hydrogéologie, karstologie, archéologie,...
- Le monde souterrain comme lieu qui sollicite, fait fonctionner notre imaginaire, notre création artistique,...
- La fréquentation du monde souterrain hier et aujourd'hui comme aventure humaine, sportive, comme prise de risque, comme mode de découverte du milieu naturel,...

L'idée du projet est d'associer une approche historique et sociale des modes de fréquentation et de pratiques du monde souterrain :

- **Approche historique bibliographique** : au delà de l'histoire de la spéléologie et de celle de ses pères, aller jusqu'à la préhistoire en partant de l'appropriation du monde souterrain par l'homme de Néanderthal (Préhistoires, la conquête des territoires, Nicolas TEYSSANDIER, Stéphanie THIEBAULT, 2018).
- **Approche par des récits en situation** (portraits et portraits photos) sur différents vécus actuels du monde souterrain. L'idée est d'aller vers un panorama à la fois géographique (à l'échelle de la France au moins) et individuel (un homme/une femme/une grotte/un vécu, des pratiques), par exemple :

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La première fois (JNS)</li> <li>• La rencontre avec les peintures pariétales</li> <li>• Le gestionnaire d'une grotte protégée</li> <li>• L'aventure imprévue, la grotte du coin avec la lampe de poche</li> <li>• Karstologie, biospéléologie, hydrogéologie (spéléologie scientifique)</li> <li>• Grottes et archéologie</li> <li>• Les spéléologies sportives : les classiques, la désobstruction, les explorations et les premières</li> <li>• Les visites touristiques : guide, Orgnac, Saint-Marcel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La formation : EFS, l'initiateur, le moniteur</li> <li>• Les technologies numériques : grottocenter, wikicaves</li> <li>• Les instances fédérales et l'organisation de la spéléologie</li> <li>• La préservation de l'environnement</li> <li>• La plongée souterraine</li> <li>• Le spéléo secours</li> <li>• Art spéléo, art souterrain</li> <li>• Spéléologie, enfants, école, pédagogie</li> <li>• etc.</li> </ul> |
|--|--|

Un projet en phase d'émergence, beaucoup de choses restent à préciser avant de commencer. Pour l'instant je ne me fixe pas d'échéance de fin (projet d'amateur sur 3 à 5 ans).

Les formes de valorisation restent à préciser (articles, conférences, livre, petites vidéos).

Ce sera un travail de géographie sociale et historique en relation avec d'autres scientifiques (psychologue, anthropologue) pas centré uniquement sur la spéléologie mais sur nos relations complexes avec les mondes souterrains.

Je souhaite faire ce travail en relation étroite et avec l'appui de la FFS.

Points de discussion et conseils lors de la Ct-CoSci :

- Ne pas oublier mines, mineurs, les catacombes dans les formes de fréquentation ;
- Quelle méthode pour conduire les entretiens, importance de les enregistrer (son et/ou vidéo) ;
- Rencontrer aussi les anciens, par exemple dans les gestionnaires de grottes protégées ;
- Reprendre l'article de Spélunca consacré à la psychologie du spéléologue ;
- Commencer les entretiens à titre exploratoire lors du congrès de La Ciotat ;
- Plusieurs volontaires pour participer et pour me conseiller sur les personnes à rencontrer ;
- Un projet marrant et intéressant (c'est bien ce que je veux) ;
- On peut t'accompagner en fonction des besoins pour, par exemple, présenter le projet dans Spelunca, y faire appel à des volontaires pour être interviewer ;
- La Ct-CoSci se déclare partante pour suivre le projet, échanger sur le démarrage, le protocole, les avancées, les personnes à voir.

Quel appui/participation de la FFS ?

- Echanger régulièrement sur le démarrage, le protocole, les avancées dans le groupe technique de la commission scientifique de la FFS ;
- Faire reconnaître le projet par la FFS, développer le réseau, le faire connaître ;
- Accès au fond documentaire : <https://catalogue.cnds.ffspeleo.fr/index.php> ?
- Conseiller sur les personnes à rencontrer, interviewer ;
- Support à l'action : abandon de frais pour les déplacements (à partir de 2020) ;
- Inscrire cette action dans un projet de recherche ?

Développer les partenariats avec la récente association IFREEMIS, association de préfiguration créée en 2018 (centre de ressources dédié aux milieux souterrains et aux environnements karstiques) (institut de formation, de recherche et d'expertise sur les milieux souterrains)

### Valorisation

A préciser, articles scientifiques, colloques dans un premier temps

Conférences

Livre, vidéos, supposera de s'inscrire dans un projet pour trouver les financements (partenaires pour vidéos) pas d'urgence

## Quelques références

[https://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Encyclop%C3%A9die/1re\\_%C3%A9dition/GROTTE](https://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Encyclop%C3%A9die/1re_%C3%A9dition/GROTTE)

Schut Pierre-Olaf, Delalandre Matthieu : « L'échec d'une discipline : Montée et déclin de la spéléologie en France (1888-1978) », Revue d'histoire des sciences, 2015/1 (Tome 68), p. 81-107. DOI : 10.3917/rhs.681.0081. URL : <https://www.cairn.info/revue-d-histoire-des-sciences-2015-1.htm-page-81.htm>

Gauchon Christophe : « Grottes et gouffres des montagnes françaises: essai de géographie culturelle et patrimoniale du karst profond », Thèse de doctorat en géographie, Université de Grenoble 1, Grenoble, 1996.  
<http://www.theses.fr/05760035X#auteurSoutenue>

Gauchon Christophe : « Des cavernes et des hommes ; géographie souterraine des montagnes françaises », Karstologia, mémoires n° 7

[https://www.persee.fr/doc/ingeo\\_0020-0093\\_1999\\_num\\_63\\_1\\_2628\\_t1\\_0044\\_0000\\_9](https://www.persee.fr/doc/ingeo_0020-0093_1999_num_63_1_2628_t1_0044_0000_9)

[https://books.google.fr/books/about/Des\\_cavernes\\_des\\_hommes.html?id=xjaVAAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.fr/books/about/Des_cavernes_des_hommes.html?id=xjaVAAAACAAJ&redir_esc=y)

<https://publications.ffspeleo.fr/revue.php?id=194>

Le jardin d'hiver de Dubuffet à Beaubourg

<http://christiane.fath.over-blog.com/article-jean-dubuffet-le-jardin-d-hiver-1968-1970-112183765.html>

## ANNEXE 3 : ART ET SPÉLÉO

[http://millau2013.ffspeleo.fr/concours\\_art.php](http://millau2013.ffspeleo.fr/concours_art.php)

### Concours d'art contemporain



Art et spéléologie... Une association vieille comme l'homme lui-même. Pourquoi ne pas la remettre à l'ordre du jour? C'est l'objectif de ce concours d'art contemporain programmé à l'occasion du congrès de Millau 2013, sur le thème des chauves-souris.

Nous avons reçu 76 dossiers d'artistes souhaitant participer à ce concours, venant de toute la France et de divers pays d'Europe, et nous les remercions tous chaleureusement. Le comité de sélection de ce concours, composé de différents professionnels du domaine de l'art, a sélectionné 28 projets qui seront exposés du 29 mars au 30 septembre 2013 à la salle Tauriac, située au Beffroi en face l'office de tourisme de Millau.

## 1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

### 1.1.2. RÉUNIONS DE LA DIRECTION NATIONALE ET DU CONSEIL TECHNIQUE

#### B) Le 08 juin 2019

<b>Date</b>	08/06/2019
<b>Durée</b>	-
<b>Lieu</b>	La Ciotat
<b>Type de réunion</b>	Réunion plénière
<b>Sujets abordés</b>	Résumé de la soutenance du mémoire d'instructeur de l'École française de spéléologie d'Alexandre Zappelli
<b>Annexes</b>	Annexe 1 : Compte rendu de réunion « Base de données » (p 37)

#### Liste des participants :

Alexandre Zappelli, Alexandra Rolland, Vincent Schneider, Nicole Ravaïau, Fabienne Gaubert, Françoise Linotte, Donald Accorsi, Marie-Christine Delmasure, Marie-Clélia Lankester, Eric Madelaine, Catherine Paul, Sidonie Chevrier, Vassilissa Vino, Sophie Front, Evelyne Crégut, Pierre Mouriaux, Arthur Louis, Jérôme Louis, Jean-Baptiste Clément, Guillaume Blanhual, G. Bernardot, Josiane Lips, Alain Justin, Stéphane Jaillet, Claude Alliod, Robert Durand, Michel Wienin, Fred Bonacassa, Albert Demichelis, Denis Motte, Jean-Philippe Dégletagne, Cécile Durand, Marc Jupin, Bertrand Quenault, Dominique Rombeau, Pierre Lemaitre, Laurent Blum.

Traditionnellement, la réunion de la CoSci lors de l'AG FFS nationale est informelle.

Cette année, elle s'est transformée en discussion ouverte à partir d'un diaporama présenté par Alexandre Zappelli.

Officiellement, la présentation d'Alexandre devait être sa soutenance de mémoire d'instructeur. Mais au dernier moment, la soutenance a été reportée (absence des membres du jury).

Après cette discussion, des groupes se sont réunis pour travailler sur divers thèmes : bases de données, microbiologie, environnement.

#### Résumé de la soutenance du mémoire d'instructeur de l'École française de spéléologie, le samedi 8 juin 2019 à La Ciotat (Bouches-du-Rhône), Alexandre Zappelli.

#### Sciences et environnement comme axes de développement fédéral pour la spéléologie

Les sciences touchant les milieux souterrains sont une préoccupation historique des spéléologues. De plus, ces dernières années, les enjeux environnementaux sont de plus en plus prégnants dans la société et bien évidemment ceci a un impact fort sur la pratique de la spéléologie.

Nous faisons le pari que sciences et environnement sont de fortes opportunités de développement pour notre activité. Dans ce but, la FFS pourra s'appuyer sur des moyens existants comme les commissions fédérales (scientifique, environnement, documentation), une offre de formation spécialisée, de riches relations avec la science académique. Cette dernière est parfaitement illustrée avec les relations entretenues de longue date avec l'Association Française de Karstologie. Elle se traduit concrètement par une publication commune sous forme de la revue Karstologia. On pense aussi au réseau du Groupe d'Etude de Biospéologie brassant spéléologues et universitaires. D'autre part, dans le domaine scolaire, on compte de nombreux projets impliquant tous des aspects scientifiques. Bien entendu, ces acquis devront continuer à être portés voire amplifiés. D'autres opportunités pourraient être impulsées. On songe aux sciences participatives de plus en plus mises en avant avec, par exemple, le projet Vigie-Chiro coordonné par le Muséum National d'Histoire Naturelle, ou à la gestion d'espaces classés.

Cependant, il faudra accompagner ces développements en harmonie avec les moyens propres à une structure associative reposant essentiellement sur le bénévolat. La place de la professionnalisation est discutée, ainsi que l'adaptation de la notion d'expertise qui dans son sens le plus strict semble inadaptée. Des politiques de partenariats avec des associations naturalistes pourraient faciliter la gestion de projets complexes comme la gestion d'espaces classés.



*Stand de la Commission Scientifique lors du congrès national de la FFS organisé à la Ciotat (Bouches-du-Rhône) du 7 au 10 juin 2019*

## ANNEXE 1

### COMPTE RENDU DE REUNION « BASES DE DONNÉES » LA CIOTAT – SAMEDI 8 JUIN 2019

**Participants :** Alain Gresse (69), Joël Roy (Karsteau) , Bertrand Quenault, Denis Motte (GIPEK), Claude Alliod (01), Eric Madelaine (06), Fred Bonacossa (06), Pierre Mouriaux (Est), Laurent Blum (VMAP)

La réunion commence par un tour de table mais celui-ci déborde rapidement vers la prise en considération de points importants qui ont toujours été sujets à discussions :

Est-ce que toutes les données doivent être accessibles pour tout le monde? Comment sont attribués les droits d'accès ?

#### **Les bases existantes :**

Le questionnaire envoyé aux CDS et aux fédérés a permis de faire le premier inventaire suivant : voir le tableau page suivante.

Application-Base	Utilisation (Départements)	Nombre de phénomènes
BASEKARST	25, 39, 70, 90, 01, 69, 52, (07 en cours) : total 8	13 000
CAVECENTER (Spelebase)		
FILEMAKER	06, 07	3 500 (06)
GROTTOCENTER	11	58 943 (117 pays) dont 20 447 (France), 2 602 disposent de documents attachés (en général la topo) et 14761 disposent d'informations détaillées (accès, description...)
KARSTEAU	09, 13, 64, 65, 40, 86, 33, 79, 86, 47, 19, 32, 24, 16, (+ 8 en intégration) total 22	14 025 cavités documentées 1 507 kilomètres de galerie Environ 30 000 phénomènes
SPELEOBASE	11	1 500
VMAP	07, 12, 30, 34, 48, 84	20 000
Tableur en ligne	73	
Tableur en ligne	83	3 500

On peut ajouter des systèmes de conservations de données spéléologiques ne se trouvant pas sur un serveur et donc non partageables de façon directe :

Application-Base	Utilisation (Départements)	Nombre de phénomènes
Fichier tabulé	10	
Fichier tabulé	26	1 600
Excel + SIG Cartoexplorateur.	31	
Papier	36	
Papier (informatisation en cours)	38	
docx - pdf - excel - jpg	39	
Documents épars à regrouper	47	
Excel	54	4 757 dont 922 cavités
Excel	60 + (02) + (80)	

#### Questions :

- A qui appartiennent les données se trouvant dans les bases locales ?
- Qui a le pouvoir de déclarer qu'une donnée doit être publique ou restreinte ?
- Quels sont les droits des utilisateurs (lecture, écriture) et les devoirs (signature, convention ou charte) ?
- Est-ce que le service doit être restreint aux membres de la FFS ?
- Est-ce que la FFS peut exiger des administrateurs des bases locales la fourniture de données essentielles (ex : nombre de cavités par département, commune, premières effectuées annuellement, catégorisation des grottes d'initiation...)?
- Comment gérer les licences d'utilisation des données (au niveau de la base, de l'enregistrement ?)

#### Réponses :

Il n'y a pas de réponse unique. Selon les CDS et leur histoire, les solutions sont diverses voir antinomiques. Les logiciels (central et locaux) devront répondre à la diversité des cas rencontrés.



**Rappel :**

Dans un premier temps l'objectif est de mettre en place, sur un serveur FFS, un service d'orientation vers les bases locales susceptibles d'apporter les réponses aux questions se rapportant au karst.

**Orientations à suivre :**

La solution mise en place doit être pérenne.

- Pour son **fonctionnement** : Des évolutions futures ne doivent pas remettre régulièrement en cause le schéma de base
- Pour sa **maintenance** : Une application reposant sur une seule personne est à risque (cas de la base GEB ou Basekarst)
- Basé sur un échange de données **entre base centrale et bases locales**, les noms et identifiants des champs utilisés doivent être définis précisément.
- Un **identifiant unique** pour les cavités serait un atout simplifiant les échanges (Éric Madelaine se renseigne pour éclaircir la méthode à suivre pour créer cet identifiant unique).
- Claude Alliod signale que très souvent des blocages apparaissent car on observe un **phénomène d'escalade** vers des solutions complexes. Il faut favoriser, au moins au début, des **solutions simples** ayant l'assentiment de tous les participants.
- Joël Roy préconise le développement de **modules communs** pouvant être partagés et de commencer à travailler entre la base GEB et Karsteau.
- Denis Motte : Pour être concret j'aimerais que l'on propose explicitement la **réalisation d'une couche « doline » identique** pour Karsteau et Base Karst. Ceci permettrait de commencer à travailler ensemble d'une manière pratique, ce qui est le meilleur moyen d'avancer.
- Plusieurs personnes ont évoqué une solution de **stockage conservatoire** à mettre en place sur un **serveur FFS** pour conservation des minutes topographiques, données des bases locales...
- Laurent Blum a attiré l'attention sur le fait de mettre des **outils à disposition sur des supports modernes** (téléphone portables). Il a également précisé que Vmap tourne sur Postgresql/PostGis et que dans l'Herault il existe une autre base SPELEBASE.
- Eric Madelaine : la majorité des bases partagées actuellement sont sur un **modèle MYSQL**, les évolutions récentes mettent en avant des bases reposant sur le **web sémantique** et qui seraient plus adaptées. Il serait nécessaire de s'approcher de l'UIS pour suivre l'avancement d'un projet éventuel dans cette direction. Ce point risque d'être nécessairement abordé quand il sera obligatoire d'**interfacer nos bases avec des bases EXTERIEURES** (ceci pour ce qui concerne les observations physiques, bio ou autres en rapport avec l'environnement naturel).

**Conclusion (Joël Roy)**

La réunion a été intéressante, constructive et a permis à chacun de s'exprimer. Travaux à venir :

Réunion de travail entre Basekarst et Karsteau pour travailler sur la synergie entre les deux bases. (qui ont des structures très proches) ;

Réunion de travail entre la commission scientifique et Karsteau sur l'opportunité de développer un module bio intégrant le travail déjà réalisé par la base GEB. Travailler sur la notion de base labellisée par la FFS.

Poursuivre le travail d'échange sur la liste gt-bdd.

## 1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

### 1.1.2. RÉUNIONS DE LA DIRECTION NATIONALE ET DU CONSEIL TECHNIQUE

#### C) Les 23 et 24 novembre 2019

<b>Date</b>	23/11/2019 et 24/11/2019
<b>Durée</b>	2 jours
<b>Lieu</b>	Courthézon (84)
<b>Type de réunion</b>	Réunion plénière
<b>Sujets abordés</b>	Accueil ; <b>Aspects Scientifique</b> : (1) Biospéologie ; (2) Archéologie/paléontologie ; <b>Aspects Environnementaux</b> : (3) Prochaines assises de l'environnement karstique ; (4) Réserve Nationale Naturelle de l'Ariège ; (5) Contamination des sites de pratique ; <b>Sujets transversaux</b> : (6) Gouvernance des commissions ; (7) Projets 2020 ; (8) Partenariats avec les espaces classés ; (9) Bases de données ; (10) Congrès UIS 2021 ; (11) Spéléologie / canyonisme à l'université ; (12) Divers ; <b>Actions en région</b>
<b>Annexes</b>	Annexe 1 : budget prévisionnel 2020 (p 46) Annexe 2 : programme prévisionnel des Assises de l'environnement karstique, avril 2020 (p 61) Annexe 3 : compte rendu de l'atelier « bases de données » (p 65)



*Réunion des commissions Scientifique et Environnement organisée du 23 et 24 novembre 2019.*

**Liste des participants :**

Samedi	Dimanche	Fonction
Lips Josiane	Lips Josiane	Présidente CoSci
Zappelli Alexandre	-	Secrétaire CoSci
Wienin Michel	Wienin Michel	DN CoSci
Alliod Claude	Alliod Claude	DN CoSci
Chevrier Sidonie	-	Présidente CoEnvi
Jacquet Alain	Jacquet Alain	Président adjoint CoEnvi
Lafarge Christophe	Lafarge Christophe	DN CoEnvi
Bernardat Guillaume	Bernardat Guillaume	CT
Crégut Evelyne	Crégut Evelyne	CT
Dégletagne Jean-Philippe	Dégletagne Jean-Philippe	CT
Gresse Alain	Gresse Alain	CT (base de données)
Fleury Philippe	-	CT
Frison Cathy	-	
Madelaine Eric	Madelaine Eric	CT
Masson Claudine	Masson Claudine	CT
-	Masson Thierry	CT (canyon)
Paul Catherine	Paul Catherine	CT
-	Paul Marcel	
Philippe Michel	Philippe Michel	CT
Rolland Alexandra	-	
Urien Frédéric	Urien Frédéric	CT
-	Meyssonnier Marcel	CoDoc
-	Garlan Arnaud	CT
-	Grandcolas Jean-Philippe	CoDoc
-	Lucot Jean-Pierre	Var (base de données)
-	Brunet Philippe	
-	Decker Yannick	Directeur administratif
Ziegle Denis	-	

**Liste des excusés :** Schneider Vincent, Lebreton Bernard, Dodelin Christian, Balacey Jean-François, Barriquand Lionel, Bouchard Bruno, Chirol Bernard, Clément Jean-Baptiste , Demichelis Albert, Garlan Arnaud, Gay François, Guillot Florence, Hobléa Fabien, Lankester Marie-Clélia, Mouriaux Pierre, Olivier Véronique, Ravaiau Nicole, Reilé Pascal, Robert Xavier, Sibert Eric, Villegas Jean-Pierre

## Accueil

Les présidents de commissions scientifique (Josiane Lips) et environnement (Alain Jacquet) introduisent le week-end de travail. Un appel est lancé à tous les membres du conseil technique de la CoSci qui souhaiteraient s'investir à la direction nationale. Un tour de table est réalisé afin de présenter les attentes de chacun.

## ASPECTS SCIENTIFIQUES

### 1. Biospéologie

Josiane présente l'initiative « Cave animal of the year ». Il s'agit d'une plaquette faisant un focus sur un animal cavernicole pour faire découvrir la biodiversité des grottes au grand public. À l'origine allemande, cette initiative s'est étendue à plusieurs pays. Josiane propose de travailler sur une version française.

Une question ouverte est alors posée : comment quantifier la biodiversité souterraine ? Contrairement à la biodiversité de surface, il n'existe pas de protocoles bien établis. Les récoltes généralement pratiquées en grotte ne donnent qu'un aperçu très partiel des espèces et des populations en présence.

Le projet Captas qui se propose de développer un capteur d'ADN flottant pour les eaux souterraines pourrait répondre à cet objectif d'inventaire de biodiversité à spectre large. Le projet est en cours de test. Un appel d'offre pour un contrat de doctorant est lancé.

### 2. Archéologie/paléontologie

Une convention globale de partenariat est en cours entre le ministère de la Culture et la FFS. Une réunion de travail est prévue le 26 novembre à Périgueux pour animer cette convention et évoquer un plan d'actions pluriannuel.

Alain demande au CT s'il existe des points ou des propositions d'actions à faire remonter lors de cette réunion. Bernard Lebreton représentera la CoSci. Alain Jacquet représentera la CoEnvironnement.

D'autre part Evelyne Crégut, représentante de la FFS à la Commission nationale des grottes ornées, fait un bilan rapide sur l'année 2019. Evelyne rappelle que la commission est saisie au fil de l'eau en fonction des dossiers à traiter. Seul un dossier mineur a été traité début 2019.

## ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

### 3. Prochaines assises de l'environnement karstique

Les prochaines « assises de l'environnement karstique » seront organisées par la commission environnement le week-end du 4/5 avril 2020. Les dernières assises furent organisées en 2004. L'événement aura lieu à Bourg-en-Bresse (Ain) sur le thème « gestion et protection de l'environnement karstique ».

La partie logistique sera assurée par Christophe Lafarge, la partie programme et contenus est préparée par Alain Jacquet et Fabien Hobléa. Les objectifs généraux sont :

- de mutualiser les nombreuses actions des spéléologues sur ces sujets ;
- de discuter d'opportunités de partenariats avec les associations naturalistes ;
- de produire des outils et connaissances pour accompagner la FFS et ses structures déconcentrées.

Diverses formes d'échanges seront proposées : des conférences, des tables rondes et ateliers techniques, des posters, des stands...

Le programme prévisionnel est joint en annexe.

Arnaud Garlan (CoSci et CoVideo) se chargera de superviser une équipe pour filmer les différentes tables rondes et interventions.

#### 4. Réserve Nationale Naturelle de l'Ariège

Une réserve naturelle nationale (RNN) intégrant une trentaine de cavités devrait voir le jour en Ariège. Elle est en discussion depuis plusieurs années et peine à faire consensus. Dans un contexte où la France est invitée (par l'Union Européenne) à augmenter la surface de ses espaces naturels classés, les administrations de l'environnement (DREAL) et le PNR des Pyrénées ariégeoises soutiennent le projet. À l'inverse, les scientifiques et les spéléologues locaux sont contre. Les scientifiques ne voient pas de cohérence globale de protection car la surface ne ferait pas partie de la réserve et le choix des cavités semble difficilement justifiable. De leur côté, les spéléologues se voient privés de cavités potentiellement intéressantes (cavités d'initiation) pour le développement de l'activité au titre fédéral ou professionnel.

La situation est tendue entre les acteurs. L'exemple de collaboration entre la RNN des Hauts de Chartreuse et les CDS locaux serait à méditer. Les accès aux cavités sont permis aux spéléologues sous conditions ou pour des actions scientifiques.

#### 5. Contamination des sites de pratique

Suite au dernier « Eurospeleo Forum » de septembre en Bulgarie, la commission scientifique souhaiterait sensibiliser les pratiquants de la FFS (spéléo et canyon) au problème de la contamination bactérienne. En effet, des colonies bactériennes peuvent être transportées (sur les combinaisons par exemple) d'un site à l'autre et provoquer des dommages écologiques plus ou moins importants. L'exemple de la maladie du « nez blanc » des chauves-souris nord américaines est un cas marquant.

Dans un premier temps, la commission souhaiterait communiquer sur la conduite à tenir et proposant une plaquette d'information. Un article dans Spelunca pourrait aussi être proposé.

### SUJETS TRANSVERSAUX

#### 6. Gouvernance des commissions

Il est décidé de maintenir une liste mail commune entre les commissions scientifique et environnement. Cela se justifie aisément compte tenu de la transversalité de nombreux sujets et l'intérêt de plusieurs membres sur les deux commissions.

Se pose alors la question de la diffusion des informations auprès des présidents de CDS et de CSR. Une liste des représentants science/environnement régionaux et départementaux a été établie par Marie-Clélia Lankester (responsable de pôle). De nombreux responsables sont déjà intégrés sur la liste du conseil technique.

#### 7. Projets 2020

Le budget prévisionnel de la CoSci pour l'année 2020 est joint en annexe.

Guillaume Bernardat propose de faire une demande au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris pour la tenue de la réunion annuelle de 2020. Le laboratoire historique d'Armand Viret pourrait être visité à cette occasion. Cette proposition est accueillie avec enthousiasme.

Pour rappel, 2020 sera une année électorale, toutes les instances fédérales seront renouvelées. Un appel à candidature est lancé pour toutes les personnes volontaires voulant intégrer les DN des commissions scientifique et environnement.

## 8. Partenariats avec les espaces classés

Alexandre Zappelli fait le point sur les actions en cours sur le territoire du Parc national des Calanques. Suite à la convention globale de partenariat signée entre le parc, la FFS et le CDSC13, une étude proposant une évaluation de la fréquentation des chiroptères sur la grotte du Grand Draïoun a été conduite en 2018/2019.

En effet, cette cavité située en falaise était suspectée comme gîte important et a une fréquentation humaine modérée (spéléologues et escaladeurs). L'étude a été conduite en collaboration avec le Groupe des Chiroptères de Provence. Elle est basée sur un suivi mensuel d'écoutes ultrasonores et de visites de terrain. Elle a finalement montré une faible activité de chiroptères.

D'autres actions sont en cours d'élaboration dont des projets d'inventaires de faune cavernicole.

Eric Madelaine mentionne des projets à venir d'inventaires de faune cavernicole sur le territoire du Parc régional des Préalpes d'Azur. Un partenariat entre le PNR, le CDS 06 et le CEN-PACA est en cours de construction.

## 9. Bases de données<sup>1</sup>

Frédéric Urien et Eric Madelaine présentent une solution technique basée sur le web sémantique afin de faire communiquer différentes bases de données entre elles. L'idée est de fédérer les bases de données spéléologiques locales sans forcément en construire une nouvelle. Pour ce, il est nécessaire de définir une ontologie, c'est à dire un vocabulaire commun à toutes les bases. Un tel travail est en cours au niveau de l'UIS. Un atelier sera consacré aux bases de données dimanche (voir le compte rendu en annexe).

## 10. Congrès UIS 2021

Il est rappelé la tenue du congrès international de spéléologie en 2021 organisé par la FFS. Il se déroulera du 25 juillet au 1er août 2021 sur le site de Savoie Technolac. Les bénévoles sont appelés à se mobiliser pour cet événement exceptionnel. En particulier les spéléologues motivés par tous les aspects scientifiques pourront s'investir dans l'organisation du colloque scientifique intégré au congrès.

## 11. Spéléologie / canyonisme à l'université

Lors de la soutenance du mémoire d'instructeur EFS d'Alexandre Zappelli aux dernières journées d'étude sur le thème « Science et environnement comme axes de développements fédéraux », il a été évoqué l'idée d'investir le milieu universitaire pour mieux faire connaître nos activités.

En effet, même s'il existe quelques clubs FFS universitaires, il semblerait que cette forme traditionnelle d'organisation soit mal adaptée. Par nature, les étudiants sont « de passage » dans leur université (et souvent la région), leur engagement sur le long terme pour maintenir une activité de club est donc difficile. D'autres formes de pratiques devraient être envisagées.

Dans ce but, Guillaume Bernardat a pris contact avec le Service Universitaire des Activités Physiques et Sportives (SUAPS) de l'université Paris VI pour estimer la faisabilité d'organiser des sorties dans ce cadre. Chaque université est autonome quant à la gestion de son programme de sorties. De plus des conditions très spécifiques d'encadrements pourraient être exigées (professeur de sport ou diplôme d'état). Damien Chigot, CTN et professeur de sport anciennement en poste à l'université de Tours, sera une excellente source pour clarifier le cadre légal du sport à l'université. Alexandre Zappelli se charge du suivi de ce dossier.

<sup>1</sup>Projet KarstLink : <http://uisic.uis-speleo.org/exchange/karstlink/index-fr.html>

## 12. Divers

- **Spéléoscope**

Il est envisagé de faire quelques tirages papier du Spéléoscope. En effet, c'est un excellent outil de promotion à valoriser auprès de nos partenaires potentiels.

Comme l'année dernière, les contributions sur l'activité scientifique/environnement de 2019 sont attendues pour fin février 2020.

- **Proposition de développement de GPS différentiel**

Eric Sibert propose de développer un GPS de précision. Cet outil permettra d'améliorer considérablement la précision sur la détermination de l'altitude. Les composants électroniques de base sont disponibles sur le marché à des prix raisonnables. Eric propose de faire l'assemblage et le conditionnement pour aboutir à un appareil utilisable sur le terrain. Un budget complémentaire est demandé à la CoSci.

- **Mécénat de compétence**

Josiane présente le principe du « mécénat de compétence ». Une entreprise met à disposition d'une association les compétences de ses salariés. En général, une association tierce se charge de mettre en relation l'entreprise et l'association et propose une aide pour construire le projet (cahier des charges, calendrier, suivi du projet). Ainsi, l'association peut voir un projet se réaliser sans frais, elle aura uniquement à fournir un justificatif fiscal.

Sur ce principe, il est envisagé de numériser la base de données bibliographique « biospéologie » construite par Bernard Lebreton depuis plus de 30 ans afin de pouvoir la diffuser plus facilement auprès des fédérés.

## ACTIONS EN RÉGION

- **Var**

Suite à des travaux de mise en sécurité d'une falaise réalisés par la métropole « Toulon-Provence-Métropole », une action de compensation environnementale a été entreprise. Elle consiste, après une étude de fréquentation des chiroptères, à restreindre l'accès à une cavité proche : la grotte de Truébis. La cohérence écologique de ce type d'approche est mise en question. Le CDS83 s'est impliqué dans le suivi de cette étude. Un accès pour les spéléologues devrait être conservé. Il faudra rester vigilant car des « compensations environnementales » peu lisibles ont déjà été réalisées (exemple de la grotte de Baume Obscure dans les Alpes-Maritimes). Elles pourraient se développer dans le futur.

**ANNEXE 1 :  
BUDGET PRÉVISIONNEL 2020 DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE**

<b>Table des matières</b>	<b>Page</b>
<b>ACTIONS</b>	<b>49</b>
2020 : Projet traçages deutérium : TFD	49
2020 : Contribution au BBS	51
2020-2024 : Bases de données	53
2020-2022 : Etudes biospel parc des Calanques	54
<b>FORMATION</b>	<b>55</b>
2020-2024 : Stages bio (niveau 1 et 2 = découverte et perfectionnement)	55
2020 : Stage bio de détermination avec spécialiste rémunéré (niveau 3 : expert en détermination)	56
2020-2024 : Formation des membres de la CoSci + international	57
2020 : Stage QGIS	58
<b>FONCTIONNEMENT</b>	<b>59</b>
2020-2024 : Fonctionnement de la CoSci	59
<b>CONSEIL TECHNIQUE</b>	<b>60</b>
2020-2024 : Réunion annuelle	60
<b>PUBLICATION</b>	<b>61</b>
2020-2024 : Spéléoscope	61
<b>MATERIEL</b>	<b>62</b>
2020 : Renouvellement et maintenance du matériel	62



## ACTIONS

### 2020 : Projet traçages deutérium - TFD

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Projet de recherche original de la CoSci en partenariat avec l'Andra
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Vincent Schneider

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
<b>Investissement personnel des bénévoles</b>	2 000 €	Fonctionnement	1 620 €
		Matériel	2 100 €
<b>Total recettes</b>	<b>2 000 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>3 720 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	1 720 €		
<b>Bénévolat</b>	100 h (12 j à 8 h/j)		

Cette action initiée en 2019 n'a pas été lancée physiquement du fait de l'annonce tardive de l'accord du CA. Pour autant les échanges se sont poursuivis afin de préparer ce projet.

#### Résumé du projet

Jusqu'ici le traceur de loin le plus utilisé est la fluorescéine du fait de sa bonne qualité de traceur, et sa détection en temps réel rendue possible avec les fluorimètres de terrain. La commission Scientifique est sollicitée pour des traçages, ou a besoin de réaliser des traçages avec une contrainte de plus en plus fréquente : l'absence de coloration aux exutoires (exemple de la sollicitation pour la région de Pau). Les traceurs fluorescents incolores sont utilisables, mais ce sont des traceurs de nettement moins bonne qualité. De plus, d'une manière générale deux aspects limitent leur utilisation :

- Leur temps de sortie est plus long que pour l'eau (voir figure ci-dessous), de ce fait, la référence de temps est biaisée, et potentiellement un polluant pourrait arriver plus vite que le traceur ;
- Les produits de dégradation des molécules organiques des traceurs sont mal connus, et de ce fait, leur impact est difficile à évaluer.

Il s'agit donc de réévaluer, avec les techniques modernes, la possibilité d'utiliser un traceur parfait de la molécule d'eau – le deutérium, isotope de l'hydrogène – non toxique, pour les traçages hydrogéologiques, et en particulier pour les applications spéléologiques.

#### Partenariat

Le projet pourrait être coordonné par la CoSci, s'appuyant sur plusieurs partenaires :

- Un laboratoire de mesure des traceurs fluorescents (Cetrahe, CELLule R&D d'Expertise et de TRANSfert en TRAçages Appliqués à Hydrogéologie et à l'Environnement, site web)
- Un laboratoire d'analyse des concentrations en deutérium
- Eventuellement une entité intéressée par les applications de cette méthode, pouvant être dotée de moyens financiers et/ou techniques, ex : Andra.

## **Budget**

### **Fonctionnement :**

- 3 déplacements Vincent Schneider + Alex Zappelli (entre Troyes et Marseille, coût unitaire pour les deux env. 540€), soit 1620€

### **Matériel :**

- Deutérium (1L, Eurisotop, site web) : 600€
- Achat ou location de préleveurs automatiques : 1500€

## **Projet détaillé**

La question du traçage au deutérium n'est pas nouvelle et s'est déjà faite. Mais elle est mal connue, et pourrait servir beaucoup plus dans certains cas. Deux points :

1) Etudes de référence sur les comportements des traceurs (Cetrahe entre autres) : ils utilisent la fluo (uranine) comme référence, alors que au regard du graphique ci-dessous, cette référence semble biaisée. La principale raison évoquée par le Cetrahe est le coût et la techno nécessaire pour les traçages au deutérium : il peut être facilement démontré que le coût n'est plus ce qu'il était et la techno plus accessible (50 € les 100mL de deuterium pur + quelques dizaines d'euros par analyse en presta). Il y a même des spectromètres de terrain qui apparaissent ! De plus c'est LE traceur parfait : conservatif, absolument non toxique, traceur de l'eau. Alors que la fluo, même si pas de toxicité avérée, ça reste une molécule organique, avec bcp d'inconnues sur les produits de dégradation...

2) Temps de séjour vs expertise : quand on fait un traçage c'est souvent pour connaître le temps d'arrivée. Or le résultat qui est donné est celui du traceur utilisé. Potentiellement, dans les mêmes conditions hydro, un polluant pourrait être plus rapide que la fluo ! Il serait plus raisonnable de donner les résultats en « équivalent eau », sachant que peu de traceurs/polluants pourraient aller plus vite que l'eau (c'est le cas de l'iode par exemple du fait de l'exclusion anionique : dans certains milieux se retrouve accéléré)

3) Incolore et performant : outre le fait d'être le traceur parfait, on voit de plus en plus de cas où il y a un besoin qu'il n'y ait pas d'impact visuel. Il y a des traceurs fluorescents qui sont incolores à l'injection (azurants optiques = aminoG, tinopal, naphthionate), mais peu performants du fait des interactions et de la matière organique qui fluoresce sur les mêmes longueurs d'onde (bruit de fond élevé). Avec le deutérium c'est potentiellement hyper performant et incolore.

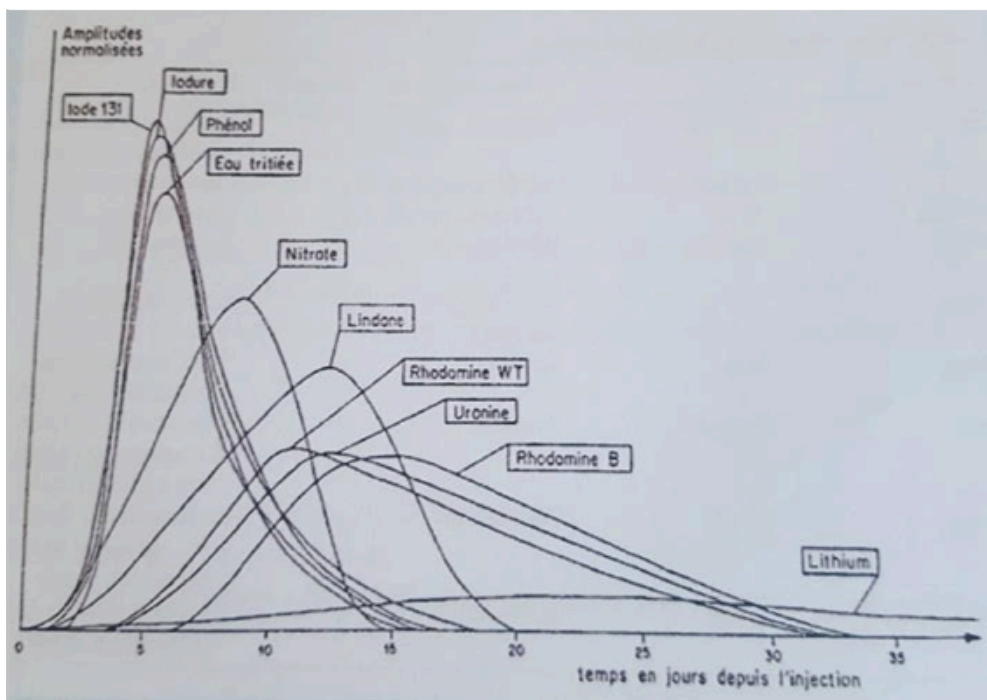
4) Autre perspective : le deutérium diffuse très bien au travers de membranes fines. Il existe des « saucisses » de gel emballées dans du plastique qui sont destinées à faire de la surveillance passive pour les certaines substances, type organochlorés (?). On pourrait tout à fait tester ce genre de dispositif passif comme des fluocapteurs, qui donneraient une information qualitative (voire semi-quantitative dans ce cas) sur le passage du traceur deutérium !

## **Références bibliographiques**

- J. Lukens, B. Reid, A. Tuggle (2010). Deuterium Detection, PH 255-001, Group 4
- I. Litvak, Y. Ankerac, H. Cohenb (2018). On-line in situ determination of deuterium content in water via FTIR spectroscopy. RSC Adv., 2018, 8, 28472–28479

*Les rapports isotopiques stables à l'hydrogène sont des indicateurs essentiels dans les études géochimiques en caractérisant le ruissellement, la détermination des groupes d'eaux souterraines et l'absorption d'eau par les plantes, etc. (généralement utilisé en combinaison avec l'analyse <sup>18</sup>O). Bien que la technique courante pour cet isotope d'hydrogène est la spectrométrie de masse, la spectroscopie FTIR (infrarouge à transformée de Fourier) peut être une méthode alternative, avec l'avantage de mesures de fonctionnement directes et simples.*

Le spectromètre FTIR a l'avantage d'effectuer des mesures *in situ*, ce qui permet de délimiter des processus géochimiques. Les mesures *in situ* réduisent les erreurs pouvant être une conséquence de l'échantillon livré au laboratoire et procédures d'analyse hors site. Dans cette étude, nous avons développé un nouveau protocole simple pour les mesures *in situ* du rapport isotopique de l'hydrogène stable. Nous avons découvert que le pic d'absorbance du HDO (hydrogène, deutérium et oxygène) à  $2504\text{ cm}^{-1}$  est le plus approprié pour l'analyse directe des échantillons d'eau, avec le dispositif FTIR, à l'aide d'une cellule d'échantillon circulaire pour échantillons liquides. Une étude de cas avec des échantillons d'eau d'une grotte karstique (grotte de Sif, Israël) a permis de vérifier les éléments suivants: (a) La détermination du rapport D/H peut être effectuée avec le spectromètre portable FTIR (et peut donc être utilisé pour des mesures sur le terrain, comme dans la grotte de Sif) et (b) la sensibilité à la concentration D obtenue était à 0,01 % près, avec un écart type de 0,006 %.



## 2020 : Contribution au BBS

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle	
<b>Priorité</b>	2	
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Favoriser l'accès à la bibliographie	
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Membres de la DN	
<b>Poste et montant de dépenses prévisionnelles associées</b>	Actions	2 000 €
	Bénévolat : 100 h	

### **Résumé du projet**

Le projet proposé consiste à développer un logiciel permettant de réaliser la saisie des fiches bibliographiques (BBS) directement en ligne.

Le projet concerne naturellement d'autres commission mais il semble naturel que ce soit pris en charge par la CoSci qui gère le travail sur les bases de données et les liens avec CoDoc/CNDS.

Projet de convention en cours avec l'UIS dont le BBS est une commission.

### **Budget**

2000 euros

Remarque : La Société Suisse de Spéléologie contribue annuellement à hauteur d'environ 6000 € au fonctionnement de BBS.

### **Projet détaillé**

Il s'agit de permettre la gestion et la consultation du BBS depuis un site internet.

Actuellement, les personnes qui contribuent au BBS complètent les fiches sur leur poste, puis envoient des fichiers à Patrick Deriaz qui les vérifie et les intègre à la base du BBS.

La nouvelle organisation devrait permettre de rattraper le retard de publication.

### **Structures et fonctionnalités à développer**

- Élaboration d'une nouvelle organisation des données.
- Migration des données du BBS vers ce nouveau modèle d'organisation des données.
- Modification de l'application pour gérer les données du BBS dans le cadre de cette nouvelle organisation des données.
- Gestion de l'authentification avec 2 nouveaux profils : « administrateur BBS » et « contributeur BBS ».
- Possibilité pour les contributeurs BBS de créer de nouvelles fiches bibliographiques.
- Possibilité pour l'administrateur BBS de valider les fiches créées.
- Localisation (traduction) des nouvelles expressions utilisées.

### **Prolongements optionnels**

- Intégration d'outils de recherche sur les bases de la Bibliothèque nationale de France (BnF) et sur d'autres bases bibliographiques internationales, via les interfaces de programmation applicatives (API) disponibles : <https://data.bnf.fr/semanticweb>.

Ces prolongements seront étudiés si le projet proposé est mis en œuvre.

### **Calendrier**

Début du planning dès que la somme est inscrite au budget de la CoSci :

- Mise en place d'un groupe de travail spécifique
- Élaboration du modèle de données
- Mise au point du script de migration des données.
- Élaboration des règles de gestion, des modalités de navigation, l'organisation des pages
- Élaboration et rédaction des spécifications techniques détaillées

Dès que le devis est signé :

- Réalisation du développement de l'application selon les modalités définies.

Position de la trésorerie FFS : financement d'une société externe difficilement envisageable, d'où la nécessité d'un financement par l'intermédiaire de l'UIS après établissement d'une convention.

## 2020-2024 : Bases de données

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale et structurer centre de ressources
<b>Priorité</b>	
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Concertation autour des bases de données
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Claude Alliod

<b>Budget de l'action</b>			
<b>Recettes</b>		<b>Dépenses</b>	
<b>Item</b>	<b>Montant</b>	<b>Item</b>	<b>Montant</b>
		Fonctionnement	1 000 €
<b>Total recettes</b>	<b>- €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>1 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	<b>- 1 000 €</b>		
<b>Bénévolat</b>	200 h (24 j à 8 h/j)		

### Résumé du projet

Il s'agit de mettre en regard les différentes bases de données existantes afin de mettre en place une base fédérale répondant aux besoins exprimés dans l'enquête sur les bases de données et de créer un outil d'interrogation universel à partir du portail FFS, sur des données a minima.

### Partenariat

Karsteau, Basekarst, autres bases existantes...

### Budget

1 000 €

### Projet détaillé

Ok pour trésorerie.

Souhait d'avoir un chiffrage quand ce sera possible.

## 2020-2022 : Etudes biospel parc des Calanques

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Amélioration des connaissances des milieux karstiques. Valorisation de la FFS auprès de partenaires institutionnels.
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Alexandre Zappelli, Bernard Lebreton, Josiane Lips

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
Investissement personnel des bénévoles	1 000 €	Trajets, petit matériel	1 000 €
<b>Total recettes</b>	<b>1 000 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>1 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	- €		
<b>Bénévolat</b>	100 h (12 j à 8 h/j)		

### Résumé du projet

En 2018, une convention cadre a été signée entre le Parc national des Calanques et la FFS. Par déclinaison de cette dernière ciblée sur des projets spécifiques, le PNCaI et les spéléologues ont émis le souhait de collaborer pour améliorer la connaissance du milieu souterrain. L'inventaire biospéologique de cavités choisies est un axe prioritaire de travail.

### Partenariat

Parc national des Calanques, DREAL PACA, CDSC13

### Budget

2500 EUR en 2020.

### Projet détaillé

En s'inspirant de l'inventaire bio de Franche-Comté, le PNCaI et les spéléologues (cadres de la Cosci et locaux) souhaitent développer un projet ambitieux ciblant une dizaine de cavités sur 3 ans. La DREAL PACA sera sollicitée pour participer au financement de l'action.

Dès maintenant, une cavité emblématique est définie pour un premier inventaire. Il s'agit de la grotte Rolland située en périphérie de zone urbaine, avec une forte fréquentation humaine et un intérêt chiroptère avéré. Il existe sur cette cavité un premier inventaire de la faune invertébrée datant des années 1950. Il sera intéressant, avec toutes les limitations méthodologiques, de comparer avec un inventaire actuel.

D'autre part, la façade maritime du parc abrite de nombreuses cavités et sources sous-marines. Ces gîtes particuliers sont susceptibles d'accueillir une faune originale. La commission plongée du CDSC13 sera sollicitée pour définir les sites d'intérêt et éventuellement de procéder à des récoltes.

Dans le budget 2020, il est prévu un investissement matériel minimal (loupe numérique, équipement de récolte) afin de permettre aux spéléologues locaux de travailler en autonomie.

Le budget demandé aura vocation à démarrer le projet sur des actions déjà ciblées sans attendre les subventions extérieures à venir.

> Objectif souhaité « vendre l'expertise fédérale /CoSci »

## FORMATION

### 2020-2024 : Stages bio (niveau 1 et 2 = découverte et perfectionnement)

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Amélioration des connaissances des milieux karstiques. Valorisation de la FFS auprès de partenaires institutionnels.
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Bernard Lebreton et Josiane Lips

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
Inscription	2 000 €	Gîte	600 €
		Nourriture	600 €
		Cadres	600 €
		Matériel consommable	200 €
<b>Total recettes</b>	<b>2 000 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>2 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	- €		
<b>Bénévolat</b>	4 stages par an : 400 h Par week-end : 60 h (2 p, 3 j, 10 h/j) Préparation des stages : 5 h par stage Suivi des stages (tri, photos, envoi des spécimens, comptes rendus...) : 35 h par stage		

#### Résumé du projet

Depuis 3 ans les cadres du GEB répondent aux attentes des régions et encadrent des stages d'initiation à l'étude des animaux cavernicoles. Ils interviennent seuls ou en coopération avec des spécialistes locaux. Suite à ces stages, plusieurs inventaires de la faune cavernicole sont en cours dans diverses régions. Certaines équipes demandent des stages de perfectionnement, chaque année de nouvelles régions demandent elles aussi des stages d'initiation.

#### Partenariat

Les CDS ou les CSR où ont lieu les stages. Souvent également les mairies, les régions, les Parcs et Réserves.

#### Projet détaillé

En 2019 : Ariège, Bouches du Rhône, Corse, Combe aux Prêtres, Maroc

En 2020 : Des demandes nous sont déjà parvenues pour la Lozère, la Moselle, la Chartreuse.

## 2020 : Stage bio de détermination avec spécialiste rémunéré (niveau 3 : expert en détermination)

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Amélioration des connaissances des milieux karstiques. Valorisation de la FFS auprès de partenaires institutionnels.
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Bernard Lebreton et Josiane Lips

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
Inscription	1 500 €	Gîte	500 €
		Nourriture	500 €
		Cadres	400 €
		Matériel consommable	400 €
		Experts rémunérés	1200 €
<b>Total recettes</b>	<b>1 500 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>3 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	<b>- 1 500 €</b>		
<b>Bénévolat</b>	4 stages par an : 400 h Par week-end : 60 h (2 p, 3 j, 10 h/j) Préparation des stages : 5 h par stage Suivi des stages (tri, photos, envoi des spécimens, comptes rendus...) : 35 h par stage		

### Résumé du projet

Il s'agit de proposer une nouvelle formule de stage bio, impliquant des experts rémunérés pour les déterminations des espèces. Stage destiné aux biospéléologues confirmés et futurs encadrants de stage.

### Partenariat

Les CDS ou les CSR où ont lieu les stages. Souvent également les mairies, les régions, les Parcs et Réserves.

### Budget

Le budget est déficitaire du fait de la nécessité de rémunérer des experts.



## 2020-2024 : Formation des membres de la CoSci + international

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle	
<b>Priorité</b>	2	
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Maintien des connaissances et du niveau d'expertise de la CoSci	
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions : Josiane Lips</b>	La DN de la CoSci	
<b>Poste et montant de dépenses prévisionnelles associées</b>	Fonctionnement	1 000 €
	Bénévolat	600 h (13p, 3 j, 10h/j + 3 p, 7 j, 10 h/j)

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
Participation personnelle des membres	2 000 €	Déplacements, inscription	3 000 €
<b>Total recettes</b>	<b>2 000 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>3 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	1 000 €		
<b>Bénévolat</b>	-		

### Résumé du projet

Les membres de la CoSci sont amenés à répondre à toutes sortes de questions posées soit par les spéléos soit par les instances. Il est important qu'ils continuent à se former dans leur discipline mais aussi qu'ils puissent se former dans d'autres disciplines scientifiques. La DN trouve donc normal d'inciter ses membres à se former en les aidant financièrement, aussi bien quand ils participent à des stages FFS qu'à des stages extérieurs, ou à des congrès. Un compte rendu oral de leur formation est attendu lors des réunions de la CoSci, de même qu'un compte rendu écrit pour Spéléoscope ou pour Spelunca. L'expérience montre que former ses cadres ou former ses membres a toujours un impact positif.

### Partenariat

EFS, CREI

### Budget

Il ne s'agit pas de rembourser entièrement ces formations mais d'apporter une aide à ceux qui prennent sur leur temps pour se former.

### Projet détaillé

Actions prévues en 2020 (prise en charge CoSci) :

- Equipier environnement – Vincent Schneider (selon dates) 600 €
- Rencontres du groupe Myriapodologie-France (3 participants) 200 €
- Semaine de recherche sur les isopodes (2 participants) 200 €

Actions prévues en 2020 (prise en charge CREI) :

- Karst school (Slovénie) – Alexandre Zappelli 650 €
- Réunion scientifique de Han-sur-Lesse (Belgique) – 2 participants 400 €
- Congrès fédérations européennes de spéléologie (2 x 2 participants) 670 €
- Congrès international de biospéologie (Roumanie) – 2 participants 850 €

## 2020 : Stage QGIS

<b>Axe fédéral</b>	Développer et adapter l'offre de formations aux attentes de tous les publics
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Besoin exprimé en 2017, mis en place en 2018
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Vincent Schneider

<b>Budget de l'action</b>			
<b>Recettes</b>		<b>Dépenses</b>	
<b>Item</b>	<b>Montant</b>	<b>Item</b>	<b>Montant</b>
Inscription (10 x 100 €)	1 000 €	2 cadres	500 €
		Repas	480 €
		Café d'accueil	20 €
<b>Total recettes</b>	<b>1 000 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>1 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	- €		
<b>Bénévolat</b>	52 h Préparation : 20 h (1 p, 2,5 j, 8 h/j) Stage : 32 h (2 p, 2 j, 8 h/j)		

### Résumé du projet

La première édition en 2018 a amené 12 stagiaires et certains n'ont pu venir ou être acceptés. Gros succès, et répondant à une demande croissante.

### Budget

Participation de la CoSci de 300€. Inscriptions 2018 à 50€ pour 2 jours (2 repas du midi inclus).

### Bilan

L'action ne sera sûrement pas menée, en particulier au regard du taux d'inscription au stage proposé par Claude, mais cette faible participation reste surprenante (liée à la localisation ?).

A voir pour 2020, à re-proposer par Claude à Lyon ?

## FONCTIONNEMENT

### 2020-2024 : Fonctionnement de la CoSci

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Fonctionnement de la Commission scientifique
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
		Fonctionnement CoSci	500 €
		Fonctionnement GEB	500 €
<b>Total recettes</b>	<b>- €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>1 000 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	<b>- 1 000 €</b>		
<b>Bénévolat</b>			

#### Résumé du projet

Timbres, petit matériel, encre, ... + fonctionnement GEB.

Jusqu'à maintenant, les membres fédérés FFS du GEB n'étaient pas intégrés dans le CT de la CoSci (peur d'une mainmise des bios par rapport aux autres domaines). Actuellement, la CoSci fonctionne bien et peut supporter une présence plus nombreuse des biologistes. D'où une augmentation à prévoir des coûts de fonctionnement. La ligne « fonctionnement GEB » n'entraîne pas une séparation des budgets mais est là pour expliquer l'augmentation des frais.

## CONSEIL TECHNIQUE

### 2020-2024 : Réunion annuelle

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Fonctionnement de la Commission scientifique
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
Participation personnelle des bénévoles	1 000 €	Fonctionnement CoSci	4 500 €
<b>Total recettes</b>	<b>1 000 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>4 500 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	- 3 500 €		
<b>Bénévolat</b>	4 000 h (20 p, 2 j, 10 h/j)		

#### Résumé du projet

*Réunions CoSci* : Une réunion annuelle du pôle « patrimoine, science et environnement » doit se tenir annuellement. C'est un engagement statutaire. La commission scientifique a souhaité s'ouvrir et renforcer son conseil technique qui compte une cinquantaine de personnes. La réunion annuelle est un temps d'échange important où est présenté le bilan de l'année et sont discutés les nouveaux projets.

Cette action naturellement reconduite chaque année vise à financer les frais de déplacements des membres du conseil technique.

Les commissions sont attentives à minimiser les frais de fonctionnement. Dans la mesure du possible, cette réunion sera couplée à une manifestation plus large (Spélimage en 2017 et 2019).

Cette réunion annuelle s'inscrit dans le fonctionnement global de la commission.

#### Partenariat

Commissions du pôle « patrimoine, science et environnement ».

#### Budget

Là encore, les prévisions des frais de réunions ont augmenté cette année, du fait de l'intégration des membres fédérés du GEB dans le conseil technique de la CoSci.

Frais d'organisation et participation aux frais de déplacement et de restauration : 4500 €.

Abandons de frais 1000 €.

#### Projet détaillé

2018 (fait en 2019) : Lyon

2019 : Courthézon

## PUBLICATION

### 2020-2024 : Spéléoscope

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Vitrine de la CoSci, regroupement et communication sur les nombreuses actions réalisées
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Josiane Lips

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
		Impression	300 €
<b>Total recettes</b>	<b>- €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>300 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	300 €		
<b>Bénévolat</b>	200 h (25 j, 8 h/j)		

#### Résumé du projet

Relance en 2017 et 2018. Très beaux numéros. Regroupement des actions scientifiques et environnement nationales. Publication des comptes rendus.

Spéléoscope doit être plus utilisé lors des rencontres avec les instances. Avoir un exemplaire papier de Spéléoscope lors de réunions importantes (internes ou avec le ministère) serait un avantage indéniable.

#### Partenariat

Commission environnement

#### Budget

#### Projet détaillé

Exemplaires à prévoir :

- Consultation congrès
- CNDS
- Lobbying
- ...

## MATÉRIEL

### 2020 : Renouvellement et maintenance du matériel

<b>Axe fédéral</b>	Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle
<b>Priorité</b>	1-2
<b>En quoi cette/ces actions s'inscrivent dans les orientations de la FFS</b>	Maintien des matériels en état de fonctionnement pour réaliser les expertises nécessaires
<b>Correspondant de la Commission sur ces actions</b>	Vincent Schneider

Budget de l'action			
Recettes		Dépenses	
Item	Montant	Item	Montant
		Renouvellement du matériel	4 100 €
		Entretien	1 500 €
<b>Prêt du matériel aux fédérés</b>	2 800 €	Aides aux actions locales	2 800 €
		Remise en service des préleveurs automatiques	1 000 €
<b>Total recettes</b>	<b>2 800 €</b>	<b>Total dépenses</b>	<b>9 400 €</b>
<b>Bilan de l'action</b>	- 6 600 €		
<b>Bénévolat</b>			

#### Résumé du projet

Il s'agit d'évaluer le coût du renouvellement et d'entretien du matériel de la Cosci. Ce matériel est mis à disposition des fédérés pour un coût de location compensé par des aides aux actions locales pour la même somme (rendant la location gratuite).

La CoSci dispose de deux préleveurs automatiques qui nécessitent une révision pour pouvoir être utilisés de manière fiable. Les deux fluorimètres Albillia sont très utilisés, en particulier en 2018, et déjà réservés pour 2019 ; leur révision apparaît nécessaire pour assurer un fonctionnement à réactualiser et pérenne.

Demande de modification pour pouvoir utiliser cartes CF de toutes tailles, voire modification pour microSD toutes tailles.

La maintenance des 2 fluorimètres est prioritaire. La maintenance des préleveurs sera reportée en 2021 si le budget 2020 n'est pas suffisant.

Poursuivre la politique de la CoSci concernant le prêt aux porteurs de projet et la constitution d'un matériel dédié aux stages :

- Achat d'un appareil photo : Olympus TG6 : 400 €
- Achat d'un microscope USB : 400 €
- Achat divers : 200 €

#### Budget

Renouvellement des matériels estimé à 4100€/ an au regard de leur durée de vie. Entretien des matériels estimé à 1500€/an.

#### Périodicité

A envisager tous les 5-10 ans.

## ANNEXE 2 : PROGRAMME PRÉVISIONNEL DES ASSISES DE L'ENVIRONNEMENT KARSTIQUE EN AVRIL 2020

La Commission Environnement et la Commission Scientifique de la Fédération Française de Spéléologie,  
en partenariat avec l'Association de gestion des espaces karstiques (AGEK),  
le Comité Départemental de Spéléologie de l'Ain et  
le Comité spéléologique régional Auvergne-Rhône-Alpes  
organisent :

### **les 5<sup>èmes</sup> « ASSISES NATIONALES DE L'ENVIRONNEMENT KARSTIQUE » à Bourg-en-Bresse, au site du Technopole Alimentec Les 4 et 5 avril 2020**

Une session pour les scolaires aura lieu le vendredi 3 avril et une session d'excursions clôturera les Assises le lundi 6 avril 2020.

#### **« GESTION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT KARSTIQUE »**

Ces Assises ont pour but de :

- Mutualiser les actions des spéléologues au sein des structures déconcentrées de la FSS : CSR, CDS, EDSC, clubs.
- Renforcer les partenariats des spéléologues avec les structures en charge de la gestion et de la protection de l'environnement karstique : services de l'Etat (ministères, DREAL, DDT et services sports de nature), collectivités territoriales, Agences de l'eau, Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux et Géoparcs, Conservatoires d'espaces naturels, Réserves naturelles, associations de protection de l'environnement, laboratoires de recherche scientifique, instituts spécialisés, associations de géologues, de karstologues, d'hydrogéologues, de biospéléologues, de paléontologues, archéologues...
- Produire des informations, des connaissances et des outils pour orienter la politique environnementale de la FFS et permettre le développement et diffusion d'actions de gestion et de protection de l'environnement karstique en partenariat.

Les actes seront publiés en 2020 dans un numéro de la revue fédérale Spelunca Mémoires, intégrant la restitution des conférences plénières ainsi que les résultats des travaux des tables rondes et des ateliers techniques.

Les thématiques abordées :

- les instruments de gestion et de protection de l'environnement karstique en France et dans les pays voisins ;
- les méthodologies d'inventaire et d'évaluation des cavités souterraines ;
- la gestion et la protection des aquifères karstiques ;
- la gestion et la prévention des pollutions en milieu karstique ;
- les inventaires participatifs et la gestion et la protection de la biodiversité des karsts ;
- la gestion et la protection du patrimoine archéologique et paléontologique souterrain ;
- la gestion et la protection du géopatrimoine karstique ;
- les structures dédiées ou d'expertise pour la gestion et la conservation des milieux souterrains et karstiques (Conservatoire du milieu souterrain de la FFS, Conservatoires d'espaces naturels, Réserves naturelles et sites protégés, IFREEMIS, ...) ;
- les outils (numériques et autres) d'aide à la connaissance et à la gestion des espaces karstiques.

Le déroulement : chaque session commencera par une ou plusieurs conférences pour présenter un thème, suivies d'ateliers ou tables rondes d'échanges d'expériences. Les tables rondes permettent de faire émerger des propositions de nouvelles actions et de nouveaux partenariats, grâce à la présence de tous les acteurs, spéléologues et partenaires.

## MODALITÉS D'ORGANISATION

Pour chacune des **4 sessions organisées** sur les 2 journées des Assises :

- 1 ou plusieurs **conférences plénières** introduisant la thématique de la session.
- 2 ou 3 tables rondes ou ateliers techniques en parallèle dans 2 ou 3 salles différentes.

> La **table ronde** est organisée pour permettre le débat d'idées et produire une synthèse des réflexions. Elle débute par 1 à 3 témoignages introductifs de 10 minutes maximum, suivis d'un débat entre les participants.

> L'**atelier technique** permettra de présenter des solutions techniques, des méthodes et d'en débattre. Il débute par 1 à 3 présentations introductives de 10 minutes maximum, suivies d'un débat entre les participants. Des présentations de matériel et des manipulations seront possibles, sur ordinateur par exemple.

- Un **appel à contribution** sera diffusé largement pour les témoignages et les présentations introductives des tables rondes et ateliers techniques. Les volontaires qui n'auront pas pu être retenus par manque de temps disponible seront invités à présenter un poster.

- **Posters** : les personnes souhaitant présenter des posters devront le signaler au plus tard lors de leur inscription. Les posters seront exposés dans le hall d'entrée et ils pourront être présentés lors des pauses. Thématiques : posters de présentation des acteurs, posters présentant une action de gestion et protection du karst, posters présentant des outils et méthodes.

- **Stands** : les structures fédérales et partenaires qui le souhaitent pourront s'inscrire pour bénéficier gratuitement d'un emplacement pour y présenter leur stand dans l'espace dédié au sein du bâtiment d'accueil de la manifestation.

- Pour chaque table-ronde et atelier technique, il faudra nommer **1 Animateur** et **1 Rapporteur**. L'animateur a pour rôle d'assurer le passage de la parole. Le rapporteur est chargé de prendre des notes, il sera chargé, avec l'animateur, de produire un compte rendu écrit, ils seront co-auteurs de leur texte publié dans les actes. La commission audiovisuelle de la FFS filmera les débats et cette captation vidéo sera mise à disposition de l'animateur et du rapporteur pour servir de support pour rédiger le compte rendu.

- Pour l'ensemble des 2 jours, un « **grand témoin** » assistera aux conférences plénières et passera dans les ateliers et tables rondes afin de pouvoir faire une synthèse de l'ensemble des travaux des Assises. Vincent Biot, président-adjoint de la FFS, s'est porté volontaire pour cela.

- A l'issue des travaux des Assises, **des actes seront publiés** dans un numéro de la revue fédérale **Spelunca mémoires**. Ils présenteront le texte des conférences plénières et les comptes-rendus des tables rondes et ateliers techniques. Ils seront diffusés en format numérique et une édition papier sera proposée en lien avec le Conseil départemental de l'Ain. Les vidéos des conférences et des échanges seront mises à disposition sur le site internet de la FFS.



## PROGRAMME

### Samedi 4 avril 2020

8h-9h : Accueil, café, montage des stands et des posters

#### 9h-9h30 : Ouverture – introduction

- FFS, Marie-Clélia Lankester et Vincent Biot, 10' : pourquoi la FFS s'intéresse à la protection et à la conservation de l'environnement karstique. Présentation des conventions en cours.
- Fabien Hobléa, 20' : définitions et cadrage des contenus de ces Assises.

#### Session 1

##### Acteurs et réglementation pour la gestion de l'environnement karstique

**9h30-10h30** Conférence de Philippe Billet : Cadre juridique et réglementaire de la gestion et de la protection de l'environnement karstique français.

*Pause - café, posters, stands*

#### 11h-12h30 : Tables-ronde session 1

- **Table-ronde 1.1.** : Vers une gestion patrimoniale collaborative de l'environnement karstique : renforcer les partenariats entre les spéléologues et les autres acteurs.
- **Table-ronde 1.2.** : Une distinction spécifique des milieux souterrains et karstiques dans le droit de l'environnement est-elle souhaitable et possible ?
- **Table-ronde 1.3.** : Rôle et place des spéléologues pour une meilleure prise en compte de l'environnement karstique dans les politiques et réglementations environnementales françaises.

*12h30-14h : Temps de repas et prolongement posters et stands*

#### Session 2

##### Les spéléologues et la mise en œuvre des outils de gestion de l'environnement karstique

**14h-15h** : Conférence de Serge Delaby : Comment les spéléologues belges contribuent-ils à la mise en œuvre des outils de gestion de l'environnement karstique ?

#### 15h-16h30 : Tables-ronde session 2

- **Table-ronde 2.1.** : Comment les spéléologues peuvent contribuer à mieux gérer et protéger la biodiversité des karsts français ?
- **Table-ronde 2.2.** : Dans le contexte du changement climatique et face aux défis des transitions éco-énergétiques, quelle place des spéléologues dans la veille et l'évaluation des pollutions et impacts dans le karst ?
- **Table ronde 2.3.** : Le Conservatoire du milieu souterrain de la FFS et les Conservatoires d'espaces naturels, instruments de gestion et de protection.

*Pause - café, posters, stands*

#### 17h-18h30 : Ateliers techniques session 2

- **Atelier technique 2.1.** : Méthodes de gestion de la (sur)fréquentation des sites karstiques sensibles.
- **Atelier technique 2.2.** : Les bases de données spéléologiques pour la gestion et la protection du karst.
- **Atelier technique 2.3.** : Méthodologie nationale de documentation et d'évaluation des cavités karstiques par les spéléologues.

**18h30 : Inauguration officielle** en présence des partenaires institutionnels. Avec Mme Véronique Baude, vice-présidente du Conseil départemental de l'Ain, en charge du patrimoine naturel.

**21h : Soirée publique Film et débat : Néandertal - Le mystère de la Grotte de Bruniquel.** Un film de Luc-Henri Fage, présenté par Michel Soulier et Sophie Verheyden.

## Dimanche 5 avril 2020

8 h 30 - 9 h 00 : Accueil, café, stands et posters

### Session 3 Gestion et protection des patrimoines karstiques

9 h-9 h 30 : Conférence de Fabien Hobléa : Gérer le visible et l'invisible : la notion de géopatrimoine appliquée au karst.

9 h 30-10 h : Conférence de Michel Soulier : Spécificités de la gestion et de la protection du patrimoine archéologique en contexte karstique.

10 h-10 h 30 : Conférence de Michel Philippe et Christophe Griggo : Karst et patrimoine paléontologique : entre protection et valorisation.

*Pause - café, posters, stands*

#### 10 h 30-12 h : Ateliers techniques session 3.

- **Atelier technique 3.1.** : La topographie 2D/3D au service de la gestion et de la conservation des sites et patrimoines karstiques.
- **Atelier technique 3.2.** : Les Géoparcs Mondiaux UNESCO : un exemple de gestion territorialisée des patrimoines karstiques.
- **Atelier technique 3.3.** : Les outils pédagogiques d'éducation à la gestion et à la protection des patrimoines karstiques.

*12h-14h : Temps de repas et prolongement posters et stands*

### Session 4 Vers une gestion intégrée des eaux karstiques ?

14 h-15 h : Conférence de Laurent Cadilhac et Pierre Marchet : Etat des lieux des problèmes et solutions pour la gestion des aquifères et cours d'eau karstiques français.

15 h-15 h 30 : Conférence de Vincent Fister : Situation hydro-écologique des rivières karstiques du massif du Jura.

*Pause - café, posters, stands*

#### 16 h-17 h 30 : Ateliers techniques session 4 :

- **Atelier technique 4.1** : Karsys and cie : les outils numériques de gestion des eaux souterraines karstiques.
- **Atelier technique 4.2.** : Méthodes et outils (participatifs) de monitoring pour la gestion des eaux karstiques.

17h30-18h : Synthèse et conclusion des Assises par le « grand témoin ».

18h : Pot final.

## Lundi 6 avril 2020

**Excursion au choix** et sur inscription (payante) avant le 4 mars 2020.

- Proposé par l'AGEK (Organisation Philippe Vermeil et Christophe Lafarge). Le Revermont : la grotte et reculée de Corveissiat, la grotte de Courtouphle, la RNN de Hautecourt.
- Proposé par Patrice Landry : visite des sites à empreintes de dinosaures (site de Plagnes et carrière)
- Proposé par Bernard Chirol : la Cluse des Hôpitaux, d'Ambérieu à Belley.

### ANNEXE 3 : COMPTE RENDU DE L'ATELIER « BASES DE DONNÉES »

Cet atelier fait suite à la réunion de la CoSci (Commission Scientifique) qui s'est tenue le samedi 23/11/2019, durant laquelle Frédéric Urien et Eric Madelaine ont présenté un diaporama démontrant les avantages à concevoir un système de base de données reposant sur le nouveau concept du « **web sémantique** », voir lien :

<https://docs.google.com/presentation/d/1TDaTs0IxJrVHnqfy9zMioTX0D6C0mzQLTyNp2HCjRD4/edit#slide=id.p>

Ce concept, bien résumé par Guillaume Bernadat « *il s'agit d'une fédération des données et non pas d'une agrégation* », mérite d'être connu et partagé par l'ensemble des concepteurs ou gestionnaires de bases de données.

Les points abordés le samedi seront repris de façon plus détaillée au cours de l'atelier du dimanche.

#### Présents :

ALLIOD Claude (01), BERNADAT Guillaume (91), GRESSE Alain (69), DECKER Yannick (DA FFS, 73), GRANDCOLAS Jean-Philippe (69 Codoc), LUCOT Jean- Pierre (Varcave83), MADELAINE Eric (06), MEYSSONNIER Marcel (69 Codoc), URIEN Frédéric (Wikicave) uniquement le samedi.

#### Résultat de l'enquête sur les bases de données existantes.

En attente d'un avis de la CoDoc, le résultat de l'enquête n'a toujours pas été diffusé. Compte tenu des liens étroits pouvant exister entre le CNDS (Centre national de documentation spéléologique) et le nouveau système de bases de données envisagé il semble important de connaître la position de la CoDoc.

Afin de publier cette analyse dans les meilleurs délais Marcel donnera rapidement un avis sur ce sujet. Dans le cadre de la réglementation sur les droits d'auteurs, Marcel insiste sur *les restrictions d'accès à donner lors de la diffusion de documents.*

#### Discussion autour de l'avis du CA (08/09/20198) sur la création d'une base de données FFS.

**Yannick** : cet avis était une déclaration de principe. Outre la mise à disposition d'informations diverses auprès des fédérés, la FFS doit pouvoir donner ou vendre des renseignements à des extérieurs ( Universités, entreprises,,...), d'en retirer éventuellement certains bénéfiques et ainsi *trouver des nouveaux financements.*

Il faut un système pouvant conserver *toutes les données propriétés des clubs ou individus qui risquent de disparaître.*

La FFS est la plus à même de collecter et conserver des « renseignements spéléologiques » provenant de travaux réalisés au sein des structures fédérales.

**Eric** indique de plus que les « renseignements spéléologiques » détenus par des structures extérieures à la FFS ne sont pas toujours à jour (ex : BRGM). *Disposer en temps réel d'informations fiables sera un atout.*

**Jean-Pierre et Eric** font remarquer que certains CDS ont déjà la possibilité de traiter avec les extérieurs.

**Guillaume** évoque la possibilité de mettre en place un système de subsidiarité entre structure centrale et structures locales (CSR, CDS).

**Jean-Pierre** : Il y a un besoin de *définir avec précision les massifs karstiques.* (NDR une liste existe sur wikipédia :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_des\\_karsts\\_et\\_zones\\_karstiques\\_de\\_France\\_métropolitaine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_karsts_et_zones_karstiques_de_France_métropolitaine)

Quels pourraient être les liens avec un futur portail FFS ?)

### Le cas de la CODOC

**Marcel** souligne les besoins de la CoDoc en matière de *gestion des prêts de publications ou articles* ainsi que pour la *saisie de références bibliographiques*. Actuellement, il y a l'obligation de naviguer entre diverses bases d'informations. C'est le logiciel PMB qui a permis d'enregistrer 35000 documents, il en reste 15000 à enregistrer. La recherche se fait par mots clé (auteur, cavité,...) et des codes barres permettent d'identifier les ouvrages.

**Guillaume** : *Ce code barre pourrait servir à définir une URI.*

Il peut exister jusqu'à deux exemplaires d'un même ouvrage.

Une partie de la bibliothèque du CNDS est numérisée et se trouve sur le serveur de la FFS. Cette partie n'est pas ouverte à tout le monde, principalement en raison de droits d'auteurs pour lesquels il n'y a pas encore d'autorisation.

Dans une nouvelle application, il y aurait la nécessité de disposer de liens avec plusieurs bases et en particulier le BBS. Le *processus de saisie serait à simplifier par rapport à l'existant.*

Autre besoin : *travailler en ligne ou hors ligne.*

Question : est-ce que la convention passée entre le BBS et GROTTOCENTER peut poser un problème pour la FFS ?

**Claude** rappelle que pour le prochain budget une somme de 2000 € est proposée par la CoSci pour développer l'interface de saisie du BBS

### Projection du diaporama présentant l'intérêt d'utiliser le web sémantique (Eric)

La projection est souvent interrompue par des questions donnant lieu à des discussions ayant trait au sujet abordé dans le transparent

Le diaporama présenté sous une forme très didactique commence en partant de l'observation d'une chauve-souris dans une cavité.

Comment avoir accès à tout ce qui peut y être rattaché (espèce, cavité, topographie, emplacement dans la cavité, bibliographie, conditions physiques du milieu,...) ?

Le **web sémantique** est la réponse la plus adaptée par la multiplicité des liens pouvant être établis. L'utilisateur final dispose d'un *portail et, de façon transparente, a accès à toutes les bases logiquement interconnectées.*

Choisir un tel outil c'est s'engager sur au moins 15 ans, il convient de choisir un outil qui est capable de s'adapter à toutes les technologies pouvant naître. En étant *indépendant de la technologie sous-jacente le web sémantique est un gage de pérennité.*

Le web sémantique est standardisé et il y a une convergence mondiale de cette technologie.

Il faut définir puis *distinguer ce qui doit être accessible en direct et en temps réel de ce qui doit être importé, recalculé et régénéré.*

Il faut également *définir ce qui doit être diffusé et sous quelle licence ce sera publié.*

Le point de départ est la construction d'une **ontologie** qui est l'ensemble structuré des termes et concepts représentant le sens d'un champ d'information.

Pour sa création, certaines conditions sont requises :

\*La base de données doit être accessible à distance

\*\* Les données doivent être échangeables entre les bases de données

\*\*\* Le format des données ne peut pas être un format propriétaire

\*\*\*\* Seuls des standards ouverts seront utilisés (W3C, RDF, SPARQL...)

\*\*\*\*\* Possibilité de créer des liens entre les bases

\*\*\*\*\* Nécessité d'utiliser une licence

Il faut créer les URI (Uniform Resource Identifier) qui sont des courtes chaînes de caractères identifiant des ressources (physiques ou abstraites) et permettant d'atteindre cette ressource. (exemple : un document, une personne, une cavité...)

Il faut créer un domaine de noms regroupant les URI. Pour les personnes voulant connaître plus de choses sur le web sémantique, Eric a indiqué qu'il existait un MOOC sur lequel tout le monde peut s'inscrire.

Frédéric Urien a suivi ce cours et a déjà obtenu son diplôme.

## COMMENT ON AVANCE ?

Eric propose de fixer deux objectifs :

***Objectif 1 : Construire un prototype qui sera présenté lors des Assises nationales de l'environnement karstique (4 et 5 avril 2020)***

**Chefs de projet :** Eric et Frédéric

**Lien avec le CA de la FFS :** Yannick

**Lien avec la CoSci et Codoc :** Claude

A faire :

- Liste des bases candidates (GEB, BASEKARST69, VAR, autres ? Aude ?)
- Choisir un nom de domaine
- Faire un appel à contribution auprès des différents groupes intéressés (CoSci, Codoc, VAR...) pour réaliser la fédération des données et définir les champs et les relations entre ces champs (définition des triplets)
- Choisir un outil de suivi : traitement de texte ? tableur ? outil spécifique ? permettant de mettre en commun les contributions de chacun.
- Définir les outils nécessaires à la mise en place du prototype (SPARQL,...) ainsi que ceux à mettre en place sur les serveurs locaux pour la fourniture de données en format RDF
- Trouver un hébergeur pouvant accueillir le prototype

***Objectif 2 : Présenter une application opérationnelle pour le Congrès de l'UIS en 2021***

## COMMENTAIRES POST RÉUNION

**Alain Gresse**

Une réunion du conseil d'administration du CDS 69 s'est tenue le 3 décembre 2019, à Lyon.

Au cours de celle-ci, il a été donné l'autorisation d'utiliser les données se trouvant dans Basekarst69 afin de participer à la construction du prototype destiné à être présenté aux Assises Nationales de l'Environnement Karstique des 4 et 5 avril 2020 à Bourg en Bresse (01)

**Les données présentant un caractère sensible (sites archéologiques, paléontologiques...) ne feront pas partie des données échangées**

**Frédéric Urien**

Dans ce que vous avez évoqué dimanche il y a une question concernant la compatibilité entre le BBS sur Grottocenter et la base de la FFS.

Au point de vue technique il n'y a pas de difficulté puisque les données du BBS sont librement accessibles avec des requêtes assez simples à écrire. Pour faciliter les relations entre bases on va travailler à l'ontologie. Il faudra prendre une décision collective mais il me semble judicieux de se baser sur l'ontologie DCMI (Dublin Core [https://fr.wikipedia.org/wiki/Dublin\\_Core](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dublin_Core)) qui est conforme aux normes en vigueur, en particulier le protocole Z39.50 utilisé par PMB pour permettre cet échange.

Au point de vue licence appliquée aux données, ce qui est évoqué dans le compte rendu nécessite un travail important de la part de la FFS et des structures qui seront sollicitées pour mettre à disposition des données. Pour Grottocenter le travail a été fait : les données non soumises au droit d'auteur sont disponibles sous licence ODBL ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Open\\_Database\\_License](https://fr.wikipedia.org/wiki/Open_Database_License)) et CC-BY-SA quand le droit d'auteur s'applique. On peut regarder s'il est possible de mettre à disposition les données du BBS en utilisant le protocole Z59.50, de manière à ce que le CNDS puisse les récupérer sans développement logiciel, c'est une question sur laquelle je n'ai pas travaillé.

Concernant le CNDS il est tout à fait légitime de ne pas donner accès aux documents sans l'accord des auteurs. Cependant la CoDoc pourrait se poser la question de laisser libre accès (pour des machines) aux fiches bibliographiques qui a priori ne sont pas soumises au droit d'auteur. Cela faciliterait le travail en commun pour fédérer les efforts sur ce sujet et mettre en correspondance les fiches du CNDS, du BBS et les autres ressources existantes.

Le travail sur les licences est indépendant du travail sur la manière de présenter les données. Le travail sur le respect du droit d'auteur peut être réalisé par chaque structure qui est concernée par le partage des données, il peut également il y avoir une initiative de la FFS pour coordonner le travail sur ce sujet. Mais c'est complètement indépendant du travail sur l'ontologie et sur la mise en œuvre d'outils du web sémantique. Je vous propose de ne pas charger la barque en séparant ces deux sujets.

**Marcel Meyssonier**

**Comment la FFS, via sa commission Documentation répond  
aux demandes de renseignements actuellement :**

Toutes les informations utiles se trouvent sur le site fédéral de la CoDoc : <http://codoc.ffspeleo.fr>

Notre principale base de données est le catalogue du CNDS : <https://catalogue.cnds.ffspeleo.fr/> accessible en ligne à tout public.

Pour le CNDS numérique :  
bulletins en ligne : [http://codoc.ffspeleo.fr/index.php3?page=cnds/bulletins\\_en\\_ligne](http://codoc.ffspeleo.fr/index.php3?page=cnds/bulletins_en_ligne)

Les demandes de renseignement, demande de copies, de scans etc..., concernant des cavités, des massifs karstiques, des publications, périodiques, ouvrages parviennent en général sur la seule adresse courriel : [cnds@ffspeleo.fr](mailto:cnds@ffspeleo.fr) (autrefois gérée par Cathy Rosier, sur son temps de travail au secrétariat FFS / désormais uniquement par MM, bénévole en charge de la CoDoc). Diverses demandes documentaires nous parviennent également via le secrétariat FFS, ou sur des adresses personnelles. Il y a aussi de nombreuses demandes concernant des publications relatives à la biospéologie qui parviennent sur la liste du GEB ; quelques demandes aussi sur la liste : [speleos-fr@listes.grottocenter.org](mailto:speleos-fr@listes.grottocenter.org), à laquelle nous répondons ponctuellement.

Une cinquantaine de demandes chaque année (soit environ une par semaine) avec plus de 500 scans ou copies réalisées. Cf. Le Descendeur, CR de la CoDoc pour l'année 2014 / détail des consultations p. 29).

Il y a des règles de fonctionnement qu'il conviendrait de mettre à jour ([http://codoc.ffspeleo.fr/codoc/CNDS\\_Regles\\_de\\_fonctionnement.pdf](http://codoc.ffspeleo.fr/codoc/CNDS_Regles_de_fonctionnement.pdf)); suite d'un départ à la retraite de la secrétaire salariée et la suppression du poste pour la CoDoc, les locaux du CNDS ne sont accessible que sur RV depuis 2017 (hors salariés et responsables FFS, normalement !).

Les derniers CR d'activités détaillés de la CoDoc FFS ont été publiés pour 2014 et 2015, dans Le Descendeur (n° 31, avril 2015, p. 28-30 et annexe « acquisitions » p. 186- 188 & n° 32, avril 2016 p. 35-36 et annexe « acquisitions » p.176-180) ; un CR 2016- 2019 devrait paraître dans la prochaine édition du Descendeur en avril 2020, dans la mesure où un temps de secrétariat (service civique) sera alloué au fonctionnement de la CoDoc.

Tous les CR d'expéditions fédérales à l'étranger, format papier ont été scannés grâce à Henri Vaumoron et sont disponibles, en basse définition - lecture seule - sur le site de la CREI-FFS. Un grand nombre de documents concernant la biospéologie (dont toutes les boites archives biospel du CNDS) ont été numérisés en 2019 grâce à un emploi « Service civique » de la Commission scientifique FFS, sous la responsabilité de Bernard Lebreton; ils sont provisoirement stockés en interne sur le serveur FFS, en l'absence d'autorisation éditeur/ auteur pour mise en ligne ultérieurement).

**Le catalogue du CNDS comporte actuellement 36161 documents...** Plus de 15000 ouvrages, revues, tirés-à-part... restent à cataloguer (cf. bibliothèque de Philippe Renault, et dons divers) et également tous les documents acquis, reçus en dons au siège FFS depuis janvier 2018. Une liste des bulletins étrangers reçus par courrier est mise à jour chaque semaine au secrétariat FFS (sur tableur excel pour la CREI / pour mise à jour automatique des échanges), et les publications françaises également depuis 2018 (sur tableur excel pour la CoDoc) ; la réception des publications périodiques uniquement en ligne se fait de façon ponctuelle pour enregistrement sur le CNDS numérique.

#### **Pour répondre aux demandes, j'ai, nous avons, la possibilité d'accéder à 3 bases de données :**

- En ligne, sur le serveur fédéral, les membres licenciés à la FFS, avec leurs coordonnées, licences valides ou pas (pour vérification, car priorité est donnée aux demandes des licenciés FFS).
- En ligne sur le serveur fédéral (et accès sur un ordinateur portable avec ouverture PMB en local, mais à mettre à jour régulièrement), le catalogue du CNDS... avec recherche possible par titres, catégories, auteurs, collections, mots-clés...). Depuis 2018, plusieurs demandes d'informations nous parviennent par courriel avec la référence complète extraite du catalogue en p.j. ce qui facilite énormément la recherche (on dispose en effet de la réf. et de la cote sur les rayonnages de la bibliothèque/ CNDS). Nous avons cependant des demandes pour des publications qui ne sont pas au CNDS, et que nous sommes amenés à rechercher dans d'autres centres de documentation en France, ou celui de l'UIS, en Suisse, Belgique, Italie... (Un service interbibliothèques de photocopies / Interlibrairies photocopy service, a été mis en place par la commission de bibliographie de l'UIS / voir le site <http://ssslib.ch/>).
- Uniquement accessible au siège du CNDS et sur ordinateur (cédérom) le BBS- SA 26 années (Bulletin bibliographique spéléologique / Speleological Abstracts), regroupant 26 années d'analyses d'ouvrages jusqu'en 2011 à l'international et géré par la commission bibliographique de l'UIS (coordination Patrick Deriaz, Daniela Spring, en Suisse). La recherche se fait également par mots-clés. Le BBS-SA a été édité en format papier jusqu'au numéro double n° 51-52 (janvier 2014), et annuellement sur cédérom jusqu'en 2014. Suite à une convention passée entre la Société Suisse de Spéléologie/ la commission de bibliographie de l'UIS, et GrottoCenter, en octobre 2019, le BBS-SA sera désormais accessible en

ligne et il y a lieu que le conseil d'administration de la FFS, sur proposition de la CoDoc se positionne sur la poursuite en France de notre collaboration.

- Nous utilisons également, pour répondre à des demandes imprécises, outre les index / tables des matières de Spelunca (Spelunca, tome XI, n° 1-2, 1971; Spelunca, supplément au n° 8, oct-déc. 1982 ; Spelunca, supplément, n° 88, 4ème trimestre 2002), et en tant que "base de données" papier, le contenu des deux Spelunca-Mémoires suivants (mise en ligne prévue sur le site FFS/ publications) :

- > Spelunca-Mémoires n° 27 - 2004 (Jean-Yves Bigot et coll. : Spéléométrie de la France. Cavités classées par département, par dénivellation et développement (ISSN 0249-0544 / ISBN: 2-7417-0291-8), 160 p.
- > Spelunca-Mémoires n° 28 - 2005 (Philippe Drouin et coll. : Cent ans de publications spéléologiques françaises (ISSN 0249-0544 / ISBN: 2-7417-0311- 6), 146 p.

Ces deux publications ont été remis gracieusement et en main propre à tous les présidents de CDS et de CSR lors de l'AG fédérale tenue à Mâcon (15 mai 2016), avec un courrier signé de notre main les priant de bien vouloir assurer la mise à jour de ces données (publications spéléos et spéléométrie) à l'échelon départemental et régional pour la CoDoc et la FFS ... Absence totale de réponse à nos demandes.

En raison de nos disponibilités personnelles, nous accusons en général réception rapidement des demandes... avec délais pour réalisation et envois de scans ou copies (service gratuit dans la limite de 50 maximum, et pas de reproduction totale d'ouvrage sans autorisation de l'auteur/ de l'éditeur, selon nos règles ([http://codoc.ffspeleo.fr/codoc/CNDS\\_Regles\\_de\\_fonctionnement.pdf](http://codoc.ffspeleo.fr/codoc/CNDS_Regles_de_fonctionnement.pdf)).

Pour la CoDoc FFS, et le CNDS, Marcel Meyssonier (en charge également de la coordination provisoire UIS-BBS-SA pour la France).



# 1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

## 1.1.3. RÉUNIONS EXTÉRIEURES

### A) Muséum National d'Histoire Naturelle

<b>Date</b>	05/06/2019
<b>Heure</b>	11 h
<b>Type de réunion</b>	Téléphonique
<b>Participants</b>	Marie-Clélia Lankester (FFS, responsable de pôle patrimoine, sciences, environnement) Alexandre Zappelli (FFS, commission scientifique) Yves Bas (MNHN) Jean-François Julien (MNHN)
<b>Sujets abordés</b>	Suivis des populations de chiroptères

#### 1. Contexte

Les suivis des populations de chiroptères utilisent de plus en plus des enregistreurs ultra-sons. Cependant, l'exploitation des données demande des compétences particulières.

Le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris est une référence dans de nombreux domaines des sciences de la nature. Il accompagne la mise en place de programmes de sciences dont Vigie-Chiro.

Lien : <http://www.vigienature.fr/fr/chauves-souris>

Cette plateforme coopérative en ligne permet d'intégrer des observateurs dans des protocoles rigoureux afin de suivre l'évolution temporelle des populations à l'échelle du territoire français. Elle permet aussi de suivre des points particuliers comme des cavités. Les fichiers récoltés sont téléchargés sur la plateforme. Un traitement automatique de la donnée permet d'exprimer la plus forte probabilité de l'espèce correspondante déterminée. Une analyse manuelle plus fine peut alors être entreprise pour lever tous les doutes. Les enregistrements se font selon plusieurs modalités : en protocole fixe ou en transect.

#### 2. Intérêt possible de la mise en place d'un suivi grande échelle de gîtes cavernicoles

- Identification de la phénologie saisonnière ou journalière d'utilisation des cavités : identification des sites de swarming, nurseries...
- Suivi de l'impact de la fermeture d'une cavité : pré et post étude pour la pose de grille ;
- Suivi des sites à fort impact humain ;
- Travail de recherche en cours sur les cris sociaux associés aux nurseries et au swarming.

#### 3. Points techniques

Sauf contraintes particulières (risque de vol, dégradations...), la pose de l'enregistreur à l'extérieur de la cavité est toujours souhaitable. Les sons sont de meilleure qualité (moins d'échos) et les identifications automatiques plus faciles.

Le micro sera idéalement placé à moins de 5 m de la trajectoire de vol.

En cas de pose dans la cavité bien commenter dans l'interface Vigie-Chiro et mettre un nombre négatif sur le champ « hauteur du micro ».

Difficultés classiques sur l'identification des espèces :

- Confusions pipistrelle / minioptère (surtout si écoutes dans cavité)
- Confusions sur les espèces de murins (Capaccini, oreilles échancrées et Daubenton)

#### 4. Possibilités de collaborations

Une récente rencontre entre la FFS, l'AFB, le MNHN et l'Unité Mixte de Service Patrimoine (<http://www.patrimoine.fr/fr>) laisse envisager la mise en place d'une animation du réseau d'observateurs que sont les spéléos fédérés et d'une structuration des données tout venant sur la faune cavernicole avec l'accompagnement technique du MNHN. Cette structure de recherche a pour mission principale de collecter des données scientifiques autour de la biodiversité. Elle a pour tutelle le CNRS, l'AFB, et le MNHN. Ce serait donc le bon moment pour intégrer une collaboration plus étroite entre les spéléologues et la plateforme Vigie-Chiro.

D'autre part, le personnel du MNHN animant Vigie-Chiro serait tout à fait disposé, dans la mesure de leur disponibilité, pour participer à des études sur des territoires ciblés. Par exemple, Alexandre va mener une discussion avec le Parc national des Calanques pour établir une convention sur des inventaires de biodiversité (chiroptères et invertébrés). En particulier, le protocole de suivi pourrait être ainsi validé.

Des formations naturalistes et sur les outils informatiques sont régulièrement proposées par le MNHN.

Une liste de diffusion autour du projet Vigie-Chiro est disponible :

<https://framalistes.org/sympa>

## 1.2. FONCTIONNEMENT DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

### 1.2.1. BILAN DE L'ANNÉE 2019

En 2019, la Commission Scientifique (CoSci) a encore vu grandir le nombre de ses contacts au sein de son CT (70 personnes dont 7 pour la Direction Nationale). Nous rappelons que toute personne souhaitant y participer est la bienvenue.

Le rythme d'une réunion téléphonique mensuelle pour la DN est maintenu et chaque réunion fait l'objet d'un compte rendu. La réunion annuelle a, quant à elle, été tenue à Courthézon, lors de Spélimages, les 23 et 24 novembre 2019, conjointement avec la CoEnv.

#### Matériel de la commission

La CoSci a poursuivi sa politique en matière d'achats scientifiques : renouvellement ou entretien des matériels existants ; investissement pour les futurs prêts (conductimètre).

Il est rappelé que vous (CSR, CDS ou clubs) pouvez louer du matériel et que vous pouvez nous contacter pour avoir la liste du matériel disponible.

#### Actions de formation

Cette année, la CoSci a renoué avec la tradition des « grands stages scientifiques ». Un stage multi-activités a eu lieu sur une semaine (juillet 2019) dans le réseau de la Combe aux Prêtres (21), en co-organisation avec le Cosif et le CDS 93. L'étude du réseau a été menée conjointement sur les plans géo-karstologie, hydrologie et biospéologie.

Les stages de biospéologie se sont poursuivis, en particulier dans les Bouches-du-Rhône, en Corse et au Maroc (Agadir). Réalisés avec le soutien du Groupe d'Étude de Biospéologie (GEB), ces stages ont largement complété les données existantes sur ces sites et répondu aux attentes des stagiaires. Ils ont permis de découvrir plusieurs espèces nouvelles pour la science (1 araignée et 2 isopodes en Corse, 2 araignées au Maroc).

#### Bases de données

Le travail sur ce thème a été particulièrement intense cette année au sein de la CoSci avec :

- Création du groupe travail « GtBdd » à la réunion du 20 janvier 2019 à Lyon.
- Lancement d'une grande enquête auprès des CDS et des fédérés pour faire le point sur la situation actuelle.
- Réunions du groupe travail « GtBdd » durant le congrès des 7-10 juin à la Ciotat et rapprochement avec la CoDoc – Premières analyses de l'enquête en cours.
- Réunions du groupe travail « GtBdd » durant le festival Spélimages des 23-24 novembre à Courthézon – Finalisation de l'enquête, présentation des résultats et des lignes directrices qui s'en dégagent – Présentation du volet « Web sémantique » avec le projet « UFBD » en partenariat avec l'UIS.
- Décembre : Préparation des Assises de l'Environnement Karstiques (ANEK) prévues à Bourg en Bresse en avril 2020 avec pour objectifs :
  - La présentation officielle du projet « UFDB » renommé « KarstLink »
  - L'organisation de rencontres visant à établir un programme d'actions concrètes en 2020 suite à la décision du CA des 7-8 septembre 2019 « pour la création d'une base nationale de données hébergée par la fédération ».

A cela il faut ajouter les projets de conventions en cours avec :

- Le BBS
- Le BRGM
- Le CNRS et L'Université de Montpellier dans le cadre du projet KARST 3D.

#### La CoSci dans les manifestations françaises et réunions officielles

- Séminaire IFREEMIS.
- Journée d'échanges Patrimoine karstique (Pôle Karst).

- Congrès national de la SFES.
- Journée Science et Exploration CoSIF.
- Copil du congrès UIS 2021.
- Groupe de travail portant sur la création d'une Réserve Naturelle Souterraine en Ariège.
- Comité consultatif de la Réserve Naturelle Nationale d'Hautecourt (01).
- Copil du Ministère de la Culture (Périgueux-24).

### **La CoSci met la main à la pâte**

- Tests mesures de débits.
- La CoSci, par l'intermédiaire du GEB, continue à soutenir les inventaires de cavernicoles dans diverses régions : inventaire de Corse, terminé en octobre 2019, inventaire de Chartreuse, en cours, inventaire de Franche-Comté qui se poursuit avec l'étude des guanobies.

### **La CoSci à l'étranger**

- Congrès de la FSE (Bulgarie).
- Congrès national (Espagne)
- Journées scientifiques (Belgique)
- Stage bio au Maroc

### **La CoSci se forme aussi**

- Rencontres du groupe de Myriapodologie (Brunoy, 93)

### **Relations avec les autres commissions**

La CoSci continue à épauler la commission environnement. L'annuaire du CT de la CoSci et de la CoEnv est d'ailleurs commun. Des relations étroites avec la CoDoc sont toujours de mise. La mission du service civique (numériser les articles de biospéologie et scientifiques du fonds documentaire du CNDS ainsi que d'autres fonds documentaires) s'est très bien déroulée. Une discussion est en cours pour intégrer tous ces documents au CNDS numérique.

### **Participation à la vie fédérale**

Participation de la CoSci à l'AG de la FFS à la Ciotat (13) et aux divers CA de la FFS. La CoSci est aussi présente lors des réunions préparatoires au congrès UIS 2021.

### ***Spéléoscope***

Le but du Spéléoscope est de regrouper les comptes rendus des actions nationales, des stages mais aussi les résumés des actions locales. Le n° 38, regroupant les actions 2018, riche de 358 pages, est en ligne ici : <https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/geb2020B/spip.php?rubrique49>.

Le n°39, regroupant les actions 2019, devrait bientôt le rejoindre.

### **Projets pour 2020**

La commission compte bien poursuivre toutes ses actions en cours, continuer à soutenir celles des régions et en lancer de nouvelles (traçages au deutérium, GPS différentiel). Elle compte également donner un nouvel essor au GEB (Groupe d'Etude de Biospéologie).

## 1.2. FONCTIONNEMENT DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

### 1.2.2. BILAN FINANCIER 2019

Lignes budgétaires		Prévisionnel 2019			Réalisé 2019		
		Dép. Prév.	Rec. Prév.	Bilan	Dépenses	Recettes	Bilan*
action	2SCIACT	9 100,00 €	4700	4 400,00 €	777,49	264	513,49
formation	2SCIAFO	12 900,00 €	12900	0,00 €	9176,25	9325,02	-148,77
fonctionnement	2SCIFCT	1 400,00 €	0	1 400,00 €	669,21	0	669,21
conseil technique	2SCICT	2 500,00 €	0	2 500,00 €	2486,52	2081,52	405
publication	2SCIPUB	1 000,00 €	0	1 000,00 €	0	0	0
matériel	2SCIMAT	4 500,00 €	0	4 500,00 €	4017,42	0	4017,42**
amortissements		4 100,00 €		4 100,00 €	3878,43		3878,43
		35 500,00 €	17 600,00 €	17 900,00 €	21 005,32 €	11 670,54 €	9 334,78 €

\*Les actions à l'étranger étaient comprises dans le prévisionnel mais ne le sont plus dans le réalisé (gérées par la CREI).

\*\*dont immobilisation : 2444 €

## 1.2. FONCTIONNEMENT DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

## 1.2.3. BUDGET PRÉVISIONNEL POUR L'ANNÉE 2020

<b>Résultat</b>	<b>-18 620,00 €</b>
-----------------	---------------------

Analytique	Libellé	Dépense	Recette	Solde	CO	Commentaire
<b>Actions</b>						
2SCIACT	Projet traçages deutérium TFD	-3 720,00 €	2 000,00 €	-1 720,00 €		
2SCIACT	Contribution au BBS	-2 000,00 €	0,00 €	-2 000,00 €		
2SCIACT	Bases de données	-1 000,00 €	0,00 €	-1 000,00 €		
2SCIACT	Etudes biospel parc des Calanques	-1 000,00 €	1 000,00 €	0,00 €		
	<i>Sous-total</i>	-7 720,00 €	3 000,00 €	-4 720,00 €		
<b>Formation</b>						
2SCIAFO	Stages bio niveau 1-2	-2 000,00 €	2 000,00 €	0,00 €		
2SCIAFO	Stages bio niveau 3	-3 000,00 €	1 500,00 €	-1 500,00 €		
2SCIAFO	Formation des membres de la CoSci	-3 000,00 €	2 000,00 €	-1 000,00 €		
2SCIAFO	Stage QGIS	-1 000,00 €	1 000,00 €	0,00 €		
	<i>Sous-total</i>	-9 000,00 €	6 500,00 €	-2 500,00 €		
<b>Fonctionnement</b>						
2SCIFCT	Fonctionnement CoSci	-1 000,00 €	0,00 €	-1 000,00 €		
	<i>Sous-total</i>	-1 000,00 €	0,00 €	-1 000,00 €		
<b>Conseil Technique</b>						
2SCICT	Réunions CoSci	-4 500,00 €	1 000,00 €	-3 500,00 €		
	<i>Sous-total</i>	-4 500,00 €	1 000,00 €	-3 500,00 €		
<b>Publication</b>						
2SCIPUB	Spéléoscope	-300,00 €	0,00 €	-300,00 €		
	<i>Sous-total</i>	-300,00 €	0,00 €	-300,00 €		
<b>Matériel</b>						
2SCIMAT	Matériel	-9 400,00 €	2 800,00 €	-6 600,00 €		
	<i>Sous-total</i>	-9 400,00 €	2 800,00 €	-6 600,00 €		
<b>Amortissement</b>						
2SCIAMO	Amortissement	0,00 €	0,00 €	0,00 €		
	<i>Sous-total</i>	0,00 €	0,00 €	0,00 €		
<b>Total Commission</b>		<b>-31 920,00 €</b>	<b>13 300,00 €</b>	<b>-18 620,00 €</b>		

## 1.2. FONCTIONNEMENT DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

### 1.2.4. PRÊT DE MATÉRIEL

*Ecrit par Vincent Schneider, responsable du matériel CoSci*

La Commission scientifique dispose de nombreux matériels. L'équipe en place depuis 2016 a choisi de communiquer et d'ouvrir le plus largement possible le prêt des matériels aux fédérés.

A ce jour le matériel répertorié est listé dans le tableau ci-dessous, mis à jour au 01/04/2020. D'autres matériels pourront être ajoutés, ou remplacés à l'avenir ; la liste à jour est disponible auprès de la commission scientifique (et peut-être prochainement sur le site internet de la FFS). Quelques conditions sont toutefois à prendre en compte. L'emprunteur, et la structure qu'il représente, s'engagent à :

- prendre soin du matériel emprunté et respecter les dates d'emprunt,
- assurer le matériel contre le vol ou les dommages qu'il pourrait subir lors de son utilisation ou de son transport,
- se charger des réparations ou des remplacements en cas de vol ou dégradation,
- emprunter le matériel pour une durée maximale d'un an (reconductible en fonction des demandes),
- verser une caution si le coût du matériel neuf dépasse 2000 € et si la durée d'emprunt dépasse 6 mois (dans les autres cas le prêt est gratuit),
- prendre à sa charge les frais d'envoi et de retour des matériels,
- rendre compte des actions menées avec les matériels empruntés dans les congrès, les revues de la communauté spéléologique, ou dans des revues scientifiques, en signalant la publication à la Commission Scientifique,
- mentionner la contribution de la Commission Scientifique de la Fédération Française de Spéléologie lors des communications sur cette action, ou sur les résultats qui en découlent.

La commission souhaite que le **prêt de matériel**<sup>1</sup> soit effectué à titre gracieux, ça semble encore pouvoir être le cas pour le moment, mais cela pourrait évoluer à l'avenir en fonction des décisions prises par le conseil d'administration de la FFS, afin notamment de participer aux frais d'entretien et de renouvellement.

Un formulaire de demande de prêt de matériel a été mis en place pour permettre de le réserver pour vos stages ou actions scientifiques. N'hésitez pas à le demander auprès de la commission scientifique.

[com.scientifique@listes.speleos.fr](mailto:com.scientifique@listes.speleos.fr).

Au cours de l'année 2019 les principaux matériels empruntés ont été les fluorimètres GGUN, avec un taux d'emprunt de pratiquement 100 %, et en second lieu les sondes Reefnet. Ils se répartissent entre les projets menés sur le réseau de Francheville (Combe aux Prêtres, 21) par le CDS 93 et le CoSIF, le CDS 48 (Traçage à l'Aven Lacas et rencontres nationales spéléo scolaire), la FFS pour l'Action Nationale de Formation CNRS « Instrumentation du milieu souterrain » et le CDSC 13 pour un traçage dans le Dévoluy. Les autres emprunts sont les sondes Reefnets, le DistoX et les loupes USB. Vous trouverez des CR de ces actions dans ce numéro de Spéléoscope.

La demande d'emprunt de sondes Reefnets est croissante et la CoSci ne pourra pas forcément faire face à toutes les demandes en 2020. Par conséquent une demande a été formulée pour un achat d'une dizaine de capteurs supplémentaires, en attente de validation du budget par le CA.

Alors pensez à ces matériels et n'hésitez pas à les réserver pour vos stages, études, expés...

<sup>1</sup> Le **prêt de matériel** de la commission à un fédéré ou une structure de la fédération ne nécessite pas d'assurance supplémentaire pour les dommages causés si le matériel coûte moins de 12500 €, même si le fédéré n'a pas souscrit à l'assurance individuelle de la FFS : en cas de dommage l'assurance responsabilité civile de la FFS peut être sollicitée. A noter que l'assurance responsabilité civile de la FFS ne couvre pas le vol.

## Liste du matériel

Type	Marque	Nombre
Appareil photo	Nikon Coolpix 4500 + accessoires	2
Balance	Pioneer	1
Balance	cuisine numérique	1
Caméra USB	Moticam	1
Compteur Geiger	Radex	1
Conductimètre	WTW Multi 3620 IDS	1
DistoX	Leica	1
Fluorimètre	Aquaread	1
Fluorimètre	GGUN-FL	3
Lampe pour loupe binoculaire		4
Loupe binoculaire	BBT Krauss	4
Loupe binoculaire	Moticam	1
Loupe trinoculaire	Breukhoven BMS - 11-C-2L	1
Malette pédagogique eau en milieu calcaire		1
Malette pH conductivité	Eutech	1
Malle de transport		3
Microscope USB	Dino-Lite AM-4113TL + Rack MS35B	5
Ordinateur Thomson pour microscope USB	Thomson	1
Plaquette Sensus	Reefnet	2
Règles graduées	Abemus	3
Sensus ultra recorder	Reefnet	10
Tablette	Caterpillar T20	1
Tablette	HP iPAQ	1
Thermomètre	Testo 826-T2	1
Valise didactique karst et grottes	ISSKA	1
Vidéoprojecteur	Qumi Q6-RD	1



**Demande d'emprunt de matériel de la  
Commission Scientifique**Emprunt n° :  
(année-xxxx)

Structure : \_\_\_\_\_

Date de demande : \_\_\_\_\_

Date de réponse : \_\_\_\_\_

**Président :**

Nom : \_\_\_\_\_  
 Prénom : \_\_\_\_\_  
 Téléphone : \_\_\_\_\_  
 e-mail : \_\_\_\_\_  
 signature : \_\_\_\_\_

**Représentant (emprunteur) :**

Nom : \_\_\_\_\_  
 Prénom : \_\_\_\_\_  
 Téléphone : \_\_\_\_\_  
 Téléphone : \_\_\_\_\_  
 signature : \_\_\_\_\_

**Matériels et périodes\* souhaités :**

\* prendre en compte les aléas météorologiques pour la restitution des matériels

Matériel	Quantité	Date de début	Date de fin	Dates retenues	
				Début	fin
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Utilisation :**

Département : \_\_\_\_\_ Massif : \_\_\_\_\_  
 Cavité : \_\_\_\_\_

Descriptif de l'action :

**Règles d'emprunt :**

L'emprunteur, et la structure qu'il représente, s'engagent à :

- prendre soin du matériel emprunté et respecter les dates d'emprunt ;
- assurer le matériel\* contre le vol et les dommages qu'il pourrait subir lors de son utilisation ou de son transport,
- se charger des réparations ou des remplacements en cas de vol ou dégradation ;
- emprunter le matériel pour une durée maximale d'un an (reconductible en fonction des demandes) ;
- verser une caution si le coût du matériel neuf dépasse 2000€ et si la durée d'emprunt dépasse 6 mois (dans les autres cas le prêt est gratuit) ;
- prendre à sa charge les frais d'envoi et de retour des matériels ;
- rendre compte des actions menées avec les matériels empruntés dans les revues de la communauté spéléologique, ou dans des revues scientifique, en signalant la publication à la Commission Scientifique.

\* La Fédération Française de Spéléologie propose d'assurer le matériel emprunté dans le cadre des actions spéléologiques

## 1.3. SYNTHÈSE DE L'ENQUÊTE SUR LES BASES DE DONNÉES EN FRANCE

*Synthèse des réponses obtenues suite à l'enquête menée au sein de la Fédération Française de Spéléologie par le groupe de travail « Gt-BDD » initié par la CoSci.*

### Préambule

Le groupe de travail sur les bases de données spéléologiques « Gt-BDD » a été créé à l'initiative de la commission scientifique « CoSci » suite à sa réunion du 20 janvier 2019 à Lyon.

Ce groupe ouvert à tous les fédérés désireux d'améliorer nos systèmes de gestions et de conservations des données spéléologiques récoltées, est constitué à ce jour d'une quarantaine de membres qui échangent régulièrement grâce aux outils mis en place par Laurent Mangel (Liste de diffusion, archivage de plusieurs centaines de messages, drive).

Il se doit bien sur de travailler en étroite collaboration avec la CoDoc et les gestionnaires des nombreuses bases existantes.

Des réunions sont également programmées, après celle de La Ciotat en juin 2019 la dernière s'est tenue à l'occasion de la réunion plénière de la CoSci durant le festival Spélimage de Courthézon le 24 novembre 2019, la prochaine se tiendra lors des Assises de l'Environnement Karstiques (ANEK 4-5 avril 2020) à Bourg en Bresse.

Si au final la vocation de ce groupe de travail est de proposer à nos instances fédérales des solutions adaptées aux différents besoins recensés, il convenait avant toutes choses d'en faire l'inventaire.

Beaucoup reste à faire, car nous sommes bien conscients du fait que cet inventaire n'est pas exhaustif et qu'il n'est que le simple reflet des réponses obtenues.

Un grand merci donc aux contributeurs et bonne lecture à tous.

### Synthèse des réponses obtenues concernant les bases de données

*Synthèse réalisée de juillet à septembre 2019 par : Patrick Degouve, Frédéric Urien, Claude Alliod*

#### Table des matières

<b>Questionnaire adressé aux licenciés.....</b>	<b>p 81</b>
a) Avis sur la démarche.....	p 81
b) Objectifs à poursuivre avec ce projet.....	p 81
c) Respect du droit.....	p 81
d) Fonconnalités souhaitées.....	p 82
e) Avis sur les outils.....	p 82
<b>Questionnaire adressé aux CDS.....</b>	<b>p 83</b>
a) Modalités du questionnaire et analyse globale.....	p 83
b) Le rôle des CDS dans la conservaon des données.....	p 83
c) Les bases de données en ligne opéraonnelles au niveau départemental.....	p 83
d) Liste des bases de données recensées à l'occasion de l'enquête.....	p 84
e) Politique d'accès.....	p 86
f) Résumé et extraits des commentaires déposés par les CDS et concernant les objectifs du groupe de travail.....	p 86
<b>Avis des cadres de la FFS.....</b>	<b>p 87</b>
<b>Synthèse et propositions.....</b>	<b>p 90</b>

## Questionnaire adressé aux licenciés

130 licenciés ont répondu au questionnaire entre le 26 avril et le 26 juin 2019 issus de 54 structures fédérales 82 indiquent qu'ils possèdent, ou leur club possède une base de donnée de cavités soit 63 %.

6 disposent de base de données papier sans que cette base existe sous forme numérique (soit 7 % des bases existantes dans les clubs ou chez les fédérés).

Les personnes interrogées avaient la capacité d'apporter des réponses libres. En voici une synthèse.

### a) Avis sur la démarche

10 personnes ont indiquées qu'ils étaient très favorables à la démarche qui leur était présentée

### b) Objectifs à poursuivre avec ce projet

Selon les personnes interrogées les bases de données doivent répondre aux problématiques suivantes

- Actuellement nous avons peu (pas) de retour de la FFS pour des demandes d'info ....
- Très difficile d'avoir des infos sur les cavités de proximité : infos perdues, rétention...
- Il faudrait que les personnes ayant les données veuillent bien les mettre en ligne avant de disparaître.
- Convaincre les spéléos de transmettre les informations. Valoriser les bases de données spéléo auprès des institutions et des scientifiques. démontrer leur utilité. Connaître les autres bases de données.
- le partage des informations entre spéléos travaillants (ou intéressés) sur un même massif est indispensable d'où l'intérêt des bases de données en ligne (style Basekarst ou autres).
- Il est plus que nécessaire que nous ayons une base de donnée commune afin de ne point revendiquer une cavité déjà connue.
- une base de données fiables serait un outil intéressant pour le développement de la pratique et son rayonnement. Cela me semble incontournable aujourd'hui pour notre activité.

### c) Respect du droit

De très nombreuses remarques portent sur les question de respect du droit

- Doit être ouvert en licence cc (Créatives Commons)
- Je souhaite une solution libre, centralisée et ouverte à tous dans le respect du droit d'auteur.
- la licence des données (ma préférence allant à la CC-BY - et pas BY-SA ou NC),
- Comme toutes informations scientifiques, notamment pour les topographies, est-il envisagé de mettre un DOI ou équivalent qui permet aux auteurs/découvreurs d'être protégés ?
- Délicat de partager ces données qui seront sans aucun doute utilisées par des personnes indélicates qui oublieront de donner leurs sources et qui sont le résultat d'un énorme travail (collecte, topographies, désob, etc).
- une telle source a déjà été produite sur mon département (Dordogne bien que je sois licencié dans le 26) et vendue au BRGM sans l'autorisation des différents contributeurs puisque les données ont été récupérées dans les différentes publications locales, puis compilées... quid de la propriété intellectuelle et de l'enrichissement de certains sur le dos des autres ??
- Nous avons chaque année des demandes pour que nous fournissions nos données spéléo soit à des cabinets d'étude, soit à des carrières soit... Tous pensent que notre savoir (et donc notre travail est gratuit). Tout ce que nous publions sur internet (site du club par exemple) se retrouve dans les données du BRGM ou autre.
- Dernièrement au niveau du CDS 16, nous avons vendu notre fichier cavités à la structure publique qui s'occupe de l'eau potable en Charente. Cette rentrée d'argent fort appréciable n'aurait jamais eu lieu si nos données n'avaient été un peu protégées.

- Si la fédé doit avoir une base de données générale il faut absolument que les données restent propriétés des clubs CDS ou de ceux qui les auront fournies et qu'elles ne puissent être cédées sans accord et contrepartie et ça j'en doute.
- Il me semble que dans mon club, les spéléos sont assez ouverts, mais pourtant, je rencontre toujours des difficultés pour mettre en ligne et en accès libre l'ensemble de nos données. En discutant avec d'autres spéléos, il me semble qu'il y a une forte réticence à partager la donnée. Ceci est très dommage. pour essayer de pallier à cela, je rajoute systématiquement la licence Créative Commons CC-by-sa.
- Il est compliqué de (donner) en libre service les documents , livres , revues etc .. qu'un collectionneur a du acheter et acquérir depuis des années . il en va de même pour les droits d'auteurs . et pour les bibliothécaires cela représente une perte total de vente .

#### d) Fonctionnalités souhaitées

Elles ont été reformulées de manière synthétique dans cette synthèse. Le chiffre entre parenthèse correspond au nombre de fois où cette fonctionnalité a été évoqué.

- un outil collaboratif en ligne (2)
- quelque chose de simple, facile (2)
- gestion des notes perso lors de sorties collectives
- actualisation des données (3)
- topo
- fiche équipement
- sur site FFS en se connectant avec identifiants (2)
- ne pas réinventer des outils SIG qui existent
- accès technique aux données (serveur WMS) (2).
- gérer le niveau d'accès pour protéger le milieu souterrain (3)
- Informations nécessaires pour visiter n'importe quelle cavité librement (2)
- permettra un meilleur accès aux informations lors d'organisation de sorties spéléos hors département d'appartenance, ainsi qu'une meilleure connaissance des risques propres à chaque cavité ainsi que des restrictions d'accès.
- coupler un outil comme visual topo avec une base de données
- collecter les mesures (débit, température),
- collecter les données de coloration
- utiliser des standards permettant d'accéder aux données avec des outils génériques (3)

#### e) Avis sur les outils

- Karsteau est un très bel outil qui gagnerait à être utilisé par plus de CDS
- BaseKarst est un très bon 'outil' d'inventaire, il semble avoir des limites.
- Il faut éviter les défauts de Karsteau et GrottoCenter (difficultés pour faire des recherches, lenteurs...)
- Il existe aussi plusieurs cavités du 65 sur GrottoCenter. L'accès à cette base est relativement simple. La logique enregistrement est différente de Karsteau et très intéressante. Les informations liés aux visites successives d'une même cavité sont facilement accessibles. J'y vois un intérêt proche du site camptocamp pour les sports de montagne : quelqu'un crée un parcours et d'autres le réalisent dans différentes conditions et permettent de mettre à jour les données du parcours.
- Toutes les bases de données ont une durée de vie plus ou moins longue liée essentiellement à celle de l'élément moteur de la base. Malheureusement elles périclitent et une partie des données est perdue.
- Le fichier des cavités du Var est, selon moi, un exemple à suivre au niveau national. Simple, lisible et ouvert !
- Karsteau, c'est la base de donnée de la Fédé ou pas ? On s'investit dedans ou pas ?

## Questionnaire adressé aux CDS

### a) Modalités du questionnaire et analyse globale

Le questionnaire a été envoyé à 77 comités départementaux avec une relance 1 mois plus tard.

- 34 CDS ont répondu directement et 9 par l'intermédiaire de l'analyse de leur base référente (soit un taux de retour de 55 %).
- Si l'on tient compte que certains départements ne présentent aucun phénomène karstique (29, 35, 59, 78, 91, 92, 93, 94, 95)(source : Chabert 1981), on peut ramener ce taux à 64 %
- Il est dommage que certains départements à fort potentiel karstique n'aient pas répondu directement (12, 21, 34, 46, 48, 66, 74, 81, 84) ainsi que d'autres de moindre importance (52, 55, 71, 82). Ces non-réponses méritent d'être analysées au cas par cas.
- A noter que la Nièvre est le seul département karstique à ne plus avoir de CDS.
- La Corse et la Réunion n'ayant pas de CDS mais des comités régionaux, il n'y a pas eu de réponse de leur part.

### b) Le rôle des CDS dans la conservation des données

- 29 CDS sont impliqués dans la gestion des données locales en ayant une base de donnée sous quelque forme que ce soit (soit 74 % des réponses).
- Ces données concernent majoritairement le périmètre administratif départemental (64 % des réponses et 86% des bases gérées par les CDS)
- 3 CDS interviennent sur d'autres secteurs géographiques. Le CDS du Gard avec la base de données en ligne VMAP gère finalement des infos de départements limitrophes se substituant aux CDS concernés qui semblent défaillants dans ce domaine (il se trouve qu'ils n'ont pas répondu au questionnaire). Les deux autres CDS couvrant un secteur plus étendu que le département sont situés dans des zones peu ou très peu karstiques ou n'ayant pas de CDS (cas de l'Oise qui s'occupe aussi de l'Aisne et de la Somme).
- Un seul CDS ne gère qu'une partie de son département. Celle-ci semble être la plus importante au niveau karstique (Le Lot et Garonne).
- Parmi les CDS ayant une base de données, 58 % l'ont sous forme informatique classique, principalement sous Excel, Access ou filemaker.

### c) Les bases de données en ligne opérationnelles au niveau départemental

- Il s'agit de bases de données sur internet partageables en lecture et en écriture et gérées par les CDS. Elles sont au nombre de 8 et ont été adoptées par 19 CDS (28% des départements karstiques).
- Ce chiffre qui est assimilable à une forme de publication des données sur Internet est à mettre en parallèle avec le nombre de CDS ayant déjà publié des inventaires papier (18 soit 26 %)
- Certaines bases accueillent des données venant principalement de contributeurs indépendants (individus ou clubs, hors CDS). C'est le cas de GrottoCenter et de Vmap. Cependant, certains CDS les ont choisis pour y déposer leurs données.
- Au total, les bases de données en ligne recensent plus de 80000 références de cavités. Les doublons ne sont pas quantifiables en l'état.

## d) Liste des bases de données recensées à l'occasion de l'enquête

Basekarst	
Départements / CDS concernés	25, 39, 70, 90, 01, 69, 52 (+ 1 en cours) Basekarst est un outil (logiciel) que chaque structure peut administrer de manière indépendante. Actuellement 4 structures : Gipek (25,39,70,90, Suisse), CDS 01, CDS 69, CDS 52, Vulcain
Adresse web	<a href="http://basekarst.gipek.fr/">http://basekarst.gipek.fr/</a> <a href="http://www.basekarst01cds.fr/basekarst/">http://www.basekarst01cds.fr/basekarst/</a> (autres adresses non renseignées)
Droit d'accès	Accès nécessitant une autorisation en lecture et écriture pour le cas des CDS
Nombre de cavités en France	14054

Karsteau	
Départements / CDS concernés	09, 13, 64, 65, 40, 86, 33, 79, 86, 47, 19, 32, 24, 16 (+8 en cours) + 2 provinces espagnoles + 2 massifs en Géorgie et à Cuba
Adresse web	<a href="http://karsteau.org">http://karsteau.org</a>
Droit d'accès	Politique d'accès fixée par chaque département (libre ou sur simple inscription pour les fédérés) en lecture, autorisation en écriture
Nombre de cavités en France	13100

Grottocenter	
Départements / CDS concernés	CDS impliqué : CDS 11 Départements concernés : toute la France + étranger
Adresse web	<a href="https://www.grottocenter.org">https://www.grottocenter.org</a>
Droit d'accès	Accès libre en écriture et lecture (type wiki) avec inscription
Nombre de cavités en France	20614

Vmap	
Départements / CDS concernés	CDS impliqué : CDS 30 Départements concernés : 07,12,30,34,48,84
Adresse web	<a href="https://vmap.ccrvv.fr/vmap/">https://vmap.ccrvv.fr/vmap/</a>
Droit d'accès	Accès nécessitant une autorisation en lecture et écriture
Nombre de cavités en France	18500

Geocav	
Départements / CDS concernés	26
Adresse web	<a href="http://www.geocave.fr">http://www.geocave.fr</a>
Droit d'accès	Accès nécessitant une autorisation en lecture et écriture
Nombre de cavités en France	1600

<b>Ikare Lorraine</b>	
<b>Départements / CDS concernés</b>	54,55, 08, 88 (Bassin Rhin-Meuse) Base de données paritaire : Ligue Speleo de Lorraine, agence de l'eau, université et bureau d'étude)
<b>Adresse web</b>	<a href="http://ikare.loterr.univ-lorraine.fr/accueil.html">http://ikare.loterr.univ-lorraine.fr/accueil.html</a>
<b>Droit d'accès</b>	Accès libre en lecture, autorisation nécessaire en écriture
<b>Nombre de cavités en France</b>	4757

<b>Fichier topo-Var</b>	
<b>Départements / CDS concernés</b>	83
<b>Adresse web</b>	<a href="https://www.fichier topo.fr">https://www.fichier topo.fr</a>
<b>Droit d'accès</b>	Accès libre en lecture, autorisation nécessaire en écriture
<b>Nombre de cavités en France</b>	2389

<b>CDS 73</b>	
<b>Départements / CDS concernés</b>	73
<b>Adresse web</b>	<a href="https://c ds73.org">https://c ds73.org</a>
<b>Droit d'accès</b>	Accès réservé au seul Webmaster
<b>Nombre de cavités en France</b>	2000

<b>Autres outils utilisés</b>		
<b>Nom</b>	<b>Départements concernés</b>	<b>Nombre de cavités</b>
<b>FILEMAKER</b>	06, 07	3500
<b>SPELEOBASE</b>	11	1500
<b>TABLEUR EN LIGNE</b>	73, 83	3500 (83)
<b>TABLEUR</b>	60, 02, 80, 54, 10, 26, 31	1600 (26), 922 (54)
<b>SERVEUR DE DONNÉES</b>	86, 36	-
<b>PAPIER</b>	36,038, 39, 47	3500 (83)

2 CDS envisagent de mettre leur base de données en ligne (CDS 05 et CDS 18).

5 CDS n'envisagent pas de mettre leur base de données en ligne (CDS 7, 32, 38, 63, 70).

### e) Politique d'accès

Répartition des modes d'accès aux données départementales :

Politique d'accès	En lecture		En écriture	
Accès libre	5	26,3 %	2	10,6 %
Nécessite une inscription	9	47,4 %	0	0 %
Nécessite une autorisation	5	26,3 %	17	89,4 %
	19	100 %	19	100 %

### f) Résumé et extraits des commentaires déposés par les CDS et concernant les objectifs du groupe de travail :

• Lorsque la politique d'un CDS restreint la diffusion de la base (quelques soient les raisons), il serait intéressant d'avoir la possibilité d'un "choix multiple: une base a gestion d'accès restreint, plus une base a accès libre... Ceci résulte d'une décision d'AG des spéléos du 06, suite à une grosse « fuite » de l'ensemble du fichier, il y a une quinzaine d'années...

Il serait intéressant, pour les départements/clubs qui ne souhaitent pas avoir leur inventaire complet en ligne, de prévoir des solutions intermédiaires, par exemple une combinaison de :

- fichier complet géré par le CDS, distribué de manière contrôlée
  - fichier en ligne, mais avec des restrictions d'accès modulables (pas nécessairement faciles à mettre en place et à maintenir... je suis informaticien spécialisé en sûreté des logiciels...)
  - sous-ensemble du fichier (certaines cavités, et certaines rubriques, sélectionnées par le CDS) accessibles publiquement "à la GrottoCenter"
  - accès « relationnel », type web sémantique, pour pouvoir lier entre eux des fichiers (publics ou pas, avec gestion d'accès) gérés par des structures différentes.
- On ne sait pas clairement ce que vous cherchez à faire
- Le problème est pris à l'envers et ce sera maintenant très difficile de revenir en arrière étant donné que de nombreuses entités ont développé leur propre base de données et ne sont pas prêtes à les partager, à part GrottoCenter. La fédé aurait dû proposer et imposer ce service depuis très longtemps.
- Harmoniser les bases au niveau national OUI. Par contre la gestion des bases doit rester à l'échelle locale afin d'assurer la meilleure fiabilité des données.
  - Sujet compliqué par rapport à la propriété des données et à leur diffusion.
  - Récolte de la donnée très sensible!!!
  - Le CDS38 manque de bases de données en ligne: il y a peu de volontaires pour s'en occuper, mais un travail là dessus est en cours.
  - Grande importance de la pérennisation des données et de leur mise à disposition publique (sous condition de droits)
  - L'idée est sympathique, mais n'a jamais pu aboutir à une mise en commun des informations. Je doute que nous puissions y arriver
  - Karsteau est un très bel outil, mais je ne connais pas les autres bases (Basekarst ou grotto)
  - Il est nécessaire d'assurer une meilleure harmonisation de la saisie des données et standardisation de leur archivage afin d'en faciliter l'accès et d'éviter leur perte lors de la disparition de systèmes d'archivage et de traitement des données, de personnes mémoire, de clubs, voir de CDS.



## Avis des cadres de la FFS

- *Avis de Bernard Chirol, délégué FFS à l'UIS, président de la Commission Histoire, membre Bureau UIS :*  
Les bases de données utiles à l'UIS sont les Actes des Congrès mondiaux, les synthèses karsto et spéléo des pays, les lexiques de spécialistes du karst/de la spéléo.
  - *Avis de Hélène Mathias, Judicael Arnaud, Gael Monvoisin pour l'Ecole Française de Spéléologie :*  
L'EFS enseigne la pratique de la spéléologie et plus particulièrement tout ce qui touche aux techniques d'explorations et d'enseignement.  
Bien sur que nous avons besoins comme tout les autres spéléo de topo, descriptifs, bref de documentation pour pouvoir pratiquer notre activité.  
Nous nous contentons d'utiliser ce qui est disponible en respectant la politique de chaque CDS en la matière  
Une base de données dans laquelle nous pourrions piocher pour trouver des topos lorsque l'on souhaite changer de région ou de massif serait une bonne chose surtout que les topoguides ne sont pas toujours à jour, que nombre de cavités sont de plus en plus brochées rendant les exercices d'équipement parfois complexes.  
Pour le reste on se débrouille entre les infos disponibles à droite et à gauche et surtout auprès des copains et des personnes ressources sur les zones de stages.  
Dans nos stages et plus particulièrement ceux de topographie ou environnement ces questions de la diffusion des données sont abordés.  
De nombreux organisateurs de stages se donnent la peine de faire faire par les stagiaires (ou par les cadres) des mises à jour de données, en particulier descriptifs d'accès, coordonnées GPS et fiches d'équipement. Ces informations restent ensuite dans les archives du responsable de stage, parfois aussi dans le compte rendu de stage.
  - *Avis de Dr Jean-Noël DUBOIS, coordonnateur Pôle Santé Secours et Jean-Pierre Buch, médecin fédéral et président de la Commission médicale :*  
Pour le versant santé, il nous semble important que toute fiche topographique, descriptive d'une cavité, comporte un item « Risque pour la santé du pratiquant ». Item qui inclurait tous les paramètres pouvant interférer avec la santé des pratiquants : gaz (radon, CO2...), toxicité des minéraux (plomb, amiante...), risques biologiques (chauves souris, eaux stagnantes, hépatites, leptospirose, colibacilles...), risques parasitaires pour les approches (tique, maladie de Lyme...) ainsi que la possibilité de prévenir les secours, entre autres car la liste peut être longue.
  - *Avis de Bernard Tourte, Antoine Aigueperse pour le Spéléo Secours Français :*  
L'action des SSF départementaux est de part nature basée sur une expertise des cavités. Les inventaires sont un des outils permettant de capitaliser ces connaissances. Les CTDS(A) peuvent être associés, en tant que spéléo, à ce travail d'inventaire, mais il doivent avant tout savoir comment accéder à l'information. Pour cela, leur formation insiste sur la nécessité de se construire un réseaux de personnes sachant.
  - *Avis de Marie-Clélia Lankester, Pôle patrimoine, sciences et environnement, Editorial du Spélunca n°153 mars 2019 :*  
La dispersion des informations spéléologiques et le manque d'uniformité dans leurs partages nous desservent. Il nous faut disposer d'une solution adéquate de bancarisation des données sur l'ensemble des territoires.
  - *Avis de Philippe BERTOCHIO École française de Plongée souterraine :*  
Quels seraient les besoins spécifiques du plongeur spéléo ? J'ai bien du mal à répondre à cette question tant il est vrai que je ne me suis jamais considéré comme un plongeur spéléo mais toujours comme un spéléo qui utilise une technique spécifique : la plongée, pour poursuivre ses explorations. Aussi, une base de données propre à la plongée ne m'apparaît pas comme une évidence. Comme pour la spéléo, nous cherchons des informations techniques, géographique, historique, topologique, scientifique (au sens large)...
- Techniques : ce sont surtout les informations techniques qui vont nous permettre de calibrer notre matériel

comme pour la préparation des kits de cordes : profondeur et longueur des siphons, distance et difficultés pour les portages...

Géographique : essentiellement l'accès et les restrictions de pratiques

Historique : l'histoire des explorations plongées.

Topographique : cela reprend les données techniques avec en plus le profil des plongées qui peuvent avoir une incidence forte sur l'engagement du plongeur : yoyo, profil carré, descente progressive... et les difficultés ponctuelles comme les étroitures.

Scientifique : l'ensemble des observations et études qui ont pu être relevé dans la cavité. A cela s'ajoute évidemment la bibliographie avec un accès, si possible, à une copie numérisée.

Pour une pratique purement de loisir, on pourrait y rajouter les ressources locales qui facilitent l'accès : les stations de gonflages, les caissons thérapeutiques, les pro... mais je n'ai guère d'affinités avec une trop grande démocratisation de la plongée souterraine. A trop faciliter la pratique, les pratiquants en « oublient » de passer par la case formation spécifique.

### **Le Centre national de documentation spéléologique de la Fédération française de spéléologie (C.N.D.S. - F.F.S.)**

**Le Centre national de documentation spéléologique (CNDS), anciennement bibliothèque de la fédération, est la médiathèque fédérale**, qui a pour but de collecter et conserver l'ensemble des publications concernant principalement le karst et le milieu souterrain, naturel ou artificiel, quelle que soit leur support et nature, afin d'en permettre la consultation pour le bénéfice de tous. On y trouve ainsi toutes les publications sur plus d'un siècle, revues fédérales, bulletins de clubs ou de comités, des monographies, des rapports d'expéditions, des revues en lien avec la spéléologie ou le canyonisme, des livres « grand public », de la littérature jeunesse, des films spéléologiques, des documents photographiques, coupures de presse, varia... Tous ces documents sont acquis par le biais de dons ponctuels ou réguliers ou par des achats de la **commission documentation** de la FFS (CoDoc, FFS) qui gère le fond documentaire. Situé dans les locaux fédéraux à Lyon, **cet espace documentaire est ouvert au public, licencié ou non, comme toute bibliothèque, sur simple rendez-vous auprès du siège fédéral.**

Notre principale base de données est le **catalogue du CNDS** (<https://catalogue.cnds.ffspeleo.fr>) accessible en ligne à tout public, et pour le **CNDS numérique** : bulletins en ligne ([http://codoc.ffspeleo.fr/index.php3?page=cnds/bulletins\\_en\\_ligne](http://codoc.ffspeleo.fr/index.php3?page=cnds/bulletins_en_ligne)). Les demandes de renseignement doivent parvenir sur la seule adresse courriel : [cnds@ffspeleo.fr](mailto:cnds@ffspeleo.fr). Tous les comptes rendus d'expéditions fédérales à l'étranger, format papier ont été scannés ainsi qu'un grand nombre de documents concernant la spéléologie et la biospéologie; ils sont provisoirement stockés en interne sur le serveur FFS, en l'absence d'autorisation éditeur/auteur pour mise en ligne ultérieurement.

**Le catalogue du CNDS comporte plus de 36000 documents.** Plus de 15000 ouvrages, revues, tirés-à-part... restent à cataloguer. Une liste des publications reçues par courrier est mise à jour chaque semaine au secrétariat FFS (sur tableur excel pour mise à jour automatique des échanges). En ligne sur le serveur fédéral (et accès sur un ordinateur portable avec ouverture PMB en local à mettre à jour régulièrement), le catalogue du CNDS permet la recherche par titres, catégories, auteurs, collections, mots-clés...).

La Commission documentation FFS peut aussi effectuer des envois de copies partielles d'ouvrages ou d'articles sous forme de photocopies ou de fichiers numériques (pdf/ocr). Toutes les informations utiles se trouvent sur le site fédéral de la CoDoc : <http://codoc.ffspeleo.fr>.

#### **Au niveau international :**

En lien avec la Commission de bibliographie de l'Union Internationale de spéléologie (UIS), et les centres documentaires de nombreuses associations spéléologiques, via le **CNDS**, la commission documentation de la fédération contribue à l'élaboration du Bulletin Bibliographique Spéléologique / *Speleological Abstracts* (BBS-

SA) désormais accessible en ligne; un service interbibliothèques de photocopies / *Interlibraries photocopy service*, a été mis en place par la commission de bibliographie de l'UIS (voir le site : <http://www.ssslib.ch/bbs/>).

Un cédérom regroupe 26 années d'analyses d'ouvrages à l'international (4000 titres sont analysés annuellement). La recherche se fait également par mots-clés. Le BBS-SA a été édité en format papier jusqu'au numéro double n° 51-52 (janvier 2014), et annuellement sur cédérom jusqu'en 2014. Suite à une convention passée entre la Société Suisse de Spéléologie / la commission de bibliographie de l'UIS, et GrottoCenter, en octobre 2019, le BBS-SA sera désormais accessible en ligne.

#### **Infos complémentaires :**

+ Uniquement en format papier pour l'instant, nous utilisons quelques bases de données telles que les index / tables des matières de Spelunca et les deux Spelunca-Mémoires thématiques suivants: « Spéléométrie de la France. Cavités classées par département, par dénivellation et développement », et « Cent ans de publications spéléologiques françaises »

+ Un archivage des données topographiques sur la base du volontariat est ouvert à l'ensemble des personnes physiques ou morales s'intéressant à la cartographie du monde souterrain.

+ La FFS dispose également d'un service en ligne, sur le serveur fédéral, avec le listing des membres licenciés à la FFS, avec leurs coordonnées, licences valides ou pas.

**Pour la CoDoc FFS, et le CNDS, Marcel Meyssonier (en charge de la coordination UIS-BBS-SA pour la France).**

#### **Résumé des atendus souhaités par la CoSci (juillet 2019)**

A l'occasion du dépouillement de l'enquête menée récemment auprès des CDS et des fédérés par le groupe de travail initié par la commission scientifique (CoSci) sur les bases de données et visant à faire un état des lieux sur la question des inventaires spéléologiques, la CoSci désire rappeler les principaux axes qui motivent cette étude.

Sans préjuger des contraintes techniques, administratives, financières ou légales (en particulier en ce qui concerne les droits d'auteurs et droits d'accès) qui ont déjà été évoquées lors de nos précédents échanges, la commission scientifique souhaite la mise en place d'un outil informatique visant à répondre aux différents besoins des utilisateurs selon les publics concernés :

#### **FFS :**

- Avoir une vision globale du nombre et du positionnement des phénomènes karstiques ainsi que de leurs principales données spéléométriques afin et surtout de pouvoir en mesurer annuellement les évolutions.
- Offrir aux spéléologues qui souhaitent développer des applications scientifiques spécifiques (bio, hydro, etc.) des données de base fiables et communes.
- Comme la CoDoc le fait par le biais du CNDS pour les documents papiers, et en lien avec ce dernier, pouvoir préserver et archiver toutes documentations numériques.
- Offrir la possibilité à tous les détenteurs (fédérés ou non) d'archives numériques concernant la spéléologie d'en faire don à la FFS en les déposant dans un « coffre-fort » numérique

#### **Spéléologues fédérés :**

- Disposer d'un portail unique permettant d'accéder soit à une base nationale (qui reste à concevoir) soit d'être redirigés vers des bases labellisées selon des règles définies.
- Possibilité de déposer des documents dans le « coffre-fort » numérique fédéral tout en conservant l'accès à ses propres documents.
- Possibilité de consulter l'ensemble des documents déposés dans le « coffre-fort » numérique pour lesquels la FFS disposera des droits de diffusion.

**Grand public (non fédérés) :**

- Offrir au grand public une présentation générale des grandes zones karstiques avec situation des phénomènes principaux et des conditions d'accès.
- Possibilité de signaler la découverte d'un phénomène récent ?
- Rappel des consignes de sécurité.

En conclusion, si les grandes lignes énoncées ci-dessus sont susceptibles d'évoluer selon l'avancement des travaux du groupe de travail « Bases de données » il est néanmoins tout à fait évident que rien ne pourra aboutir sans la collaboration des gestionnaires des bases existantes, l'appui des CSR et CDS.

Parallèlement il est à signaler que la CoSci a engagé des discussions avec le BRGM pour la mise en place éventuelle d'une nouvelle convention en lien avec «BD-Cavités», la dernière s'étant achevée en 2018.

Un grand merci à tous les participants qui œuvrent à l'avancement de ce dossier.

**Pour la CoSci : Claude Alliod**

## Synthèse et propositions

1. Le nombre de réponses fournies par les CDS est limité et il existe de très nombreuses bases de données qui sont directement gérées par les clubs et par les spéléos.

**Proposition :** *Le groupe de travail BDD devrait poursuivre les investigations afin de réaliser un panorama des bases de données plus complet.*

2. Les objectifs du questionnaire et du groupe de travail ne sont pas clairs pour une réponse et d'autres doutent de la réussite.

**Proposition :** *Les objectifs et les différentes démarches du groupe de travail doivent être clairement exposés pour créer un climat de confiance indispensable pour rallier le plus grand nombre. Pour éviter tout échec il est souhaitable de se fixer des objectifs intermédiaires réalisables et en conformité avec l'éthique fédérale.*

3. Les questions liées au respect du droit d'auteur et plus généralement du respect du droit semblent être une préoccupation importante pour les personnes interrogées.

**Proposition :** *Le groupe de travail devrait élaborer un document synthétique sur les questions de droit, document qui sera complété par des réponses plus approfondies au fur et à mesure que des questions liées à ces questions nécessitent des réponses. la FFS ne devrait intervenir que dans un cadre conforme aux lois en vigueur.*

4. Certaines structures ne souhaitent pas partager les données qu'elles gèrent, en particulier pour pouvoir en retirer un revenu.

**Proposition :** *Le partage des informations est inscrit dans la charte du spéléologue. La contradiction entre cette charte et la posture de certaines structures fédérales est une difficulté sur laquelle la FFS devra se prononcer.*

5. Un projet de la FFS autour des bases de données est indispensable pour permettre de développer la pratique et pour répondre aux besoins des cadres de la FFS, des structures locales mais aussi pour les pratiquants.

**Proposition :** *Le groupe de travail BDD est une réponse adaptée, il convient de l'associer à l'élaboration d'une position de la FFS sur cette question et sur la mise au point de réalisations concrètes.*

*Parmi ces réalisations il pourrait y avoir une incitation à ne pas créer de nouveaux outils aux effets redondants et qui compliquent tous les travaux de convergence entre les bases.*

6. Les données à collecter sont très nombreuses, les relations entre elles multiples. Les données archivées sont de qualité très diverses, souvent incomplètes. Ces données concernent des sites du monde entier et sont utiles à l'ensemble des pratiquants mais également à d'autres types de personnes ou de structures : scientifiques, collectivités. La structuration de ces données et la normalisation de la manière d'y donner accès est important pour répondre aux besoins de tous les utilisateurs

**Proposition :** *L'élaboration d'un projet de web sémantique « Spéléo », en collaboration avec l'UIS permet de répondre à cette préoccupation. Ce sujet sera l'objet d'un axe de travail du groupe de travail BDD.*

7. Les données existantes risquent de disparaître dans un contexte de vieillissement des pratiquants et de diminution du nombre de Fédérés et du nombre de clubs.

**Proposition :** *La FFS avec l'appui du groupe de travail BDD et des relais locaux (CDS ou autres) doit mener des actions incitatives afin que les détenteurs d'informations archivent leurs données dans un outil qui reste à construire. La question du respect du droit devra être intégrée à l'outil et à l'organisation mise en place.*

# CHAPITRE 2 : COMMISSIONS SCIENTIFIQUES ET ENVIRONNEMENT RÉGIONALES

2.1. COMMISSION SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT OCCITANIE.....	95
--	----

## 2.1. COMMISSIONS SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT OCCITANIE

*Écrit par Delphine Jaconelli*

*Bilan de la commission environnement et de la technicienne du Comité de Spéléologie Régional Occitanie.*

### **Inventaire des sources potentielles de pollution de l'eau en zone karstique**

Début 2019, le cadre et les besoins de l'évolution de cet outil ont été définis. Une phase de recherches de prestataires de services a été réalisée afin de pouvoir évaluer le coût de ce projet. Suite à un appel lancé et différents contacts, nous avons eu un retour de trois devis différents. Le CSR a retenu celui le plus en adéquation technique et financière avec le projet, à savoir celui du groupe Laëtis en Aveyron. Le projet total, refonte de l'outil et remplissage de la base Occitanie, s'élève à un peu plus de 56 000 €. Une phase de recherche de partenariats et de demandes de subventions a ensuite eu lieu courant 2019 : les demandes déposées auprès du Conseil Régional Occitanie, Agence de l'Eau Adour Garonne, DREAL Occitanie, ont reçu une réponse favorable. La réponse de la demande déposée auprès de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse a été négative. Ce dernier point n'a donc permis au CSR de s'engager auprès du prestataire retenu et l'amène à poursuivre les recherches de financements. Des pistes sont à ce jour à l'étude, notamment avec la FFS dans le cadre d'un partenariat avec l'Agence Française de la Biodiversité.

La commission a toutefois pu, comme cela était prévu, travailler sur la mise à jour des données et un modèle conceptuel de données, qui sera nécessaire au prestataire. Ce travail a été réalisé par un stagiaire en géomatique, méthodes et techniques des SIG, durant un stage de sept semaines sur la période de mai, juin et juillet. Il sera toutefois à revoir et à adapter afin que le prestataire puisse l'utiliser à bon escient.

### **Pollution du réseau souterrain de La Roque en Aveyron (commune de La Rouquette)**

La commission a travaillé tout au long de l'année 2019 à la mise en place d'une journée d'investigations sur ce site. L'objectif est de faire un diagnostic de la pollution restante suite à la pollution accidentelle aux hydrocarbures de 2011. L'expertise consiste à faire des mesures de gaz qui devront lever le risque « gaz » et permettre de poursuivre, par des prélèvements, les analyses d'eau, d'odeur et de sédiments. Il aura fallu l'année pour trouver les intervenants volontaires et compétents, identifier et mobiliser les besoins techniques, réaliser un devis du coût de l'opération, et échanger avec la Préfecture pour avoir l'accord de pénétrer dans la cavité car un arrêté préfectoral en interdit l'accès. Ce dernier point est encore en cours de transmission d'informations techniques et sécuritaires mais l'opération est envisagée sur les mois de mai et juin 2020 en fonction bien sûr des bonnes conditions environnementales (météo, site, etc.).

### **Sentiers karstiques**

Dans la phase actuelle, le travail se porte sur l'extension du réseau avec deux nouveaux sentiers : celui du Lot (commune de Crégols) et celui de l'Aveyron (Commune de Creissels et Saint-Georges de Luzençon). Pour autant, la pérennisation et la communication des sentiers déjà existant sont aussi un travail mené tout au long de l'année (entretien des médias sur le terrain, communication).

La commission suit et reste en contact avec les organismes diffusant les livrets.

Les contacts pris avec Pyrénées Magazine ont abouti à un article en juin 2019 dans le hors-série des plus belles randonnées de l'été 2019. Un article sur le sentier de la Haute-Garonne est en préparation.

La création du sentier du Lot a particulièrement mobilisé tout au long de l'année pour le passage des conventions et le dépôt du dossier de demande de financement européen qui n'a pu être déposé que fin 2019 et est toujours en attente d'une réponse officielle. Par ailleurs, nous avons également souhaité comparer les prestataires de services pour la rédaction des médias, les illustrations, etc. La recherche de prestataires

potentiels, leur sollicitation et les différents échanges ont donc mobilisé du temps. En raison des coûts trop importants, nous sommes finalement restés avec le prestataire habituel, Félis Production.

Une demande de subvention auprès du Conseil Départemental du Lot a également été déposée mais a reçu une réponse négative, le Conseil Départemental intervenant déjà directement sur la mise en sécurité de L'igüe de Crégols, espace naturel sensible à proximité duquel passe le tracé du sentier. Le CDS 46 a apporté en 2019 une aide financière directe au CSR pour la réalisation de ce sentier.

Le soutien de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne a également nécessité la mobilisation du CSRO. Cela concerne le sentier du Lot mais aussi celui de l'Aveyron. Suite à un refus de notre première demande fin 2018, il a fallu persuader et déposer un nouveau dossier en 2019. Ce dernier a été accepté mais tous ces retards n'ont pas permis de concrétiser le sentier en 2019. La rédaction du livret a toutefois été lancée. Ce projet devrait donc se concrétiser en 2020.

Pour le sentier de l'Aveyron, un travail de rédaction des médias, de contenu et test de l'application, a été mené par Gilles Connes (réfèrent CDS du sentier). Un calage du fonctionnement CSRO-CDS a eu lieu en fin d'année 2019. Le travail de recherches de partenariat sur ce sentier spécifique doit se poursuivre et les accords des propriétaires concernés doivent être concrétisés. Nous espérons toutefois pouvoir le boucler également sur 2020.

Le CSRO a également toujours le soutien du Conseil Régional sur le réseau de sentiers.

La DREAL participe en outre à ce projet dans le cadre d'un soutien en 2019 aux actions d'éducation à l'environnement du CSRO (cf. paragraphe dédié).

Un travail a aussi été mené pour la poursuite du réseau et la création de futurs sentiers sur l'Aude et le Gard principalement.

Le sentier de l'Aude, Belvis : le CSRO et le CDS 11 ont rencontré officiellement l'ONF en février 2019. La définition du tracé de ce sentier et la recherche des propriétaires concernés ont nécessité de nombreux déplacements sur le site et de rencontres avec les partenaires locaux (ONF, mairie), un travail qui doit se poursuivre en 2020.

Le sentier du Gard : le CDS 30 a engagé un travail de réflexion et proposition d'itinéraire d'un sentier sur Méjannes-Le-Clap. Ce projet a reçu l'accord du Conseil Départemental. Le CSRO a apporté au CDS les informations concernant le cadre régional, et les documents d'aide d'élaboration du projet (besoins, budget, etc.). Ce travail reste à développer en 2020.

Le CSRO a aussi travaillé sur un retour à la proposition de la FFS de déposer une marque « sentiers karstiques ».

## Dossier « biospéléologie »

Le CSRO a clôturé le dossier « chantiers participatifs pour la biodiversité 2018-2019 » soutenu par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne : lien avec les CDS concernés, bilans, et solde auprès de l'Agence. Cette aide a permis au CSR de soutenir les formations du CDS 09 (deux journées au total en octobre 2018 et janvier 2019). Le stage prévu par le CDSC 65 a dû être annulé en raison d'une organisation compliquée sur la prise en charge du contenu de la formation.

## Partenariat avec le Parc naturel régional des Grands Causses

Début 2017, le CSR et le PNR GC avaient signé une convention de partenariat pour la réalisation de traçages dans le cadre de l'étude hydrogéologique du Causse Noir menée par le parc. Les investigations de terrain (repérages, prospections, injections, etc.) de nos structures spéléologiques (CDS 12) se sont déroulées entre mai 2017 et janvier 2019 sur une quinzaine de sites et sur une trentaine de journées. L'année 2019 a donc clôturé ce travail et la convention liée.



## Partenariat avec le Parc naturel régional du Haut-Languedoc (HL)

Suite à la signature début 2019, entre le CSRO et le PNR HL, d'une convention de partenariat pour réaliser un recensement des points de pollution potentielle sur le territoire karstique de Saint-Ponais, le CSRO a coordonné la mise en place du stage permettant de réaliser ce travail. Il a été réalisé dans le cadre d'un stage de trois mois de Master 1 Eau, Parcours H2E-Environnement. La commission a également participé à la prospection et l'encadrement sur le terrain de la stagiaire.

Comité Régional de la Biodiversité (CRB) mis en place et géré par le Conseil Régional et la DREAL

Afin de pouvoir siéger dans ce comité, le CSRO doit être agréé « protection de l'environnement », ce qui est le cas, mais également avoir l'habilitation de participer au débat sur l'environnement dans le cadre d'instances consultatives. En 2019, le CSR a donc monté le dossier nécessaire et en a fait la demande auprès de la Préfecture. Le CSRO a reçu un accord favorable et possède donc cette habilitation par arrêté préfectoral du 07 mai 2012 pour une durée de 5 ans. Il est devenu alors membre officiel du CRB.

## Partenariats et autres dossiers (autres que ceux déjà développés)

**Dossier méthanisation dans le Lot** : la commission suit les échanges relatifs aux unités de méthanisation de Gramat et Mayrac et est représenté par le CDS 46 aux réunions des commissions de suivi.

**Actions éducations à l'environnement** : les projets de sentiers karstiques et de développement de partenariats avec les établissements scolaires entrent dans ce cadre. Le CSRO a reçu le soutien fin 2019 de la DREAL sur ses actions.

**PLUI Sorèze** : sur sollicitation de Frédéric Mouynet afin de rester en veille sur les projets du plateau du causse de Sorèze, le CSRO a demandé de participer à l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Revel-Lauragais. Il a mandaté Frédéric Mouynet pour le suivi de ce dossier et la participation aux débats et réunions d'élaboration du PLUI.

**France Nature Environnement et Conservatoire des Espaces Naturels Languedoc-Roussillon** : le CSRO a renouvelé son adhésion à ces deux associations et reste en contact permanent avec elles sur plusieurs dossiers (cf. actions précitées).

Sur demande du CEN Midi-Pyrénées, le CSRO a déposé la candidature de Christophe BES au poste de conseiller technique du conseil scientifique du CEN. Cette sollicitation a été retenue pour l'année 2019, jusqu'à fusion des CEN Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon.

La commission environnement du CSR a suivi divers autres dossiers à différents niveaux d'intervention, suivi de dossiers sensibles en matière de pollutions de sites (pollution A75 par exemple), dossier de la réserve naturelle souterraine de l'Ariège, relation BRGM avec CDS, relais d'informations,...

## Secrétariat

Diffusion et relais d'informations sur les actions régionales générales ou pour les commissions régionales, réponses à diverses sollicitations (commissions, fédérés, partenaires extérieurs), coordination de l'envoi de la revue SpéléOc (imprimeur, prestataire d'envoi), secrétariat et suivi des subventions liées aux aides financières à la formation et autres actions du CSRO (spéléo et inclusion sociale, projets scolaires, conseil régional, ANS, commande groupée de matériel technique, etc.), comptabilité du CSR (saisie et coordination avec Laurence Salmon et Yvette Francoual-Valette, trésorière et trésorière-adjointe), coordination et suivi des demandes de subvention du CSR, participation aux réunions du CSR, au rassemblement régional et AG du CSRO en avril 2019 à Bruniquel.

# CHAPITRE 3 : COMMISSIONS SCIENTIFIQUES ET ENVIRONNEMENT DÉPARTEMENTALES

3.1. CDS 01 (AIN).....	99
3.2. CDS 05 (HAUTES-ALPES).....	100
3.3. CDS 06 (ALPES-MARITIMES).....	102
3.4. CDS 07 (ARDÈCHE).....	104
3.5. CDS 09 (ARIÈGE).....	108
3.6. CDS 13 (BOUCHES-DU-RHÔNE).....	120
3.7. CDS 21 (CÔTE-D'OR).....	122
3.8. CDS 26 (DRÔME).....	122
3.9. CDS 30 (GARD).....	125
4.10. CDS 38 (ISÈRE).....	127
3.11. CDS 46 (LOT).....	128
3.12. CDS 63 (PUY-DE-DÔME).....	129
3.13. CDS 64 (PYRÉNÉES-ATLANTIQUES).....	129
3.14. CDS 69 (RHÔNE).....	131
3.15. CDS 73 (SAVOIE).....	134
3.16. CDS 74 (HAUTE-SAVOIE).....	134
3.17. CDS 83 (VAR).....	135
3.18. CDS 84 (VAUCLUSE).....	144
3.19. CDS 93 (SEINE-SAINT-DENIS).....	147

## 3.1. CDS 01 (AIN)

*Ecrit par Bertand Valton*

### Réunions

- Réunion Copil N2000 Bas Bugey le 14/02
- Grotte de Courtouphle : Comptage chiro et relevé des infos le 25/01
- Réunion Comconsult RNHCJ le 7/03
- Réunion à la RNHCJ Docob le 15/03
- Réunion Copil RNN Hautecourt le 14/04
- Réunion Comconsult RNHCJ le 3/10
- Réunion Copil N2000 Revermont le 21/11
- Réunion Copil RNN du Pont des Pierres Montanges le 21/11
- Réunion pour la convention de gestion de la grotte de Courtouphle le 3/12

### Terrain

- Visite Gf de plan Vanel (estimation du volume et de la nature des déchets).
- Grotte de Glandieu : Visite de maintenance, veille et constat sur des fils de balisage enlevés, analyse des fiches de visites en mairie.
- Veille à la grotte de Jujurieux et ses abords, nettoyages.
- Nettoyage abords grotte à l'Ane à Oncieu.
- Surveillance abords du Pissoir.
- Accompagnement de la LPO pour le comptage des chiroptères à Courtouphle.

### Sensibilisation

- Séances Education à l'environnement pour écoles primaires : 16 séances soit 178 participants
- Séances Education à l'environnement pour les collèges : 18 séances soit 212 participants
- Développement sportif et Education Environnement & DD Lycées : 8 séances soit 69 participants
- Participation aux actions de protection des sites naturels : Assistance technique pour comptage chiroptères + actions support technique pour différents partenaires fédération, comité régional, collectivités, acteurs privés.

### Actions à venir

- Finaliser le nettoyage du gouffre de Plan Vanel (été 2020)
- Publication sur le bison de la grotte de l'Ours (RLP)
- Publication des fouilles de la grotte de Divonne
- Répondre à la demande faite auprès CDS01 pour une approche hydrogéologique dans la RNN du Pont des Pierres (Copil du 21/11).

## 3.2. CDS 05 (HAUTES-ALPES)

*Écrit par Philippe Bertochio*

*(Spéléo Club de Gap - Association Vesper-Alpes)*

### Chiroptères

Le Spéléo-Club Alpin de Gap a poursuivi ses activités avec l'association Vesper-Alpes de suivis des chiroptères sur le département, aussi bien en grottes qu'en carrières et mines. Cette année, nous avons accompagné un naturaliste dans son étude des chauves-souris sur le plateau de Bure durant quatre jours : une expérience à renouveler avec l'association Vesper-Alpes afin de mettre en place un suivi car nous avons pu réaliser des observations très intéressantes. Une publication est en cours de rédaction.

Une cavité réputée pour être un site de swarming majeur dans le Dévoluy a été rééquipée. L'entrée en falaise difficile d'accès a été déséquipée par les découvreurs. Les membres du club ont pu réinstaller un équipement fait pour durer plusieurs années. Le suivi sera repris dès cet été 2020. L'ambiance était très chaude !



*Escalade aux Choucas*

### Quelques observations de nature scientifique dans les gorges de l'Ardèche

Durant les périodes hivernales de 2017 à 2019, une dizaine de plongées a été organisée afin de reprendre les explorations et études dans la source du Platane qui sourd dans l'Ardèche même. Parallèlement aux plongées purement d'exploration, nous avons réalisé des observations, des photographies et pris des notes dont voici une synthèse.

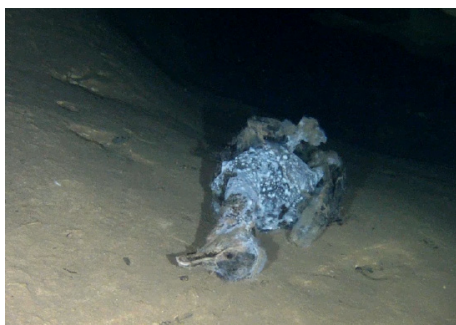
Essentiellement orientée au nord/nord-est, la cavité présente les traces d'un creusement noyé. La galerie change régulièrement de forme : laminoir, faille, cintre, puits. La galerie profonde, plutôt régulière, est interrompue par des barrières de roche mère imposant de jouer à saute-mouton, preuve qu'il n'y a pas eu d'écoulements vadoses apparents ; à moins que les pertes ne se soient comblées. Les parois sont souvent marquées par de larges cupules indiquant un courant faible. La direction des cupules va plutôt dans le sens du fonctionnement actuel en source. La roche est souvent dégagée même si des banquettes d'argiles sont présentes. Contrairement à la source du Bateau, il n'y a pas de dépôts de végétaux en décomposition sur la zone d'entrée. Mais le conductimètre révèle que l'eau de la source est mêlée à l'eau de l'Ardèche sur les 750 premiers mètres. Après, les choses se compliquent et la première mesure de conductivité ne permet pas encore de comprendre le fonctionnement de la suite. Lors de la topographie du réseau, nous avons découvert, en zone profonde, des banquettes d'argile entaillées où apparaissaient de nombreux débris végétaux. La source est donc clairement associée à un bras souterrain de l'Ardèche.

Pour la faune, les observations sont aussi très intéressantes. Ichtyologie : avec les variations de température de l'Ardèche, les poissons trouvent dans la source une eau tempérée en hiver et une protection contre les prédateurs. Dans l'entrée, sur les dix premiers mètres, de gros poissons blancs sont présents quelque soit la saison. En revanche, au cœur de l'hiver, lorsque la température de l'Ardèche descend sous les huit degrés, des bancs de poissons au dos noir occupent le fond de la galerie à vingt-cinq mètres de profondeur entre trente et cinquante mètres de l'entrée. Plus loin, quelques rares petits poissons vifs et de couleur orangée sont encore présents. Fait étrange, à 700 mètres de l'entrée, sur la zone la plus proche de la surface, une colonie de petits poissons était présente le 26 mai 2018.

Comme à la source du bateau, de nombreux cadavres de gros poissons en décomposition ponctuent le fond



*Anguille (Ardèche)*



*Cadavre d'oiseau (Ardèche)*



*Cadavre de poisson (Ardèche)*

de la galerie sur les 500 m de galerie profonde entre 40 et 70 m. De manière très subjective, on peut évaluer la densité de ces cadavres à un tous les dix mètres. Mais ils sont souvent regroupés dans les marmites. Nous avons pu observer que ces carcasses attiraient les niphargus.

Des anguilles ont été observées plusieurs fois dans des zones et profondeurs différentes.

Piège à oiseaux pêcheurs : la configuration de l'entrée, avec une dalle rocheuse s'avancant dans le lit de l'Ardèche, en fait un abri à poissons qui sont nombreux à venir se réfugier là. Les oiseaux sont amenés à plonger et suivre les poissons sous la dalle mais se retrouvent piégés au plafond au moment de refaire surface. Le 25 février 2018, deux cadavres étaient au plafond à 10 m de l'entrée. Les 19 et 23 avril, un des deux oiseaux avait glissé plus profondément dans la cavité, à une vingtaine de mètres. Ce déplacement confirme, avec la présence de dépôts fluviaux, qu'en fonction du régime hydrologique de l'Ardèche et de la source, la zone pénétrable devient une perte. Mais cette eau repart très rapidement dans l'Ardèche après le premier petit puits. A une profondeur de 9 à 12 m, un laminoir est encombré de gros galets sans dépôt d'argiles témoignant d'une activité hydraulique importante,

plus en aval de la rivière.

Le 23 avril 2017, nous avons pu observer une crevette transparente pour la première fois dans cette cavité. Fréquente et saisonnière dans la zone à -60 m dans la source du Bateau, elle se trouvait ici à une profondeur de seulement 20 m et à 50 m de l'entrée. Il semblerait que la répartition de cette espèce soit assez large dans les gorges.

## Découverte d'ossements

Lors de nos explorations dévoluaries, nous avons fait une découverte surprenante. Dans un méandre étroit à une trentaine de mètres sous la surface, un amas d'ossements s'est retrouvé bloqué par un effondrement. Des photos ont été transmises à Léa Roux, archéozoologue pour une première détermination à distance.

## Étude d'impact de la fréquentation

Le projet d'instrumentation de la via-souterrata du Dévoluy a été repoussé, le temps de mettre en place un protocole précis et de prendre en main les capteurs et enregistreurs.

## Efforts environnementaux

A chaque sortie, les spéléos du club récupèrent les « traces » laissées ça et là par d'autres usagers. Cette année n'est pas coutume, nous avons œuvré à nettoyer nos propres « saletés ». En effet, il y a deux ans, nous avons envisagé de pomper à nouveau le siphon 1 du puits des Bans. Pour cela, nous avons descendu de gros rouleaux de tuyau réputé rigide. Une fois sur place et au froid, impossible de les remettre en forme et surtout pincé de toutes parts. Ils ne pourront pas servir à l'aspiration de l'eau, ni même au refoulement. Projet abandonné comme les tuyaux pendant deux ans. Une sortie a donc été organisée pour ressortir tout cela à l'été 2019. Le puits des Bans retrouve sa forme « originelle » avec sa grosse cloche, posée par Jean-Luc



*Ossuaire (Dévoluy)*

Bonhomme dans les années 80. Nous nous sommes longtemps posés la question de l'extraire. Finalement, nous avons décidé de la laisser comme une relique des explorations passées.

## Projets 2020

Nous adapterons en fonction de l'évolution de la crise sanitaire. Jusque-là, la neige ne nous a pas permis de reprendre nos activités scientifiques sur le Dévoluy. Alors que la neige se retire, le confinement nous retarde encore sur nos visites caveineuses.

### 3.3. CDS 06 (ALPES-MARITIMES)

*Ecrit par Eric Madelaine*

#### Suivi de la Grotte Bermond (Valbonne, 06)

La grotte Bermond est une cavité « urbaine », découverte en 2015 à l'occasion de travaux de fondation d'un bâtiment municipal. Elle développe ~400m, est sujette à une convention de gestion par le CDS 06. Nous y avons organisé des journées grand public, et des activités scolaires pour le collège de Sophia-Antipolis. Depuis début 2019, ces visites ont été brutalement interrompues, par la présence de CO<sub>2</sub> dans une grande partie du réseau (moins de 17 % d'oxygène dans les parties basses). En parallèle avec l'étude d'une solution de ventilation avec la municipalité, nous avons conçu un « multi-capteur », permettant d'enregistrer température, humidité, CO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> pendant 2 à 3 semaines en autonomie. Une difficulté technique, limitant l'autonomie, est qu'il est indispensable de tempérer le volume où sont les capteurs, pour éviter la condensation (« le boîtier « B. Laplaud », photo E. Madelaine). Par ailleurs, Ph. Audra réalise chaque année un « projet » de traçage à destination de ses élèves de maîtrise dans une petite circulation d'eau de cette cavité.



*Boîtier multi-capteurs de B. Laplaud*

#### Suivi environnemental et préconisations de gestion pour la Grotte du Chat (Daluis)

Le stage fédéral « module Environnement Moniteur » a eu lieu en avril 2019 sous la responsabilité de M.C. Lankester. Interventions de J.C. Nobecourt et E. Madelaine pour le CDS 06, mais aussi de la communauté de communes gestionnaire du site, et du CDS 06. Les 12 stagiaires étaient soit en cursus moniteur soit en auditeurs libres. Des topos complémentaires, et des relevés biospel ont été réalisés. Un atelier de mise en place de balisage a été réalisé.

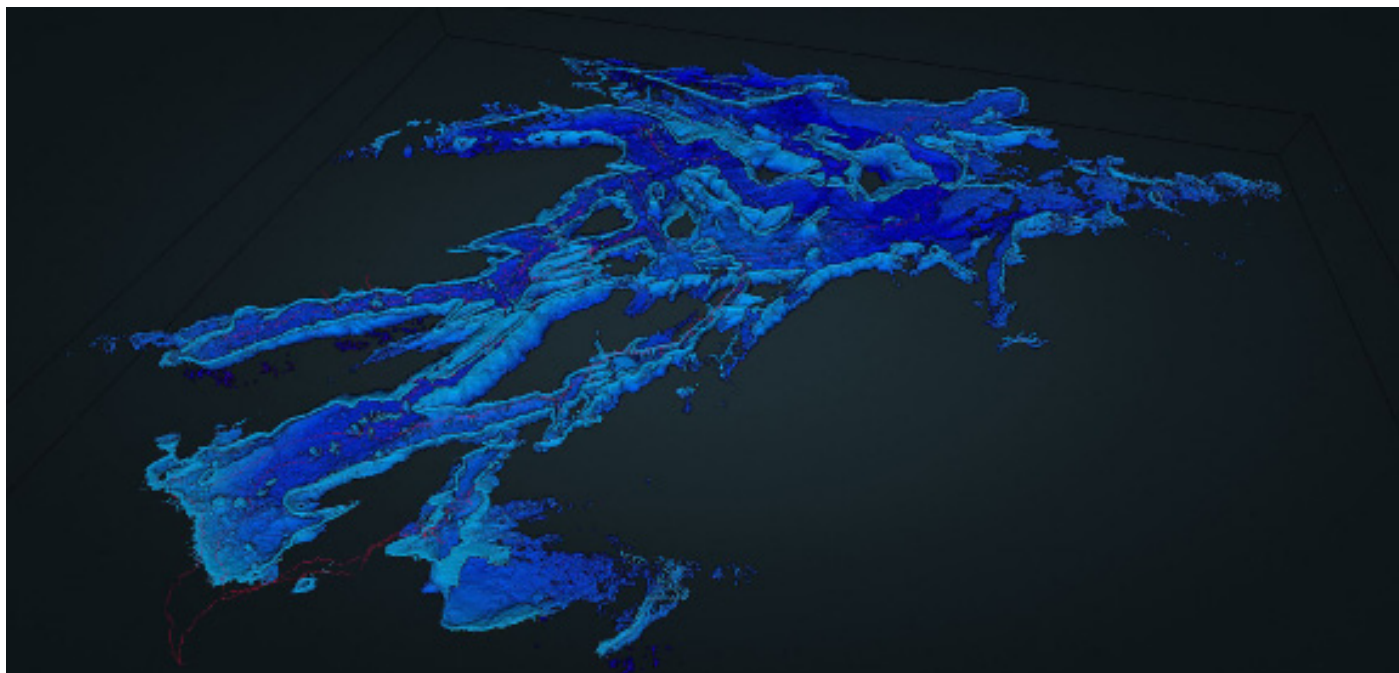
Le Conseil Départemental 06 est en cours d'acquisition de matériel de topographie 3D, et nous a proposé de réaliser une topographie 3D de la grotte du Chat. Un premier morceau de la cavité a été scanné, en guise de première expérience sous terre pour cet appareil.

#### Projet EduMed

Le CDS 06 est partenaire du projet EDUMED (<http://edumed.unice.fr/fr>), pour lequel nous récoltons les données de pluviométrie et de hauteur des rivières souterraines dans plusieurs cavités du département.

- L'ensemble des données du système de Beget (Valbonne) pour l'année 2018 (les données 2019 très bientôt) est disponible en ligne, pour le moment ici :

<https://www.dropbox.com/sh/09pgrjk79cc7vz6/AABQ7gCBfy891n5eIHIZ5fjAa?dl=0>



*Scan 3D Lidar, Conseil Départemental 06, Grotte du Chat, Daluis (06), « le labyrinthe ».  
Cette vue met bien en valeur le creusement parfaitement horizontal du réseau.*

- Une journée de formation des enseignants Edumed a eu lieu en mars 2019, sur la base des données de Beget, et utilisant Speleograph (intervenant E. Madelaine). Des fiches pédagogiques ont été réalisées à cette occasion et mises à dispo de tous.
- Des capteurs ont été mis en place en 2019 à la grotte de Pâques et à la Mescla.

## Etude « Tunnel de Monaco »

La société Vinci Autoroutes nous a sollicités pour tenter d'accéder à l'extérieur du tube béton du tunnel, en un point où des fissures et des fuites d'eau importantes se sont révélées cette année. L'accès se fait par une porte au milieu du tunnel, qui donne accès à une cavité d'assez grande dimensions, topographiée lors de la construction. Trois spéléos du CDS 06, un représentant de Vinci, et un géologue de leur bureau d'étude, ont réalisé cette exploration, de nuit, l'accès nécessitant la fermeture du tunnel autoroutier.... Hélas, nous n'avons pas pu accéder au point visé, tous les accès semblent bétonnés. Mais avons découvert un prolongement nouveau de la cavité, que nous avons topographié. Nous sommes en discussions avec Vinci pour une éventuelle publication des résultats, intéressant surtout pour le contexte géologique très particulier.

## Matériel

Notre lot de Reefnets est vieillissant, sur les 22 premiers acquis en 2012/2013, 15 sont morts aujourd'hui. Nous avons tenté une opération à cœur ouvert sur certains de ces capteurs, pour remplacer leur batterie, mais aucun, à ce jour, n'a survécu plus de quelques jours à la greffe... Douze reefnets (dont 2 prêtés dar Edumed) sont fin 2019 en place dans 6 cavités du 06, mais nous allons rapidement en manquer. Une demande de prêt a été faite auprès de la Com scientifique nationale.

Le reste du matos de la commission (pluviomètre, station météo, conductimètre, oxymètre, thermomètre ultra-sons) est opérationnel.

## 3.4. CDS 07 (ARDÈCHE)

*Écrit par Judicaël Arnaud*

### Agrément Protection de l'environnement

L'agrément départemental obtenu le 23 janvier 2015, indiquant que le CDS 07 œuvre principalement pour la protection de l'environnement est arrivé à son terme le 23 janvier 2020. Il nous faut faire un dossier, afin de solliciter le renouvellement de cet agrément si nous souhaitons le conserver.

### Etude d'identification et de préservation des ressources souterraines stratégiques pour l'alimentation en eau potable du bassin versant de l'Ardèche

Un réseau de sondes (température-pression) est toujours déployé, en accord avec le Syndicat Ardèche Claire, sur des sites souterrains avec pour objectif d'en faire des points de suivi régulier qui viendront enrichir la banque de données hydrologiques. L'ensemble des sondes ont été acquises en 2015 lors de la campagne de coloration effectuée dans le cadre du SAGE Ardèche, et un certain nombre arrivent en fin de vie ce qui nous a fait rater l'enregistrement sur bon nombre de sites cette année. Pour information, la sonde en place à l'évent de Foussoubie a disparu !

Actuellement sont équipés les sites suivants :

TRIAS : Forage du Mas du Bosc / Forage de Pierredon

JURASSIQUE : Baume de Chabanne / Event des Estugnes Nord / Grotte du Pontet / Puits du Moulin

CRETACE : Event de Rives / Grotte de la Vielle / Event de Midroi / Event de la Guigonne / Source du Platane / Goule de Foussoubie / Event de Gournier / Source du Castor / Grotte-aven Flandin

Un important projet avec un financement du Comité Régional Auvergne-Rhône-Alpes est en train de se construire afin de proposer une instrumentation de l'ensemble karstique de la cuvette de Saint-André-de-Cruzières.

### Chiroptères

La Grotte de Meysset (Rompon) a été classée en Réserve Naturelle Régionale (juin 2019), rejoignant ainsi les grottes à chauves-souris des Sadoux et de Baume Sourd (Drôme). La cavité, d'un développement modeste d'environ 150 m, est interdite toute l'année aux visites spéléologiques, sauf celles qui seraient prévues dans le cadre du plan de gestion de la réserve. En partenariat avec le CDS 26, nous allons faire des propositions d'actions auprès du gestionnaire désigné (LPO) afin de mieux documenter ces cavités : topographie, biospéléologie, géomorphologie ...

Baume de Chabanne (Lussas) : dans le cadre d'une mesure compensatoire suite à la destruction de la grotte Issartel (Chateaubourg), la société CEMEX a pris contact avec l'association propriétaire de l'entrée de la baume de Chabanne. Site de reproduction pour les Murins (petit-grand-capaccini), c'est un site d'intérêt international du point de vue des chiroptères. Cette cavité est destinée à rejoindre le réseau des grottes à chauves-souris dans le cadre de la Réserve Naturelle Régionale. Pour cela CEMEX doit encore convaincre les autres propriétaires des parcelles alentour.

Grotte de Chironlong (Gras) : site de reproduction d'intérêt régional, un piège photo a été installé en hauteur au droit de la colonie, grâce à notre aide technique.

Suivi des populations : le CDS 07 est intervenu techniquement pour suivre les populations des grottes des 2 Avens, des Cayres, des Conchettes, d'Espaty, et de By.



Liste de cavités : En partenariat avec la LPO et le CEN, nous avons travaillé à la rédaction d'un « code de bonne conduite en présence de chiroptères ». Sur la base de la liste des cavités d'intérêt chiroptère produite par la LPO, nous avons travaillé sur une liste indicative de cavités d'intérêt régional en indiquant soit la réglementation en place, soit les périodes de visites à éviter. Cette liste sera prochainement circularisée aux clubs et disponible sur le site du CDS 07.

## Conseil départemental de l'Ardèche

### Grotte des Combes (Banne)

Propriété du Conseil Départemental de l'Ardèche, cette cavité fait l'objet d'un suivi et d'une gestion particulière par le CDS 07 dans le cadre de la politique « Espaces Naturels Sensibles » du département.

- Rendu du rapport sur l'évaluation de l'impact de la fréquentation souterraine sur la qualité de l'eau. Cette étude a mis en évidence deux activités impactant principalement la qualité de l'eau :
  - L'urbanisation avec 3 habitations situées dans la zone d'étude avec des installations autonomes d'assainissement non conformes et constituant un danger pour l'environnement.
  - La pratique de la spéléologie qui se fait en contact direct de la rivière souterraine.

Les analyses microbiologiques de l'eau en amont et en aval de la grotte des Combes sur un cycle hydrologique indiquent :

- Que l'eau du ruisseau en amont de la grotte des Combes est d'une qualité microbiologique largement dégradée.
- Une légère amélioration de la qualité de l'eau au cours de son parcours souterrain jusqu'à la résurgence du Périer et la fontaine de Berre.
- Que la période la plus défavorable pour la qualité de l'eau semble être l'été, période à laquelle l'activité humaine doit être la plus importante.

Comme l'a montré la mise en œuvre du protocole PEIPSEK, il est très difficile de discriminer la fréquentation spéléologique sur une eau de qualité microbiologique déjà dégradée. Le Comité Départemental de Spéléologie de l'Ardèche propose de suspendre les étapes 1 et 2 qui visaient à évaluer l'impact sanitaire de la fréquentation spéléologique sur la rivière souterraine de la grotte des Combes. Nous considérons que, dans ce contexte déjà défavorable (de qualité des eaux), poursuivre cette étude n'est pas pertinent car n'apporterait pas plus de réponses et poserait sûrement plus de questions.

- Réalisation d'une réunion annuelle avec les structures professionnelles qui utilisent cette cavité.

**Inventaire** : Réalisation d'un inventaire des cavités situées sur les parcelles propriétés du Conseil Départemental de l'Ardèche dans le périmètre Espace Naturel Sensible. Cela concerne essentiellement le secteur de Païolive, de Gournier dans les Gorges de l'Ardèche et du Pont d'Arc. Cela concerne environ 70 cavités pour lesquelles nous avons communiqué la localisation, le développement et le dénivelé

### Grotte de Saint-Marcel

Une fiche d'information à destination des visiteurs des réseaux de Saint Marcel a été rédigée. Elle est remise avec les clés afin que les groupes se conduisent de la meilleure manière possible. Un planning des visites en ligne est accessible depuis le site du CDS 07 afin de visualiser les groupes inscrits.

L'ensemble des cordes en place dans le réseau 2 et le réseau 3 ont été changées ainsi que le pont à péage qui a été remplacé par une sangle pour les pieds et une corde pour les mains.

La mairie a entrepris, depuis plusieurs années, une rénovation de ses aménagements touristiques. Nous n'avons toujours pas connaissance des projets en cours pour ce qui concerne les aménagements souterrains. Néanmoins la mairie nous informe que des travaux sont entrepris au niveau des Gours afin de changer

l'ensemble de l'éclairage. Les travaux sont prévus pour durer jusqu'à la date de l'ouverture de la cavité au public. La Mairie souhaite interdire toutes fréquentations spéléologiques durant cette période sur l'ensemble des réseaux accessibles depuis l'entrée naturelle (sauf demande particulière du CDS 07 ou du club de Saint-Marcel). Néanmoins, le CDS 07 souhaite proposer à la mairie la mise en place de barrières de type Heras au sommet de la grande coulée d'accès à la Cathédrale, afin de permettre la traversée Despeysse/Saint-Marcel et l'accès au réseau du Lac aux spéléos durant cette période de travaux.

Le CDS 07 a accompagné des élèves de l'Ecole des Mines d'Ales qui ont effectué un remarquable stage afin de poursuivre le suivi climatique de l'entrée naturelle. Ils ont proposé un modèle d'écoulement de l'air en fonction de la température et de l'ouverture de l'entrée. Néanmoins, la température des parois, une meilleure géométrie du conduit et un suivi des vitesses d'écoulement de l'air, doivent encore renforcer le modèle proposé.

## Gorges de l'Ardèche

Le CDS07 a accompagné le SGGA sur plusieurs actions en 2019.

- Participation à la réalisation d'outils pédagogiques à destination des encadrants en spéléologie.
- Participation à la journée d'échanges sur l'hydrologie organisée le 30 novembre à la grotte Chauvet 2.
- Organisation de 4 visites du réseau Mambo, dont une pour changer l'intégralité des cordes en place dans les escalades.

Grotte du Colombier (Vallon Pont d'Arc) : sur demande du Service Régional d'Archéologie, le CDS 07 a réalisé une « expertise technique » visant à mettre en sécurité l'accès à cette cavité dans le cadre des visites de contrôle réalisées par les agents de la DRAC. Cette proposition technique vise à la réalisation de points d'ancrage (8 au total) afin de pouvoir mettre en place une main courante d'accès à l'abri des chutes de pierres (provenant de la falaise) et permettant de sécuriser l'accès à la cavité avec des techniques normales utilisées en spéléologie.

Pour information, le nouveau décret ministériel en date du 8 novembre 2018 définit un nouveau périmètre. L'aven des 9 Gorges est désormais intégré au sein de la RNINGA. Le CDS 07 a sollicité le gestionnaire afin que l'aven des 9 Gorges puisse être ajouté à la liste des cavités qualifiée de loisir et de formation, qui ne nécessitent pas de déclaration avant leur visite, dans le cadre d'une refonte de l'arrêté inter préfectoral réglementant l'activité spéléo au sein de la Réserve.

## Grand site d'Ornac

Le CDS 07 a participé au Conseil Scientifique.

Le CDS 07 a apporté son aide pour le remblaiement des fouilles archéologique de la baume d'Oullins.

## Natura2000

Comité de pilotage du site Moyenne Vallée de l'Ardèche, Gorges de l'Ardèche et Bois de Païolive.

## Plateforme IFREEMIS

Le CDS 07 est adhérent au titre du collège des associations au côté de la Fédération Française de Spéléologie. Le CDS 07 participe activement et avec attention le développement de cette opportunité. Plus particulièrement pour ce qui touche au volet formation, recherche et enseignement supérieur, gestion des espaces naturels et hôtel à projet. Quelques actions de préfiguration sont désormais sur les rails :

- Deux modules de formation de progression sur corde à destination des agents des structures gestionnaires des espaces naturels protégés, étudiants, enseignants, chercheurs de l'enseignement supérieur, techniciens d'un bureau d'études.

- Un Diplôme Universitaire portant sur les milieux souterrains porté par l'Université de Savoie Mont Blanc
- Une résidence scientifique qui se tiendra du 3 au 5 juin prochain au Domaine du Pradel à Mirabel
- Une motion portant sur les patrimoines géologique et souterrain en particulier dans le cadre de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, qui tiendra son prochain congrès mondial à Marseille du 11 au 19 juin.
- Une offre d'accueil à destination des publics universitaires, portant sur les milieux naturels et souterrains en particulier, intégrant l'hébergement, le transport et l'accompagnement sur site.

## Grotte de la Madeleine

Dans le cadre d'un appel d'offre de la commune de Saint Remèze sur une mission d'accompagnement à la définition d'un projet de valorisation et de dynamisation touristique du site et de la grotte de la Madeleine, le CDS 07 est intervenu comme sous-traitant du mandataire (Syndicat Mixte de restitution de la Grotte Chauvet) au sein d'un groupement

Le CDS 07 a :

- rendu son rapport sur la qualification du fonctionnement climatique de la cavité (24 pages)
- rendu les compléments topographiques à EDYTEM afin de compléter le modèle 3D de la cavité
- mise à disposition du SGGA (en charge de la biologie) des observations biologiques réalisées dans le cadre du stage Equipier Environnement.
- participé aux différentes réunions du groupement.

## Accompagnement scientifique

Accompagnement technique et logistique pour la mise en œuvre d'un stage à destination de techniciens et de chercheurs, dans le cadre du réseau MSK du CNRS, qui s'intéressaient à la mesure en cavité. Ce stage a regroupé une douzaine de participants du 30 septembre au 4 octobre 2019 à la Base Départementale de Salavas.

Accompagnement d'une équipe du Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de Nantes qui s'intéresse aux processus de formation des gours et des coups de gouges, afin de faciliter l'interprétation des formes observées par l'intermédiaire des satellites sur d'autres planètes !

Pour information, Kim GENUITE a soutenu avec grande classe sa thèse portant sur l'utilisation des modèles numériques de Terrain et les outils 3D, afin de mieux documenter et comprendre la formation du Pont d'Arc.

## Médiation

Sentier Karstique : Grâce à un stagiaire en formation professionnelle DE option spéléologie, le CDS 07 a réalisé un sentier karstique dématérialisé (sans aménagement) sur la commune de Vogüé. Ce travail reste à consolider par la production d'un livret numérique et son déploiement. Ce type de sentier « innovant » serait à développer sur d'autres communes.

Présentations :

- Les Grottes d'Ardèche : le 30 septembre à Soyons dans le cadre des journées de l'Association Française de Karstologie.
- Les Grottes d'Ardèche : le 22 septembre à Villeneuve de Berg dans le cadre d'une présentation du Spéléo Club d'Aubenas sur l'Ibie Souterraine.

Accompagnement pour le tournage d'un film documentaire « Au fil de l'eau » avec la réalisation d'une séance sous terre à la grotte de Saint-Marcel.

## 3.5. CDS 09 (ARIÈGE)

Écrit par Nicole Ravaïau

### Notre contribution à la gestion de nombreux sites par notre participation à de nombreuses réunions et à des actions de terrain

- **Commission technique de la grotte de la Cigalère**

- 28 juin : **Réunion de la commission technique** à la sous-préfecture de Saint-Girons.

Participation de Nicole Ravaïau.

- 31 juillet : **Visite de la grotte de la Cigalère et des mines de Rougé** organisé par la commission technique préfectorale. Participants : pas de membres FFS, mais quatre spéléos ariégeois qui ont participé au camp d'été organisé par l'ARSHaL. Dans ce cadre, des observations sur la faune dans la grotte et dans les mines ont été réalisées.

- **Suivi des sites Natura 2000 (<http://natura2000ariege.fr/>)**

- **Chars de Moulis et Liqué, grotte d'Aubert, Soulane de Balaguère et de Sainte-Catherine**

- **Mont Ceint, Mont Béas, tourbière de Bernadouze** : comité de pilotage le 18 mars (sollicitations dans le cadre de la révision du DOCOB). Participation de Nicole Ravaïau.

- **Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, grotte de l'Herm** : comité de pilotage le 7 mars.

Participant de Nicole Ravaïau.

- **Queirs du Mas d'Azil et de Camarade** : comité de pilotage le 28 mars. Excusé.

Participation du Spéléo Club de l'Arize (S.C. Arize) à la mise à jour du DOCOB.

- **Grotte d'Aliou, grotte de Montseron, grotte du Ker de Massat et grotte de Tourtouse**, le site à chauves-souris : comité de pilotage le 3 avril. Participation de F. Edouard.

Analyse conjointe des relevés (2015-2018) des Echo compteurs placés dans les grottes du Ker de Massat, Montseron et Tourtouse. Participation de Nicole Ravaïau et Yannick Barascud (Chargé de missions pour le Parc naturel régional (PNR) des Pyrénées Ariégeoises).

- **Quiès calcaire de Tarascon-sur-Ariège et Grotte de la Petite Caougnou** : comité de pilotage le 5 mars. Participation de Robert Guinot et Nicole Ravaïau.

- **Vallée de l'Isard, mail de Bulard, pics de Maubermé, de Serre-Haute et du Crabère** : sollicitations dans le cadre de la révision du DOCOB (document d'objectifs).

- **Vallée du Riberot et massif du Mont Valier** : sollicitations dans le cadre de la révision du DOCOB.

- **Suivi des populations de chiroptères**

Suivi de la présence ou non des chauves-souris dans plusieurs cavités du département lors de nos sorties d'exploration : grotte de la Mine du Pouech d'Unjat, grotte inférieure des Eglises, trou du Vent du Pédrrou, perte du Portel, réseau de Sakany, gouffre Degaudez, gouffre de Bysnes...

- **Dossiers d'enquêtes publiques**

Les projets soumis à enquête publique en 2019 en lien avec le karst n'ont pas fait l'objet de rapport spécifique de notre part. Mais les avis d'enquêtes publiques retiennent systématiquement notre attention quand elles sont liées aux milieux karstiques.

- **Schéma Directeur d'Aménagement & de gestion des Eaux (SDAGE) - Programme de mesures (PDM) 2016 - 2021** : Nous sommes régulièrement sollicités pour participer à diverses réunions concernant le PDM. En 2019, aucune d'entre elles n'était liée directement au karst.

- **Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises**

- Contacts réguliers avec le PNR notamment dans le cadre de Natura 2000 et du projet de RNNS09.

- Florence Guillot est membre du conseil scientifique du PNR.

- **Inventaire ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) :** RAS en 2019

• **CDESI (Commission Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires) :** le CDS 09 est membre de la commission en tant qu'acteur du mouvement sportif. Toujours pas de réunion en 2019.

## Projet de Réserve Naturelle Nationale Souterraine de l'Ariège (RNNS09)

Fin 2019, 38 sites ou cavités répartis sur tout le département, principalement sur le territoire du PNR Pyrénées Ariégeoises sont susceptibles d'intégrer la future réserve.

- Le 13 février : réunion du groupe de travail RNNS. Participation de Nicole Ravaïau.
- Le 18 septembre : réunion à la préfecture d'information et d'échanges informels sur les finalités de ce projet avec la DREAL (direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), le PNR (Parc Naturel Régional) et le CEN (Conservatoires d'espaces naturels). Participation de N. Ravaïau, J. M. Apers et J. F. Vaquié.
- Le 15 octobre : réunion d'échanges avec les porteurs du projet : DREAL, PNR, CEN et les spéléos fédérés (14 participants).

## Actions en lien avec l'archéologie

> **DRAC (direction régionale des Affaires culturelles) :** plusieurs clubs ont des contacts suivis et réguliers avec Yannick Leguillou et Frédéric Maksud, représentants de la DRAC.

### > Gestion de site

- Suite à des observations de terrain laissant penser qu'il y a peut-être eu des fouilles non déclarées à la grotte de Siech :
  - Le 22 juillet : pose d'affichage dans la cavité rappelant la législation sur les fouilles archéologiques.
  - Le 17 octobre : visite conjointe de contrôle dans la grotte de Siech avec N. Ravaïau (CDS 09) et F. Maksud (DRAC).
- Le 18 novembre : P. Sorriaux et R. Guinot, visite Pladières et Bouicheta à la demande de F. Maksud (DRAC) pour état des lieux.

### > Archéologie minière

Les membres du Spéléo Club de l'Arize ont poursuivi leurs travaux dans les mines antiques du Séronais en collaboration avec Emmanuelle Meunier du laboratoire TRACES (Université Toulouse II)

### > Journées du Patrimoine

Le 21 septembre : participation à la journée sur le plâtre et gypse à Arignac.

### > Fouille et sondage archéologique :

- Campagne de sondages archéologiques, sous autorisation du Ministère de la Culture, dirigée par Florence Guillot à la grotte de Sibada (Niaux, 09) en janvier 2019 qui a fait l'objet d'une publication : **Rapport de sondages archéologiques à la grotte de SIBADA n°1 - Niaux - Ariège par Florence Guillot** (téléchargeable ici : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02320839>, voir aussi l'annexe A).
- Deux spéléos ariégeoises ont participé à un chantier de fouille paléontologique à l'aven du Coulet des Roches dans le Vaucluse cet été.

## Opérations de recherche géologie et karstologie

- **Bio corrosion :** Projet de pose de capteurs de température dans des cavités avec présence de colonies de chauves-souris afin d'étudier l'influence de la présence des chauves-souris sur les variations des températures dans la cavité et les phénomènes de bio corrosion.

- Le 26 février : **visite de la grotte de la petite Caugno** avec Didier Cailhol (Université de Savoie). Observations liées à la bio corrosion et recherche d'emplacements favorables à la pose des capteurs. Participants : Nicole Ravaïau, Patrick Sorriaux, J. Bayot, M. Secondy et R. Guinot.
- Le 24 mars : **visite de la grotte de l'Herm** avec Didier Cailhol et 6 membres du Spéléo Club d'Arize.
- **Etude géologie et morphokarsto de la grotte de Sibada** réalisée le 14 janvier par Patrick Sorriaux en liaison avec la campagne de sondages archéologiques menée sous la direction de Florence Guillot (voir ci-après).
- **Visite géologique de Niaux, Lombrives et Sabart.** Participation de Patrick Sorriaux, de Hubert Camus et de Philipp Häuselmann (géologue spécialiste du karst à l'Institut Suisse de Spéléologie et de Mastologie /ISSKA) les 21 et 22 avril.
- **Formation des guides du SESTA** à la géologie de la grotte de Bédeilhac réalisée par Patrick Sorriaux le 25 juin.
- **Journées du Karst organisées par l'AFK (Association Française de karstologie)** à Soyons (Ardèche) du 20 au 22 septembre. Participation de Patrick Sorriaux.
- **Remise en place des sondes ReefNet** dans les lacs du fond de Lombrives le 1<sup>er</sup> octobre par le Spéléo Club du Haut Sabarthez (SCHS). Les mesures effectuées sur l'année 2018-2019 sont de bonne qualité et exploitables.
- **Animation karsto pour une école de terrain internationale (Geoplanet analogue field school à l'initiative de l'université de Nantes)** à Lombrives le 24 septembre. Participation de 45 personnes en 2 groupes.

La visite de la grotte de Lombrives permet d'aborder plusieurs thèmes :

- Les processus de karstification et les conditions du karst : roches solubles et fissurées (calcaire, dolomie...), eau (solvant et transport), acidité (CO<sub>2</sub> de la végétation), gradient hydraulique et le temps...
- Les morphologies de galeries et les microformes d'écoulement sur paroi,
- Les remplissages karstiques d'origine chimique et fluviale,
- Le cadre chronologique obtenu par des datations U/Th et par nucléïdes cosmogéniques (<sup>26</sup>Al et <sup>10</sup>Be).
- **Projet d'évaluation des ressources en eaux souterraines du Plateau de Sault :**
  - Exposition du poster réalisé sur Fontestorbes en partenariat avec le BRGM sur le stand de la commission scientifique lors du congrès régional du CSR O à Bruniquel les 13 et 14 avril.
  - Présentation des résultats de ce projet par le BRGM sur un stand lors du congrès national FFS à la Ciotat (13) du 08 au 10 juin.

> **18<sup>ème</sup> RIK-RAK (Rencontre Informelle de Karstologie - Rassemblement des amis du karst) à Saint-Guilhem-le-Désert (Hérault)** organisé les 26 et 27 janvier. Participation de Patrick Sorriaux.  
Thème paléokarst de la bordure des Causses.

## Journées scientifiques du CDS 09

Le CDS 09 a décidé d'organiser des journées de formations scientifiques à destination de ses licenciés en utilisant les ressources locales. Ces journées sont ouvertes et gratuites à tous les licenciés FFS du département de l'Ariège. Elles peuvent être ouvertes aux licenciés hors Ariège sous réserve de places disponibles avec éventuellement une participation financière. Deux journées ont été réalisées en 2019.

### • **Thème biospéléologie**

Pour faire suite à la journée biospéléo organisée en 2018 où des échantillons de faune avaient été prélevés, le tri et l'identification des échantillons sous loupe binoculaire a été réalisée le 27 janvier. Neuf spéléos ont participé à cette journée de formation en salle animée par Franck Bréhier (*voir compte rendu 5.1. Stages de Biospéléologie • 5.1.2. Stage d'entomologie souterraine dans l'Ariège*).

### • **Thème base de données Karsteau**

Les spéléos de l'Ariège étaient invités à participer à une journée d'échanges et de formation à la base de données Karsteau. La formation s'est déroulée le 7 décembre. Elle était animée par Patrick Sorriaux. Du fait de la publication tardive de la date (due à la difficulté à trouver une salle équipée wifi), seuls 6 membres du SCA en ont bénéficié (*voir compte rendu annexe B*).

## **Action de dépollution de cavité**

Un grand nombre de cavités faciles d'accès sont de plus en plus fréquentées par des non spéléos qui y laissent diverses traces de leur passage : déchets divers, balisages avec des matériaux (papier, bois, plastiques...) ou avec des inscriptions (flèches tracées à la craie, à la peinture ou gravées). La grotte de Sabbart à Tarascon fait partie de ces cavités très visitées dont le sol et les parois regorgent de grosses flèches et autres balisages en tous sens à la peinture principalement. Plusieurs spéléos ont uni leur forces afin d'essayer de supprimer les flèches disgracieuses et inutiles.

Une première journée de nettoyage a été réalisée le 17 décembre. L'objectif de cette journée était de faire des tests afin de trouver les méthodes les plus efficaces pour effacer les différents types de flèches. Six spéléos (SCHS et SCA) ont participé à cette journée. Les résultats étant concluants d'autres journées sont envisagées pour continuer cette action en 2020 (*voir compte rendu annexe C*).

## **Expositions, conférences et projections diverses en Ariège ou sur l'Ariège**

• **Du 29 mai au 1er juin : festival de l'image Sport Aventure à Ax les Thermes** avec la projection de films spéléos.

### • **Fête de la science du 09 au 11 octobre**

Le S. C. Arize a animé le stand CDS09 durant les 3 jours de la manifestation. La thématique retenue cette année était : Fragilité des eaux et paysages en milieu karstique.

Au cours de ces 3 journées nous avons accueilli sur le stand une douzaine de groupes de 8 à 10 élèves de classes du CE1 à la 3ème, les futurs professeurs des écoles étudiants de l'ESPE de Foix et une cinquantaine de « visiteurs libres » (*voir compte rendu annexe D*).

### • **JNSC**

- Les 29/30 juin : Le SCArize a organisé une sortie de découverte le 29/06 à la grotte de Siech.
- Les 05/06 octobre : Au cours de ces deux journées une quinzaine de personnes ont pu découvrir le monde souterrain en compagnie du S.C.Arize lors de sorties sous terre.
- Dans le cadre des JNSC le SCHS a organisé « La quinzaine Spéléo » à Tarascon du 28 septembre au 13 octobre. Exposition permanente et conférence le 5 octobre : "Le Haut Sabarthez Souterrain".

• **Projection/conférence à Aulus** le 27 juillet par le SCHS sur les cavités ariégeoises et plus particulièrement celles des massifs karstiques à proximité de l'Etang de Lers.

## Bases de données du CDS 09

- **Base CartoExplorer**

La base de données continue à être alimentée régulièrement et est toujours fonctionnelle.

- **KARSTEAU**

36 spéléos 09 sont inscrits fin 2019 en tant qu'utilisateurs déclarés mais peu de contribution. 2384 localisations et 193 documents (topos, photos ou articles).

## Autres actions

- **Biologie**

Quelques cavités prospectées en recherche de faune. Cela a conduit notamment à la découverte de collemboles à la grotte de la Cigalère.

- **Publications**

Expédition spéléo-scientifique au gouffre Georges - Spelunca n°155 - 2019

- **Expédition scientifique : Ultima Patagonia 2019**

12 établissements scolaires d'Ariège, écoles, collèges, lycées généraux et professionnels et EREA étaient inscrits pour participer au suivi de l'expédition soit plus de 400 élèves. Divers projets pédagogiques pluridisciplinaires ont été initiés dans ce cadre fin 2018 et réalisés en 2019.

- **Sentiers Karstiques** : Les projets de sentiers karstiques en Ariège n'ont pas évolué en 2019

- **Congrès, rassemblements, commission scientifique FFS :**

- Participation à la réunion de la commission scientifique régionale lors du congrès régional à Bruniquel (82) le 13/04 : N. Ravaïau.
- Participation à la réunion de la commission scientifique nationale lors du congrès FFS à la Ciotat (13) le 08/06 : N. Ravaïau.
- Nicole Ravaïau et Florence Guillot sont membres de la commission scientifique

ANNEXE A : Notice scientifique du sondage archéologique de la grotte de Sibada - Niaux 09

ANNEXE B : Journée d'échanges sur la base de données karsteau - samedi 14 décembre 2019

ANNEXE C : Essais de nettoyage des balisages de la grotte de Sabart (Tarascon-sur-Ariège, 09) - Mardi 17 décembre 2019



## ANNEXE A

### NOTICE SCIENTIFIQUE DU SONDAGE ARCHEOLOGIQUE DE LA GROTTA DE SIBADA - NIAUX 09

Dans le versant nord des Pyrénées centrales, au sud de Toulouse, la haute Ariège a livré lors de prospections inventaires de longue haleine un grand nombre de sites archéologiques dans des grottes perchées dans des falaises. Le profil géomorphologique des vallées, celle de l'Ariège et celle de son principal affluent le Vicdessos, est propice à l'existence de ce type de porches. Sur plusieurs kilomètres de long, les vallées tranchent dans des unités sédimentaires constituées majoritairement de calcaires durs que les anciens glaciers ont verticalisé en d'innombrables hautes falaises. Ces secteurs comportent des centaines de porches livrant rarement de profonds conduits karstiques, sauf le célèbre système de Niaux-Sabart-Lombrives. Leur exploration est une opération ardue et chronophage, car ils doivent être atteints en escalade et le pied des falaises est le plus souvent situé loin des routes et même des sentiers. Une quarantaine d'entre eux ont livré des vestiges. Six nouveaux sites de ce type ont été découverts cette année. Quelques-uns conservent des murs maçonnés barrant les porches et ceux-là sont presque tous mentionnés dans des actes de la documentation écrite du XIIIe siècle, parfois jusqu'à la fin du Moyen Âge. Ce sont les « spoulgas », sites associés dans les actes aux grands châteaux comtaux. D'autres — plus nombreux — n'apparaissent jamais dans les chartes médiévales ou plus récentes et comportent le plus souvent des vestiges moins monumentaux, encoches et retailles, indiquant des aménagements en matériaux organiques. Quand la prospection a pu relever des artefacts, ils s'avèrent être des éléments datant de la protohistoire et des éléments médiévaux que l'on peut associer à la fin du XIIe siècle jusqu'au début du XIVe siècle. Ces porches, comme les spoulgas, sont visibles depuis le fond des vallées et peuvent être situés à toute hauteur, y compris très isolés et éloignés des axes de circulations principaux, des habitats médiévaux, des terrasses agricoles, et de tous les autres cadres de l'occupation du sol. Le site de Sibada est l'un d'entre eux et comporte plusieurs grottes de petites superficies dispersées sur une centaine de mètres de long au-dessus d'une étroite vire. Le sondage porte sur la grotte de Sibada n° 1 située à 7 m du sol de la vire. Il a livré deux espaces bien différenciés. Une courte galerie d'entrée est constituée d'unités denses qui ont peu été perturbées et révèlent une fréquentation médiévale, plutôt discrète et apparemment non aménagée, qui domine des fréquentations (fonction = occupation) de la protohistoire, à l'âge du Fer, mais surtout plus ancienne dans un contexte mal daté entre Bronze ancien et début du Bronze moyen et qui paraît être liée à une occupation et non pas à une fréquentation à visée funéraire. Le fond de la grotte de niveaux grossièrement plans a connu un aménagement au Moyen Âge constitué d'un plancher assis sur poteau et solin de gros blocs, couvrant 12 à 15 m<sup>2</sup>, et disposant d'un foyer sur sole de schiste. Les éléments de l'occupation qui a eu lieu sur ce plancher indiquent une chronologie entre la fin du XIIe siècle et la fin du second tiers du XIIIe siècle. La stratigraphie sous plancher est considérablement perturbée par le piétinement, car nous sommes ici dans un contexte karstique sous abri en présence de sols très aérés et donc très sensibles au piétinement. Le fond de la grotte livre aussi des artefacts de la protohistoire.

### PROBLEMATIQUES ET PERSPECTIVES

La fouille de la grotte de Sibada, associée aux prospections-inventaires, illustre plusieurs problématiques :

- L'existence d'une occupation des grottes perchées — et non pas seulement des porches en pied de falaise — à la protohistoire, dont il faudrait peser les moteurs, la ou les chronologies et les styles. La question de l'existence ou pas d'une activité de tissage est tout aussi intéressante pour qualifier les occupants.
- La fouille confirme à Sibada une occupation médiévale comme pressentie par les prospections de ces sites, au cours du XIIIe siècle, mais il faudrait le confirmer dans d'autres sites. Le problème de leur accessibilité aux fouilleurs de ces sites est réel et en l'état actuel de nos moyens, seuls quelques sites

peuvent être abordés : ceux qui sont « peu » perchés, accessible par un seul jet de corde, la spoulga de Niaux, par exemple, ou peut-être la grotte de Bouan n° 5. L'avantage du perchement de ces sites est que les chercheurs de trésor nombreux dans les grottes de la haute Ariège n'y sont pas venus dégrader les sols, mais le caractère naturel classique des sols de grotte très aérés les rend extrêmement sensibles au piétinement dans un contexte stratifié évidemment peu puissant, puisqu'en grotte. Il faudrait donc privilégier des sites ayant une portion non couverte par un porche et peu pentue : c'est le cas de l'une des entrées de la spoulga de Niaux (mentionnée en 1213). Car si la datation des occupations médiévales de ces porches semble s'affirmer, la question de leur fonction reste une problématique d'intérêt et seule l'étude des mobiliers pourra tenter d'y répondre. Leur grande densité, comme l'isolement de certaines, rend difficile de les interpréter tous comme les spoulgas aux murs maçonnés mentionnées dans les chartes comtales, donc tous comme des sites défensifs liés à la circulation des biens et des personnes. La question est posée de savoir s'il ne s'agirait pas de sites de fonctions différentes de celles des grandes spoulgas, par exemple des résidences aristocratiques.

**Responsable d'opération :** Florence Guillot.

**Rapport téléchargeable sur :**

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02320839>

## ANNEXE B

### JOURNÉE D'ÉCHANGES SUR LA BASE DE DONNÉES KARSTEAU SAMEDI 14 DÉCEMBRE 2019

Au programme prévisionnel de l'année 2019, plusieurs thématiques étaient envisagées pour les journées scientifiques du CDS 09 : base de données, GPS, topographies... autour de 2 journées, une au printemps et l'autre à l'automne. Après de nombreuses difficultés dues au manque de disponibilités des uns et des autres, l'absence de wifi dans les salles que nous utilisons habituellement, les travaux de maintenance de l'IGN... une seule journée sera finalement réalisée sur la thématique des bases de données.

La journée d'échanges, d'information et de formation autour de la base de données KARSTEAU s'est déroulée le samedi 14 décembre 2019 au centre Multisports de Lavelanet (09).

Vu les difficultés rencontrées pour l'organisation de cette journée et l'annonce tardive de la date, plusieurs personnes qui auraient été intéressées n'étaient pas disponibles. Néanmoins, les 7 spéléos présents étaient très motivés.

**Participants :** Patrick Sorriaux (administrateur KARSTEAU pour l'Ariège), Jean Bayot, Pauline Bru, Pierrette Courillon Havy, Léna Olivier, Nicole Ravaïau et Aurélie Rieuneaud.

**Déroulement de la journée :**

- De 10 h à 10 h 30 : accueil des participants autour d'un café/croissants.
- De 10 h 30 à 13 h : présentation de la base de données KARSTEAU par Patrick Sorriaux. Les participants ayant un niveau de connaissance de la spéléo, des bases de données et de l'outil informatique très hétérogène, la présentation a été adaptée à un niveau débutant. Après avoir rappelé les enjeux d'une base de données, les avantages et inconvénients de KARSTEAU par rapport à d'autres bases existantes, Patrick a présenté de façon détaillée des différentes possibilités de recherche d'informations de fiche cavité : par nom, par département, secteur ou commune, par document mais aussi à partir de la carte (nouvelle fonctionnalité). Les différentes possibilités d'affichages

sur la carte : photos aériennes, parcelles cadastrales, carte géologique... ont été montrées. L'ensemble de la présentation a été effectué sous forme de questions/réponses principalement. Avant la pause-déjeuner, la saisie de données a été abordée.

- De 13 h à 14 h : Pause repas

La météo ne nous invitant pas à déjeuner en extérieur, nous avons profité de la pause repas pour visionner des photos et films spéléos d'une époque révolue.

- De 14 h à 16 h 30 : Ateliers de mise en pratique Nous disposons de 4 ordinateurs, d'une connexion wifi pas très performante et d'une connexion 4G.

Les débutants ont pu tester seuls ou par deux, toutes les possibilités de recherches d'informations et constater les manques de données sur notre département. Ils se sont interrogés sur la façon dont ils pourraient contribuer pour alimenter la base : vérification des coordonnées de l'entrée, prise de photos... Ceux maîtrisant la phase recherche ont pu aborder la phase de saisie : insertion de documents texte ou photo, création de nouvelles fiches cavités et entrées, insertion de fichier .klm... et indexation.

**Conclusion :** une journée très enrichissante où chacun des participants a pu améliorer ses connaissances sur la manière d'exploiter la base de données KARSTEAU. Mais, il est indispensable de poursuivre maintenant individuellement le travail d'apprentissage et de saisie de données.

Merci à Patrick pour sa patience et ses explications.

## ANNEXE C

## ESSAIS DE NETTOYAGE DES BALISAGES DE LA GROTTTE DE SABART (TARASCON SUR ARIÈGE-09) MARDI 17 DÉCEMBRE 2019

La grotte de Sabart, facilement accessible est fréquentée par de très nombreuses personnes non spéléo. Non habituées à se déplacer dans ce milieu spécifique et à prendre des repères visuels, ces personnes balisent leur chemin par tous les moyens possibles et imaginables. Ces balisages sont plus ou moins respectueux de l'environnement : cairns, morceaux de bois ou de plastique, marquages à la craie, gravures, mais aussi traces de peinture de toutes les couleurs blanches, marrons, bleues, jaunes fluo, oranges fluo, vertes fluo, roses fluo....

Lors de nos visites nous démontons régulièrement les cairns et ramassons les objets divers (bois, cagettes, plastiques, morceaux de rubalise, papiers...). Mais, nous n'avions encore jamais entrepris d'effacer les marquages à la peinture. Devant leur nombre de plus en plus important, nous avons décidé de faire une journée d'essais pour les effacer en n'utilisant aucun produit autre que de l'eau.

Notre objectif de ce mardi 17 décembre 2019 est donc de faire des essais afin de trouver un ou des moyens efficaces pour effacer ces peintures.

### Participants :

SCHS : Robert Guinot, Vincent Quatrepoint

SCArize : Aurélie Rieuneaud, Pierrette Courillon Havy, Jean Bayot, Nicole Ravaïau.

Nous nous retrouvons à 9 h le matin, chacun ayant porté ce qu'il pense pouvoir être utile : pulvérisateurs (plein d'eau), brosses de tout poil (nylon tendre ou dur, chiendent, métallique...), éponges, chiffons, cul de bouteille pour récupérer de l'eau, chalumeau à gaz et cartouches de rechange, meuleuse sur batterie...

Nous répartissons le matériel dans nos kits et montons à la grotte.

Nous pénétrons par l'entrée carrière et commençons nos essais dans la galerie dès l'entrée franchie.

Il a beaucoup plu les jours précédents. Tous les gours sont pleins et nous trouvons de l'eau sans difficulté pour remplir nos pulvérisateurs. La salle du totem est un lac.

Très rapidement nous constatons que les moyens un tant soit peu efficaces sont les brosses dures ou métalliques, l'eau sous pression mais aussi le chalumeau selon la nature et la fraîcheur de la peinture mais aussi le support.

La peinture « fraîche » sur un support lisse part avec un simple jet d'eau sous pression, si le support est poreux ou la peinture plus ancienne il faut frotter. Et, pour les peintures très anciennes le chalumeau a montré son efficacité.

Nous étions assez pessimistes sur l'efficacité de notre entreprise au départ. Mais nous avons été agréablement surpris par le travail accompli en quelques heures. Dans la zone traitée, une centaine de mètres très sales, nous avons effacé ou fortement atténué presque toutes les flèches colorées.



*Avant*



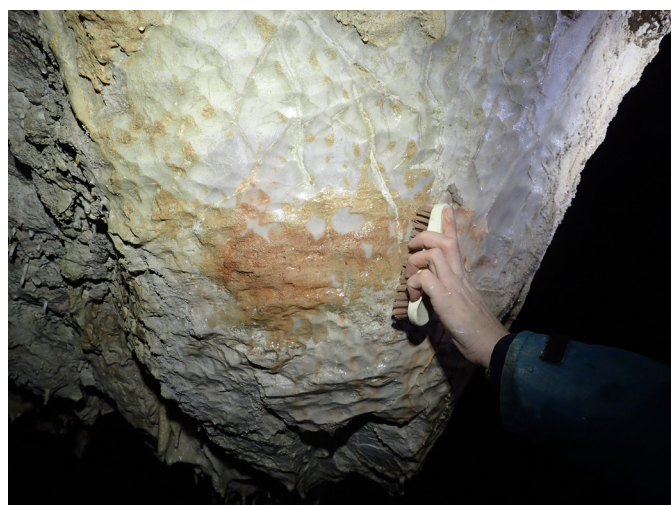
*Pendant*



*Après*



*Avant*



*Après*



*Brossage*



*Nettoyage après brossage*



*Le vert fluo nous résiste*

**Conclusion :**

Une toute petite partie de la grotte a été nettoyée mais le résultat est encourageant et nous envisageons de revenir dès le début 2020 pour poursuivre le travail peut-être trouverons nous quelques volontaires pour nous aider.

## ANNEXE D

## VILLAGE DES SCIENCES 9 AU 11 OCTOBRE 2019

Cette année encore le CDS 09 était présent sur le village des sciences. Le SCHS et le SCARize ont prêté le matériel et les documents qui ont permis d'avoir un stand visuellement attirant.

**Stand 12 Fragilité des eaux et paysages en milieu karstique**  
**Comité Départemental de Spéléologie de l'Ariège (CDS09)**

Le karst constitue un relief particulier des terrains calcaires. Les cours d'eau en surface sont rares et rapidement absorbés tout comme les précipitations. Découvrez comment les dépôts sauvages de surface altèrent la qualité des eaux de sources situées souvent à des kilomètres



Durant les 3 journées de la manifestation le stand a été tenu et animé par le Spéleo Club de l'Arize. Une douzaine de groupes de 8 à 10 élèves de classes du CE1 à la 3<sup>ème</sup> sont venus sur le stand. En complément de cette centaine d'élèves tous les étudiants de l'ESPE (Ecole Supérieure du Professorat et de l'Éducation) de Foix ont visité les différents stands par groupe de 3 ou 4. Quatre groupes d'étudiants s'intéressaient plus particulièrement à la thématique du développement durable. Ils se sont attardés sur le stand du CDS et ont posé de nombreuses questions. La manifestation étant ouverte au public et gratuite une cinquantaine de visiteurs libres, attirés par les photographies, sont venus nous questionner sur notre activité.



Le site en extérieur



Bâtiment en dur et barnums



Inauguration avec les officiels



*Les jeunes découvrent les grottes*



*Rappels sur le cycle de l'eau*



*A la découverte des roches*



*Les différentes roches et leurs propriétés*



*Le sous sol reconstitué*



*La crue, l'eau résurge à tous les niveaux*



*Dans l'argile, l'eau ne passe pas*

## 3.6. CDS 13 (BOUCHES-DU-RHÔNE)

*Ecrit par Alexandre Zappelli*

### Commission scientifique

#### Stage biospéologie

Le CDSC 13 a organisé un stage de « biospéologie » le 2 et 3 février 2019 à la grotte de l'Adaouste (commune de Jouques). Il a rassemblé 7 stagiaires et 3 cadres de la commission scientifique nationale. Environ 70 espèces différentes d'invertébrés ont été récoltées et pré-déterminées. Le stage a été validé par l'École française de spéléologie avec le numéro d'agrément SSC02019A.

#### Projet « inventaire de biodiversité », grotte de l'Adaouste

Ce projet qui vise à inventorier la biodiversité et le fonctionnement climatique de la grotte de l'Adaouste prendra fin courant 2020. Le suivi des populations de chiroptères est mené en collaboration avec le Groupe des Chiroptères de Provence. Le CDSC 13 effectue un suivi mensuel avec des ultrasons de qualité permettant d'identifier les espèces. Le GCP effectue un suivi ultrasonore en continu ne permettant pas d'identifier les espèces, mais de comptabiliser précisément les variations saisonnières de population. Les deux études sont donc complémentaires. De plus, le CDSC 13 a mesuré pendant 1 an les températures et humidité dans plusieurs endroits de la cavité afin de caractériser les habitats. Enfin, le stage « biospéologie » mentionné ci-dessus complète l'inventaire de biodiversité de la cavité.

Dans l'avenir, un mode de gestion de l'accès à la cavité sera établi avec tous les partenaires : propriétaire, CDSC 13, GCP, Grand Site Sainte-Victoire (animateur N2000 de la zone).

En juin 2020, un poster présentant une synthèse de ces travaux sera présenté au colloque international « Karst School » à Postojna en Slovénie.

#### Relations avec le parc national des Calanques

L'étude « chiroptères et fréquentation humaine » de la grotte du Grand Draïoun touche à sa fin.

D'autres actions sont en réflexion autour des thèmes des grottes patrimoniales et des inventaires de biodiversité (chiroptères et faune invertébrée).

À la demande du parc, le CDSC 13 avec l'appui de la commission scientifique nationale sont intervenus sur la grotte Rolland pour un inventaire de faune cavernicole fin décembre. Une trentaine d'espèces différentes ont été inventoriées. Deux gardes-moniteurs du parc ont participé à la récolte et à la détermination.

#### Hydrogéologie du Dévoluy (Hautes-Alpes)

Dans la continuité de l'amélioration des connaissances des circulations d'eau souterraines, un nouveau traçage a été réalisé en août. 3 kg de fluorescéine ont été injectés au fond de la Tune aux Renards à -930m soit quelques dizaines de mètres au dessus de la zone saturée marquée par l'altitude des sources des Gillardes. Le traceur est apparu aux Gillardes 5 semaines après l'injection et la restitution s'est étalée sur près d'un mois. Ce transit très lent marque le fonctionnement de la zone saturée en période d'étiage.

#### Suivi des mises en charges karstiques au Gouffre des Encanaux

Ce projet de long terme, commencé en 2014 se poursuit. La cavité est toujours instrumentée avec des capteurs de pression, les données de mises en charges sont acquises sans interruption. Nous espérons que ces séries longues, permettant de percevoir les variabilités annuelles nous aideront à mieux comprendre le fonctionnement hydrodynamique de ce système.

#### Unité de valeur « instructeur en spéléologie »

Les Bouches-du-Rhône ont accueilli l'UV Instructeur en spéléologie du 6 au 11 avril 2019 à Aubagne (voir Info-EFS 66). Deux thématiques concernant la médiation scientifique ont été abordées. D'une part, un premier travail de repérage a été fait sur le projet de sentier karstique du parc départemental de Saint-Pons. D'autre part, un livret « karstologie » a été finalisé concernant la grotte du 14 juillet. Ce document est disponible sur la fiche karsteau.org de la cavité.



### **Relations avec le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l’Huveaune**

En 2019, le CDSC 13 a pris contact avec le SMBVH. Il a été décidé de la pertinence de déposer trois actions au programme soutenu par le syndicat. Cela concerne deux actions en cours : le sentier karstique de Saint-Pons et le suivi des mises en charges sur le gouffre des Encanaux, ainsi qu’une nouvelle action de traçages qui devrait débuter en 2020 (voir plan d’action 2020 ci-dessous).

Ce soutien du SMBVH est un atout important pour nos demandes de subventions.

### **Participation aux réunions et colloques**

- RikRak 2019, 26 et 27 janvier, Saint-Guilhem-le-Désert (34)
- Journées de l’Association Française de Karstologie, 20-22 septembre, Soyons (26)
- Thèse de doctorat : Lucie Dal Soglio, Hétérogénéité géologique, spéléogénèse et hydrodynamique du karst - Du concept à la modélisation numérique, 27 novembre, Avignon (84).
- Comité de suivi « Étude sur les zones de sauvegarde des masses d’eau souterraines », 22 novembre, le Plan d’Aups (83)
- Première réunion du comité de pilotage du projet « Provenkarst » (Agence de l’eau RMC, BRGM), 29 novembre, Marseille.

## **Commission environnement**

### **Réhabilitation du Gouffre de la Bégude**

Depuis maintenant 2 ans, le CDSC 13 a un projet de réhabilitation de ce gouffre situé sur la commune de Roquefort-la-Bédoule (à cheval avec la commune du Beausset située dans le Var !). Il s’agit d’évacuer cette cavité totalement obstruée de déchets divers.

L’accès est sur une propriété départementale, le conseil départemental a été sollicité pour autorisation et pour une aide concernant la prise en charge des déchets évacués. Une convention est en cours de rédaction. Une autre convention sera rédigée avec le propriétaire du site côté Var qui soutien cette action. Les opérations de réhabilitation devraient débuter courant 2020.

Une classe du collège Romain Blache de Saint-Cyr-sur-Mer, suit ce projet depuis deux ans.

### **Réhabilitation de la grotte Loubière**

Sur proposition du Groupe Chiroptères de Provence, la « Métropole Marseille-Provence », animateur N2000 du secteur Étoile-Garlaban souhaite lancer une étude sur la réouverture de la grotte Loubière (commune de Marseille) en vue de créer un gîte potentiel pour les chiroptères.

Le CDSC 13 a depuis longtemps des idées sur l’exploitation pédagogique de cette cavité avec un public scolaire. Nous avons donc profité de ce regain d’intérêt pour proposer un projet complémentaire comprenant une dépollution et une réflexion sur l’exploitation pédagogique de la cavité. Plusieurs rencontres ont eu lieu en 2019 avec la ville de Marseille propriétaire du site qui soutien ce projet.

### **Sentier karstique du parc départemental de Saint-Pons**

Le CDSC 13 a été missionné par le conseil départemental du 13 pour proposer un tracé et le contenu pédagogique d’un sentier karstique. Le tracé sera intégralement défini sur la partie basse du parc de Saint-Pons. Il aura pour cible le grand public et pourra être le support d’activités avec les scolaires. Un premier rapport a été transmis au CDS 13. L’aménagement du sentier et la mise en œuvre des panneaux sera à la charge du CDS 13.

### **Participation aux comités de pilotage N2000**

Une à deux fois par an, le CDSC 13 participe aux réunions des comités de pilotage des zones Natura 2000 d’intérêt karstique sur le département (Sainte-Baume, Étoile-Garlaban, Alpilles).

## 3.7. CDS 21 (CÔTE-D'OR)

*Ecrit par Etienne Brulebois*

### Travaux dans le réseau de Neuvon (Plombières-lès-Dijon, 21)

- Instrumentation du réseau du Neuvon le 6 avril 2019 : 6 capteurs de température passe au sein du réseau et en surface + 1 pluviomètre installé en surface.
- Traçage hydrogéologique au sein du réseau du Neuvon du 15 juin au 4 juillet 2019 : mise en évidence de connexions hydrauliques entre les différents écoulements du réseau, compte rendu complet disponible.

**Stage de spéléologie scientifique organisé par la FFS du 6 au 13 Juillet 2019**, avec module karsto/hydro/bio (Réseau de Francheville) : participation d'un fédéré de Côte-d'Or au stage.

**CAP50 : le cinquantième anniversaire de la découverte de la Combe Aux Prêtres** (Francheville, le 20 et 21 Septembre 2019) : réalisation de panneaux de biospéléologie par une fédérée de Côte-d'Or, avec l'appui (support informatique, photographies) de Josiane Lips et Sophie Font (Commission scientifique Nationale)

**Début d'une collaboration avec la Société d'Histoire Naturelle d'Autun (SHNA)** pour suivi des chiroptères au sein de cavités identifiées par le réseau Natura 2000 (Creux Percé de Pasques) : sortie commune prévue le 25 janvier 2020, organisée par le CDS 21.

## 3.8. CDS 26 (DRÔME)

*Ecrit par Patrice Fialon*

Le CDS est représenté aux réunions auxquelles il est convié en tant que membre du comité de pilotage. Cette année la participation a été assurée selon le secteur par Jean-Jacques Audouard, François Landry, Olivier Garnier ou potentiellement d'autres membres de la Commission Environnement du CDS 26. Le CDS est aussi souvent représenté par son salarié, Patrice Fialon.

### NATURA 2000 - 4 réunions

Participation aux comités de pilotage suivants :

- **Gervanne et rebord occidental du Vercors** : pas de Copil en 2019, seulement une réunion sur le terrain organisée le 15 mai.
- **Grotte de Baume-Sourde** : Copil organisé le 10 janvier 2020. Outre le bilan 2018 et les perspectives 2019, le sujet principal abordé est la création de la RNR.
- **Massif de Saou et Crêtes de La Tour** : pas de Copil en 2019.
- **Rebord méridional du Vercors** : Copil organisé le 28 novembre 2019 à Chamaloc. À noter qu'il y avait la présence d'un représentant des ENS de la Drôme (travail conjoint Natura 2000 et ENS sur le plateau de Font d'Urle). Au cours de la réunion, a eu lieu une présentation du livre « Le Réseau des Chuats » et de l'intérêt spéléologique de la zone.

- **Mont du Matin Combe Laval et val Sainte-Marie** : pas de copil en 2019. À noter que le projet de création d'un ENS local à Combe Laval est en cours. À ce jour, les politiques locaux cherchent un terrain d'entente. Le PNRV, gestionnaire de Natura 2000 sur ce même site, est fortement impliqué ; la pratique de la spéléo sur ce territoire est connue des techniciens du Parc. Nous devrions être invités au copil en 2020.

- **Crussol**, bien que sur le territoire ardéchois, les spéléos ont été représentés au copil du 4 juin 2019 par le CDS 26.

## Réserves Naturelles Régionales - 1 réunion

**RNR de la grotte des Sadoux** : comité consultatif le 14 novembre avec prises de décisions pour la future RNR de la Baume Sourde et de la Grotte de Meysset. Au cours de la réunion, il a été demandé que les éléments de connaissance, patrimonial et de biodiversité autre que les chauves-souris, soient pris en compte dans le futur plan de gestion. Celui-ci doit être établi en 2020 par la LPO. Après vérification de la composition du futur comité consultatif, il a été demandé d'y ajouter le Comité Spéléologique Régional AURA. Les CDS 26 et 07 sont déjà inclus.

**Vigilance et perspectives** : la réponse donnée à ce jour, à l'avis de la FFS / CSR et CDS réunis en 2018, n'était pas précise et nos arguments ne semblaient pas avoir été pris en compte.

Le projet d'extension de la RNR des Sadoux à la grotte de Baume Sourde progresse, la RNR existe administrativement, le règlement prévu s'y applique d'ores et déjà. Le gestionnaire sera, comme pour la RNR des Sadoux, la LPO associée à l'ONF. Il y aura donc deux RNR (Sadoux d'un côté et Baume Sourde/ Meysset de l'autre).

Il a été décidé qu'il n'y aura qu'un seul comité consultatif pour les deux RNR. Ce comité se réunira aux mêmes dates que les copils des zones Natura 2000 associées (3 zones Natura 2000 concernées). Le gestionnaire de la RNR sera présent dans les trois Copils des zones Natura 2000 pour faire le lien.

**En 2020, il faudra veiller à être effectivement associés à la conception du plan de gestion de la nouvelle RNR. À ce jour, les réponses en dehors des réunions sont parfois difficiles à obtenir (notamment avec les techniciens de la région).**

## Grotte de Bournillon - 3 réunions

**30 janvier 2019** : réunion pour la rédaction d'une convention d'usage spéléo du site avec le PNRV, le CDS 38, le CDS 26 et un représentant des professionnels.

**8 février 2019** : réunion entre le CDS 26, la LPO et Diagnostic Nature pour échanger suite à l'usage des topographies sans autorisation des auteurs dans le rapport d'étude chiroptères sur Bournillon présenté en décembre 2018 (usage fait malgré les multiples mises en garde faites fermement à ce sujet par Olivier Garnier lors des comités de pilotage dédiés à Bournillon). Suite à cette réunion, le climat est apaisé et les compétences et contributions des spéléologues seront peut-être mieux prises en compte à l'avenir.

**4 mars 2019** : comité de pilotage pour la levée de l'arrêté biotope et la réouverture du site. En présence de la DDT de l'Isère, les démarches administratives de modification de l'APPB ne toucheront que l'Isère dans un premier temps, bien que le territoire de la Drôme soit également impliqué (démarches trop compliquées et longues administrativement pour inclure la Drôme).

**Vigilance et perspectives** : l'APPB est en cours de modification. Nous n'avons pas d'information officielle, mais a priori ça avance dans le bon sens. Un copil devrait avoir lieu début 2020.

L'accompagnement des comptages, traditionnellement réalisé bénévolement par des professionnels à

Bournillon et Gournier, devrait être valorisé en 2020. C'est désormais la LPO qui est en charge du suivi des chiroptères dans les gorges de la Bourne (et non plus Diagnostic Nature). Le coût de l'accompagnement par un BE a été inclus dans le devis de la LPO. La prestation passera par le CDS 26 qui a fait appel aux professionnels impliqués dans ces comptages depuis de nombreuses années pour assurer ces encadrements avec Patrice Fialon.

## Parc Naturel Régional du Vercors (PNRV) - 3 réunions

Le PNRV est en cours de renouvellement de sa charte. La charte est le document d'orientation de référence qui permet l'obtention de l'appellation Parc Naturel Régional. C'est une étape importante qui traduit la politique que va mener le Parc entre 2023 et 2038.

Le CDS 26 a participé à trois journées de réunions en 2019 :

- **22 Janvier** : Groupe Biodiversité. Bilan des actions du PNRV sur les années précédentes.
  - **15 octobre** : Groupe biodiversité et ressources en eau.
  - **9 Décembre** : Groupe biodiversité et ressources en eau, puis échanges intergroupes (Agriculture / Biodiversité, ainsi que Tourisme / Biodiversité).
- Les comptes rendus de ces réunions sont disponibles auprès du PNRV ou de Patrice Fialon.

## CDESI et inscription au PDESI - 2 réunions

- **CDESI de la Drôme** : Participation à une réunion de la CDESI + une réunion préparatoire du comité technique de la CDESI.
- **PDESI** : Inscription au printemps des 4 entrées alors connues du réseau des Chuats (Chuats, Abel, Deux Gardes et Fleurs Blanches).

## Espaces Naturels Sensibles (ENS) - 1 réunion

Il existe deux grands types d'ENS dans la Drôme :

- Les ENS, propriétés du département et gérés par le département (Ambel, Font d'Urle pour ceux qui nous concernent le plus).
- Les ENS locaux, propriétés de collectivités locales ou avec des propriétaires locaux, qui sont eux en général gérés par des collectivités territoriales.

Actuellement pas de réunions de pilotages pour les ENS départementaux, mais des échanges étant donné que les ENS dépendent du service environnement comme le service sport nature avec qui le CDS travaille régulièrement.

ENS Montagne de Saint-Maurice (ENS local géré par la mairie de Dieulefit) : le copil a eu lieu le 26 février 2019 avec 3 représentants du CDS 26.

## Fête de la nature

Le 25 mai 2019, le CDS 26 a accompagné, en partenariat avec l'ENS de Font d'Urle, plus de 30 personnes dans la glacière de Font d'Urle dans le cadre de la Fête de la nature. Une première remarquée puisque l'évènement a reçu l'appellation « coup de cœur 2019 ». Trente « coups de cœur » ont été décernés sur tout le territoire français sur plus de 1500 manifestations. L'action sera reconduite en 2020, une réunion de préparation a eu lieu le 5 décembre 2019 à Valence.

## Canyon

Réunion de conciliation a été organisée en juin 2019 concernant la pratique du **canyon de la Comane** situé sur la commune de Chamaloc. Le département, le PNRV et la commune sont impliqués dans une démarche qui vise à permettre la pratique du canyon. Ce canyon est très fréquenté en période estivale. Le CDS 26 est au courant des réunions à ce sujet, mais ne s'est pas fortement impliqué à ce jour.

## Dépollution du Scialet Poubelle

Poursuite du travail de dépollution, à finaliser jusqu'au fond.

## Etude des crues à La Luire

Pose de ReefNet et conservation des données (GSV).

## 3.9. CDS 30 (GARD)

*Ecrit par Michel Wienin*

La présidente en titre de la CoSci 30 (Isabelle Obstancias) n'étant plus en état physique d'assurer sa tâche, je la remplace sans distinguer dans la pratique ce qui relève du CDS 30 et ce qui relève du CSR Occitanie.

- En Janvier, un membre de la S.C.S.P. d'Alès découvre en prospection une petite cavité archéologique (grotte Callisto) dont le « clou » est une calotte crânienne isolée, posée retournée sous un goutte-à-goutte, à la place d'une stalagmite déplacée, c'est-à-dire en position de vase destiné à recueillir l'eau à la façon des bien connus vases-citernes. Une magnifique langue de calcite stalagmitique s'en écoule. Après expertise du SRA, topographie etc. tout est laissé en place et l'entrée sera soigneusement refermée début 2020.
- La collaboration avec la Réserve Naturelle des Gorges du Gardon se poursuit. Après les travaux de l'Association Spéléologique Nîmoise (aide aux archéologues pour la fouille d'un aven gazé, publication d'un guide des cavernicoles), c'est à l'inventaire de la faune stygobie des résurgences, en particulier les gastéropodes, que nous nous sommes attaqué cette année.
- L'organisation du rassemblement caussenard à Saint-Sauveur Camprieu a été l'occasion :
  - d'une opération de sensibilisation de nombreux spéléologues à la présence de traces de pas au plafond de certaines cavités comme Bramabiau et sur des blocs effondrés à l'intérieur,

*Le « crâne à calva »  
de la grotte Callisto  
(photo C. Vansoeterstede)*



- l'équipement à cette occasion de l'aven de Montjardin à Lanuéjols (30) a permis la découverte d'un nouveau site à empreintes de dinosauriens sur les dalles du plafond,
- une opération interclub de recherche de traces de creusement par fantômisation dans le réseau labyrinthique de Bramabiau (sans succès).

- Travaux sur et sous le terrain avec JD Moreau, chercheur paléontologue de l'équipe « traces de dinos souterraines » dans la région des causses. Conférence sur ce thème au musée d'Ornac le mercredi 04 décembre.

- Sentiers karstiques :

- Le sentier karstique (privé) de la grotte de la Cocalière (Courry) fonctionne avec les panneaux en place. Un livret plus approfondi est en cours de réalisation.
- Le projet de sentiers karstiques de Méjannes-le-Clap, avance mais des problèmes de santé du responsable en ont retardé la réalisation. Les tracés sont retenus, parfois débroussaillés, les sites intéressants repérés et des textes explication en cours d'écriture.
- Accompagnement de techniciens de la société Géodéris sur et sous les anciens sites miniers de Saint-Félix de Pallières dans le cadre d'une étude publique sur les risques d'effondrement en surface.

- Participation aux stages scientifiques (voir chapitres dédiés) de :

- la Combe-aux-Prêtres (Francheville, 21, du 6 au 13 juillet 2019) avec mise en évidence d'une population vivant en profondeur dans le réseau du gastéropode stygobie endémique de la région *Spiralix rayi*, connu jusque là uniquement dans des résurgences et non en cavité.
- Agadir (Maroc, du 26/10 au 02/11) avec interprétation du fonctionnement hydrologique de la Vallée du Paradis et découverte d'une population relique de barbeaux (*Luciobarbus sp.*) piégée dans un siphon, taxon de niveau indéterminé probablement nouveau.
- L'inventaire des cavités du Gard et des zones d'activité fréquente des spéléos gardois dans les départements voisins se poursuit sous Vmap et atteint environ 23 000 cavités répertoriées (mais pas toutes détaillées). Une collaboration avec l'équipe Karsteau de l'ancienne région Midi-Py se met doucement en place.



*Spiralix rayi*, rivière Ben, combe aux Prêtres  
(photo C. Paul)



Grandes dalles effondrées à empreintes de dinosauriens dans le « Tunnel » d'entrée de Bramabiau (photo MW)

## 3.10. CDS 38 (ISÈRE)

*Écrit par Baudouin Lismonde*

### Étude des Fontaigneux et de Bourne (Drôme)

Là un gros travail a été mené. Les 3 Reefnets en place depuis un an dans le siphon de Bourne ont été récupérés au mois d'août 2019 et changés (plongeur Xavier Méniscus, et BL). Ils ont permis d'avoir les hauteurs d'eau dans Bourne pendant l'année 2018-2019. Une mesure directe de débit un jour de crue par la méthode des conductivités (BL) basée sur le débit de la Gervanne a conduit à une courbe de tarage de Bourne (nouveau). Mais cela devra être confirmé par une 2e mesure. Des mesures topographiques fines au GPS différentiel (Jean-Paul Héreil, Belén Lopez, BL) ont calé la source pérenne des Fontaigneux et la source temporaire de Bourne. Le collecteur de Bourne possède presque la totalité du débit des Fontaigneux (résultat nouveau). Ces résultats ont été présentés (BL) à Mirabel et Blacons au comité de pilotage du Syndicat Mixte Drôme Gervanne, avec qui les relations sont excellentes. Cette étude fera l'objet d'un article à Karstologia. Un essai de pompage mené sous la direction du Syndicat Mixte a fourni quelques renseignements supplémentaires sur l'aquifère. Intervention lors de la conférence sur le siphon de Bourne par Xavier Méniscus et les Fils d'Ariane à Mirabel le 6 février 2020.

### Étude du débit de la grotte de Thaïs (Drôme)

Poursuite de la construction d'une courbe de tarage de ce collecteur peu connu. Ce tarage est très peu commode : injection de colorant dans le siphon et mesure des concentrations à la sortie. Il rassemble plusieurs difficultés : plusieurs sorties d'eau dont certaines inconnues, pas de sortie mesurable (elle se fait dans un lac), écoulement noyé accessible seulement par les plongeurs. En cours...

### Poursuite des mesures hydrologiques et thermiques

Des capteurs Sensus Reefnet (BL) sont en place à Bournillon, siphon d'Arbois, grotte de Thaïs... D'autres ont été placés à Goule Noire et plusieurs gouffres du plateau (Jérôme Louis, Donald Accorsi, Audra, BL). Suivi du trou Souffleur du Bruyant et d'une bédrière en Suisse (Barnabé Fourgous).

### Avis sur l'ouverture d'une carrière de calcaire Urgonien à Saint-Nazaire-en-Royans (Drôme)

Lismonde a émis un avis sur l'étude d'impact d'ouverture de la carrière Gauthier au commissaire de l'enquête Publique. Cela est remonté au Parc et le conseil scientifique du Parc (Loucougaray) a formulé quelques réserves sur ce projet. En cours...

**Exposition sur les carrières de pierres à ciment de l'Isère** par Raphaël Charuel et deux autres photographes à l'ancien Musée de peinture de la place de Verdun à Grenoble. Grosse affluence. Plusieurs conférences plus ou moins suivies... Cela s'est fait indépendamment de la commission scientifique, mais le CDS38 a subventionné.

### Étude de la carrière de Voreppe

Un rapport conséquent est en cours d'élaboration par Michel Sanel et Baudouin Lismonde sur cette carrière abandonnée de pierre à ciment (Berriasien) du Chevalon appartenant à la société Vicat. En particulier l'accent est mis sur la topographie et les techniques de l'exploitation. Ce rapport ne sera pas publié pour l'instant.

### Relations avec la réserve des Hauts Plateaux du Vercors

Barnabé Fourgous et Gilles Palué ont développé des relations avec le conservateur de la réserve (Benoît Betton). Des actions devraient démarrer (après la pandémie).

### Participation à plusieurs Espaces Naturels Sensibles en cours d'élaboration

Celui de la Bourne avec le Parc du Vercors.

L'ENS de Sornin en relation avec le Parc (Quentin Chabanne) et le Département (Agnès Daburon). Une convention est en cours avec le CDS38 pour une étude spéléo.

L'ENS de Comboire (participation aux réunions du comité de pilotage menées par les deux communes de Seyssins et Claix), et celui envisagé mais pas retenu des carrières de l'Échaillon.

Participation à divers comités scientifiques  
Parc du Vercors, grotte de Lascaux, grotte Chauvet.

Participation à des conférences diverses en 2019 (stages EFS, CDS, club) et à un futur stage de science participative à Autrans fin 2020.

## 3.11. CDS 46 (LOT)

*Ecrit par Jean-Louis Thocaven*

*Rapport d'activités du « Groupe Epandages et méthanisation » présenté à l'AG du CDS 46 le 7 mars 2020*

- **21 janvier 2019** : réunion de la Commission Locale de Suivi et de Concertation du méthaniseur de Gramat (Thocaven, Trémoulet). Présentation bilan d'activités, le gros problème des odeurs, travaux de sécurisation des stockages, Arrêtés de mise en demeure.
- **La révision du Plan d'épandage de BioQuercy :**
  - 3 réunions : 27 mars, 12 avril et 13 juillet 2019 (Thocaven, Barriviera)
  - Les principales modifications : changement de propriétaires, nouvelles parcelles sur 4 communes supplémentaires, parcelles les plus à risque retirées, suivi et traçabilité des épandages, pratiques agricoles
- **La mission des Inspecteurs du CGEDD :**
  - 10 avril : audition des spéléos (CDS/CSR/FFS Thocaven, Trémoulet, Weber, Jaconelli, Lankester)
  - 13 juillet : présence à la réunion révision plan épandage
  - 20 août : audition complémentaire (Thocaven)
  - 19 novembre : présentation et publication du rapport (Thocaven, Trémoulet, Mazet). 8 préconisations dont la mise en place d'un Observatoire scientifique et participatif
- **1er octobre 2019** : constat d'une pollution à la grotte du Cirque (Assier) par Lasson et Youssef suivie de prélèvements pour analyses de terre et plumes de canard d'une parcelle épandue dans la doline du Cirque (Louis) et d'eau du siphon (Lasson), déposés au labo départemental (Thocaven). Les résultats s'avèrent négatifs au plan bactériologique, mais pas au plan organique. Suspicion de pollution due aux épandages de digestats depuis la perte du Pech d'Amont sur des parcelles inscrites au plan d'épandage de BioQuercy. Signalement oral le 19 novembre, transmis par écrit à la CLS via le Sous-Préfet de Gourdon en charge du dossier (Thocaven).
- **16 décembre 2019** : réunion de la CLSC du méthaniseur de Mayrac (Thocaven). Présentation du bilan d'activité 16 000 t de digestats épandus + 654 t de compost ; la révision du plan d'épandage (clôture consultation publique 18 mars 2020) 14 producteurs et 972 ha.
- **03 mars 2020** : réunion de la CLSC du méthaniseur de Gramat (Thocaven, Mazet). Présentation bilan d'activité, préfiguration de l'Observatoire Scientifique et Participatif.
- **Participation au tournage d'un film documentaire sur la méthanisation (Stuck)** : 4 février avec Lorblanchet, 30 mars grotte de Foissac et La Pucelle (Thocaven, Barra, Grosse du SCS).
- **Article dans Spelunca n° 155 de septembre 2019** (Thocaven, Lankester, Trémoulet, Bariviera) avec une suite dans le n°158 (Thocaven).
- **Suivi des projets** : Ségala-Limargue (Espeyroux), Grand-Figeac.



- **Suivi des parcs photo-voltaïques** : risques pollution par épandage de produits de nettoyage.
- **Réunions du groupe** : 15 janvier et 26 avril 2019, 28 janvier 2020. 2 à 4 participants.
- **5<sup>ème</sup> Assises Nationales de l'Environnement Karstique les 4 et 5 avril 2020 à Bourg en Bresse** : Thocaven invité à présenter une contribution.

### 3.12. CDS 63 (PUY-DE-DÔME)

*Ecrit par Olivier Pigeron*

- Pas d'actions labellisées CDS 63.
- Actions du GSA (Groupe Spéléologique Auvergnat) :  
Creux de Soucy : Comptage de chauves-souris annuel (février) organisé par le GSA dans le cadre du plan d'action ENS (Environnement Naturel Sensible) de la mairie de Besse (63).

### 3.13. CDS 64 (PYRÉNÉES-ATLANTIQUES)

*Ecrit par Marie-Christine Delmasure*

Dans ce compte rendu, probablement non exhaustif, figurent non seulement des actions fédérales (CDS 64) mais aussi des actions individuelles ou réalisées par des clubs. Il nous semble important de les mettre aussi en lumière et de les valoriser.

Les actions sont classées par domaines scientifiques mais il est à noter que certaines cavités font l'objet d'étude pluridisciplinaire.

#### **Biologie souterraine**

##### **a) Chiroptères et suivi des populations dans quelques cavités :**

32 sorties consacrées aux chauves-souris en toutes saisons, essentiellement organisées par le GSO.

- Observation des espèces et comptage des chiroptères dans plus d'une vingtaine de grottes et deux mines.
- Suivi de la population et relevés de température dans la grotte Xaxiziloaga (Aussurucq). C'est une bonne année pour la reproduction des Euryales. Mais d'une année à l'autre, on constate des variations inexpliquées de la population.
- Nécessité d'une base de données pour conserver ces informations. Projet de convention avec le CEN et/ou autres associations de protection des chiroptères.

##### **b) Biospéologie : inventaire de la faune cavernicole**

19 sorties de biospéologie

- Etude de la faune cavernicole de la grotte d'Espalungue dans le cadre du programme PAVO : Préhistoire et Archéologie en Vallée d'Ossau. Deux sorties nocturnes pour ne pas déranger les chauves-souris (SSPPO).
- Etude de la faune cavernicole dans quelques grottes et mines du Pays Basque, dans le cadre de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel en réponse à un appel à projets (UMS-PatriNat-Museum National d'Histoire Naturelle de Paris) : grottes du phare à Biarritz, grottes de Sare, mines à Saint-Martin-d'Arrossa et à Banca.
- Etude de la faune cavernicole des grottes de la colline de Gaztelu à Isturitz dans le cadre d'un programme de recherche du SRA de Nouvelle Aquitaine.
- Etude de la faune cavernicole dans les mines basques de Pikassary Borda et Banca.
- Grâce à ces études, découverte de nouvelles espèces de cavernicoles. A noter la découverte du premier Aphaenops dans le massif de la Cuarde!

##### **c) Sciences participatives : « enquête » Calotritons pour le laboratoire souterrain de Moulis (09)**

- Poursuite de l'inventaire des localités à calotritons pour le laboratoire de Moulis dans le cadre d'une étude sur la biologie de ces Amphibiens.

## Archéologie

23 sorties consacrées à l'archéologie

- Accompagnement d'archéologues du Service Régional d'Archéologie dans diverses cavités du département par des spéléologues du CDS 64.

- Participation au projet PAVO (Préhistoire ancienne de la vallée d'Ossau) : travail collectif et passionnant d'une trentaine de chercheurs.

Etude des processus d'origine biologique (chiroptères) avec Nathalie Vanara dans la grotte d'Espalungue (SSPPO, GSVO).

- Participation à des chantiers de fouilles (GSVO, SSPPO) : Sainte Colome (Vallée d'Ossau 64), dolmen du col d'Arras (Vallée d'Aspe 64).

## Karstologie / Hydrologie / Glaciologie

6 sorties scientifiques autour de 3 thématiques : hydrothermalisme, grottes glacées et mines anciennes

- En 2018 plusieurs cavités ont été visitées avec un jeune chercheur, Dimitri Laurent, en vallées d'Aspe, d'Ossau et dans les Arbailles à la recherche d'indices d'hydro-thermalisme dans le cadre d'une mission pour Total. Cette année le gouffre Nébélé a été visité par un groupe de géologues et karstologues en mai et instrumenté en novembre. Les études et les mesures sont en cours mais des analyses ont déjà mis en évidence des minéraux particuliers dans les concrétions. (SSPPO).

- Visite d'anciennes mines de la vallée d'Ossau et étude de leur formation avec des karstologues (SSPPO, GSVO).

- Etude des grottes glacées dans le massif de Gavarnie (SSPPO) :

Etude des glaces fossiles et des carbonates dans les grottes du Marboré par Miguel Bartholomé (IPE Jaca).

Analyse chimique des eaux- Projet d'étude pluridisciplinaire de la formation des glaces fossiles qui permettrait de reconstituer le climat local du passé ;

Instrumentation de la grotte Devaux (cirque de Gavarnie) ;

Pas d'exploration dans la grotte Aloïs (cirque de Gavarnie) cet été : la galerie d'entrée est restée obstruée par la glace.

## Environnement

- Participation à deux réunions « environnement ».

- Projet de nettoyage et d'exploration du « trou poubelle » à Izeste. Pas simple à mettre en place. Le maire a donné son accord de principe. Mais sont aussi concernés le propriétaire du terrain et la ville de Pau du fait d'une probable communication avec le gave d'Ossau et donc les pertes et la résurgence de l'Oeil du Nééz (Rébénacq) captée pour alimenter Pau en eau potable (CDS 64).

- Le projet de coloration du trou de la déviation (proche du trou poubelle) n'a pu aboutir cette année à cause des lenteurs administratives (GSO).

Pour terminer, je voudrais citer quelques conférences qui ont intéressé les spéléos mais aussi un plus large public :

- « La grotte de l'œil du Nééz » présentée en mai à Rébénacq avec une approche pluridisciplinaire de cette cavité (AAMO et SSPPO).

- « Méthodes de prospection d'art pariétal à l'usage des spéléos » par Diégo Garaté, archéologue espagnol invité à Arudy par le GSVO.

- « Le site funéraire de Bious Artigues ». Les premiers résultats de la fouille archéologique ont été dévoilés par Patrice Dumontier à Arudy et à Gan.

**AAMO** Association des Amis du Musée d'Ossau

**GSO** Groupe Spéléologique Oloronais

**GSVO** Groupe Spéléologique de la Vallée d'Ossau

**SSPPO** Société de Spéléologie et de Préhistoire des Pyrénées Occidentales

## Déjà quelques projets pour 2020

- Poursuivre la collaboration au projet PAVO : étude pluridisciplinaire de la grotte d'Espalungue-GSVO-SSPPO.
- Poursuivre de la collaboration avec les archéologues du SRA : accompagnement dans les cavités, participation à des fouilles, étude de la colline Gaztelu.
- Poursuivre l'inventaire archéologique et cavernicole dans le massif karstique de la Cuarde-SSPPO.
- Faire une coloration dans le gouffre de la déviation à Izeste-GSO.
- Monter un dossier pour la réhabilitation du « trou Poubelle » d'Izeste (CDS 64).
- Nettoyer la traversée de la Pierre Saint Martin deuxième quinzaine de juillet-ARSIP
- Continuer le suivi des colonies de chiroptères-GSO
- Faire aboutir la convention chiroptères avec le CEN.
- Poursuivre notre participation à l'inventaire des stations de calotritons dans le département, pour le laboratoire de Moulis.
- Organiser une visite du laboratoire souterrain de Moulis en Ariège.
- Participer au projet stygofaune de France Nature Environnement.
- Participer aux recherches de glaciologie dans les grottes du massif de Gavarnie-SSPPO
- Poursuivre notre collaboration avec les chercheurs pour l'étude de l'origine hypogène de quelques cavités pyrénéennes et celle de la biocorrosion liée aux chauves-souris-SSPPO
- Organiser une excursion scientifique dans le département pour le congrès international de spéléologie de Chambéry en 2021.

## 3.14. CDS 69 (RHÔNE)

*Ecrit par Josiane Lips*

### Activités de topographie

- Contribution à l'inventaire topographique des cavités du Rhône.
- Participation des membres du CDS 69 à l'action BD Traçages (mise à jour de la base de données traçages en milieu karstique) organisée par le CDS 01 (pointage de cavités).
- Participation à l'inventaire des cavités du Bas Bugey en partenariat avec le CDS 01.

### Activités de biospéologie

- Poursuite de l'inventaire de la faune cavernicole. En particulier, une autorisation a été demandée -et accordée- auprès de la métropole de Lyon pour effectuer l'inventaire faunistique des souterrains de Lyon. Une visite, avec prélèvements et photographies, a eu lieu chaque mois jusqu'en mai 2019. Dans le cadre de cet inventaire, 3 séances de présentation de la faune des souterrains de Lyon ont eu lieu, une au siège de la FFS, lors d'une soirée commune FNE / FFS, une autre lors du congrès national à Lyon de la SFES (Société Française d'Etude des Souterrains) et la 3ème à la Société Linnéenne de Lyon.
- Participation à l'inventaire des cavernicoles de Franche-Comté. Remise du rapport définitif en janvier 2019. <https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/documents/2019-GEB-%20FFS-Etude%20bio%20Franche-Comte.pdf>
- Plusieurs spéléos du Rhône participent à l'inventaire de la faune souterraine de Chartreuse.
- Collaboration régulière avec les associations OCRA, ARAIRE, FNE Rhône (comptages de chauves-souris...).
- Deux spéléos du Rhône ont encadré un stage de biospéléologie d'une semaine au Maroc.
- Participation aux réunions du COFIL de la gestion de la mine de Vallosières (69). Contrôle des équipements en fixe de la mine de Vallosières, en septembre, en partenariat avec la FNE Rhône.
- Tenue d'une conférence commune entre le CDS 69 et la FNE Rhône sur les chiroptères et présentation d'un premier inventaire faunistique des souterrains de Lyon (octobre 2019).

## Activités paléonto-archéo-spéléologiques de Michel Philippe

### a) Sorties sur le terrain

- **25 février au 8 mars** : grotte Chauvet - participation à la campagne d'étude, avec 7 jours de travail effectué dans la grotte. Un document d'une dizaine de pages a été remis pour être joint au rapport triennal d'opération
- **5 mars** : grotte d'Ebbou (Vallon-Pont-d'Arc, 07) - visite de la grotte ornée paléolithique avec Bernard Gély, Christophe Thouvenot et Catherine Ferrier, en vue de la reprise de recherches paléo-environnementales et des relevés des gravures préhistoriques
- **8 mai** : grotte des Furtins (Berzé, 71) visite organisée par Lionel Barriquand en vue de la campagne de prospection accordée en 2019 afin d'effectuer une nouvelle étude archéologique
- **16 juin** : grotte des Furtins – repérage et description des indices de fréquentation de la grotte par les animaux, notamment par les ours, dans la salle d'Entrée
- **6 juillet** : grotte des Furtins – suite du repérage des indices de fréquentation, dans les salles du Mur et du Chaos
- **9 juillet** : grotte d'Ebbou - nouvelle visite pour repérage des indices laissés par les ours (avec Bernard Gély, Christophe Thouvenot, Dominique Lafon et Daniel Ariagno). Un document (une dizaine de pages) a été remis pour être joint à la demande de fouille pour 2020
- **17 juillet** : grotte de Saint-Marcel - repérage et description des indices laissés par les ours tout au long de la galerie du Lac, en vue de publication
- **2 novembre** : grotte des Furtins – dernière journée de repérage des indices laissés par les ours, dans et sous le grand Chaos. Un document (20 pages) a été joint au rapport de fouille.

### b) Participation à des réunions de travail

- **19-20 janvier** : Réunion de la Commission scientifique, dans les locaux de la FFS
- **30 janvier** : Réunion du Comité Consultatif de la Réserve naturelle nationale des Hauts de Chartreuse, à la préfecture de l'Isère, Grenoble
- **10 octobre** : Réunion de pré-programmation des fouilles, au SRA, Lyon
- **29 octobre** : Réunion de la Commission consultative des services publics locaux, pour l'espace de restitution de Chauvet 2-Ardèche, à Privas
- **22 novembre** : Rencontres archéologiques organisées par le SRA concernant les départements du Rhône et de la Loire, à Lyon
- **14 décembre** : 4ème RDV archéo d'Ardèche organisé par la FARPA, à Chomérac (07)
- **23-24 novembre** : réunion de la Commission scientifique, à Courthézon (84)

### c) Conférences

- **19 février** : conférence à la Société Linnéenne de Lyon – « Le bestiaire de la grotte Chauvet, reflet de la faune au Pléistocène supérieur dans les gorges de l'Ardèche »
- **5 octobre** : double conférence à Villers (42) – « La grotte Chauvet » et « La grande faune en Ardèche au temps de Chauvet »

### d) Divers

- **9-10 mars** : participation au 1er colloque francophone « Histoires de Désob », à Azé (71), avec présentation de 2 communications collectives (cf. publications)
- **13 juin** : organisation d'une excursion dans les gorges de l'Ardèche pour la Société Linnéenne de Lyon et visite dirigée de Chauvet 2
- **28 septembre** : dans le cadre des « 70 ans du SCV », visite commentée du Musée de l'Ours des Cavernes
- **23-24 novembre** : participation à « Spélimages », à Courthézon (84) avec projection du film sur le vallon des Eparres

## Publications (relatives au milieu souterrain)

PHILIPPE M. (2019) – Climat, paysages et faune au temps des grottes ornées. In Collectif – Les grottes ornées d’Ardèche. DRAC Auvergne-Rhône-Alpes édit. p. 42-51.

ARGANT A., GRIGGO C., PHILIPPE M., FOURGOUS B., JUIF D., PICAUVET R. et ARGANT J. (2019) – Spéléologie et paléontologie: le programme OURSALP ; exemples du gouffre de la Nisotte (L’Hôpital-du-Grosbois, Doubs) et du scialet de la Décroissance (Corrençon-en-Vercors, Isère). Actes du premier colloque francophone “Histoires de désob”, grottes d’Azé (71) 9-10 mars 2019, p.139-146, 3 fig., 1 tabl.

GRIGGO C., GAY I., ARGANT A., ARGANT J., DODELIN C., FABBRO E., HOBLEA F., LEBRETON L. et PHILIPPE M. (2019) – La grotte Tempiette (Entremont-le-Vieux, Savoie), un piège naturel à bouquetins et chamois : un exemple de collaboration entre spéléologues et paléontologues. Actes du premier colloque francophone “Histoires de désob”, grottes d’Azé (71) 9-10 mars 2019, p. 251-264, 12 fig., 1 tabl.

ARGANT A., GRIGGO C., ERSMARK E., PHILIPPE M., BINTZ P., PICAUVET R., FOURGOUS B., TILLET T. et ARGANT J. (2019) – Bilan du programme Oursalp. Exemple de l’ours fossile du scialet de la Décroissance à Corrençon-en-Vercors (Isère, France). In BINTZ P. et alii Actes de la table-ronde “L’homme dans les Alpes, de la pierre au métal, 50 ans de recherches archéologiques alpines”, 13-14 octobre 2016. Collection EDYTEM , n° 20, 2018, p. 31-49, 5 fig., 4 tabl., 1 pl. (parution mai 2019).

GRIGGO C., GAY I., FABRO E., HOBLEA F., ARGANT A., ARGANT J., DODELIN C. et PHILIPPE M. (2019) – Un aven-piège naturel à bouquetin et chamois servant de référentiel taphonomique : la grotte Tempiette à Entremont-le-Vieux (Savoie). In BINTZ P. et alii Actes de la table-ronde “L’homme dans les Alpes, de la pierre au métal, 50 ans de recherches archéologiques alpines”, 13-14 octobre 2016. Collection EDYTEM , n° 20, 2018, p. 51-72, 24 fig., 4 tabl.

LATEUR N., FOURVEL J.-B., JEANNET M. et PHILIPPE M. (2019) – Comportements de subsistance paléolithiques et relations entre l’Homme et les Carnivores à la grotte aux Points (Aiguèze, Gard). *Karstologia* n° 73 “la grotte aux Points d’Aiguèze : petite sœur de la grotte Chauvet (2)”, p. 13-24, 5 fig., 5 tabl.

PHILIPPE M., J.-B. FOURVEL, LATEUR N., BRUXELLES L. et MONNEY J. (2019) – Les indices de fréquentation de la grotte aux Points par les animaux, et notamment par l’ours des cavernes. *Karstologia* n° 73 “la grotte aux Points d’Aiguèze : petite sœur de la grotte Chauvet (2)”, p. 25-32, 3 fig.

LATEUR N., FOURVEL J.-B., MONTEIL P. et PHILIPPE M. (2019) – L’aven de la Licorne, Saint-Privat-de-Champclos (Gard), un nouveau témoin des paléoenvironnements au Gravettien. *Ardèche Archéologie* n° 36, p. 12-18, 4 fig., 1 tabl.

PHILIPPE M. et VALTON B. (2019) – Bref bilan d’une fouille dans la grotte de l’Ours, Divonne-les-Bains (Ain). *Spéléoscope* n° 38, Fédération française de Spéléologie édit., p. 91-94, 3 fig.

PHILIPPE M. (2019) – A propos du squelette découvert lors du stage de biospéléologie en Chartreuse (mai 2018). *Spéléoscope* n° 38, Fédération française de Spéléologie édit. p. 217-219, 2 fig.

## 3.15. CDS 73 (SAVOIE)

*Écrit par Johan Berthet*

Après une année 2018 assez intense, 2019 a été beaucoup plus calme.

Les suivis se poursuivent : Grand Glacier, suivi hydrologique à Prérouge, comptages de chiroptères, suivi du grand glacier de Chartreuse, suivi hydrologique de Prérouge, suivi de la matière organique à Creux Perrin et à la Doria, inventaire de la faune souterraine de Chartreuse, etc.

Charlotte Honiat (doctorante à l'université d'Innsbruck) a effectué plusieurs prélèvements et micro-carottages sur des concrétions à Prérouge, Fitoja et au 222 dans le but de les dater et d'en trouver correspondant à la dernière période interglaciaire (il y a 130 à 110 000 ans avant notre époque). Seule une concrétion prélevée dans la galerie du Hold Up au 222 a donné satisfaction. Il s'agit même de la seule concrétion dans les Alpes Françaises trouvée par Charlotte à cette période-là.

Pour 2020, plusieurs actions de traçage sont envisagées à la Feclaz à l'Aiglon. Il s'agira également d'organiser la récupération du bidon de rhodamine fuyant au 222.

Le CDS devra se positionner sur la construction d'une retenue colinéaire à la Feclaz, alimentée par le captage de La Cha. Si l'aménagement est réalisé, il faudra faire en sorte que le CDS soit identifié comme un acteur indispensable auprès des décideurs et gestionnaires, ce qui n'est actuellement pas le cas, bien que ces derniers usent largement des connaissances acquises depuis longtemps par les spéléologues savoyards.

Le gros chantier scientifique pour 2020 restera l'organisation du congrès UIS 2021 qui se tiendra finalement au Technolac. Si l'équipe scientifique est déjà constituée et comprend de nombreux spéléos savoyards, membres du laboratoire Edytem, l'organisation d'un tel congrès nécessitera un engagement au-delà du monde académique et mettra évidemment à l'honneur les cavités savoyardes et leur connaissance.

## 3.16. CDS 74 (HAUTE-SAVOIE)

*Écrit par Rafaël Chevalier*

- Pour le compte d'une étude Edytem, Alex Friez a fait des prélèvements de concrétions pour datation à la Grotte du Veyrier (+ Semnoz )
- Représentant le CDS74, Bertrand Hauser a participé à une réunion multipartite concernant la révision de l'arrêté biotope de la Montagne de la Mandallaz, afin de présenter l'intérêt scientifique et de préserver la pratique de la spéléologie dans le périmètre.
- 5 journées de comptages de chiroptères dans 8 cavités ont été coordonnées par Christophe Lavorel avec différents intervenants spécialisés LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) et le GRIFEM (Groupe de Recherche et d'Info Faune et Écosystème de Montagne)
- Participation au chantier de sondage archéo dans les grottes du Salève couvrant la période du néolithique (Edytem) : 6 jours en Septembre + 1 jour en Octobre 2019.

## 3.17. CDS 83 (VAR)

Écrit par Catherine Paul, Jean-Luc Lamouroux et Gilles Jovet

Comme chaque année, l'activité de la Commission Biospéléologie du Var a orienté ses activités 2019 sur trois axes : recensement, formation et bibliographie. Lors de la réunion annuelle de la COMMBIO en mai, il a été décidé que les référents de la COMMBIO prennent en charge leurs propositions d'actions.

### Recensement

Comptage des chauves-souris, pris en charge par J.-L. Lamouroux et B. Tainton, dans

- la grotte de Truebis (15 sortie)
- la grotte des Rampins (5 sorties)
- la grotte de Ratepenade (1 sortie)
- les mines de MASaugues (1 sortie à la demande de la mairie)
- la grotte marine du Blé (2 sorties)

Recensement faune cavernicole dans :

- la grotte de la Grande Galerie
- la grotte des Marines de la Siagne
- la grotte des Combrières

Recensement de la faune cavernicole des cavités ollioulaises par le club du GSO.



### Formations

Stage biospéléologie organisé par la COMMBIO ouvert à tous les spéléologues du Var, proposé par Marjorie Ughetto et Gilles Jovet dans le secteur de Montauroux, le 14 et 15 décembre 2019.

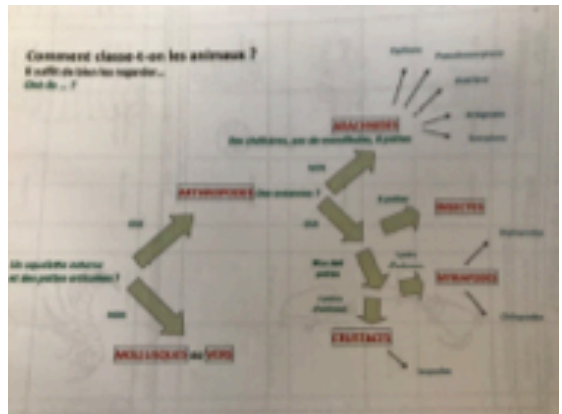
Participation des référents aux :

- Stage scientifique organisé par la Commission Scientifique de la FFS dans le Doubs, le 6 et 13 juillet 2019.
- Stage archéologie organisé par la Commission Scientifique du CSR PACA dans le Vaucluse, le 14 et 15 septembre 2019.



### Bibliographie

La bibliographie de la COMMBIO a décuplé par l'apport de documents numérisés de la Commission Scientifique sur les éléments de clé de détermination d'animaux cavernicoles et du sol.



Les clés de base

En conclusion, l'année 2019 a été une année riche pour la COMMBIO, prise en charge par les référents des divers clubs. Elle est en soutien pour les actions du CDS 83 dans le recensement des chauves-souris et elle participe à la connaissance de notre patrimoine cavernicole varois.

Un grand merci aux référents de la COMMBIO et à toutes les personnes engagées dans les actions de cette commission. Un merci chaleureux à Josiane LIPS qui nous accompagne depuis le début de cette aventure.

En aparté et pour le plaisir des yeux, la COMMBIO vous communique le lien sur le film réalisé par André TAXIL du club des Aragnous de Toulon lors de la traversée d'une cavité de Calbiga aux Philippines sur un moment fantastique, la sortie de milliers de chauves-souris en donut à la tombée de la nuit :

Accéder au film : [https://youtu.be/D\\_lesZQTcxo](https://youtu.be/D_lesZQTcxo).



Cette année, un stage de biospéléologie a été réalisé dans le var pour inciter et former les spéléologues varois à la connaissance de la faune souterraine (voir compte rendu du stage de Gilles JOVET référent COMMBIO-EXPLO ci-dessous).

### **COMPTE RENDU STAGE BIOSPELEO PAR GILLES JOVET**

Le 14 et 15 décembre 2019 s'est déroulé à Montauroux (83) un week-end organisé par la commission Bio spéléologie du CDS 83.

Nous avons été accueillis dans une salle prêtée par la Commune de Montauroux.

Trois cavités ont été visitées, l'objectif était de prendre des photos des êtres vivants ou traces de vie présentes ou passées (fossiles) rencontrés dans ces grottes. Aucune collecte d'animaux n'a été effectuée.

Un inventaire avec des diaporama photos par cavité est en cours d'élaboration.

#### **Cavités visitées :**

- Grotte de La grande Galerie commune de Tourrettes 83 440
- Grotte des Marines de Siagne N°3 Commune de Callian 83 440
- Grotte des Combrières Commune de Mons 83 440

#### **Participation au stage :**

Tous les spéléos étaient des adhérents du CDS 83 et plusieurs clubs étaient représentés.

8 Participants :

- Marjorie UGHETTO COMMBIO – EXPLO organisatrice
- Gilles JOVET COMMBIO – EXPLO organisateur
- Catherine Paul COMMBIO - EXPLO
- Marcel Paul COMMBIO – ACVR
- Jean-Baptiste Clément COMMBIO – ACVR
- David SANGUINETTI COMMBIO – GSO
- Jean Luc LAMOUREUX COMMBIO – GSO
- Brigitte TANTON COMMBIO – SCS

Week-end visiblement apprécié par les participants. A refaire....

Merci



Les recensements des chauves-souris ont été effectués dans le cadre des actions du Comité Départementale de Spéléologie 83 (voir compte rendu d'activité de Jean-Luc LAMOUREUX référent COMMBIO-GSO ci-dessous).

## COMPTE RENDU D'ACTIVITÉ 2019

*Écrit par Jean-Luc Lamouroux*

### 1) Actions Chauves-souris - Actions pour CDS 83

#### Grotte de Truébis

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis les 11 et 12 mars 2019**

**Lundi 11 mars** : Visite de la grotte jusqu'au siphon. Aucune chauve-souris (CS) observée.

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), Yvan MARTIN (GSO), Gérald BERNHEIM (GSO).

**Mardi 12 mars** : Comptage aux deux entrées.

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), Brigitte TANTON (SCS).

1. Début : 18 h 11
2. Fin : 19 h 39
3. 0 CS sortie,
4. 1 CS entrée au grand porche vers 18 h 50

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le 19 mars 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), Brigitte TANTON (SCS).

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Début : 18 h 15
3. Fin : 19 h 40
4. Première CS sortie au petit porche à 18 h 52
5. Grand porche : 3 CS sorties, 1 CS rentrée
6. Petit porche : 3 CS sorties, 2 CS rentrées

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le Jeudi 28 mars 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), Brigitte TANTON (SCS).

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Début : 18 h 40
3. Fin : 19 h 45
4. Première CS sortie au grand porche à 19 h 05
5. Dernière CS sortie au grand porche à 19 h 18
6. Grand porche : 2 CS sorties, 0 CS rentrée
7. Petit porche : 1 CS sortie, 0 CS rentrée

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le Jeudi 11 avril 2019**

Participants : HOARAU Olivier (GSO), TANTON Brigitte (SCS).

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Début comptage : 19 h 50
3. Fin comptage : 21 h 00
4. Première CS sortie au grand porche à 20 h 40
5. Grand porche : 5 CS sorties, 0 CS entrées
6. Petit porche : 0 CS sorties, 0 CS entrées

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le mercredi 17 avril 2019**

Participants : GUIES Michel (SCS), GUIES Chantal (SCS), TANTON Brigitte (SCS).

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Début comptage :
3. Fin comptage : 21 h 15
4. Première CS sortie au grand porche à 20 h 35
5. Grand porche : 4 CS sorties, 1 CS entrées
6. Petit porche : 0 CS sorties, 0 CS entrées

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le Jeudi 9 mai 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), PAUL Catherine (EXPLO).

Conditions météo : Beau temps, vent fort (50 km/h).

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Arrivée sur site : 20 h 15
3. Début comptage : 20 h 35
4. Fin comptage : 21 h 45
5. Première CS entrée au grand porche à 20 h 56
6. Première CS sortie au petit porche à 21 h 16
7. Dernière CS sortie au petit porche à 21 h 29
8. Grand porche : 4 CS sorties, 4 CS entrées
9. Petit porche : 2 CS sorties, 0 CS entrées

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le Jeudi 16 mai 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), TANTON Brigitte (SCS).

Conditions météo : Beau temps, vent faible au début, ciel voilé.

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Arrivée sur site : 20 h 20
3. Début comptage : 20 h 40
4. Fin comptage : 22 h 00
5. Première CS sortie au grand porche à 21 h 14
6. Première CS sortie au petit porche à 21 h 05
7. Dernière CS sortie au grand porche à 21 h 57
8. Grand porche : 13 CS sorties, 2 CS entrées
9. Petit porche : 7 CS sorties, 4 CS entrées.

De 20 h 56 à 21 h 10, nous observons de nombreux passages de CS devant les porches d'entrée, toutes venant d'ailleurs que des deux entrées surveillées.

Parmi elles, 3 sont rentrées dans le grand porche puis sont ressorties aussitôt.

Les sorties des murins par le grand porche se sont étalées de 21 h 14 à 21 h 57.

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le lundi 20 mai 2019**

Comptages à Truébis avec les membres du GCP.

Une caméra thermique est installée sur le côté du grand porche. Des barrières sont installées devant le petit et le grand porche.

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), LATY Denis (LGG), GCP

Conditions météo : Beau temps, ciel légèrement voilé, pas de vent.

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Arrivée sur site : 20 h 20

3. Début comptage : 20 h 50
4. Fin comptage : 22 h 12
5. Première CS sortie au petit porche à 21 h 37
6. Dernière CS sortie au petit porche à 21 h 57
7. Grand porche : 21 CS sorties, 3 CS entrées
8. Petit porche : 4 CS sorties, 1 CS entrée, 2 CS sens non identifié

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le mardi 21 mai 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), TANTON Brigitte (SCS), GCP

Conditions météo : Beau temps bien dégagé, pas de vent.

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Arrivée sur site : 20 h 20
3. Début comptage : 20 h 58
4. Fin comptage : 22 h 24
5. Grand porche : 36 CS sorties, 5 CS entrées
6. Petit porche : 4 ou 5 CS sorties, 1 CS entrée

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le lundi 27 mai 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), GCP.

Conditions météo : Beau temps, ciel légèrement voilé, pas de vent.

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
  2. Arrivée sur site : 20 h 15
  3. Début comptage : 21 h 05
  4. Fin comptage : 22 h 23
  5. Première CS sortie au grand porche à 21 h 32
  6. Dernière CS sortie au grand porche à 22 h 13
  7. Grand porche : 54 CS sorties, 14 CS entrées
- Remarque : Toutes les CS au grand porche passent directement au-dessus de la barrière, sans tenter de passages plus bas et faire demi-tour*
8. Petit porche : 0 CS sortie, 0 CS entrée
- Remarque : La barrière semble bloquer les CS*

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le jeudi 13 juin 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), TANTON Brigitte (SCS).

Conditions météo : Beau temps, ciel légèrement nuageux, pas de vent.

Observations :

1. Comptage aux deux entrées
2. Arrivée sur site : 21 h
3. Début comptage : 21 h 20
4. Fin comptage : 22 h 41
5. Première CS sortie au grand porche à 21 h 45
6. Dernière CS sortie au grand porche à 22 h 26
7. Grand porche : 28 CS sorties, 8 CS entrées
8. Petit porche : 0 CS sorties, 0 CS entrée

A 23 h, nous sommes rentrés dans la grotte pour observer s'il y avait encore des CS.

Observation après le confluent des galeries de la sortie et du trop-plein.

Aucune CS au plafond, pas d'essaim. Uniquement une CS en vol qui arrivait du fond de la galerie noyée pour sortir puis a fait demi-tour, ensuite une CS qui entrait et est partie vers le fond de la galerie noyée.

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Truébis le jeudi 14 juin 2019**

Je suis retourné à Truébis cet après-midi. J'ai observé l'essaim annoncé (taille d'une assiette) où des têtes bougeaient et où ça piaillait fort dans une faille à environ 3m du sol.

Nous étions hier soir à cet endroit avec Brigitte et n'avions rien vu ni entendu. Je ne me suis pas attardé et suis reparti de suite.

Au moment de rentrer dans la grotte, deux touristes en sortaient avec un simple smartphone comme éclairage.

• Compte rendu de visite à la **grotte de Truébis le lundi 12 août 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Visite vers 16 h.

Je n'ai pas observé l'essaim vu le 14 juin. Par contre 10m après le premier carrefour, dans la galerie principale, présence de 2 chauves-souris serrées l'une contre l'autre.

Une grosse de la taille d'un murin, pelage brun, l'autre beaucoup plus petite, on ne voyait bien que la tête et les 2 oreilles. Peut-être une femelle avec son petit.

• Compte rendu captures de chauves-souris à la **grotte de Truébis le lundi 23 septembre 2019**

Le but de ces captures est de vérifier si la grotte est un site de swarming (site d'essaimage caractérisé par la présence massive de plusieurs espèces au même endroit en période de reproduction).

En préambule, les membres du GCP visitent l'intérieur de la grotte et comptent 7 murins et 3 minioptères.

19 h à 22 h - Brigitte TANTON :

Après avoir salué les chiroptérologues GCP.

Mathieu Daval, Emmanuel Cosson, Eric Bompard (ancien médecin SSF Var) et 2 stagiaires du GCP, je regarde les points de capture :

- 1 filet à la petite entrée
- 2 filets à la grande entrée
- 1 filet dans la rivière

Ceux-ci sont tendus à 19 h 15, le coucher de soleil étant à 19 h 33.

Une douzaine de captures ont été effectuées jusqu'à 21h 40 environ.

- 2 minioptères
- 2 oreillards
- Et le reste en petits murins.

Les chiroptères ont tous été mesurés, pesés puis marqués et relâchés. Bonne ambiance conviviale.

Je pars à 22 h en laissant la place à Jean-Luc.

22h à 00h - Jean-Luc LAMOUREUX :

Capture de 3 chiroptères dans le grand porche jusqu'à 23 h 30 environ.

- 1 noctule de Leisler femelle
- 1 petit murin, déjà marqué
- 1 grand murin femelle

L'identification du grand murin a été faite par CM3 (distance de la 3ème molaire au début du museau (10,1 mm pour cette femelle grand murin pour 8 à 8,5 mm pour un petit murin).

Bilan : Les 7 petits et grands murins observés dans la grotte ont été capturés, certains plusieurs fois, ainsi que 2 minioptères.

La grotte ne semble pas être un site de swarming, vu le petit nombre d'individus.

La noctule et les oreillards ne viennent pas forcément de l'intérieur de la grotte, car beaucoup de chauves-souris viennent tourner fréquemment dans le grand porche.

## Grotte des Rampins

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte des Rampins le mardi 26 mars 2019**

Participant : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO).

1. Début : 18 h 30
2. Fin : 19 h 35
3. 56 CS sorties
4. 19 CS entrées
5. Première sortie : 18 h 53
6. Dernière sortie : 19 h 20

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte des Rampins le mardi 14 mai 2019**

Participant : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : Beau temps, pas de vent

Observations :

1. Début : 20 h 24
2. Fin : 21 h 45
3. 60 CS sorties
4. 19 CS entrées
5. Première sortie : 21 h 04
6. Dernière sortie : 21 h 32

Les 13 premières sorties ont été suivies d'une rentrée dans la grotte par la même CS dans la seconde suivante. Ensuite les entrées deviennent indépendantes des sorties.

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte des Rampins le mercredi 5 juin 2019**

Participant : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : Beau temps, ciel légèrement voilé, vent faible au début

Observations :

1. Arrivée : 20 h 48
2. Début : 20 h 55
3. Fin : 22 h 50
4. 7 CS sorties
5. 10 CS entrées
6. Première entrée: 21 h 34
7. Première sortie : 21 h 35
8. Dernière sortie : 22 h 38

Beaucoup moins de passages (17) que lors des comptages du 26 mars (75) et du 14 mai (79).

Plus de rentrées que de sorties, avec notamment 5 à la suite entre 22 h 05 et 22 h 20.

La première chauve-souris vue est rentrée, puis ressortie (ou une autre) une minute après.

- Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte des Rampins le mercredi 9 octobre 2019**

Participant : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : Beau temps, ciel dégagé, vent faible au début, mistral se levant vers 19h30.

Observations :

1. heure coucher du soleil : 19 h 04
2. Arrivée : 18 h 50
3. Début : 19 h 55
4. Fin : 20 h 25
5. 2 CS sorties
6. 2 CS entrées
7. Première sortie : 19 h 22
8. Première entrée : 19 h 30

9. Dernière sortie : 19 h 34

10. Dernière entrée : 20 h 07

Les deux chauves-souris non identifiées, mais la première assez grande (taille d'un murin).

Une dizaine de passages de chauves-souris à 10 m devant le porche. Signaux audibles (un enregistrement du logiciel Echo Meter 14 à 28 khz, max d'énergie à 20 khz).

• Compte rendu d'observation de chauves-souris à la **grotte des Rampins le samedi 12 octobre 2019**

Participant : David SANGUINETTI (GSO)

En complément du comptage extérieur du mercredi 9 octobre, une visite de la grotte lors d'une initiation la permis d'observer à l'intérieur 10 chauves-souris :

- 2 dans la galerie principale avant la salle de la cathédrale
- 8 dans la galerie au-dessus de la salle du tronc.

## Grotte de Rato Penado

• Compte rendu de comptage de chauves-souris à la **grotte de Rato Penado (Planneselves - Méounes) le lundi 12 août 2019**

Participants : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), TANTON Brigitte (SCS)

Nous voulions savoir s'il y a des chauves-souris dans cette grotte, très fréquentée par les CS dans les années 1950, jusqu'à l'ouverture d'une autre entrée par le Spéléo Club de Toulon.

Observations : en soirée de 20 h 45 à 21 h 45.

Une seule CS vue près de l'orifice situé au plafond de la galerie, de la taille d'un petit rhinolophe, elle était en train de se réveiller, puis est partie se poser plus loin.

J'avais déjà vu un petit rhinolophe en novembre 2018, dans la petite salle avant la première chatière.

Pas d'autres chauves-souris venant du fond. Aucun enregistrement par le logiciel Echometer de la tablette.

## Mine de Mazaugues

• Compte rendu d'observation de chauves-souris en hibernation dans la **mine de Mazaugues le mardi 10 décembre 2019**

A la demande de la mairie de Mazaugues, nous accompagnons Erwan Thépault pour faire un inventaire des chauves-souris dans cette mine incluse dans le périmètre prévu du projet de carrière.

Visite de plusieurs galeries pendant environ 2 h.

Participants : Jean-Luc LAMOUREUX (GSO), Jean-Pierre LUCOT (CDS 83), Hervé TANTON (SCS)

21 chauves-souris observées dont :

- 10 petits rhinolophes
- 5 grands rhinolophes
- 5 petits ou grands murins (la capture serait nécessaire pour la détermination précise)
- 1 murin à oreilles échanquées

A noter que ces 4 ou 5 espèces font partie de l'annexe II de la directive européenne (CEE n°92/43)

## 2) Sorties biospéléologie

<b>OLLIOULES</b>		
Date	Lieu	Participants
18 février 2019	la Reppe souterraine	une palanquée

<b>MONTAOUX</b>		
Date	Lieu	Participants
14 décembre 2019	Grotte de la grande galerie	PAUL Cathy (EXPLO) PAUL Marcel (ACVR) CLEMENT Jean-Baptiste (ACVR) JOVET Gilles (EXPLO) UGHETTO Marjorie (EXPLO) TAINTON Brigitte (SCS) LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)
14 décembre 2019	Grottes des Marines N°3	PAUL Cathy (EXPLO) PAUL Marcel (ACVR) CLEMENT Jean-Baptiste ACVR) JOVET Gilles (EXPLO) UGHETTO Marjorie (EXPLO) TAINTON Brigitte (SCS) LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)
15 décembre 2019	Grotte de Combrières	PAUL Cathy (EXPLO) PAUL Marcel (ACVR) CLEMENT Jean-Baptiste (ACVR) JOVET Gilles (EXPLO) UGHETTO Marjorie (EXPLO) TAINTON Brigitte (SCS) LAMOUREUX Jean-Luc (GSO) SANGUINETTI David (GSO)

<b>ACTIONS GSO : OLLIOULES, Massif du Gros Cerveau</b>		
Date	Lieu	Participants
24 mars 2019	Aven des Excentrics	LAMOUREUX Jean-Luc (GSO) SANGUINETTI David (GSO) MARTIN Yvan (GSO) COSTAMAGNE Valérie (GSO)
24 mars 2019	Grotte du GAROU	LAMOUREUX Jean-Luc (GSO) SANGUINETTI David (GSO) MARTIN Yvan (GSO) COSTAMAGNE Valérie (GSO)
24 mars 2019	Grotte Dalger	LAMOUREUX Jean-Luc (GSO) SANGUINETTI David (GSO) MARTIN Yvan (GSO) PELLEGRIN Paul (SCS)

## 3.18. CDS 84 (VAUCLUSE)

Écrit par Evelyne Crégut-Bonnoure

### Fouilles paléontologique en milieu karstique

Depuis 1997, le CDS 84 est engagé dans des recherches paléontologiques en milieu karstique. Après une dizaine d'années passée à exploiter des avens-pièges naturels du flanc nord du Ventoux, la région nord des Monts de Vaucluse, en bordure du plateau d'Albion, est désormais au centre des recherches. Deux sites font l'objet de campagnes de fouilles : le Coulet des Roches et l'aven des Planes n° 1, tous deux localisés sur la commune de Monieux.

#### 1. Le Coulet des Roches

Cet aven-piège est aujourd'hui profond de 15 m. L'orifice d'entrée est un ellipsoïde de 4 m de long par 2 m de large. À la base du puits, se trouve une salle de quelques 10 m de long sur 5 m de large. Le site fait l'objet de fouilles méthodiques depuis 2007 (Crégut-Bonnoure *et al.*, 2014, 2018). Il en découle l'identification de 6 unités sédimentaires réparties en deux unités chronologiques : une datant de l'Holocène, l'autre de la fin du Pléistocène supérieur.

La campagne de fouilles 2019 a clôt les opérations de terrain. Durant ces 13 années de fouilles, quelques cinq mètres de remplissage ont été exploités, les deux principaux tas de déblais résultants des travaux de désobstruction engagés dans les années 70 par les spéléologues ont été tamisés en totalité, près de 48 000 ossements/dents ont été exhumés, 31 datations par radiocarbone et 7 autres par Uranium-Thorium ont été réalisées. Ces opérations ont mobilisé 298 intervenants bénévoles (étudiants, spéléologues, scientifiques) et 33 scientifiques ont analysé le contenu de l'aven (sédiment, pollens, charbons de bois, restes fauniques (paléontologie classique, ADN, usures dentaires), céramique). Elles ont fait l'objet de 70 présentations écrites : 3 dans des ouvrages de vulgarisation, 4 dans des actes de colloques, 9 dans des revues répertoriées, 15 dans des revues non répertoriées, 12 dans le bilan scientifique de la région PACA, 12 rapports de fouilles et 3 mémoires universitaires. Il faut ajouter une publication sous presse. Le nombre total est donc de 71 publications. Elles ont aussi donné lieu à plusieurs actions médiatiques. Elles ont été intégrées dans la réalisation de deux DVD. Elles ont occasionné 4 interviews et 22 conférences dont 4 lors de congrès nationaux et internationaux.

Le travail de terrain et de laboratoire a fourni des résultats inattendus et a bouleversé nos connaissances sur le paléoenvironnement de la fin du Pléistocène en Provence. En effet, les nombreuses datations radiométriques effectuées sur les grands mammifères et les observations de terrain, ont livré des informations inédites couvrant quelques 23 000 ans, du Meghalayen (= Subboréal) au début du GS 3 (Pléniglaciaire) ainsi que des informations sur le GI 3 (Oscillation de Tursac), le GI 4 (interstadiaire Maisières) et du GI 10-11 (interpléniglaciaire d'Hengelo = Les Cottés). C'est donc toute une chronologie inconnue jusque-là en Provence qui a été révélée.

#### Principaux taxons

De nombreuses formes rares ont été identifiées (renne, isard, renard polaire, belette pygmée, lièvre variable, lemming à collier, campagnol nordique, harfang des neiges).

- **Renard commun** : un total de 10 renards a été répertorié dont six proviennent des déblais. Le nombre total des crânes complets est de quatre, ce qui est tout à fait exceptionnel.
- **Renard polaire** : quelques restes fragmentaires de l'espèce ont été découverts, qui identifient deux individus.
- **Mustélidés** : ils sont représentés par le putois, la belette et l'hermine. Le putois est connu par les restes de quatre individus. Le nombre minimum d'individus pour l'hermine est de 20 (8 mâles, 5 femelles, 2 jeunes non sexés et 5 indéterminés). Pour la belette, le nombre minimum d'individus est de 47 (31 mâles, 14 femelles et 2 individus non sexés). Dans les niveaux correspondant à l'épisode froid du GS 3, c'est la belette pygmée qui est présente.
- **Chevaux** : 18 chevaux ont été découverts. Il y a autant d'étalons que de juments, soit 7 pour chaque sexe (les autres chevaux proviennent des déblais laissés par les spéléologues et sont incomplets : absence de crânes).



- **Bouquetins** : ce sont 13 bouquetins alpins qui ont été découverts (7 adultes, 2 juvéniles, 4 jeunes).
- **Chamois et isard** : le chamois est représenté par les restes très incomplets de deux individus. La découverte d'une sous-espèce d'isard est capitale pour la paléontologie et la question des phénomènes migratoires.
- **Renne** : trois phalanges isolées ont permis de mettre en évidence l'existence de l'espèce.
- **Cerf** : les niveaux supérieurs du remplissage ont livré les restes de six individus (4 adultes, 2 juvéniles).
- **Lièvre et lapin** : depuis le début des fouilles, se sont plus de 14 000 ossements de léporidés qui ont été collectés et identifiés au sein du remplissage. Cela en fait l'une des collections paléontologiques les plus importantes d'Europe occidentale pour la période Pléistocène tant dans le domaine de l'archéozoologie et de la taphonomie que celui de la paléontologie.
- **Micromammifères** : un total de 22 genres et/ou espèces, se rapportant à 652 individus, a été mis en évidence. La composition faunique varie au sein du remplissage. Les niveaux les plus froids ont livré en association la marmotte alpine, le lemming à collier et le campagnol nordique.
- **Oiseaux** : depuis 2007, 8 498 restes d'oiseaux ont été collectés, matériel des déblais inclus et ce sont 31 espèces qui ont été identifiées. L'existence du harfang des neiges est remarquable.
- **Vertébrés et invertébrés marins** : depuis 2018, les refus de tamis ont fourni un nombre relativement important de fossiles d'invertébrés et de vertébrés marins. Il s'agit de restes de céphalopodes (bélemnites et ammonites), de crustacés (balanes), de mollusques (lamellibranches et gastéropodes), de polypiers, de spongiaires, de poissons (sélaciens). Ils identifient des paléofaunes d'âge différent : Mésozoïque et Cénozoïque. Cette présence est liée à un lessivage extérieur intense de terrains sédimentaires résiduels aujourd'hui totalement disparu de la zone. Ce phénomène a eu lieu lors de l'épisode tempéré humide du GI 3. Il s'agit d'une découverte géologique majeure.

### Conclusion

Le matériel faunique récolté dans les niveaux en place est abondant. Il se compose de squelettes de mammifères et d'oiseaux qui, dans leur grande majorité, n'avaient pas été encore découverts en Provence et dont l'état de conservation est remarquable. Certains taxons étaient connus grâce aux rares sites préhistoriques provençaux disposant de niveaux plus ou moins contemporains de ceux du Coulet : renard, cheval, bouquetin, chamois. Mais l'exploitation des carcasses par l'Homme préhistorique n'a laissé de ces espèces que des fragments tandis que le Coulet a livré des squelettes entiers ce qui est fort appréciable pour les analyses paléontologiques. En outre, pour la première fois, des données sur la microfaune, la mésofaune et l'avifaune sont disponibles. Il est important de rappeler que cette faune a un intérêt indéniable pour les études préhistoriques puisqu'elle représente *pro parte* le gibier chassé par les hommes préhistoriques géographiquement proches (Gorges de la Nesque). Elle permet d'envisager la zone nord des Monts de Vaucluse comme un réservoir potentiel d'acquisition de ce gibier.

La présence de restes d'une paléofaune marine du Mésozoïque et du Cénozoïque dans les sédiments du GI 3 est inattendue et remarquable.

## **2. Aven des Planes n° 1**

L'aven des Planes se présente sous la forme d'un puits à peu près cylindrique, dont l'ouverture est de 2,70 m sur 1 m. La profondeur est de 11 m. Vers - 10 m, le puits s'élargit en deux branches étroites: une nord-sud dont la longueur est de 5 m et une qui se dirige vers l'est sur environ 3 m. L'aven a été vidé d'une partie de son contenu dans les années 1970. Deux opérations de terrains ont eu lieu en 2005 et 2006 et une fouille préventive en 2017 Crégut-Bonnoure *et al.*, 2014).

### Diverticule est

Le squelette de renne, identifié en 2017, a pu être fouillé en quasi-totalité, seuls quelques fragments de bois n'ayant pas encore été retrouvés. L'état de conservation des ossements est médiocre, l'animal étant un individu juvénile (15 mois) : ossements poreux, épiphyses non soudées. Le squelette est bien concentré avec des connexions osseuses plus ou moins lâches. On peut en déduire que la dépouille est en place. Le corps était positionné le dos contre la paroi est, les membres antérieurs et postérieurs repliés. Les membres antérieurs et la tête étaient dirigés vers l'est. Cette dernière était en position plus haute que le tronc et les membres, posée sur la base de la cloche de dissolution.

Quelques restes de lagomorphes ont été découverts (n = 116). Lièvre variable et lapin, sont tous deux présents.

La microfaune (n = 5 ; campagnol des neiges, campagnol des champs et les oiseaux (n = 3 ; indéterminés au niveau spécifique) sont anecdotiques dans l'assemblage.

#### Diverticule est, paroi sud

En 2018, les restes d'un cheval adulte attribuable à la forme de Solutré ont été découverts à l'entrée du diverticule est, dans la couche 13. La fouille de l'individu a été étendue vers l'est, à la limite de la zone sus-jacente du renne qui se trouve à environ 1m au-dessus de ce squelette. La découverte du crâne en parfait état de conservation permet d'identifier l'individu en tant que jument (nommée « *Bucéphale* » en 2018) et d'estimer son âge à 4,5 ans. Si l'on excepte le tronc, resté en connexion, les ossements sont éparpillés : vertèbres cervicales en position haute, en mélange avec un bas de patte, à quelques 50 cm du crâne, colonne vertébrale pliée post-mortem et positionnée sur le dos. La carcasse devait se trouver plus en hauteur, nécessairement au niveau des gros blocs centraux vu l'exiguïté du conduit vertical.

Quelques restes d'oiseaux ont été découverts (n = 4) dont trois identifient le busard Saint-Martin.

#### Diverticule sud

La fouille a révélé l'existence de nombreux blocs rocheux imposants dont une partie a pu être évacuée par l'équipe spéléologique. Une grande lame rocheuse de 1,70 m de long et épaisse d'environ 20 cm, toujours en place, sépare en deux cette diaclase ce qui a compliqué la fouille. Aucune connexion anatomique n'a été observée et l'ordre anatomique est totalement aléatoire comme en 2018. Ceci est révélateur d'une désarticulation des squelettes suivie d'un déplacement vers la zone de découverte. Les ossements se trouvant en très léger décalage par rapport au conduit vertical de l'aven, tous sont fragilisés par les écoulements d'eau actuels. Les Lagomorphes sont bien représentés (n = 566) et le lièvre variable est dominant. Chez les micromammifères, réduits à quatre restes, le campagnol des neiges est accompagné du campagnol de Fatio. Les restes d'oiseaux sont plus abondants que dans le diverticule sud (n = 63). Le chocard à bec jaune est dominant. Sa présence va de pair avec un climat relativement froid et des espaces ouverts.

#### Conclusion

Les deux étroitures ont des remplissages totalement distincts et aucune corrélation ne peut pour l'instant être établie entre ces deux entités.

La caractéristique du diverticule oriental est d'avoir conservé deux squelettes complets, un en position primaire (renne), l'autre en position secondaire (cheval). La présence d'un crâne entier de cheval de Solutré est remarquable tout comme celle du squelette du jeune renne. Ce dernier est le deuxième trouvé dans le site et en Provence.

### **3. Conclusion générale**

Le Coulet des Roches et les Planes sont des gisements exceptionnels qui fournissent des données inédites sur la faune, l'environnement de la fin du Pléistocène supérieur et sur sa transition avec l'Holocène. Ils permettent des analyses paléontologiques approfondies sur l'ensemble des espèces ainsi que sur les processus taphonomiques. Ils sont désormais considérés comme des sites de référence pour la Provence et pour la fin des temps glaciaires en France.

## **Expertise paléontologique**

À la demande du Comité régional de Spéléologie Provence Alpes Côte-d'Azur, la Commission scientifique du CDS 84 a expertisé des ossements récoltés dans un aven du massif du Revest-les-Eaux. Ils ont été attribués à du bouquetin alpin. Une demande de fouille préventive a été requise auprès de la D.R.A.C. de la région PACA et accordée. Une première opération a eu lieu en présence du Spéléo Club de Toulon (Christian et Philippe Maurel) et du Groupe Spéléologique de Carpentras (Christian Bérard). Le confinement relatif au Covid19 n'a pas permis de continuer le travail de terrain !

## 3.19. CDS 93 (SEINE-SAINT-DENIS)

*Ecrit par Vincent Schneider*

### Etude hydrologique du réseau de Francheville : bilan année 2019

Un projet d'étude s'est installé sur le système spéléologique de Francheville depuis 2013, porté par un groupement de différentes structures spéléologiques d'Ile de France (Spéléo Club Rosnéen, CDS 93, et CoSIF) et bourguignonnes (CDS 21).

Cette étude s'attache à étudier le comportement de la rivière souterraine du réseau de Francheville, dans la partie pénétrable entre les gouffres de la Combe aux Prêtres et de la Rochotte. L'un des axes de cette étude a pour objectif d'installer un réseau de mesures à haute densité dans le système, avec une définition pointue des techniques et des protocoles de mesures afin d'optimiser la fiabilité et l'exploitabilité des résultats obtenus. Elle utilise en particulier les sondes de mesures de pressions Sensus de « Reefnet », relativement peu onéreuses et largement utilisées ces dernières années.



*Combe aux Prêtres, réseau de Francheville (21)  
Stage scientifique pluridisciplinaire organisé par la  
CoSci dans le Doubs, les 6 et 13 juillet 2019.*

Au cours des années précédentes le projet a été particulièrement actif, et l'année 2018 s'est davantage concentrée sur l'exploitation des mesures, la pérennisation du projet (suivi à distance), et la préparation d'actions majeures (stage pluridisciplinaire en 2019). Les travaux et les investissements (humains et matériels) menés depuis 2013 ont également été récompensés par une publication dans la revue scientifique *Karstologia* (numéro 66 daté du 2ème semestre 2015 mais publié en juin 2017), avec en prime la photo de couverture, et une photo en 4ème de couverture !

En 2019, deux grands projets ont été concrétisés avec la mise en œuvre du suivi en temps réel à distance des niveaux de la base des puits, et le stage pluridisciplinaire sur une semaine en juillet. Les principales perspectives consistent en la préparation d'un article pour *karstologia* en 2020, et l'organisation d'un stage avant le congrès de l'Union Internationale de Spéléologie en 2021, qui a lieu en France cette année-là.

Ainsi le projet du CDS 93 en partenariat avec le CoSIF, soutenu par les membres du Spéléo Club Rosnéen et Spéléo Club Auboïs, ainsi que le CDS 21, se trouve une nouvelle fois complet en 2019, avec de l'investigation, de la formation, de la communication scientifique.

#### 1. Suivi en continu partagé

Un suivi des mesures de niveau à la base des puits fait partie des projets initiaux que nous tentons de mettre en œuvre. Des rapprochements ont été réalisés avec un club du Doubs afin d'échanger sur le système qu'ils ont mis en place. Cf. suivi de la source du pontet (25) par les spiteurs fous. <http://mesures.spiteurs-fous.fr/>.

Ce projet a été préparé tout au long de 2018 avec la collecte des devis, et les échanges techniques sur les matériels à mettre en œuvre. La solution retenue a nécessité des tests, avec notamment le déploiement de 300 m de câble d'antenne blindé pour tester l'envoi de SMS, avec succès.

Le devis est finalisé début 2019, et l'achat a été réalisé, partagé entre le CoSIF et le CDS 93 (3000€ env.). La carte SIM est fournie par Tétraèdre, et les données collectées chez eux, ce qui permet la mise à disposition au public pour un coût annuel de 90 €.



Les graphiques Tétrahédre ont pu être repris en live sur le site du CDS 21 et celui du CoSIF :

- <http://speleo-cote-dor.cds21.org/2019/10/08/etude-hydrologique-a-la-combe-aux-pretres/>
- <http://www.cosif.fr/suivi-de-niveau-de-la-riviere-a-la-combe-aux-pretres/>

Des préconisations sur les niveaux ont été ajoutées. Cela commence à être connu des pratiquants, et plusieurs retours très positifs ont été formulés.



## 2. Module scientifique de la FFS 2019

Un module scientifique pluridisciplinaire a été réalisé du 6 au 13 juillet 2019 dans le réseau de Francheville, avec un weekend préparatoire les 22 et 23 juin 2019. Les 3 disciplines suivantes ont été proposées, à la carte : biospéléologie, géologie-karstologie, et hydrologie. Une équipe de 6 cadres permanents, renforcée de 3 sur une partie du stage, a permis à 8 stagiaires de travailler sur le réseau dans ces trois disciplines. Ce stage est organisé par le CDS 93 et le CoSIF, avec le soutien de la commission scientifique. Le rapport est finalisé et mis en ligne en janvier 2020 (<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?article222>)



*Aperçu du paysage géologique du massif,  
au lavoir de Francheville*



*Résurgence de la Fontaine des Essarts*

Jaugeage à la fluorescéine en amont de la base des puits



Déstockage des sondes Reefnet sous Terre



Prélèvements de biospéléologie par filtration sur le terrain (amont de la base des puits)



Observations de karstologie et hydrologie en amont de la cascade



Fossiles et diaclases mis en évidence par les différences de teintes (rivière entre la chatière et le siphon)



Observations de karstologie et hydrologie dans le réseau nord



Présentations en fin de stage



Injection pour le jaugeage d'un des déversoirs du Creux Bleu



Pose de la station des Sapins, à l'aval du premier siphon de la rivière, pour déterminer l'effet des pertes de charges dans le siphon



Nivellement à l'aide d'un niveau laser au niveau de la chatière pour déterminer les cotes d'enneiement

### 3. Développement de fluorimètres

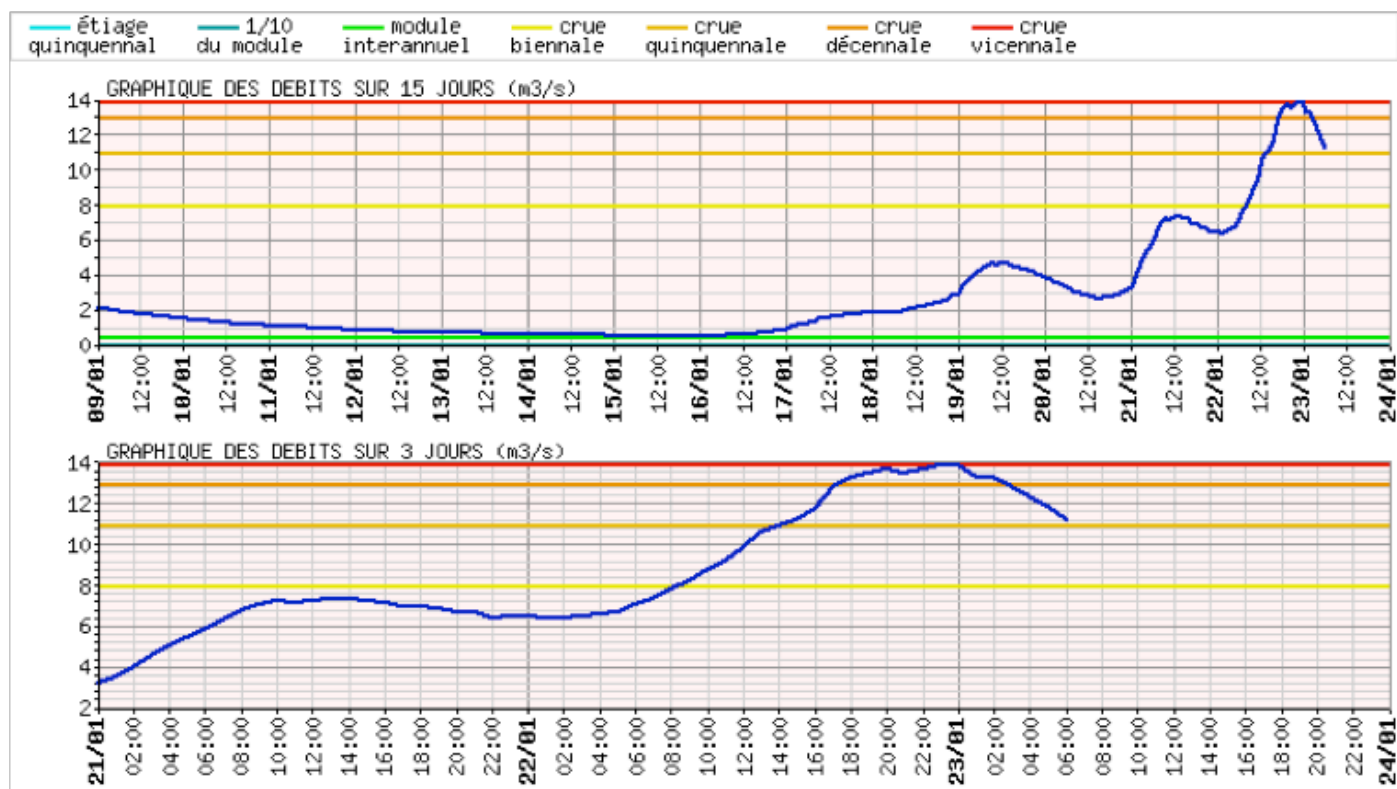
La commission scientifique de la FFS est partenaire d'un projet belge de développements de fluorimètres de terrain (projet STREAM). Cela fait suite à la thèse d'Amaël Poulain, défendue à l'Université de Namur. Vincent Schneider (SCR, CDS93, CoSIF) est directement impliqué dans ce projet.

Le CDS93 et le CoSIF ne sont pas partie prenante, mais ont bénéficié de leur utilisation au cours du stage de juillet 2019, avec des tests grandeur nature dans le réseau de la Combe aux Prêtres. 5 fluorimètres belges ont été immergés dans le réseau, en plus des fluorimètres de la CoSci, et une injection a été réalisée. Les résultats sont en cours d'analyse.

### 4. Injections depuis l'extérieur et courbe de tarage

La courbe de tarage se complète progressivement (relation entre la hauteur et le débit à la base des puits) mais les conditions hydrologiques ne permettent pas de faire les jaugeages en sécurité lors des forts débits, comme par exemple lors de l'épisode rencontré en janvier 2018 (Figure 1). Les débits ont atteint les 14m<sup>3</sup>/s à Val Suzon, et – faute de mieux et compte tenu de nos mesures réalisées en parallèle lors d'épisodes moins intenses – nous considérons que les débits dans la combe aux prêtres doit être similaire. Il serait pertinent de faire des mesures de débits lors d'épisodes de crue pour vérifier cette hypothèse. Mais cela nécessite de faire des injections depuis la surface et donc la mise en place d'un tube d'injection dans l'éboulis et les puits. Cette mise en place pourrait être couplée au passage du câble reliant la sonde de mesure de hauteur au coffret extérieur pour le suivi des niveaux à distance.

Ce projet est toujours d'actualité, mais la disponibilité limitée ne permet pas de faire face à tous les projets. Si des volontaires sont prêts à s'investir pour porter cette partie du projet, je veux bien les soutenir.



## 5. Rayonnement

Plusieurs actions ont été réalisées dans le cadre de ce projet.

A l'occasion des journées du patrimoine les 21-22 septembre 2019, le CDS21 a souhaité mettre en avant les 50 ans de la découverte de la Combe aux Prêtres. Vincent Schneider, porteur du projet, a été invité à faire une conférence sur l'avancée du programme scientifique du réseau de Francheville.

## 6. Perspectives 2020

### 6.1. Maintien du suivi des niveaux

Cela comprend le renouvellement de la collecte des données via Tétraèdre.

D'autre part il faut poursuivre le renouvellement progressif du parc de sondes Reefnet. Actuellement une dizaine de sondes environ sont déployées pour l'acquisition des niveaux. Il faut compter presque autant de sondes de remplacement en cas d'indisponibilité de dispositif de déstockage. Ce qui représente environ 20 sondes dont la durée de vie est estimée à 5 ans. Des sondes sont arrivées en fin de vie en 2019.

Enfin, il faut également aller sur place récupérer les données régulièrement et s'assurer du bon fonctionnement, et cela ne peut être pris en charge financièrement en totalité par les bénévoles.

### 6.2. Préparation du stage pré ou post-congrès UIS 2021

Il est proposé que le CDS 93 se porte candidat pour proposer un stage en pré ou post-congrès de l'UIS 2021. Des spéléologues du monde entier pourront venir participer à ce stage.

Pour cela il faut répondre à un cahier des charges et se porter candidat auprès du comité d'organisation. Cela nécessite du temps, des bonnes volontés et ne peut être porté à un seul. Pour cela je propose de structurer une équipe pour faire cela, afin d'avoir l'appui nécessaire. Tous les bénéfices seront au profit du CDS 93, sachant que le stage de juillet 2019 a permis de mettre en évidence une organisation pertinente.

Le but est de proposer un stage scientifique similaire à ce qui a été fait en juillet. Avec de la bio de la karsto et de l'hydro. Il faut une structure qui porte le projet pour l'organiser, et il n'est pas forcément nécessaire que toute l'équipe soit présente la semaine de stage. On peut imaginer d'autres thématiques comme de la « simple » visite du réseau ou un exercice secours, ou autre... La partie photo est demandée dans le cahier des charges, si on accepte des photographes sur le stage.

### 6.3. Préparation de l'article Karstologia n°2

Il s'agit dans cet article de traiter les données acquises depuis 2013 et de les synthétiser. C'est un gros travail d'analyse qui est à faire et va nécessiter beaucoup de temps, mais permettra de valoriser le projet comme convenu. Pour cela, les nombreuses pintes de bière et les litres de café sont pleinement pris en charge par les bénévoles qui se chargeront de faire ce travail :-). Il a été initié en 2019.

### 6.4. Stage scientifique

Au regard de la charge de travail et de l'engagement bénévole, il n'est pas prévu de stage en 2020. Toutefois, en cas de sollicitation, il serait tout à fait possible de l'envisager, cette action devant être impérativement autofinancée, et ne pas nécessiter de fonds provenant du CDS 93 ou du CoSIF.



# CHAPITRE 4 :

## INTERACTIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

<b>4.1. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES.....</b>	<b>154</b>
4.1.1. Participation au congrès FSE en Bulgarie.....	154
4.1.2. Participation au congrès espagnol SEDECK et FCE.....	156
4.1.3. Stage scientifique au Maroc.....	157
4.1.4. Participation aux Journées Scientifiques Belges.....	158
4.1.5. Participation au Molluscan Forum 2019 à Londres.....	163
<b>4.2. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS NATIONALES.....</b>	<b>165</b>
4.2.1. Présentation au congrès régional CSR AURA 2019.....	165
4.2.2. Présentation au congrès SFES 2019.....	166
4.2.3. Premières journées d'Etude des Myriapodes de France.....	169

## 4.1. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

### 4.1.1. PARTICIPATION AU CONGRÈS FSE EN BULGARIE DU 26 AU 29 SEPTEMBRE 2019

*Ecrit par Josiane Lips*



Je participe au congrès de la FSE au titre de la commission scientifique.

Le congrès regroupe une bonne centaine de participants.

Nous sommes, sauf oubli, 9 Français présents : Michel Isnard en tant que délégué FSE, Marie-France Bernheim tenant le stand de la FSE, Eric David, Thierry et Claudine Masson, Bernard Lips, Anaïs Montpion et Simon Daumas.

Le but de cette participation est de :

- Reprendre contact avec un certain nombre de biologistes européens intéressés par la faune souterraine
- Participer à diverses conférences et ateliers concernant les domaines scientifiques et environnementaux
- Faire une communication sur la faune souterraine du Kirghizistan
- Faire la promotion du congrès UIS 2021 qui se déroulera à Lyon
- Assister, en tant que spectateur, à l'AG de la FSE.

### Chronologie

#### • Jeudi 26 septembre

Dès mon arrivée sur le lieu du congrès en compagnie de Bernard, je participe aux réunions concernant la protection du karst. Ceci me permet de prendre ou de reprendre contact avec divers biologistes et scientifiques présents :

- Petar Beron, bulgare, ancien directeur du muséum de Sofia et auteur de nombreux ouvrages sur la faune terrestre de Bulgarie ainsi que la faune souterraine de Grèce, de Bulgarie... et même de Corse.
- Heliana Dundarova, spécialiste bulgare des chauves-souris, que nous avons connue lors du congrès FSE 2017 et retrouvée lors d'une expédition de biospéologie au Kirghizistan en 2018.

- Lee Knight, biologiste anglais (faune aquatique), également participant à l'expédition de biospéologie au Kirghizistan en 2018.
- Hannes Köble, responsable de la commission scientifique de la fédération de spéléologie allemande.
- Jean-Claude Thies, luxembourgeois, responsable de la commission européenne de la protection du karst.
- Et bien d'autres...

Je mets en place les posters de promotion du congrès UIS 2021 dans les diverses salles du site et dépose des flyers à l'accueil / point de vente.

#### • Vendredi 27 septembre

Je participe, ainsi que Bernard, aux conférences concernant la flore (bactéries du Brésil, algues et cyanobactéries) et la faune souterraines.

Heliana présente ses travaux concernant les colonies de chauves-souris au Kirghizistan.

A sa suite, je présente la faune invertébrée souterraine du Kirghizistan. Je termine ma conférence par un appel à participation au congrès UIS 2021.

Vendredi après-midi, nous partons (Bernard, Hannes et Dominique) avec Petar Beron pour visiter longuement le muséum de Sofia.

#### • Samedi 28 septembre

Le matin je participe, sans droit de vote, avec Bernard, à l'AG de la FSE.

J'interviens pour présenter le congrès UIS 2021 et la possible inclusion du congrès FSE.

Michel Isnard est élu au poste de vice-président de la FSE.

L'après-midi je participe à un atelier sur la protection des cavités.

Bien entendu, tout au long de ces trois jours, j'ai pu nouer de nombreux contacts sur les trois domaines : congrès UIS 2021, protection des cavités et biospéologie.



## 4.1. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

### 4.1.2. PARTICIPATION AU CONGRÈS ESPAGNOL SEDECK ET FCE

*Écrit par Michel Wienin*

La SEDECK (Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst) rassemble les spéléos espagnols à orientation scientifique, qu'ils soient tournés vers la géo-karstologie ou plutôt biospéologues.

Après avoir visité les différentes provinces du royaume, elle a choisi de se réunir cette année à Prades, dans les Pyrénées-Orientales, le week-end des 10-12 mai, en commun avec la FCE (Federació Catalana d'Espeleologia) et à l'invitation du groupe local, le Conflent Spéléo-Club, et du CDS 66 qui ont réussi une organisation à peu près parfaite. Ce choix s'explique à la fois par le caractère mitoyen de la chaîne pyrénéenne, par la localisation de Prades en Catalogne nord et par une tradition bien établie de collaboration transfrontalière spéléo-archéologique et éditoriale au sein du « Collectiu Conflent Subterrani » (Collectif Conflent Souterrain), ainsi bien sûr que la présence des trois extraordinaires réseaux qui entourent Villefranche-de-Conflent : en Gornier, Fuilla-Canalettes et Lachambre, soit près de 80 km de galeries souvent vastes et magnifiquement décorées dans un carré d'à peine 4 km de côté.

En plus des locaux, quelques français s'étaient glissés parmi les 80 participants et même comme intervenants (Marc Calvet de l'Université de Perpignan) ; la FFS était représentée par Marcel Messonnier avec le stand Spelunca-librairie et Michel Wienin pour la commission scientifique et le CSR Occitanie.



Lors de l'inauguration du congrès, de gauche à droite :  
 - Jean Castex, maire de Prades  
 - Jean-Louis Pérez (Conflent Spéléo-club et CDS 66)  
 - Lluís Domingo, président Féd. Catalane Espeleologia  
 - Policarp Garay Martín, président SEDECK  
 - moi-même (ComSci FFS et CSR O)



Affiche du congrès

Après l'accueil du vendredi soir, la journée du samedi fut consacrée à la présentation de huit exposés dont six à thème local allant de la karstogenèse du bassin de la Têt (M. Calvet) aux coléoptères cavernicoles pyrénéens en passant par la paléontologie du réseau Lachambre. A noter que les actes (revue SEDECK, n° 14), très complets (112 pages A4 avec texte et illustrations), ont été imprimés à l'avance et distribués à tous les participants à leur arrivée. Tous les articles bilingues catalan / castillan sauf celui de M. Calvet en Français et espagnol. Le lendemain, le groupe a été divisé en quatre équipes pour visiter de belles galeries du réseau d'En Gornier et la jonction non aménagée entre les Canalettes les « Grandes Canalettes » ; vers 14 heures, tout le monde était ressorti car certains avaient encore plusieurs centaines de kilomètres de trajet pour retourner « a casa ». Au final, des journées fort enrichissantes et une occasion bien sympathique de rencontres et d'échanges avec des collègues que nous n'avons que trop rarement l'occasion de côtoyer.

**Pour davantage d'informations :**

<http://www.sedeck.org/>, <https://www.espeleologia.cat/ca/> et <http://conflentsubterrani.cat/ca/colectiu/>

## 4.1. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

### 4.1.3. STAGE SCIENTIFIQUE À AGADIR AU MAROC DU SAMEDI 26 OCTOBRE AU SAMEDI 2 NOVEMBRE 2019

*Écrit par Josiane Lips*

**Cadres français :** Marc Latapie et Guillaume Latapie (cadres techniques), Josiane Lips (biospéologie), Bernard Lips (topographie), Michel Wienin (géologie et karstologie)

**Cadres et responsables marocains :** Mohamed Taha (président de l'association AGDAL, Agadir), Hamid Bahebaze (responsable du stage, Agadir), Younes El Kasmi (cadre technique, Taza), Soumia Moutaouakil (cadre en biospéologie, Marrakech)

**Stagiaires :** Chafik El Azzouzy (Taza), Mohamed Belahcen (Khemisset), Youssef Chafe (Agadir), Elmostafa Amrouch, (Khenifra), Said d'Agadir, Abdelouahed El Khamssa (Taza), Youssef Znagui (Agadir), Hassan Znagui (Agadir), Moujahid Bouzid (Taza), Zouhair Lakm (Safi), Aziz Khonch (Agadir), Wafa Essamaoui (Marrakech), Nora (Safi), Latefa Laabousse (Agadir)



Le stage scientifique au Maroc, géré par la Cosci, s'est déroulé en même temps qu'un stage technique sous l'égide de l'EFS.

Contrairement au stage 2018 (qui s'était déroulé près de Taza), cette année les deux stages ont été entièrement fusionnés et, chaque jour, les stagiaires marocains pouvaient choisir leur destination en fonction de leur centre d'intérêt.

#### Trois composantes scientifiques ont été abordées :

- **Biologie souterraine :** l'inventaire de la faune souterraine reste le principal but de ce type de

stage. L'important travail de collecte et de tri effectué s'inscrit en outre dans le travail de thèse de Soumia Moutaouakil. Le travail d'inventaire a concerné 7 cavités de la région et environ 70 espèces ont été collectées ou observées. Il reste à faire un important travail de détermination. Les premières études sur les araignées récoltées ont cependant déjà mis en évidence deux nouvelles espèces pour la science, dont une araignée aveugle, qui seront décrites sous peu.

- **Topographie :** sur demande de nos collègues marocains, le stage a permis de réaliser trois topographies inédites dans la région. Ces topographies sont disponibles dans le rapport de stage et seront publiées dans l'Echo des Vulcains n°77 en attendant l'émergence d'une publication marocaine. Zouhair Lakm, Abdelouahed El Khamssa et Latefa Laabousse ont été intéressés par ce travail de topographie. Pour le moment peu de Marocains semblent maîtriser la technique complète pour réaliser une topographie publiable.

- **Géologie :** Michel Wienin, intarissable dans ce domaine, a profité de chaque sortie et de chaque occasion pour expliquer les phénomènes géologiques et karstologiques.

L'ensemble de ces travaux est disponible dans le rapport complet de stage remis aux deux fédérations, marocaine et française, et accessible sur le site du GEB (<https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/géb2020B>) et sur le site du groupe spéléo Vulcain (<https://www.groupe-speleo-vulcain.com/explorations/expeditions-a-letranger/>)

## 4.1. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

### 4.1.4. PARTICIPATION AUX JOURNÉES SCIENTIFIQUES BELGES

*Ecrit par Arnaud Garlan et Pierre Mouriaux*

Ces nouvelles « Journées de la spéléologie scientifique belge » ont été, comme chaque année extrêmement variées et intéressantes.

Elles se déroulent à Han-Sur-Lesse (Belgique) dans la salle des conférence du « domaine des grottes de Han ».

Traditionnellement organisées sur un week-end. La journée de samedi était consacrée à la présentation des différentes thématiques et à celle des « Posters » ; celle du dimanche était réservée à l'observation sur le terrain.

Les différents intervenants ont su mettre à la portée de tous des notions parfois complexes.

Cette année, l'invité d'honneur était Michel Douat qui nous a fait voyager « dans le temps et dans l'espace » en évoquant, avec passion, la genèse de la Pierre Saint-Martin et plus spécifiquement de la salle de la Verna.

Remontant également le temps, Jean-Marc Mattlet a partagé une « petite revue subjective des ouvrages sur les grottes et leur formation ». Nous avons pu prendre conscience de l'extraordinaire évolution des connaissances sur la genèse des cavités en quelque 300 ans. Il nous a également fait part de son inquiétude de voir disparaître, au profit du tout numérique, l'écrit et les livres. En effet, 300 ans plus tard, il nous est toujours possible de lire un livre, mais qu'advient-il, dans 300 ans, des données numériques ?

Il nous encourage donc à lire et surtout à publier nos différentes découvertes.

José Prévot, au nom de la Fédération Française de Spéléologie, nous a fait l'annonce de la tenue du prochain congrès international de Spéléologie en 2021 dans la région lyonnaise.





Après ces présentations, les congressistes se sont dirigés vers la cantine pour un repas convivial.

L'après-midi commence par la traditionnelle séance « Poster » :

- Présentation d'un robot plongeur autonome pour l'exploration et la cartographie des milieux ennoyés.
- Présentation d'un poster fort intéressant sur l'utilité d'étudier la biologie des cavernes.

La journée de dimanche est consacrée aux visites sur le terrain.

Nous partons en direction de **Comblain-au-Pont** pour visiter la **grotte de l'Abîme**.

Cette dernière était exceptionnellement ouverte : en effet elle est le lieu d'hibernation d'un grand nombre de chiroptères qui ne doivent pas être dérangés par des visites.

C'est par un temps froid, mais heureusement sec, que nous partons, en petits groupes, visiter la cavité, non sans admirer l'entrée naturelle par laquelle tout a commencé.

La grotte est assez bien aménagée et possède de belles concrétions.

Nous pouvons observer la reconstitution d'une fouille archéologique.

La grotte est riche en panneaux didactiques

Nous sortons pour assister à un exposé sur le contexte géologique de la cavité.

Suivi par une démonstration plus ludique et très intéressante sur la genèse de la grotte.



Nous sortons pour assister à un exposé sur le contexte géologique de la cavité.  
Suivi par une démonstration plus ludique et très intéressante sur la genèse de la grotte.



*Le début de l'histoire de la cavité.*



*Une maquette très réaliste*



*Zoom sur la maquette*



*A la découverte de quelques fossiles dans les roches calcaires.*





A la découverte de quelques fossiles dans les roches calcaires.

Preuve, s'il en est, que ce qui deviendra la Belgique se trouvait bien plus vers l'équateur et baignait dans une eau chaude et peu profonde, propice au développement de coraux et autres Crinoïdes.

Pause casse-croûte comme il se doit. Une bonne soupe chaude était disponible qui, compte tenue de la température extérieure, était la bienvenue. Puis nous partons admirer le paysage de la vallée de l'Ourthe et son contexte géomorphologique.

On y découvre les différentes terrasses liées à l'enfoncement de l'Ourthe à cause de la surrection par à-coups du massif, puis les pentes douces de l'Ourthe qui faisait son lit en s'étalant paresseusement. Postérieurement, à la suite d'un nouveau soulèvement, le creusement s'est fait plus intense, se traduisant par une érosion plus vigoureuse et donc par une plus forte pente. La végétation est également un marqueur : pente faible, présence de cultures ; pentes raides, présence de forêts.

Nous passons devant la maison de la chauve-souris et atteignons un étrange alignement de pierres. A mi-chemin entre l'œuvre d'art et la maquette pédagogique, nous découvrons le mur géologique de Géromont.

C'est un empilement de roches représentatives du substratum géologique de la Wallonie. A la base, des roches du Cambrien (-540 Ma). Cette œuvre est due à Paolo Gasparotto, sculpteur et Camille Ek, Dr en sciences (Université de Liège, 1969).





*Façade de calcaire*

Pour finir, nous partons voir la **résurgence du Moulin**. Issue de plusieurs pertes, l'eau parcourt plus de 8 km sous terre, passe sous la grotte de l'Abîme pour resurgir à **Comblain-au-Pont**.

Dans la ville, nous pouvons découvrir deux types de façades

Contrairement aux apparences, les constructions en schistes étaient, autrefois, moins chères que celles en calcaire.

Comme toujours, ce fut un week-end instructif, mêlant d'illustres professeurs, des doctorants, de « simples » spéléos. Tous unis par la soif de connaissances, la passion des roches et autres phénomènes karstiques.

Un savant mélange de savoir et de convivialité.



*Schistes + encadrement en calcaire*

## 4.1. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

### 4.1.5. PARTICIPATION AU MOLLUSCAN FORUM 2019 À LONDRES

*Écrit par Marina Ferrand*

A l'occasion du *Molluscan Forum 2019*, un poster sur les « **escargots des catacombes de Paris** » a été présenté par Marina Ferrand au *Natural History Museum* de Londres le jeudi 21 novembre 2019.

Résumé (en anglais) :

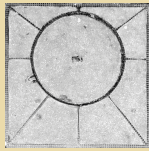
***Land snails from 'The Catacombs of Paris': Original insight from an unexplored subterranean fauna***

*Marina Ferrand, Quentin Wackenheim, Yann Bussière*

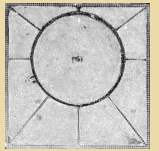
*Since the birth of the discipline in the nineteenth's century, biospeleologists have studied all groups of invertebrate (included non-marine mollusc), living in subterranean ecosystem. In France, karsts show a strong potential of endemism with more than dozens of stygobite snails and one troglobite species. Like natural caves, artificial cavities (i.e. quarries) are suitable habitats with peculiar underground fauna which is however, poorly known. Underground quarries seem indeed little investigated because of their poorer malacological biodiversity.*

*At 10 to 30 meters-depth beneath Paris, more than 300 kilometers of galleries result from the former exploitation of limestone used for building the city. These ancient quarries have been commonly called 'catacombs' because a small part of its has been used to store human bones during the nineteenth's century. For centuries, the whole underground network has been used and frequented.*

*Since 2017, inventories of invertebrates below Paris have been carried out. Regarding molluscs, 8 troglophiles and 1 endogean taxa were identified. *Oxychilus* species, *Discus rotundatus*, *Limax. maximus*, *Deroceras reticulatum* and *Cecicliodes acicula* are commonly known as living in subterranean environments. But in artificial cavities, the discovery of living population of *Zonitoides arboreus* and *Zonitoides excavatus* appear unusual. The distribution of both Zonitid species are restricted in France and their occurrence in Paris is totally original. This supports the assumption that human activities (quarring and catacomb frequentation) have an impact on mollusc biodiversity within the Paris catacombs. Mechanisms involved could be both involuntary introduction of new species and development of favourable specific ecosystems.*



# LAND SNAILS FROM 'THE CATACOMBS OF PARIS': ORIGINAL INSIGHT FROM AN UNEXPLORED SUBTERRANEAN FAUNA



MARINA FERRAND<sup>1</sup>, QUENTIN WACKENHEIM<sup>1</sup>, YANN BUSSIÈRE<sup>1</sup>

MOLLUSCAN FORUM, LONDON 2019

The Malacological Society of London

1. GROUPE D'ETUDE DE LA FAUNE CATAPHILE (GEFC)

marinakafka@gmail.com

## INTRODUCTION

At a 10 to 30 meters-depth beneath Paris, miles-long galleries result from the former exploitation of limestone used for building the city. These ancient quarries have been commonly called 'catacombs' because a small part of them have been used to store human bones. In 1896, one of the pioneers of biospeleology in France, Armand Viré, created his own underground laboratory in one of the ancient quarries under the M.N.H.N. Since the nineteenth century, biospeleologists have focused on many invertebrate groups living in the subterranean ecosystem of Paris (e.g. Viré 1896; Jeannel 1926; Demange 1946; Balazuc et al. 1951; Balazuc 1962; Dresco 1983; Geoffroy 1991). Although these artificial cavities (i.e. quarries) are suitable habitats for land snails, there is not much data concerning them.

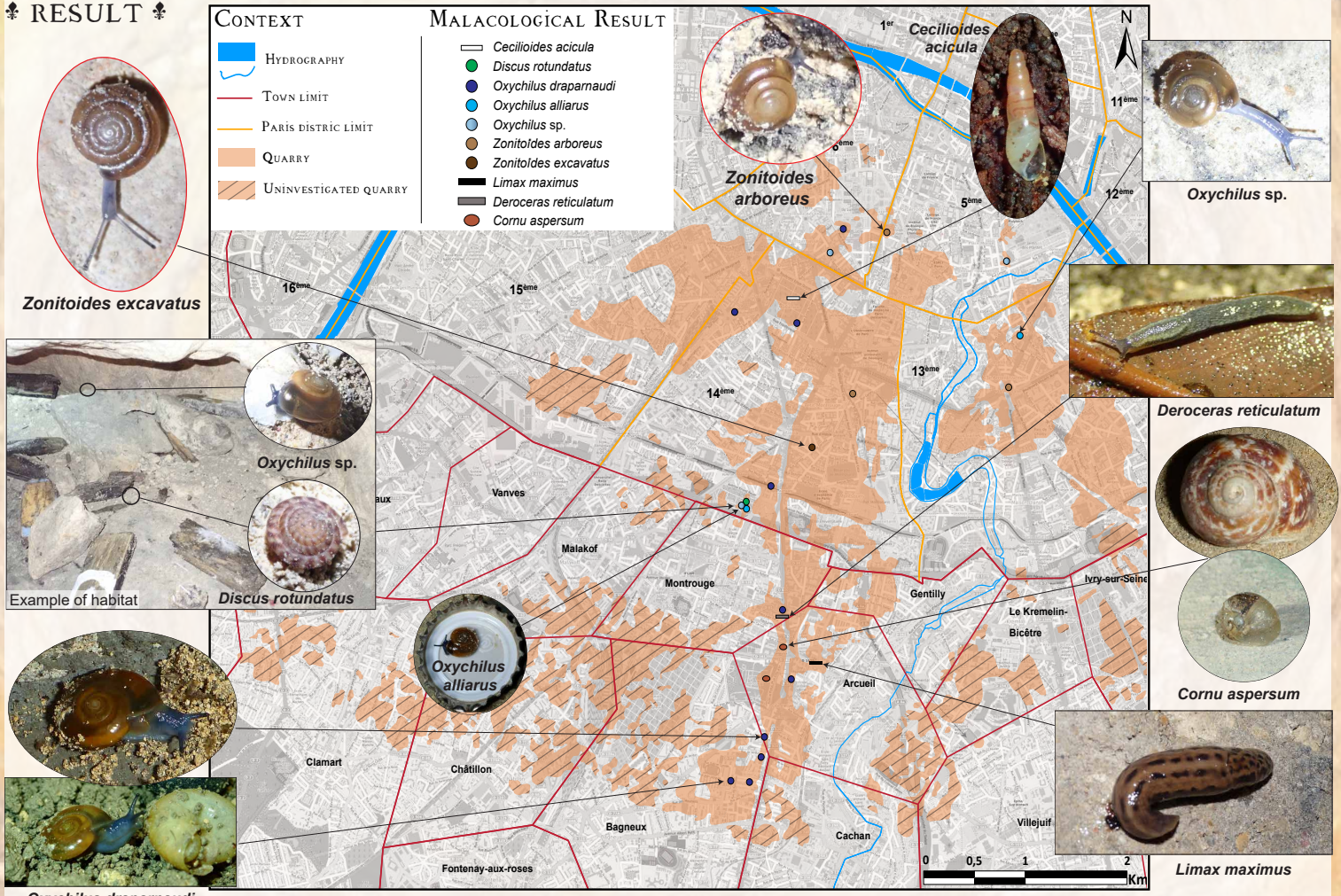
In the underground environment, physical conditions commonly fluctuate. However, the obscurity is complete. The temperature varies between 12°C and 19°C (average ~14°C-) and the constant humidity reaches 80%. Water is present in form of puddles and basins, and in some galleries water can reach 1m50. The level of flooded galleries depends on phreatic water variation. The exploitation of the tertiary bedrock provides numerous calcareous environments. Most of the organic material is brought by human activities (e.g. wood consolidation, underground explorer waste ...). For centuries, the whole underground network has indeed been frequented and the 'cataphile' (i.e. underground explorers) transform this peculiar environment.

Our preliminary research provides the first inventory of ancient quarry land snails under Paris and nearby. This work aims to understand and discuss the distribution and colonisation strategies of recorded species.

## METHOD

Land snails have been collected by hand-picking in the most suitable places considering the moisture and the presence of organic material. Furthermore, random collect and collaboration with cataphiles have also been conducted.

## RESULT



## CONCLUSION

**A total of 11 taxa**

- 1 troglaxene
- 1 endogean
- 9 troglophiles



- Difficulties to find land snails in this peculiar environment
- Original record of *Zonitoides arboreus* & *Zonitoides excavatus*
- *Z. excavatus* found on limestone: explanation ??
- Only tolerant species except both Zonitids
- Land snails mainly live in habitats transformed by frequentation (comprising organic material = determining ecological factor)
- 'Opportunistic' fauna : introduction & development is dependent on human activity



## PERSPECTIVES

- Pursue inventories
- Compare land snail distribution with other invertebrate groups
- Investigations on freshwater molluscs

## REFERENCES

Balazuc J., Dresco E., Henrot H. & Nègre J. 1951 - Biologie des carrières souterraines de la Région Parisienne. Vie et Milieu, 2 (3): 301-334.  
 Balazuc J. 1962 - Troglodies de cavités artificielles. Spelunca, 4, Mémoires n° 2 : 104-107.  
 Demange J.-M. 1946 - Callipus foetidissimus gallicus denticulatus nov. var. des catacombes du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Bull. Mus. Nat.His.Nat., 18 (5): 394-396.  
 Demange J.-M. 1951 - Les Mille-pattes Myriapodes. Généralités, Morphologie, Ecologie, Ethologie. Détermination des Espèces de France. Editions Boubee, Paris, 281 p.  
 Dresco E. 1983. Etude des Leptoneta. Leptoneta olivacea Sim. (Aranea, Leptonetidae). Bull. Soc. Hist. Nat., Toul, 119, 17-19.  
 Geoffroy J.-J. - 1991 - Intérêt biologique et biogéographique des cavités souterraines artificielles. L'exemple des diplopodes (Myriapoda, Diplopoda). In Chabert & Munier (ed.) Carrières Souterraines, IIe Symposium International sur les Carrières souterraines, Meudon : 219-280.  
 Jeannel R. 1926. Faune cavernicole de la France avec une étude des conditions d'existence dans le domaine souterrain. Encyclopédie entomologique Vol. VII. Ed. P. Lechevalier, Paris, 338 p.  
 Viré A. 1896 - La faune des catacombes de Paris. Bull. Mus. Nat.His.Nat., 2: 226-234.

## ACKNOWLEDGEMENT

- THANKS TO BDK, LUCIOLE, PINCK, ONIR, SWAN, SURI, CHARLES R.  
 - MANY THANKS TO THE MALACOLOGICAL SOCIETY OF LONDON WHO PROVIDED FUND TRIP TO THE MOLLUSCAN FORUM



## 4.2. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS NATIONALES

### 4.2.1. PRÉSENTATION AU CONGRÈS RÉGIONAL CSR AURA 2019

Écrit par Josiane Lips, responsable de la commission scientifique du CSR AURA, responsable du GEB, présidente adjointe de la commission scientifique de la FFS

**Sujet :** Inventaires de la faune cavernicole

#### Résumé :

La biospéologie, depuis quelques années, reprend de l'essor. Ce renouveau, que l'on retrouve dans toute l'Europe (et peut-être plus loin), est dû à plusieurs éléments : facilité d'accès aux études ADN, baisse du prix du matériel technique (loupes, éclairage), progrès des appareils photo qui permettent, pour un coût tout à fait abordable, de prendre de très bonnes photos macro sous terre.

En France, le GEB (groupe d'étude de la biospéologie), sous l'égide de la commission scientifique de la FFS, organise depuis plusieurs années des stages d'initiation à la biospéologie. Ces stages, répartis dans toutes les régions, remportent un franc succès. Et la bonne surprise a été que, après chaque stage, une équipe locale s'est mise en place pour étudier la faune cavernicole locale.

Dans un premier temps, je vous présenterai l'étude qui a été menée en Franche-Comté de 2014 à 2018. Le rendu a eu lieu fin janvier 2019.

Le rapport est en ligne :

[https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/index.php?connect=&module=document&fonction=afficher\\_document&contexte=base&rechercher=&recherche=approche&titre\\_onglet=Documents#inventaires](https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/index.php?connect=&module=document&fonction=afficher_document&contexte=base&rechercher=&recherche=approche&titre_onglet=Documents#inventaires)

Dans un deuxième temps, je vous présenterai un projet d'inventaire de la faune cavernicole de Chartreuse. Ce projet, de grande ampleur, a été mis en place en 2018 par Christian Dodelin, en collaboration avec le Parc Naturel de Chartreuse. L'étude court sur 2 ans (2018 et 2019). C'est un projet participatif donc nous comptons sur l'investissement de tous les spéléos qui œuvrent en Chartreuse pour le mener à bien.

Pour tous renseignements :

Christian Dodelin : [dodelinchristian@gmail.com](mailto:dodelinchristian@gmail.com)

Josiane Lips : [josiane.lips@free.fr](mailto:josiane.lips@free.fr)



*Première de couverture du rapport « Etude Biospéologique, Inventaire des invertébrés et diagnostic patrimonial de la biodiversité d'un réseau de cavités de Franche-Comté, Doubs, Jura, Haute-Saône et Territoire de Belfort »*

## 4.2. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS NATIONALES

### 4.2.2. PRÉSENTATION AU CONGRÈS SFES 2019

*Écrit par Josiane Lips*

Début 2018, j'ai demandé l'autorisation auprès de M. Bruno Perez, responsable de l'unité Galeries, Grand Lyon La Métropole, de commencer un inventaire de la faune invertébrée des souterrains de Lyon. Cette autorisation m'a été accordée, pour une visite mensuelle de 3 h, accompagnée par un agent du service des galeries.

J'ai donc pu inventorier 12 galeries entre avril 2018 et mai 2019.

#### Choix des galeries :

Partant du principe que toutes les galeries sont intéressantes du point de vue faune à inventorier, j'ai laissé les agents de l'unité Galeries choisir les galeries en fonction de leurs propres impératifs. Les galeries retenues ont été très diverses aussi bien par leur longueur (d'une vingtaine de mètres à plus d'un kilomètre), que de la position de leur entrée (directement sur des rues passantes ou tout au fond de jardins en friche) ou de leur structure interne (entièrement bétonnées, en briques ou creusées directement dans les roches métamorphiques ou dans le loess).

#### Méthode de prélèvement :

Pour chaque visite nous étions entre 2 et 4 spéléos.

Pour la faune terrestre nous avons inventorié « à vue », inspectant soigneusement tous les biotopes (entrée, bases de puits, bord des zones en eau, interstices entre les briques, zones boisées, détritiques...).

Dans la mesure du possible, tous les animaux ont été photographiés.

Lorsque la photo permettait de reconnaître l'espèce, l'animal n'était pas prélevé. C'est le cas pour tous les vertébrés, tous les papillons, toutes les limaces et certains arthropodes (certaines araignées, certains isopodes et certains diptères).

Les autres spécimens ont été prélevés à l'aide d'aspirateurs à bouche, de pinces ou de pinceaux puis mis dans des flacons contenant de l'alcool à 96°.

En cas de présence de terre ou débris ligneux pouvant abriter de la faune, une petite quantité (un demi-litre environ) a été prélevée pour une extraction ultérieure de la faune par un entonnoir Berlese.

Pour la faune aquatique, nous avons utilisé plusieurs techniques :

- Pose de filets dans les différentes arrivées d'eau pendant le temps de la visite
- Prélèvements « à vue » des spécimens à l'aide d'une pince, d'une passoire ou d'un petit filet.
- Étude attentive de la surface libre de l'eau, dans les petits gours, pour y prélever les animaux piégés (diptères, collemboles, acariens, symphiles...)
- Tamisage des graviers (bord et fond de l'eau)
- Concentration des minuscules organismes (ostracodes, copépodes) nageant en pleine eau, grâce à une bouteille Brancelj.



### Méthode de tri et conservation :

Le tri est une étape très longue, et nécessitant beaucoup de rigueur, du fait de la faible taille de la plupart des spécimens (souvent moins du millimètre).

- Mise en extraction des prélèvements terreux
- Tri sous loupe binoculaire
- Regroupement des spécimens d'un même groupe dans un tube
- Entrée du contenu de chaque tube dans une base de données
- Photographie de la plupart des spécimens sous loupe binoculaire ou sous microscope USB.

Les résultats, ainsi que toutes les conditions de collecte, sont consignés dans une base de données. Chaque spécimen (ou groupe de spécimens) se voit attribuer un code unique d'identification.

Les photographies (prises sur le site ou sous loupe) sont toutes renommées avec ce code d'identification. Les spécimens sont conservés en double alcool : les spécimens sont placés dans un flacon rempli d'alcool à 96°, contenant également une étiquette avec la date, le lieu de récolte et le code d'identification. Ces flacons sont ensuite regroupés dans des contenants plus grands, eux aussi remplis d'alcool. Cela évite l'évaporation de l'alcool et permet la conservation des spécimens pendant plusieurs décennies.

### Détermination :

Chaque animal est étudié sous la loupe binoculaire en vue de sa détermination. Cette détermination peut être très rapide ou très compliquée, nécessitant l'utilisation de clés. Un non spécialiste peut parfois arriver jusqu'à l'espèce mais il s'arrête souvent à la famille, voire même à l'ordre.

Dans ce cas, il faut trouver un spécialiste acceptant de déterminer les collectes.

Ce n'est pas toujours facile et certains spécimens sont toujours en attente dans mon laboratoire.

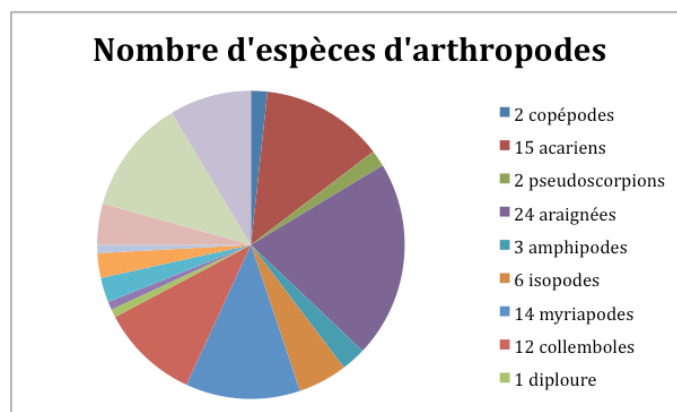
### Résultats :

Quelques chiffres :

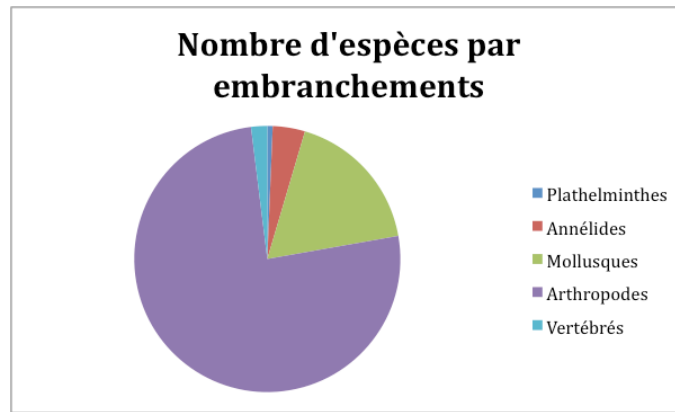
- Environ 150 espèces différentes
- Les graphiques sont basés sur une estimation du nombre d'espèces car toutes ne sont pas encore déterminées.
- Une espèce nouvelle pour la France (araignée Leptonetidae *Paraleptoneta spinimana*), espèce connue jusqu'à maintenant seulement d'Italie et d'Algérie.
- Une espèce de diplopode nouvelle pour le département du Rhône : *Brachydesmus superus*.

Quelques remarques :

- Aucun rongeur, aucune chauve-souris
- Faune très différente d'une galerie à l'autre (visiblement en fonction de la localisation des entrées)
- Inventaire non terminé : nous trouvons encore de nouvelles espèces à chaque visite.



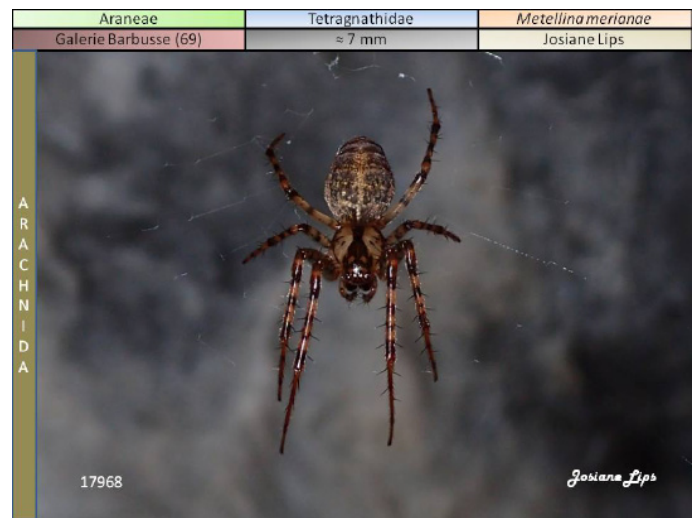
Graphique « Nombre d'espèces d'arthropodes »



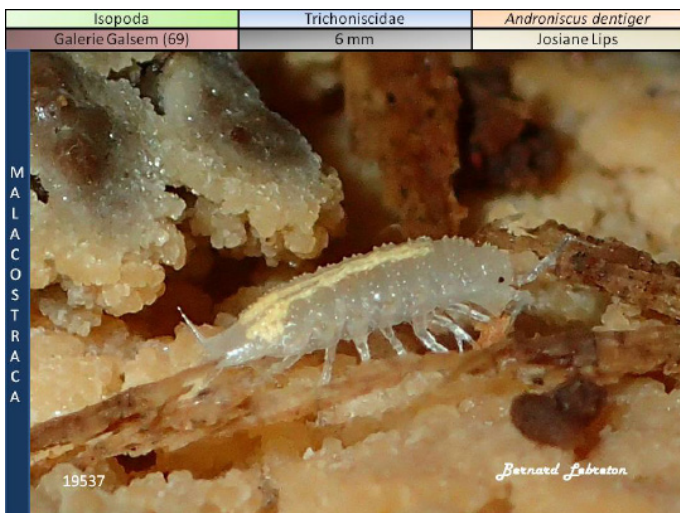
Graphique « Nombre d'espèces par embranchements »



Arachnida - Pseudoscorpiones - Chthonidae  
2 mm - Galerie des Chats (69)



Arachnida - Araneae - Tetragnathidae  
Metellina merianae - ~ 7 mm  
Galerie Barbusse (69)



Malacostraca - Isopoda - Trichoniscidae  
Androniscus dentiger - 6 mm  
Galerie Galsem (69)



Diplopoda - Callipodida - Callipodidae  
5 mm - Callipus foetidissimus  
Galerie Cordier (69)



## 4.2. INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS NATIONALES

### 4.2.3. PREMIÈRES JOURNÉES D'ÉTUDE DES MYRIAPODES DE FRANCE À BRUNOY (ESSONNE) - DU VENDREDI 22 AU SAMEDI 23 MARS 2019

*Écrit par Jean-Jacques Geoffroy*

Les Premières Journées d'étude des Myriapodes de France se sont tenues à Brunoy (Essonne, France) sur le site du Centre d'Écologie Générale du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) qui nous a ouvert ses portes et fourni une structure propre à la réalisation de notre événement.

Le séminaire s'est déroulé sous forme de réunions, communications, présentations et discussions dans la salle de conférence du Petit Château, ainsi que sous forme de sessions de travaux pratiques, formation, initiation et identifications de spécimens dans le laboratoire Faune du Sol, équipé pour l'occasion de 5 postes binoculaires.

Nous remercions vivement l'équipe Patrinat (ex-SPN) du MNHN à Brunoy pour sa collaboration logistique et le prêt du vidéo-projecteur.

Merci à Fabienne Rue pour la cafetière et la bouilloire. Merci à Marielle Peroz pour le gardiennage du samedi.

#### **L'accueil des participants a eu lieu le vendredi 22 mars à 9 h.**

La réunion s'est tout d'abord tenue dans la salle de conférence du Petit Château.

Elle était composée de 14 participants : Thomas Cherpitel, Didier Desmots, Marie Filipe, Sophie Front, Jean-Jacques Geoffroy, Étienne Iorio, Emmanuel Jacob, Bernard Lebreton, Jean-Michel Lemaire, Josiane Lips, Clovis Quindroit, Antoine Racine, Pierre Tiller, Alain Tual.

Présentation et constitution du Groupe Français d'Études des Myriapodes.

Après discussion et présentation autour de la table, quelques noms de personnes n'ayant pas donné de nouvelles ni suite à nos messages précédents ont été retirés de la liste préliminaire du groupe. Les noms et contacts des membres ont été confirmés et validés.

Le groupe prend le nom actuel de Groupe MyriaFrance, en attendant une éventuelle évolution vers une structure à venir.

Il est aujourd'hui composé de 35 membres (septembre 2019).

#### **SIX COMMUNICATIONS ONT ÉTÉ PRÉSENTÉES.**

- **Jean-Jacques Geoffroy** : Historique et situation générale, présentation des diplopodes en France.
- **Étienne Iorio** : Présentation des chilopodes en France.
- **Jean-Michel Lemaire** : La grotte de l'Albaréa à Sospel (Alpes-Maritimes) : espèces remarquables et découverte du diplopode Craspedosomatidae *Autaretia aliciae*.
- **Pierre Tillier** : Bilan de synthèse sur les chilopodes de la région Ile-de-France.
- **Antoine Racine** : les Chilopodes du nord-ouest de la France et Pays-de-la-Loire.
- **Etienne Iorio** : Un 1er cas avéré d'espèces fortement menacées de myriapodes : les chilopodes halobies méditerranéens dans le sud-est.

Elles ont été suivies d'une première session de travaux pratiques, observations, indentifications dans le laboratoire Faune du Sol.

Un pique-nique, tiré du sac, a pu se dérouler dans le parc du Petit Château, à la chaude lumière d'un beau soleil de printemps.

Après le café et une séance photo de groupe, Pierre Tillier nous a présenté le serveur **Cettia**, base naturaliste en ligne de l'Île-de-France, mais qui peut être utilisé n'importe où en France. <http://cettia.fr>. La séance a été émaillée de discussions variées et ouvertes, liées aux questions de représentation, inventaires, cartographie, enjeux de conservation...

Après une nouvelle session de travaux pratiques et identifications, il a été envisagé d'organiser une réunion annuelle de notre groupe. La prochaine réunion du Groupe MyriaFrance pourrait avoir lieu en octobre 2020 dans un lieu à définir. Sophie Front évoque la possibilité d'une réunion dans le Loiret. Il est également envisagé la possibilité d'une rencontre en Aquitaine.

Est également évoqué le projet d'organisation à venir du Groupe MyriaFrance : groupe informel, évolution vers une structure associative, une société française de myriapodologie ?

La fin des séances a lieu vers 18 h et est suivie du départ des participants vers leurs lieux de séjour. Un certain nombre de participants quittent les journées dès le vendredi soir.

### **Samedi 23 mars à 9 h : accueil des participants de la seconde journée**

- Réunion dans la salle de conférence du Petit Château.
- Discussions diverses devant le café.
- Séances de travaux pratiques et identifications dans le laboratoire Faune du sol.
- Pique-nique dans le parc du Petit Château (car le temps très clément le permet de nouveau).
- Séances de travaux pratiques et identifications dans le laboratoire Faune du sol
- Réunion finale dans la salle de conférence du Petit Château.
- Fin des séances à 16-17 h et départ des participants.

**Contacts** : Jean-Jacques Geoffroy

*Bureau / Office* : Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Origines & Evolution  
Centre d'Écologie Générale de Brunoy  
4 avenue du Petit Château F-91800 Brunoy (France)  
Tel. +33 (0)1 60 47 92 08

*Domicile / Home* : 4 rue de l'espérance F-91800 Brunoy (France)  
Tel. +33 (0)1 60 47 33 94  
Courriel : jean-jacques.geoffroy@mnhn.fr



# CHAPITRE 5 :

## COMPTES RENDUS DES STAGES

<b>5.1. STAGES DE BIOSPÉLÉOLOGIE.....</b>	<b>172</b>
5.1.1. Stage d'entomologie souterraine en Corse.....	172
5.1.2. Journées d'entomologie souterraine dans l'Ariège.....	189
<b>5.2. STAGE DE KARSTOLOGIE ET DE GÉOLOGIE.....</b>	<b>197</b>
5.2.1. Stage sur le karst de la Rochefoucault en Charente.....	197
<b>5.3. STAGE DE TOPOGRAPHIE SOUTERRAINE.....</b>	<b>220</b>
5.3.1. Stage en carrière dans le Val d'Oise.....	220
<b>5.4. STAGE D'ARCHEOLOGIE ET DE PALEONTOLOGIE.....</b>	<b>236</b>
5.4.1. Journée de sensibilisation sur le plateau de Sault dans le Vaucluse.....	236
<b>5.5. STAGE PLURIDISCIPLINAIRE .....</b>	<b>254</b>
5.5.1. Stage dans le réseau de Francheville en Côte-D'Or .....	254

## 5.1. STAGES DE BIOSPÉLÉOLOGIE

### 5.1.1. STAGE D'ENTOMOLOGIE SOUTERRAINE EN CORSE DU 28 AVRIL AU 1<sup>ER</sup> MAI 2019

*Écrit par Jean-Noël Dubois*

La LISC est un organisme déconcentré de la Fédération Française de Spéléologie qui dispose d'un agrément en matière de protection de la nature au niveau national depuis 1978 (article L.141-1 du Code de l'environnement). Depuis sa fondation en 1963, la FFS développe une politique appuyée en matière de connaissance, préservation et de conservation du milieu souterrain. Cette légitimité est reconnue avec le travail réalisé au sein des commissions consultatives ou représentatives des différents dispositifs de gestion et de protection des milieux naturels et des espèces auxquels participe la FFS (dispositifs Natura 2000, zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique, stratégie de création des aires protégées, conseil national du patrimoine souterrain...). Il en découle, au sein de la fédération, une expérience forte en matière de connaissance et de conservation du milieu souterrain, accompagnée du développement de ses activités de manière responsable et raisonnée pour réaliser une expertise des invertébrés.

Dans le cadre de son projet de développement pour la saison 2019-2020, la LISC a décidé de mettre en œuvre un travail de fond sur la faune invertébrée cavernicole endémique corse. La Corse, bien qu'étant une région faiblement karstique, possède à ce jour plus de 200 cavités recensées développant plus de 10 km de réseaux souterrains. Des inventaires partiels ont été réalisés dans les années cinquante et soixante dix (Prs Rémy, Jeannel, puis Béron...) mais peu d'informations sont actuellement exploitables (imprécision des sites de recensement, absence de paramètres environnementaux...). Depuis une vingtaine d'années, sous l'impulsion de Jean Raffaldi, membre de *I Topi Pinnuti*, des sorties spéléologiques à visée entomologique ont été effectuées. Ces sorties consistaient en des poses de pièges avec le but essentiel de rechercher un *Duvalius corsicanus*, notre ami Jean étant en priorité un collectionneur de coléoptères. Il a réussi à instiller le virus de l'entomologie souterraine à plusieurs spéléos locaux.

#### Historique

En décembre 2016, après parution dans *Spelunca* d'un article sur les araignées *Meta* – fréquemment rencontrées dans nos cavités – Jean-Noël Dubois, vice-président de la LISC, a échangé avec Ruben Centelles, alors président de la CoSci, et l'idée d'un stage biospéléo a germé. Mais le programme de stages de la CoSci était complet, il fallait l'envisager pour 2018. En juillet 2017 les échanges ont repris avec Josiane Lips, devenue présidente de la CoSci. Avril 2018 était retenu mais en janvier on a dû annuler suite à l'organisation d'un stage ASV au mois d'octobre ; indisponibilité des stagiaires potentiels et coût financier. Ce sera donc pour Pâques 2019.

Décembre 2018, confirmation du stage, ce sera essentiellement entomologie, avec des ressources locales complémentaires – Jean-Yves Courtois pour les chiroptères, Albert Demichelis pour les fongiques et Jean Raffaldi pour son expérience locale et les coléoptères. Le stage sera organisé par la LISC avec uniquement des stagiaires locaux.

Parallèlement, en décembre 2018, la LISC a répondu à un Appel à projets du Muséum National d'Histoire Naturelle avec le thème suivant *Contribution à l'inventaire des arthropodes cavernicoles (troglophiles et troglobies) de Corse*. Notre projet a été retenu en mars 2019 avec un budget de 3 000 € à la clé. La LISC a proposé d'effectuer un inventaire systématique de ces arthropodes cavernicoles. Les échantillons seront recueillis à vue, éventuellement par piégeage et chaque fois que possible par tamisage de débris végétaux. Les exemplaires recueillis seront immédiatement conservés dans l'alcool à 96° ou dans le propylène glycol, afin de permettre des analyses génétiques. L'association *Troglorites*, qui a notamment animé le module «

biospéologie » de l'IBG du Parc Naturel du Mercantour, assurera le tri et l'expédition à des spécialistes des exemplaires recueillis et dûment étiquetés par les récolteurs. Elle assurera également la saisie des données sur *CardObs*. Les récolteurs photographieront *in situ* les spécimens observés chaque fois que cela sera possible. Ces photographies numériques géolocalisées seront livrées à *PatriNat* libres de droits.

Finalement neuf stagiaires des clubs *I Topi Pinnuti* et *Groupe Chiroptère Corse* ont confirmé leur inscription, le stage est inscrit au calendrier fédéral. Jean, retenu sur Nice, ne pourra être des nôtres.

## Contexte

Notre action de formation s'inscrit dans la pratique des sciences participatives ou sciences citoyennes, dans une tendance d'éducation populaire. Le but étant d'utiliser les compétences des associations présentes sur le terrain pour collecter des informations qui seront traitées par des professionnels, en contrepartie de quoi les membres actifs de terrains bénéficient d'une formation en rapport avec l'action à mener. Nous allons donc apprendre à prélever et à déterminer les espèces d'animaux cavernicoles et, au-delà, participer à l'inventaire national de cette faune.

## Participants

Deux formateurs : Josiane et Bernard Lips. Josiane, présidente de la Commission Scientifique de la FFS, à la pratique spéléo confirmée et ancienne, s'est orientée vers la formation à l'entomologie souterraine et fait partie du comité de pilotage du Groupe d'Étude de Biospéologie – le GEB – qui est un réseau de compétences auquel participent des scientifiques des grandes institutions françaises, la FFS avec ses personnes ressources et le milieu associatif naturaliste. Bernard, son conjoint, à la pratique spéléo également très ancienne..., a été président de la FFS, fait partie actuellement du Conseil d'administration de la FFS et accompagne Josiane lors des stages d'entomologie souterraine.

Les membres des deux associations affiliées à la LISC :

- **Groupe Chiroptères Corse (GCC)**

Courtois Jean-Yves

- **I Topi Pinnuti (ITP)**

Comparetti Wanda

Demichelis Albert

Didonna Alexandra

Didonna Fred

Dubois Jean-Noël

Fiocconi Henri-Pierre

Lucas Émilie

Massa Véronique

## Lieu du stage

Nous sommes accueillis à la Maison Saint Hyacinthe à Santa Maria di Lota, les formateurs et les stagiaires habitant trop loin y trouvent leurs quartiers. Ce couvent, construit en 1602 pour y abriter des moines dominicains, fut ensuite la demeure de sœurs franciscaines qui y fondèrent un orphelinat. Aujourd'hui rénové, il héberge une communauté de religieuses polonaises de la *Congrégation du Bon Pasteur*, sous la tutelle du diocèse d'Ajaccio.

Le lieu est serein et propice à la formation, les jardins offrent un cadre idyllique au repos et à la flânerie (bien que nous n'en ayons pas eu le temps). Nous avons une salle à disposition pour les travaux intérieurs. Les repas du soir et certains du midi sont pris sur place au réfectoire.

## Déroulement du stage

Le stage s'est déroulé en fait sur cinq jours, avec trois sorties sur le terrain et deux jours en salle.

### • Samedi 27 avril 2019

Collecte à Cast.1 (compte rendu en annexe 1) sur la commune d'Oletta en compagnie de Josiane et Bernard Lips. Dans cette cavité, la diversité entomologique semble relativement axée aussi bien sur des arachnides, des insectes, des amphibiens et des mammifères. En plus de cette diversité, il y a eu une photo d'un Cordyceps (qui est un champignon entomophage) qui a été prise et qui est remarquable. Il a été capturé des *Pseudoscorpiones* et *Lithobiomorpha* qui sont plus adaptés aux grottes sèches. Le soir, repas corse avec les formateurs à Bastia.

### • Dimanche 28 avril 2019

Rendez-vous est donné à 8 h 30, les derniers arrivent vers 9 h. Installation de la salle avec le matériel d'identification et les outils papier, création des binômes de travail. Distribution d'un dossier permettant d'assurer les premières identifications et les classements préliminaires. Initiation à l'utilisation des clés et fiches de détermination ainsi que des livres. Nos deux encadrants sont toujours disponibles pour donner des conseils. Identification des prélèvements de Cast.1.

Vers 11 h 30, départ pour Butrone sur la commune de Sisco (compte rendu en annexe 1). Après un pique-nique, prélèvements dans la cavité. Cette cavité bénéficie d'une présence d'eau rendant l'environnement plus humide. Ce biotope permet une différenciation de la biodiversité avec l'apport d'une faune aquatique. Dans cette grotte, nous pouvons voir des plaques blanches crémeuses au plafond dans les salles humides. Après observation microscopique, il s'avère que ces structures sont composées de levures. Il faudrait les cultiver sur milieu de Sabouraud, puis faire une galerie API pour l'identification et en définir les caractéristiques, d'autant plus qu'il semble que ces fongiques soient capables de se développer sur les insectes. Retour à Saint Hyacinthe pour l'identification qui se prolonge après le repas dans la soirée.

### • Lundi 29 avril 2019

Rendez-vous à 9 h pour une journée d'identification des prélèvements de Butrone. Dans la soirée Jean-Yves Courtois, du GCC, nous propose un état des lieux des chauves-souris troglodiles en Corse et nous sensibilise aux perturbations que peuvent provoquer les spéléologues sur le mode de vie de ces espèces protégées. Jean-Yves, toujours aussi pédago et



très diplomate, apprécie que les spéléo fassent des progrès inespérés en matière de respect de la quiétude des lieux souterrains, avec ou sans chiros.

#### • Mardi 30 avril 2019

Départ à 9 h 30 pour la grotte de Santa Catalina à Sisco pour prélever de nouveau (compte rendu en annexe 1). Cette cavité, qui a une zone plus ouverte vers l'extérieur, présente une faune plus riche en arachnides et une zone intérieure plus riche en mammifères (chauves-souris) et en faune troglobie.

Après un pique-nique suivi d'un gâteau d'anniversaire en l'honneur de Fred et d'une baignade (pour deux inconscient(e)s), retour en début d'après-midi pour l'identification.

Après le repas, Albert Demichelis, un des stagiaires, nous initie aux fongiques cavernicoles et à leurs conséquences sur le vivant.

#### • Mercredi 1er mai 2019

Rendez-vous à 9 h. Fred est absent, victime d'un syndrome grippal.

Identification des prélèvements de Santa Catalina.

Après le repas du midi, Josiane nous fait un topo théorique sur la collecte en cavités, l'identification et la conservation des spécimens.

Puis nous rangeons le matériel : Josiane et Bernard reprennent le bateau pour le continent à 18 h.

### Besoins en matériel

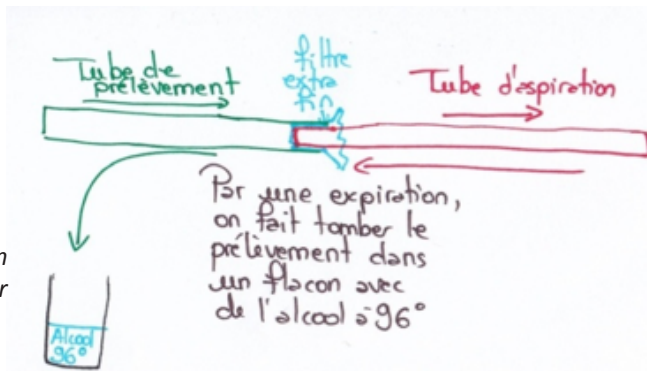
#### *Kits de prélèvements*

Chaque binôme constitue un kit de prélèvement :

- 1 sacoché « banane » à 2 poches
- des tubes Eppendorf pour collecter individuellement les animaux qui ont été photographiés
- des flacons (type prélèvements d'urine) pour regrouper les prélèvements non photographiés
- 1 flacon compte-gouttes rempli d'alcool à 96° pour alimenter les récipients de prélèvement
- 1 pince brucelles pour prélever les plus gros spécimens
- 1 pinceau à humecter dans l'alcool pour y coller les plus petits spécimens (on les décolle en trempant le pinceau dans un flacon d'alcool)
- 1 aspirateur simple à bouche
- 1 aspirateur à réservoir
- 1 filtre à eau
- des pièges à poser au moins une semaine auparavant (facultatif)
- 1 appareil photo configuré macro/poisson, l'Olympus TG5 est conseillé, autour de 350-400 €
- 1 crayon graphite
- de petits bouts de papier pour y noter le numéro des photos *in situ*, son auteur, et le lieu de prélèvement, à introduire dans les tubes *Eppendorf* lorsqu'un spécimen récolté a été photographié.



*Pince brucelles pour prélever les plus gros spécimens*



► Croquis d'un aspirateur à réservoir

### Matériel d'identification

Pour l'ensemble du groupe :

- 1 loupe numérique (Dino-lite) reliée à un ordinateur pour la prise de vue des spécimens après identifications, coût 400 €.
- 1 réserve d'alcool à 96° (coût 20 € le litre !) et à 70° (qui conserve moins bien l'ADN mais rigidifie moins les spécimens). L'alcool à 96° est à privilégier pour conserver l'ADN, celui à 70° pour l'étude anatomique mais peut être utilisé quand l'analyse ADN est envisagée rapidement. On peut également utiliser le propylène glycol.
- Pour les coléoptères, il est conseillé d'utiliser de l'acétate d'éthyle au lieu d'alcool, ils restent alors plus souples.
- 1 filtre Berlèse

Par binôme:

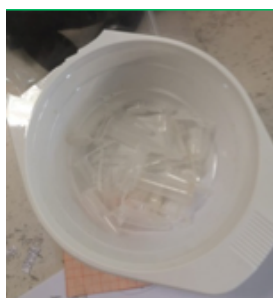
- 1 loupe binoculaire (grossissement minimum x40), coût 200 à 400 €
- 1 lampe LED souple pour éclairer la loupe binoculaire
- des boîtes de Petri de différentes tailles
- 1 pince brucelles
- 1 pince à embout très fin
- 1 pinceau très fin
- 1 crayon graphite
- 1 feuille d'inventaire (cf. annexe 2)
- 1 morceau de papier millimétré pour mesurer les spécimens
- des coupons de bristol 5x15 mm pour identifier le prélèvement une fois traité
- un bol de tubes propres pour la conservation des spécimens identifiés
- un bol de tubes sales contenant les récipients de prélèvement une fois vidés (ils seront lavés dans un filet, en machine à laver le linge)
- une boîte contenant des lamelles de mousse pour y planter les tubes de spécimens une fois la feuille d'inventaire renseignée.



Loupe numérique (Dino-lite)



Loupe binoculaire





## Méthodologie

### • Prélèvement dans les cavités

Plusieurs méthodes sont envisageables et complémentaires : pose de pièges, pose d'appâts, chasse à vue, prélèvement de sédiments pour tri ultérieur, filtration de l'eau.

Une première visite est nécessaire si on envisage de poser des pièges. Ceux-ci sont placés à différentes hauteurs et à plusieurs emplacements (zone d'entrée, zone médiane et zone profonde de la cavité, guano, etc) afin de couvrir l'ensemble des milieux que présente une grotte. Les pièges sont à relever au bout de quelques jours voire quelques semaines, mais présentent des inconvénients (cf. remarque p.8).

Lors de la visite de prélèvements actifs, nous travaillons en binôme. Chaque binôme fouille une zone. Les prélèvements peuvent se faire à la pince aux brucelles pour les plus gros,

à l'aspirateur à bouche pour les médians et au pinceau pour les plus petits et les plus fragiles.

Les spécimens sont si possible photographiés avant prélèvement. Dans ce cas le spécimen est placé, seul, dans un tube type *Eppendorf* que l'on aura au préalable rempli d'alcool à 96° et on y place un morceau de papier avec indiqués les initiales du photographe et le numéro de la photo (au crayon graphite, qui ne s'efface pas en présence d'alcool).

Pour les spécimens non photographiés, on les place dans des tubes type prélèvement d'urine avec de l'alcool à 96°.

Si la cavité contient un point d'eau, il peut être intéressant d'y placer, en début de visite, un piège filtrant qui sera relevé lors de la sortie.

De la terre, du guano ou des résidus organiques peuvent également être prélevés dans un sac plastique (type *zyloc*) pour filtrage ultérieur.

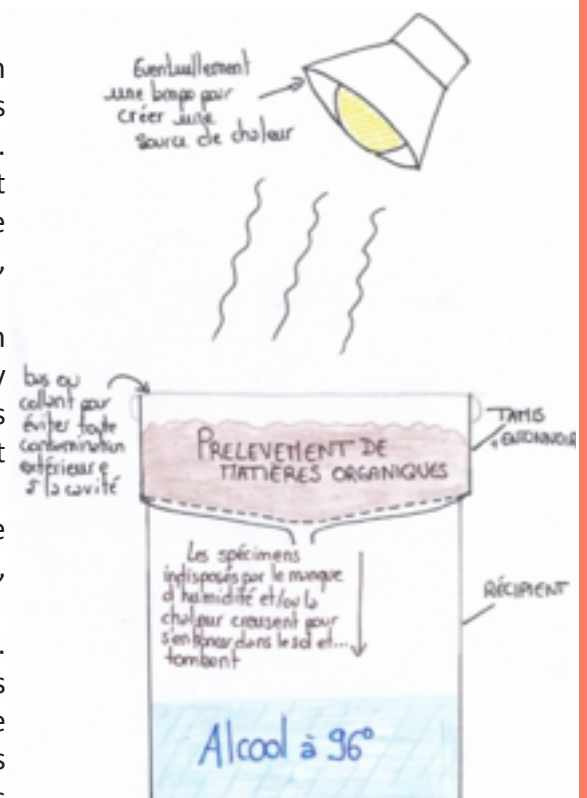
### • Identification des spécimens

Les résidus organiques sont placés dans un filtre Berlèse que l'on vérifiera de temps en temps. Ce système permet de capturer des petites bestioles tapies dans la terre ou dans les feuilles mortes. Les animaux fuient la lumière et la sécheresse et s'enfoncent dans la terre jusqu'à traverser le tamis et descendre dans le flacon d'alcool. Ne pas hésiter à laisser le Berlèse une semaine, voire davantage.

Les pièges sont vidés à l'aide d'une passoire dans laquelle on place un filtre fin. Au fur et à mesure de la vidange, on peut y faire couler un léger filet d'eau afin de désolidariser les spécimens entre eux. Les spécimens sont alors placés dans un récipient d'alcool à 96° pour les conserver avant identification.

Un par un, on vide les récipients de prélèvement dans une boîte de Pétri adaptée pour un premier tri. Sous la loupe binoculaire, le binôme sélectionne l'individu à déterminer.

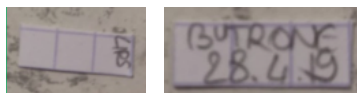
La détermination se fait spécimen par spécimen à l'aide de clés. Il s'agit de resserrer au maximum l'identification des spécimens par des critères bien précis (on commencera par le nombre de pattes, puis par différents détails anatomiques du spécimen). Les clés dichotomiques se lisent à la façon des « Livres dont vous êtes



le héros » : suivant la réponse au critère annoncé (par exemple : antennes perlées ? oui ou non, nombre de pattes : 4, 6, 8...) on est renvoyé vers un nouveau critère et ainsi de suite. Lorsque les réponses deviennent moins catégoriques, lorsque plane un doute, on s'arrête ; ce sera au spécialiste de se prononcer.

À noter qu'en cas de détérioration du spécimen lors du prélèvement, du transport ou de la vidange, des difficultés importantes peuvent apparaître lors de la détermination, il faut donc apporter le plus grand soin à la manipulation des prélèvements à chaque phase de l'action. La manipulation au pinceau des individus est préférée lors de la détermination sous loupe binoculaire.

Le taxon ainsi déterminé est reporté sur la feuille d'inventaire, dans l'ordre (spécimen 1, 2, 3....). Chaque flacon de spécimen(s) déterminé(s) obtient également un numéro unique, ou numéro de flacon qui correspond au numéro du spécimen dans la base de données du groupe (fichier *Excel* par exemple). Ce numéro est reporté sur un coupon de bristol 5x15 mm :



Au recto on y inscrit en vertical le nom du responsable de la base de données, en horizontal le numéro attribué.

Au verso on inscrit le nom de la cavité et la date du prélèvement.

Après détermination, chaque spécimen (ou le plus grand dans le cas de regroupement de spécimens semblables) est photographié à l'aide de la loupe USB reliée à un ordinateur, un numéro de photo lui est alors attribué (en principe le même que le numéro de flacon).

Chaque feuille d'inventaire doit contenir dans son intitulé le nom de la cavité, sa commune, son département, la date de prélèvement, le nom des préleveurs, la durée du prélèvement et éventuellement le lieu du prélèvement si le binôme a choisi un endroit spécifique de la cavité.

On note les spécimens dans l'ordre de traitement, on regroupe les spécimens semblables sur une même ligne s'ils n'ont pas été photographiés, les prélèvements photographiés seront traités individuellement:

- dans la colonne « nombre », on compte les spécimens semblables par un système de bâton (I) représentant une unité et formant au maximum un lot de 5 individus représenté par un carré traversé par une diagonale,
- dans la colonne « spécimen », on note le nom commun que l'on connaît du prélèvement (par exemple : araignée),
- dans la colonne « Famille, genre, espèce (ou description) », on note le taxon que l'on a déterminé sous la loupe binoculaire,
- dans la colonne déterminateur, on note le nom du déterminateur (pour nous ce sera Lips),
- la « longueur corps » est mesurée à l'aide du papier millimétré placé sous la boîte de Petri (transparente) afin de mesurer le spécimen du début de la tête à la fin de l'abdomen. En cas de regroupement de plusieurs spécimens, on notera la taille du plus grand,
- la colonne « photo in situ » contient le numéro de photo et les initiales du photographe si le spécimen a été photographié avant son prélèvement,
- la colonne « photo loupe » contient le numéro de la photo sous loupe USB attribué,
- la colonne « sexe » peut être renseignée,
- dans la colonne « n° de flacon », on reporte le numéro inscrit sur le bristol à l'intérieur du récipient de conservation, c'est-à-dire le numéro donné par la base de données. C'est ce numéro qui permettra, par la suite, de retrouver tous les renseignements concernant le prélèvement des spécimens.

Chaque spécimen identifié (ou groupe) est placé dans un tube de conservation type *ependorf* préalablement rempli d'alcool à 96° à l'aide d'une pissette (si l'alcool est mis après, les spécimens, sous la pression du liquide, peuvent sortir du tube et se perdre). Les tubes sont placés dans l'ordre de la feuille d'inventaire dans la boîte contenant des lamelles de mousse.

Ainsi chaque spécimen est clairement identifiable pour le spécialiste qui va recevoir les prélèvements.

## Remarques

Lors de la détermination, on tentera d'aller le plus loin possible dans la systématique. Celle-ci se développe en une suite de taxons :

RÈGNE --> EMBRANCHEMENT --> CLASSE --> ORDRE --> FAMILLE --> GENRE --> ESPÈCE

Le règne étant le plus généraliste et l'espèce le plus précis. On arrête l'identification dès que le taxon devient incertain, c'est-à-dire, pour la majorité des cas, à l'ordre.

Lors du dépouillement des pièges, nous avons constaté que ceux-ci contenaient un grand nombre d'individus de la même espèce (103 jeunes *Orthoptera [Dolichopoda]* dans un seul piège) et peu d'espèces différentes. Nous avons donc décidé de stopper la pose de pièges car ceux-ci ne rendent pas compte de la diversité des espèces d'une cavité mais éradiquent un grand nombre d'individus d'une même famille.

## Bilan

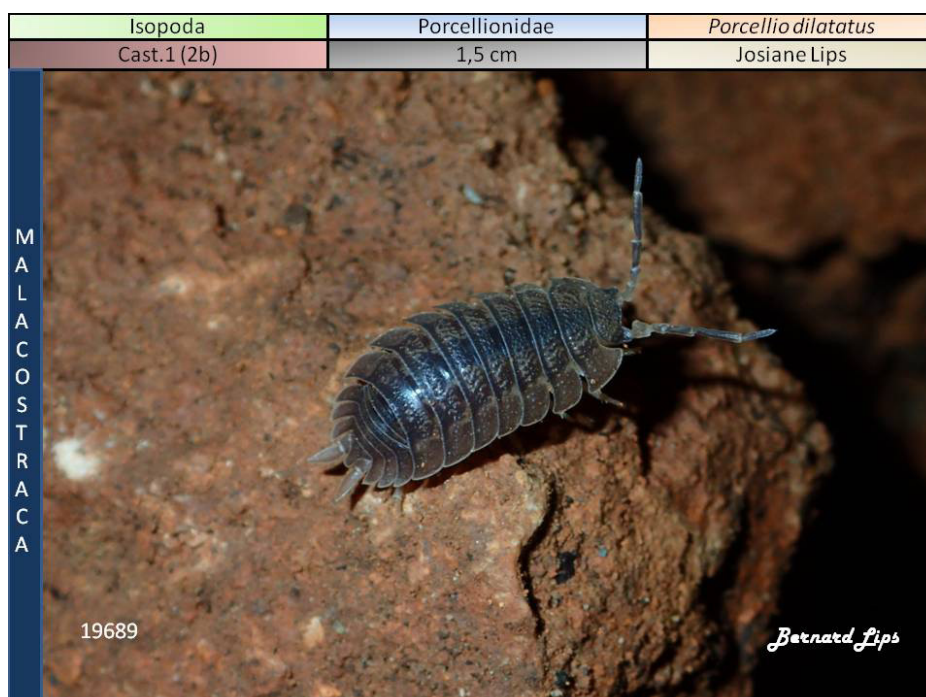
Nombre de spécimens récoltés ou photographiés

Butrone	Cast.1	Santa Catalina
113	59	188

Soit un total de 360 spécimens pour l'ensemble du stage.

Sans aucunement dévoiler la nature de nos découvertes, nous apprendrons un mois plus tard que les premières déterminations de nos spécimens adressés aux spécialistes ad hoc par Jean-Michel Lemaire de l'association *Troglogites*, partenaire de notre appel à projet du MNHN, ont permis de mettre en évidence une espèce d'araignée et une d'isopode totalement inconnues à ce jour ! Et les identifications ne sont pas terminées...

Fiche de présentation (utilisée par le GEB)



## Impressions des stagiaires



### Jean-Yves

*La méthode pédagogique « Je vous pousse à l'eau, vous allez bien être obligés d'apprendre à nager » nous met rapidement dans le bain mais nous noie aussi un peu. Une demi-journée de théorie préalable sur la classification des arthropodes, sur les critères discriminants et l'utilisation des clefs de détermination aurait été nécessaire pour certains (JY). Il manquait un formateur (prévu mais indisponible) et effectivement le cumul des fonctions de référent pour les questions de détermination et de validateur attributaire d'un numéro n'était pas optimum (phase d'attente, manque de disponibilité). Les compétences et l'implication des formateurs ne sont pas en cause, c'est plus une question de logistique. Une certaine directivité parfois mal venue quand les consignes n'ont pas été données ou mal comprises.*



### Véronique

*Au loin s'éloignent sur les flots,  
enjoués de leur séjour Bernard et Jo,  
Qui tant de choses nous ont enseignées  
sur les coquillages, les insectes et les araignées.  
Déterminer au microscope, mesurer, piéger à vue,  
observer et admirer cette diversité jusqu'alors de nous méconnue,  
a conquis pendant ces quelques jours le petit groupe que nous formions,  
et toujours nous nous en souviendrons.*



### Jean-Noël

*Aller sous terre est toujours notre passion mais loin d'être une illusion, il faut se rendre à la réalité, comme dit notre ami Dumè « Avec l'âge les raideurs se déplacent... ». Alors on rechigne un peu à descendre à -300..., à franchir des boyaux rasteys..., à passer plus de douze heures dans les entrailles de la terre... Il reste bien sûr la prospection, la désob', la topo, les réunions mais pourquoi pas aller plus loin dans une discipline de la spéléo que l'on pratiquait épisodiquement jusqu'à ce jour, la biospéléologie et précisément l'entomologie souterraine.*

*On était familiarisés par la lecture des Annales de Spéléologie du Pr Rémy qui nous a servi à redécouvrir quelques cavités oubliées ; le professeur ne manquait pas de rajouter à chaque description de cavité visitée, les spécimens entomologiques rencontrés, les termes d'isopodes, de diploures, etc ne nous étaient pas inconnus. Et puis on a accompagné Jean de nombreuses fois dans la pose de pièges. Mais on ne voyait quasiment jamais le résultat de nos sorties.*

*Au vu des différentes lectures on se doutait bien qu'il pouvait y avoir autre chose que des dolichopodes et des Meta dans nos cavités. On a été agréablement surpris. Grâce au stage on a pu acquérir les bases essentielles de la récolte et ensuite du tri et de l'identification. Comme a dit Jean-Yves, on s'est vite retrouvés dans le grand bain ! Cela a porté ses fruits car les sorties qui ont suivi, sans être encadrées, ont rapporté de nombreuses prises.*

*Certes l'encadrement a été assez directif et le temps manquait peut-être un peu pour être un peu plus flexible... Vu notre nombre un autre encadrant aurait été le bienvenu. Mais la passion et les connaissances de Josiane nous ont captivés.*

*Après les Journées CoMed de 2015, le stage ASV de 2018, la maison Saint Hyacinthe est vraiment un endroit idéal pour organiser ce genre d'évènement.*



### Émilie

*C'est par curiosité que j'ai adhéré au projet de biospéléologie : tout à fait débutante tant en spéléo qu'en biologie, je comptais être un peu moins ignorante à la fin du stage. L'objectif est bien sûr atteint.*

*L'utilisation des clés dichotomiques m'a paru insurmontable au début car je me sentais noyée par la quantité de taxons possibles ; vers la fin du stage, cela me paraissait plus clair mais je pense qu'une petite théorie sur leur utilisation en début de session aurait rendu le groupe plus efficace.*

*Les échanges avec l'équipe de formateurs fut enrichissante : leur longue expérience de spéléo et leur passion pour l'entomologie forcent le respect et animèrent agréablement les repas. Josiane et Bernard étaient toujours disponibles pour répondre à nos questions.*

*Les temps d'attente pour l'obtention du numéro de base de données et la tendance directive de la pédagogie sont, pour ma part, des points à améliorer.*

*Le système de binôme m'a paru plutôt efficace, le tout étant que chacun trouve ses marques lorsqu'on ne se connaît pas, mais cela permet d'échanger et de confronter nos impressions pour faire avancer la détermination des invertébrés.*

*Les informations sur les fongiques et chauves-souris ont été les bienvenues, car en plus d'apporter une meilleure connaissance du milieu souterrain, elles ont permis de couper les longues séances de détermination et d'apporter une respiration au stage.*

*J'attends de pouvoir me confronter de nouveau à des sessions d'identification pour progresser.*



### Wanda

*Stage découverte du monde des arthropodes. C'est une très bonne idée d'avoir pu le réaliser en Corse.*

*Stage très enrichissant, acquisition d'une méthodologie de travail, Josiane et Bernard Lips ont su transmettre leur passion.*

*Nous poursuivons avec plaisir grâce à l'étude de la faune cavernicole corse.*



### Henri-Pierre

*Super stage qui allie heureusement pratique et théorie.*

*On ne voit que ce que l'on connaît déjà, on n'entend que ce que l'on a déjà écouté.*

*Les Lips nous ont fait accéder au peuple du casier C18 de la gare centrale (MIB2). Qui aurait pensé trouver autant de troglos à Cast.1 ou Santa Catalina ?*

*Josiane c'est plus tôt Lip-stick. Mais il faut ça pour tenir les spéléos dans une salle devant un microscope pendant des heures. Bernard c'est Lips qui rit. Les deux se complètent bien.*

*Le couvent Saint Hyacinthe... nouvelle Abbaye de Thélème ? Temple de la Connaissance : après l'ASV, la biospéléo ; vivement la prochaine formation FFS. Et puis « Jamais ne furent vues dames si élégantes, si jolies, moins acariâtres, plus doctes à la main..., à tous les actes féminins, honnêtes et libres... » (Rabelais /Gargantua). Merci à Alexandra, Émilie, Josiane, Michèle, Véronique, Wanda.*

*On peut espérer que lorsqu'ils seront les maîtres du monde les insectes se souviendront avec reconnaissance que nous les avons bien nourris lors de nos pique-niques (Colette). Malheur à nous qui les plongeons dans l'alcool et l'éther pour les disséquer après.*

*On ne se connaît pas tant qu'on n'a pas bu ensemble (Victor Hugo). Même du vin de messe. Ça c'est fait.*



### Albert

*Ce stage a été fort intéressant par son organisation et sa prestation. Josiane a bien organisé les choses et elle nous a donné les clefs de base pour la classification.*

*Les photos ont permis de matérialiser les prises et d'augmenter les genres dans l'entomologie cavernicole.*

*Pour le reste les lieux sont bien adaptés à un tel stage et l'organisation a été très bonne.*



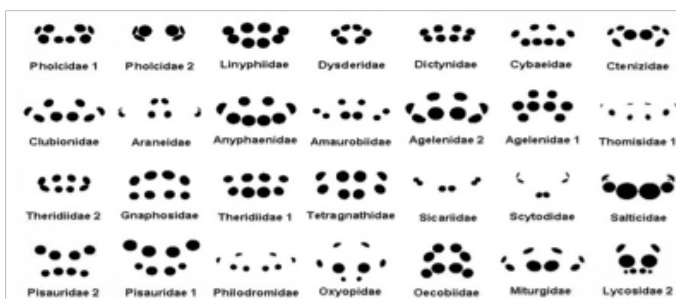
### Alexandra et Fred

*Nous sommes inscrits depuis moins d'un an aux Topi Pinnuti et fort novices en spéléologie ! Désireux de nous perfectionner, nous avons pu bénéficier d'un stage de découverte en biospéléologie nous permettant d'identifier la faune présente dans les cavités que nous visitons.*

*Ce fut une semaine riche en apprentissages (techniques de collecte et de conservation des spécimens, d'identification, de classement et de nomenclature...) mais également en rencontres.*

*Josiane et Bernard LIPS sont des virtuoses énergiques qui nous ont transmis, non seulement leurs connaissances mais également la passion qui les anime ! Grâce à leurs conseils, nous avons construit des bases, me semble-t-il solides, afin de pouvoir être autonomes pour collecter, identifier les spécimens que nous récolterons au cours de nos pérégrinations dans les cavités corse.*

*Les interventions d'Albert Demichelis sur les champignons et moisissures, celles de Jean-Yves Courtois sur les chauves-souris et de Josiane Lips sur la nomenclature des insectes étaient des conclusions forts instructives après nos agapes du soir !*



*Ayant au préalable quelques appréhensions lors de mes rencontres avec les araignées, après les avoir observées à la loupe binoculaire (les yeux dans les yeux ! !) je me suis trouvée moins réticente à les approcher... pour les collecter.*

*Les araignées, du matin ou du soir, sont-elles devenues moins effrayantes ? L'avenir me donnera une réponse lors de nos prochaines visites de cavités...*

*Mais une chose est certaine : nous avons encore élargi notre propre toile en tissant de nouveaux liens d'amitié.*



Josiane et Bernard Lips

## ANNEXE 1

**Samedi 27 avril 2019**

**Cast.1 - Oletta**

**TPST : trois heures**

Nos amis Josiane et Bernard Lips sont arrivés en Corse depuis jeudi matin pour encadrer le stage biospéléo qui va débiter dimanche matin. Lors de l'apéro d'accueil jeudi au local on leur a proposé une sortie dans notre trou école Cast.1. Pour des spéléos chevronnés qui ont réalisé de multiples premières dans le massif du Jean-Bernard, ce sera une promenade de santé.

Josiane nous suggère d'emmenner du matériel de prélèvement au cas où. Notre première réaction a été de dire qu'à part les dolichopodes et les *Meta*, on ne trouvera pas grand-chose, on l'a tellement parcouru ce trou sans jamais voir quelque chose d'intéressant. On adhère cependant au projet.

Henry-Pierre a préparé le matos la veille, rendez-vous au local pour 10 h et en route pour St Flo. Au parking du bas, Bernard part en chasse aux coléoptères, le champ est en fleurs et on découvre déjà plein de bêtes, insectes, araignées... On s'entasse dans les deux 4x4 pour passer l'Aliso qui est en basses eaux.

Jean-Noël équipera le *Grand Réseau* et Henry-Pierre l'*Entrée 2*. Pendant ce temps deux équipes se constituent. JN et HP se retrouvent au *Plateau à Escargots*. Pendant ce temps sous la férule de Josiane et Bernard la chasse a commencé, et les gibecières se remplissent. Myriapodes, isopodes, pseudoscorpions, des spécimens très intéressants qui se cachaient sous les pierres que l'on foulait à chaque visite.

La chasse continuera sur le *Plateau* puis en bas du dernier ressaut de la *Faille du Chien* où avait eu lieu l'exercice secours. Là aussi nombreux isopodes attirés par des miettes de matière organique. On n'a pas eu le temps d'aller voir le site des bouteilles mais avec le bois pourri cela vaudra le coup. L'équipe biospéléo apprend les rudiments de la chasse : photographies, aspiration, rangement en tubes. Les autres topis sont heureux de faire de la corde.

L'heure des agapes approche, cela bouchonne en bas du P17 du *Puits du Poulailier*. JN rebrousse et déséquipe le *Grand Réseau*, Fred avait promis de se lancer mais attendait à la sortie... Il est presque 15 h, nos amis Lips découvrent le *spuntinu ITP*, grand classique dans le monde spéléo mais en Savoie la météo ne le permet pas toujours...

Pas de grillades mais de quoi bien se remplir en solide et liquide. Avant de reprendre la route, on leur montre l'entrée de Cast.3.

Demain il va falloir identifier le contenu des tubes.

**Dimanche 28 avril 2019**

**Grotte de Butrone - Sisco**

**TPST : trois heures**

Rendez-vous à 8 h 30 / 9 h pour les retardataires au couvent. Josiane et Bernard nous accueillent dans la salle où se déroulent habituellement des Fêtes de mariage, communion, baptême. On décroche un christ accroché au mur afin qu'il ne s'offusque pas des propos d'une bande de spéléologues mécréants.

On met en place tables, chaises, microscopes, livres et divers matériels nécessaires à l'identification. On récupère un écran de projection que nous avons oublié lors de la formation ASV d'octobre ! On se répartit en binôme : la Didonna *family*, Wanda et Henry-Pierre, Véronique et Jean-Noël, Émilie accepte de supporter Jean-Yves le chiroptérologue, Albert spécialiste des champignons inférieurs se retrouve seul mais sera rejoint par Michèle plus tard.

Josiane fait un topo de base sur la faune cavernicole : araignées, hexapodes, myriapodes, crustacés, diptères, orthoptères, trichoptères... ; les clefs de détermination : compter les pattes, les antennes, les ailes, les segments ; repérer gynécées et palpes.

On prépare les trousse de capture : crayons à papier, petits papiers, tubes *ependorf*, pince, aspirateur, alcool à 96°.

Départ pour la grotte de Butrone, commune de Sisco, dans le Cap Corse, vers 11 h 30. Le *Libecciu* souffle fort. Les deux 4x4 grimpent doucement le chemin raviné qui mène à la grotte ; pique-nique sur le bord du chemin, puis remontée du sentier qui aboutit en un petit quart d'heure à la grotte.

Nous sommes venus, il y a trois semaines, nettoyer un peu le sentier, et poser quelques pièges à insectes à base de Vermouth italien, ignorant que Josiane n'est pas favorable à ce type de capture. L'auvent d'entrée de la grotte est fermé, aménagé en abri de berger. Il s'agit d'un petit karst de 600 m de développement avec deux pertes et une résurgence dans un hameau à 1 km de là. *Butrone* veut dire « très boueux » en corse. La grotte présente deux réseaux : un réseau fossile inactif et un réseau actif traversé par une rivière. Non loin de l'entrée quelques petits rhino sentinelles somnolent. La chasse est partie. Les *topis* se répartissent dans la cavité. La grotte est mal connue du point de vue entomologique. On espère y faire des découvertes !

Après deux heures trente de recherche, Josiane sonne le rappel des troupes. Le repas est prévu pour 19 h au couvent et la mère supérieure ne plaisante pas avec les horaires. Jean-Noël ne peut s'empêcher de faire visiter le réseau actif à Bernard et, bien sûr, la sortie boueuse par le laminoir qui fait que la grotte mérite bien son nom, mais finalement on sera à l'heure pour le dîner.

Le soir on commence l'examen de la récolte. On remplit une fiche où sont notés le numéro du tube, le genre, l'ordre ou la famille du spécimen, le numéro de la photo *in situ*, celui de la photo sous microscope numérique. Josiane virevolte d'une bino à l'autre, expliquant, déterminant ; Bernard est au microscope numérique. Toute une faune dont la plupart d'entre nous ignoraient l'existence jusque-là apparaît sous les microscopes ! Une quarantaine de taxons seront retrouvés.

Enfin on regagne nos pénates vers 22 h après une journée bien remplie.

### **Mardi 30 avril 2019**

#### **Grotte de Santa Catalina - Sisco**

#### **TPST : trois heures**

Après une journée passée les yeux rivés au microscope et à la loupe, on retourne sur le terrain pour une nouvelle récolte. Ce sera Santa Catalina, à deux pas de Saint Hyacinthe et facile d'accès.

On se regroupe pour 9 h au couvent puis direction la route du Cap. Le temps est au beau, pas de vent et soleil. Les binômes sont au complet, Wanda/HP, Véronique/JN, Alex/Fred, Émilie/JY et Albert qui est accompagné de Michèle. Et bien sûr Josiane et Bernard.

Comme on s'en doutait la première partie de la grotte est riche en spécimens, la présence de débris organiques – nombreuses fientes de pigeons – en est la cause. Nombreuses araignées, isopodes, myriapodes, les prises se succèdent.

Une partie de l'équipe se rend dans la *Salle des Ébats* où la faune est plus rare, quelques *Meta*. Puis dans la seconde partie de la cavité où se trouvent en principe les chauves-souris. Là aussi faune assez rare sauf dans les quelques zones à guano : isopodes et araignées. Quant au fond on sera un peu bredouilles. Finalement, on le saura après, ce sera quand même la journée la plus prolifique avec 188 spécimens.

13 h, Josiane bat le rappel des troupes, Véronique doit nous quitter. On s'installe au soleil qui illumine encore le porche de la cavité. Deux courageus(e)s – Josiane et JN - décident de tester la température de l'eau, on sait qu'elle est à 16 °C. Certes l'accès sur les blocs n'est pas aisé mais une fois lancés et en nageant elle est agréable et cela permet d'éliminer le guano...

On peut attaquer les agapes du pique-nique, toujours aussi copieux et qui se terminera en apothéose avec le gâteau d'anniversaire de Fred, avec X bougies (chut... !), regardez les photos pour connaître l'âge réel. Bien lavés et rassasiés, retour à Saint Hyacinthe pour reprendre les travaux de tri et d'identification.

Véronique viendra nous retrouver et les binômes se mettent au boulot. Après le repas, Albert nous initie aux fongiques présents dans les cavités, et à leur intérêt pour la recherche pharmaceutique avec la découverte d'éventuels nouveaux antibiotiques. Nul doute que la FFS peut faire valoir ses connaissances et ses qualités d'expertise dans ce domaine.



## ANNEXE 2 : Fiche Inventaire

LISC

Fiche de tri - 20/12/18

Cavité : SAPARA

Date : 8/5/2019

Lieu de prélèvement :

Commune : Castiglione

Département : 2B

Nom du/des préleveurs : Wanda COMPARETTI - H.P FIOCCONI - ENRIE LUGAS

Marie-Pierre ROZE  
Veronique MASSA

Durée du prélèvement : 2 heures

N°	Nom bre	Spécimen	Famille, genre espèce (ou description)	Détermi- nateur	Longueur corps	Photo in situ	Photo loupe	Sexe	N° flacon
1	1	Araneae			6mm	75 Wc	001-4		001
2	1	Araneae			10mm	X	002		002
3	1	Araneae			7mm	X			003
4	1	Hexapode (insecte)	Collembola		4mm	X			004
5	1	Hexapode (insecte)	Diptera (? immature)		6mm	X			005
6	1	Araneae			3mm	X			006
7	1	Araneae			5mm	70 Wa			007
8	1	Hexapode (insecte)	Coleoptera ? (antennes perlees)		10mm				008
9	1	Crustacé	Isopoda		8mm	66 Wa			009
10	1	Araneae			7mm	73 Wa			010
11	1	Hexapode (insecte)	Orthoptera		7mm	77 Wa			011
12	1	Myriapode	?		9mm	79 Wa			012
13	1	Myriapode	Chilopode (1 seule paire de patte)		10mm	X			013
14	1	Hexapode (insecte)	Diptera		9mm	X			014
15	1	Hexapode	Diptera		10mm	X			015
16	1	Isopoda			8mm	10 Wc			016
17	1	Larve			10mm	X			017
18	1	Myriapode	Chilopode		10mm	X			018
19	1	Insecte	Diptera		10mm	X			019
20	1	Insecte	Diptera		2mm	X			020
21	1		?		2mm	X			021
22	1	Aranea			7mm	11 Wc	001		022
23	1	Myriapode	Chilopode		25mm	X			023
24	1	Insecte Hexapode	Brachycere Diptera		3mm				024

## ANNEXE 3 : Liste des prélèvements

Ordre (ou classe)	Famille	Genre espèce	Butrone (2b)	Cast.1 (2b)	Santa Catalina (2b)
Acari	sp.		15		2
Acari	Ixodidae	<i>Ixodes</i>	1		1
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus</i>	2		
Araneae	Agelenidae	sp.			1
Araneae	Agelenidae	<i>Tegenaria femoralis</i>	1		4
Araneae	Agelenidae	<i>Tegenaria sp.</i>	2		9
Araneae	Clubionidae	<i>Clubiona sp.</i>		2	
Araneae	Leptonetidae	<i>Leptoneta corsica</i>		1	
Araneae	Linyphiidae	<i>Troglohyphantes (n sp)</i>	1		
Araneae	Pholcidae	<i>Pholcus phalangioides</i>	3		10
Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles rufescens</i>		1	
Araneae	Tetragnathidae	sp.			2
Araneae	Tetragnathidae	cf <i>Metellina merianae</i>			21
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourneti</i>	5		3
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	9		
Araneae	Theridiidae	cf <i>Steatoda grossa</i>	1		2
Araneae	Theridiidae	<i>Steatoda grossa</i>			14
Chilopoda	Lithobiidae	<i>Lithobius</i>	1	1	3
Chiroptera	Miniopteridae	<i>Miniopterus schreibersi</i>			*
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	*		*
Coleoptera	Curculionidae	<i>Otiorhynchus grenieri</i>			1
Coleoptera	Carabidae	<i>Laemostenus carinatus</i>	1		1
Coleoptera	Leiodidae	<i>Parabathyscia remyi</i>	1		
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>		0	
Collembola	sp.		15		33
Collembola	Entomobryidae				13
Collembola	Hypogastruridae		15		
Collembola	Onychiuridae		2		
Collembola	Sminthuridae		1		
Crassiclitellata	Lumbricidae	sp.	1	1	
Diplopoda	sp.		3	1	
Diplopoda	Doderiidae		1		
Diplopoda	Julidae		2		
Diplura	Campodeidae		2		1
Diptera	Cecidomyiidae		3		1
Diptera	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	1		
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	5		
Diptera	Mycetophilidae	sp.	10	1	
Diptera	Mycetophilidae	<i>Speolepta leptogaster</i>	1		

Ordre (ou classe)	Famille	Genre espèce	Butrone (2b)	Cast.1 (2b)	Santa Catalina (2b)
Diptera	Phoridae		1		6
Diptera	Psychodidae		1		
Diptera	Sciaridae		1		
Diptera	Trichoceridae		1		
Ephemeroptera (larva)	sp.		4		
Gastropoda	sp.		1		
Gastropoda	Limacidae	<i>Lehmannia marginata</i>		1	
Gastropoda	Oxychilidae	<i>Oxychilus</i>	4	1	5
Gastropoda	Pomatiidae	<i>Pomatias elegans</i>	1		
Hexapoda	sp.			1	
Hirudinea	sp.			*	
Isopoda	Armadillidiidae	<i>Armadillidium n. sp. ?</i>	1		
Isopoda	Philosciidae	<i>Chaetophiloscia cellaria</i>			37
Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio dilatatus</i>	2	13	13
Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellionides pruinosus</i>			8
Isopoda	Trichoniscidae	sp.		1	
Isopoda	Trichoniscidae	<i>Cyrroniscus remyi</i>	3	4	
Isopoda	Trichoniscidae	<i>Oritoniscus ocellatus</i>	2		5
Isopoda	Trichoniscidae	<i>Oritoniscus sp. (n. sp.?)</i>		19	
Isopoda	Tylidae	<i>Helleria brevicornis</i>	1		
Opiliones	sp.		1		
Opiliones	Trogulidae	sp.		1	
Orthoptera	Rhaphidophoridae	<i>Dolichopoda</i>	19	4	125
Plecoptera	sp.		1		
Plecoptera (larva)	sp.		1		
Pseudoscorpiones	Neobisiidae	sp.		2	
Psocodea	Psyllipsocidae	sp.			1
Scorpiones	sp.				1
Symphyla	sp.		*		
Trichoptera	Limnephilidae	sp.	1		



FFS - Fédération Française de Spéléologie

Web : <https://ffspeleo.fr/>  
 28 rue Delandine - 69002 LYON  
 Tel : +33 4 72 56 09 63  
 Fax : +33 4 78 42 15 98



CoSci – Commission scientifique FFFS

Josiane Lips  
 Web : <https://ffspeleo.fr/commission-scientifique-225.html>  
 28 rue Delandine - 69002 LYON  
 Tel : +33 4 72 56 09 63

Commission Scientifique  
 Fédération Française de Spéléologie



LISC – Ligue Insulaire Spéléologique Corse (Comité Spéléologique Régional V)

Web : <http://lisc.ffspeleo.fr/>  
 Courriel : [lisc@orange.fr](mailto:lisc@orange.fr)  
 Adresse : Bât. A8 - Les Logis de Montesoro - 20600 BASTIA  
 Téléphone : 04 95 32 68 16



GCC – Groupe Chiroptère Corse

Web : <http://chauvesouriscorse.fr/>  
 BP 37, 20 250 CORTE  
 Téléphone : 04 95 47 45 94  
 Courriel : [kate.gcc@free.fr](mailto:kate.gcc@free.fr)



ITP – I Topi Pinnuti

Web : <http://topi.pinnuti.ffspeleo.fr/>  
 Adresse : Bât. A8 - Les Logis de Montesoro - 20600 BASTIA  
 Téléphone : 04 95 32 68 16  
 Courriel : [contact@itopipinnuti.fr](mailto:contact@itopipinnuti.fr)



Association Troglorites

Pour la connaissance et la préservation des coléoptères terricoles et troglodytes  
 Jean-Michel Lemaire  
 Siège Social : mas lou Coulet, 2162 chemin du Destey, F-06390 Contes  
 Courriel : [troglori@troglorites.fr](mailto:troglori@troglorites.fr)



GEB – Groupe d'Etude de Biospéléologie

Web : <https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/>  
 Contact : Josiane Lips, [josiane.lips@free.fr](mailto:josiane.lips@free.fr)



Maison Saint Hyacinthe

Web : <http://www.maison-saint-hyacinthe.com/>  
 Miomo 20 200 Santa Maria di Lota  
 Téléphone/fax : 04 95 33 28 29  
 Téléphone mobile : 06 23 20 00 66  
 Courriel : [mshcorse@yahoo.fr](mailto:mshcorse@yahoo.fr)

## 5.1. STAGES DE BIOSPÉLÉOLOGIE

### 5.1.2. JOURNÉES D'ENTOMOLOGIE SOUTERRAINE DANS L'ARIÈGE

*Écrit par Franck Bréhier*

Cette formation s'adressait à tous les spéléologues fédérés du département et avait pour objectifs de :

- Acquérir quelques bases sur la biologie souterraine - caractéristiques du milieu, adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales des espèces souterraines ;
- Apprendre et mettre en œuvre des méthodes de collectes simples et applicables au cours d'explorations spéléologiques ;
- Savoir trier le matériel collecté, le préserver et le transmettre aux chercheurs spécialisés pour étude plus approfondie.

Pour les atteindre, le CDS 09, par le biais de Nicole Ravaïau, a mis en place une formation animée par Franck Bréhier et proposée gratuitement à tous les spéléologues fédérés du département, sur deux dimanches. Il était conseillé de participer aux deux journées, mais il restait possible de n'en suivre qu'une.

Le CDS 09 a acquis à cette occasion du matériel de collecte (filets à plancton, pinces entomologiques, flacons, de quoi fabriquer des aspirateurs à bouche... ) et du matériel de tri et de conservation (pipettes, verres de montre, boîtes de pétri, micro-flacons...) pour les besoins de la formation et pour pouvoir équiper les spéléologues du département qui souhaiteraient poursuivre au sein de leur club et lors de leurs explorations l'étude de la faune souterraine.

#### PREMIÈRE JOURNÉE DE FORMATION : LE DIMANCHE 28 OCTOBRE 2018

Étaient présents 10 spéléologues du département : Robert Guinot, Pierrette Courillon-Havy, Nicole Ravaïau, Jean Bayot, Nadine Valla, Philippe Marchais, Rebeca Martin, Daniel Fernandez, Robert Ascargota, Franck Bréhier.

#### **De 9 h 00 à 13 h 00 : Apports théoriques sur la biologie souterraine.**

Lieu : local du Groupe Spéléologique du Couserans - Saint-Girons

Sous forme de discussion ouverte, nous avons vu quelles sont les caractéristiques principales du milieu souterrain et leurs incidences sur la biocénose. Nous avons ensuite tenté de déterminer les adaptations les plus remarquables que les espèces souterraines ont pu développer. Quelques notions générales sur l'évolution, la répartition géographique, l'endémisme, la biodiversité, etc. ont été abordées.

#### **De 14 h 00 à 18 h 00 : Les méthodes de collectes de la faune souterraine aquatique et terrestre.**

Lieu : Grotte de la Touasse (Taurignan-Vieux).

Toujours au local, nous avons tout d'abord présenté un matériel de base permettant de réaliser facilement et sans trop de contraintes des collectes lors de nos explorations spéléologiques. Chaque élément a été présenté et testé.

Nous avons ensuite expérimenté ces méthodes de collectes in situ, à la grotte de la Touasse. Cette cavité est une perte active et est riche tant en faune aquatique qu'en faune terrestre. Chacun a pu essayer les différents outils disponibles (pinces, aspirateurs, filets, petite cuillère..) et les utiliser à bon escient selon les espèces rencontrées et leurs propres préférences. Nous avons vu ensuite comment conserver ces échantillons et bien les étiqueter, en se donnant rendez-vous lors de la prochaine journée de formation pour les trier. Chacun a pu repartir avec du matériel pour pouvoir réaliser de sa propre initiative d'autres collectes à trier ensemble.

## DEUXIÈME JOURNÉE DE FORMATION : LE DIMANCHE 27 JANVIER 2019

Étaient présents 9 spéléologues du département : Robert Guinot, Maryse Guinot, Pierrette Courillon-Havy, Nicole Ravaïau, Jean Bayot, Léna Olivier, Philippe Marchais, Daniel Fernandez, Franck Bréhier

Lieu : Maison des Associations de Foix.

### De 9h00 à 17h00 : Méthodes de tri et conservation des échantillons.

Après quelques mots sur la bonne utilisation des loupes binoculaires, nous avons vu comment trier le matériel biologique, avec quels outils, et comment le conserver. Chacun a alors trié le matériel collecté à la grotte de la Touasse lors de la précédente journée ou lors de ses propres sorties, nombre des participants ayant effectué des collectes entre ces deux journées de formation.

Des éléments de bases de la classification des espèces ont été dispensés au fur et à mesure du tri, en fonction de ce qui était trouvé dans les collectes. L'ensemble des taxons les plus fréquemment rencontrés a ainsi été vu.

### Remerciements à :

- Charles Gers d'ECOLAB qui nous a procuré de l'éthanol ;
- Patrick Sorriaux pour le prêt d'une loupe binoculaire ;
- François Purson et au CDS 11 pour le prêt de leur loupe binoculaire.

Des photos ont été prises par Nicole Ravaïau et Bob Ascargota (journée du 28/10/2018) et par Nicole Ravaïau et Daniel Fernandez (journée du 27/01/2019).

Annexe 1 : la journée du 09/10/2018 vue par les participants

Annexe 2 : la journée du 27/01/2019 vue par les participants



*Intervention du Franck Bréhier*

**SAMEDI 9 OCTOBRE 2018**

Ecrit par Nicole Ravaïau - crédit photos Bob Ascargota

Cette journée était organisée dans le cadre des journées de formation scientifique du CDS 09. Ce module initial d'initiation à la biospéléologie comprend une deuxième journée pour aborder le tri du matériel, la conservation des échantillons, et quelques notions de systématique. Elle se déroulera le dimanche 27 janvier 2019. Entre temps, les participants à la première journée sont invités à choisir une (ou plusieurs) cavité dans laquelle ils souhaitent connaître la faune présente et à apporter leurs récoltes à la prochaine journée.

**Programme prévisionnel annoncé par Franck qui a été réalisé malgré l'arrivée du froid et les chutes de neige :**

*« Après un petit café, nous aborderons quelques notions théoriques sur le milieu souterrain et ses hôtes. Nous verrons ensuite les méthodes de collectes et le matériel à utiliser.*

*Après un repas pris en commun, nous irons sous terre pour mettre en pratique les méthodes de collectes à la grotte de la Touasse, à 8 km de là.*

*L'idée est de montrer à chacun quelques méthodes simples et de fournir à ceux qui le souhaitent le matériel de base nécessaire pour réaliser ses premières récoltes. Du matériel a été acquis par le CDS pour cela. »*

La matinée en salle c'est déroulée au local du G S Couserans, 100 avenue du Maréchal Foch à Saint Girons (09) et la partie pratique dans la grotte de la Touasse à Taurignan-Vieux (09).

**Nous étions 10 participants :**

- Franck Bréhier (GSC) - Formateur
- GSC : Rebeca Martin (Fédération Espagnole), Nadine Valla, Philippe Marchais, Daniel Fernandez
- SSAPO : Bob Ascargota
- SCHS : Robert Guinot
- SCA : Pierrette Courillon-Havy, Nicole Ravaïau, Jean Bayot

**Première partie : Les caractéristiques des écosystèmes souterrains**

La notion d'écosystème constitué d'un biotope (milieu) et d'une biocénose (être vivant : végétaux, faune...) est abordée sous forme de discussion animée par Franck.



*Journée du 09 octobre 2018*

**>> Caractéristiques du biotope souterrain (facteurs abiotiques) :**

- Absence de lumière totale et permanente. Conséquences sur la biocénose : pas de végétaux car pas de photosynthèse donc pas de matière organique. Elle doit être apportée (guano, bois, limon...)
- Taux d'humidité proche de la saturation
- Une température constante
- Une absence de rythme : pas de variation journalière ou saisonnière
- Des milieux très différents : aquatique ou non, fissures...

**>> La biocénose :**

- Les producteurs sont des organismes autotrophes qui produisent la matière organique à partir de minéraux. + Les bactéries chimio autotrophes
- Les consommateurs sont des organismes hétérotrophes, ceux qui mangent

Les habitats souterrains sont nombreux et variés, c'est un habitat morcelé les populations sont isolées. D'où une grande variété de populations.

**Les types d'êtres vivants :**

- Les troglaxènes : hôtes occasionnels du milieu souterrain : salamandres, chauve-souris..., cycle de vie incomplet dans la grotte.
- Les trogliphiles : peuvent vivre dans la grotte mais pas exclusivement
- Les troglobies : ce sont de véritables cavernicoles, ils ne vivent que dans la grotte, cycle entier sous terre.
- Les stygobies : ce sont de véritables cavernicoles, ils ne vivent que dans la grotte et dans l'eau, cycle entier sous terre.

Adaptations morphologiques	Adaptation physiologiques et comportementales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépigmentation (absence de pigments mélaniques)</li> <li>• Absence d'yeux.</li> <li>• Absence d'ailes (aptères)</li> <li>• Développement des autres sens :               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Toucher : développement d'antennes, de pattes, plus de segments, plus de poils tactiles</li> <li>&gt; Développement de l'odorat</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des dépenses d'énergie : bouge peu, rythme ralenti, métabolisme ralenti.</li> <li>• Régime alimentaire opportuniste : peu de nourriture donc mangent tout ce qu'ils trouvent.</li> <li>• Chaîne alimentaire courte car peu de prédateurs. Besoin moindre de descendance.</li> <li>• Allongement de la durée de vie</li> <li>• Communication par marqueurs chimiques.</li> </ul>

La stabilité du milieu, l'absence d'UV mutagène, induisent peu de besoin d'évolution, on peut rencontrer des groupes d'êtres vivants très anciens. Exemple des syncharides trouvés en tant que crustacés fossiles et retrouvés vivants en grotte.

Grande biodiversité due au milieu morcelé, mais étendu géographiquement, peu d'échanges entre les habitats, pas de mélange de gènes. Beaucoup d'endémisme.

La représentation animale souterraine concerne tous les groupes vivants. Colonisation par espèces pré adaptées. Historiquement description morphologique pour identifier les espèces. Hiérarchie du monde animal : Embranchements, Classes, Ordres, Familles, Genres, Espèces, avec des sous ramifications créées selon les besoins.

Maintenant, les méthodes d'analyse ont évolué, on utilise la génétique d'où une réorganisation de l' « arbre génétique ».

Le nom est toujours double et comprend le genre suivi de l'espèce.



## Deuxième partie : Présentation du matériel de récolte

Le CDS a acquis un peu de matériel de récolte qui sera utilisé et complété par le matériel personnel de Franck. Franck nous présente le matériel complet de collecte puis nous préparons 3 lots de matériels dans des mini kits que nous utiliserons l'après midi.



### Des flacons :

Ils sont destinés à accueillir la faune. Nous utiliserons des flacons de scintillation et des préformes de bouteilles d'eau. Une partie sera remplie d'alcool à 95 ° avant de partir sur le terrain.

### Un aspirateur buccal :

Ce système permet d'aspirer les différentes bestioles visibles et invisibles. Elles se retrouvent piégées dans le flacon. Un filtre sur la partie en bouche permet d'éviter de les avaler.

### Une pince d'entomologie ou brucelles :

Pour les plus grosses bestioles qui ne rentreraient pas dans l'aspirateur. Elles sont saisies avec la pince puis immédiatement placées dans un bocal contenant de l'alcool afin de les tuer rapidement et de pouvoir les conserver.

### Un pinceau :

Pour les petites bestioles. Humecter le pinceau en le trempant dans le flacon d'alcool; la bestiole devrait s'y "coller". Replonger le pinceau dans le flacon afin d'y détacher la bestiole.

### Une petite cuillère :

Pour récolter la faune qui « flotte » dans les gours. Attention à mettre le minimum d'eau dans le flacon ensuite pour ne pas trop diluer l'alcool.

### Les filets :

Ils sont destinés à collecter la faune aquatique dans les grands gours ou les cours d'eau.



### Troisième partie : La recherche de faune en grotte

Il n'est pas toujours facile de voir la faune sous terre.

#### >> La faune terrestre : collecte à vue.

- Rechercher des ressources de nourriture isolée
- Les zones humides
- Mettre des appâts (croustes de fromages...) sous des pierres et repérer le lieu. Délais 8 à 15 jours

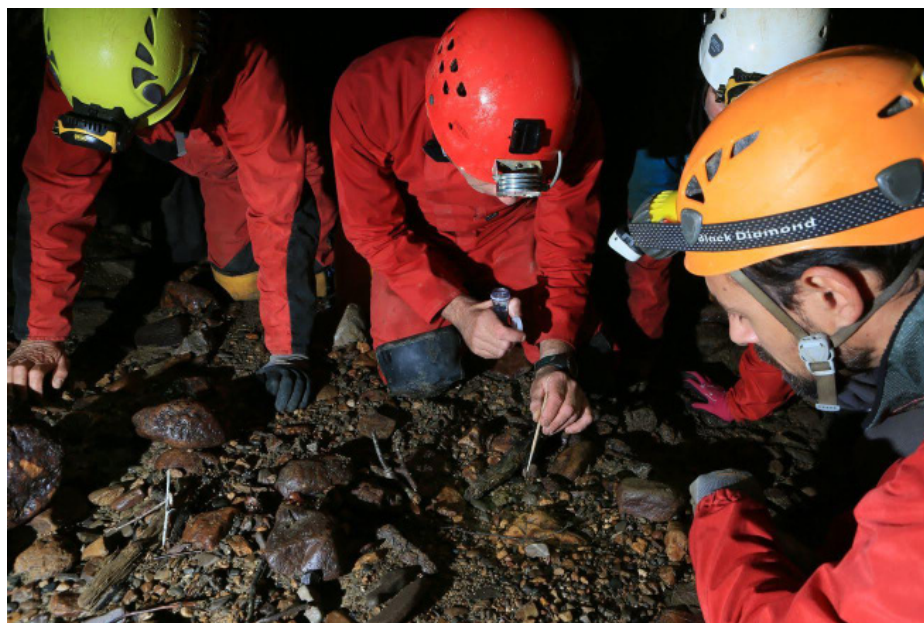
Attention : les blandidés qui libèrent de l'acide (myriapode blanc à points rouges) doivent être collectés à part.

#### >> Faune aquatique : mise en place de piège.

La récolte doit s'effectuer dans les 48h qui suivent la pose d'appâts.

Après une pause repas bien au chaud dans le local du GSC, nous partons pour la grotte. La pluie et la neige ont cessé nous permettant d'atteindre l'entrée de la cavité à peu près au sec.

Dans la grotte, chacun s'attèle à rechercher la faune, à demander ou écouter les conseils de Franck et à collecter.



Dans chaque flacon il est introduit un papier topo avec écrit au crayon la date, le nom de la grotte et le nom du récolteur.

Les flacons seront ramenés en janvier pour l'étude de leur contenu.



**DIMANCHE 27 JANVIER 2019**

Crédit photos : Daniel Fernandez et Nicole Ravaïau

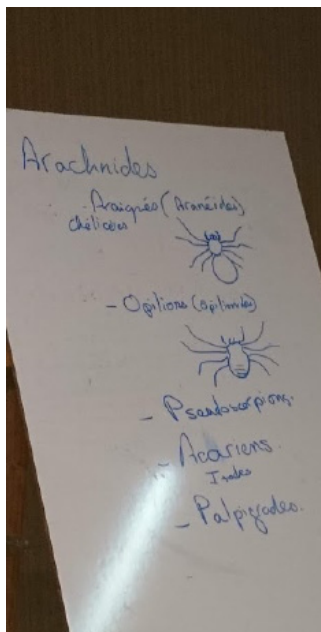
**Participants :**

- SCARize : Nicole Ravaïau, Jean Bayot, Léna Olivier, Pierrette Courillon-Havy
- SCHS : Maryse Guinot et Robert Guinot
- GSC : Philippe Marchais, Danièle Fernandez et Franck Bréhier (formateur)

Dimanche 27 janvier 2019, une dizaine de spéléos ariégeois étaient réunis à Foix pour la 2<sup>ème</sup> journée de formation à la biospéléologie organisée par le CDS 09.

Au cours de cette formation en salle, chaque participant a pu observer sous des loupes binoculaires les spécimens de faune, fruit de ses récoltes dans les cavités ariégeoises. Après avoir appris à les identifier : embranchement, classe, ordre, famille... il a fallu les trier et les répartir dans des micros tubes. Tâche ô combien délicate, vu la très petite taille des animaux, quelques millimètres au maximum. Les échantillons seront ensuite envoyés à différents spécialistes pour préciser le genre et l'espèce et alimenter des bases de données.

Le CDS 09 remercie les personnes ayant prêtées les loupes binoculaires : Franck B., Patrick S. et le CDS 11 sans lesquelles cette formation n'aurait pu avoir lieu ainsi que Franck Bréhier qui a organisé et animée cette journée. La journée en images :

*Quelques explications avant de commencer à observer**Toutes les binoculaires sont en service**Pause repas**Un peu de théorie**Sous la binoculaire**Jeunes et moins jeunes en action*

## 5.2. STAGE DE KARSTOLOGIE ET DE GÉOLOGIE

### 5.2.1. STAGE SUR LE KARST DE LA ROCHEFOUCAULD EN CHARENTE A MORNAC, DU 9 AU 11 NOVEMBRE 2019

*Ecrit par Danielle Doucet*

**4 stagiaires :** Valérie Boutolleau, Vincent Peureux , Julien Lagni Jean-Paul Couturier

**3 encadrants :** Stéphane Rénie hydrogéologue Christian Ravenne géologue Danielle Doucet spéléologue

**2 aides à la logistique extérieure** Gérard Fersing et Manon Doucet 1 aide à la logistique souterraine Luc Dubois



#### Samedi 9 novembre

C'était la première fois que nous organisons un stage de ce type et nous nous demandions si nous serions à la hauteur. Certes nous avons confiance en notre très riche karst de La Rochefoucauld mais la pression était là. Nous avons limité volontairement à 5 stagiaires notre recrutement pour ce coup d'essai. Finalement après un désistement, voici nos 4 stagiaires : Julien, qui nous venait du Var, est arrivé le premier, Valérie nous rejoignait des Pyrénées, Jean-Paul arrivait d'Issy-les-Moulineaux et Vincent, lui, était notre voisin de Dordogne. Nous nous sommes tous retrouvés au gîte de Mornac le samedi matin vers 10 h. Tout le monde était à l'heure pour le partage de la brioche et du café, tous prêts à en découdre rapidement avec la géologie locale.

Nous savions déjà que notre stage était sous le signe de cette eau attendue tout l'été et qui tombait sans discontinuer depuis fin octobre. L'une des cavités pourtant emblématique de la fantomisation ne serait plus au programme du stage car elle était noyée ( ce qui n'était jamais arrivé à cette période de l'année auparavant...). Un bref coup d'œil sur la météo du jour nous annonce une fenêtre sans pluie jusqu'à 16 h, de quoi faire notre périple géologique extérieur à condition de remettre la présentation de la situation générale du karst de La Rochefoucauld à ce soir. Les stagiaires ont cependant en main le petit livret du stage qui permettra de se repérer dans le temps et l'espace. Nous partons donc pour la randonnée géologique qui nous a permis de découvrir :



*La Lèche est la quatrième source qui alimente la Touvre, elle a une origine différente des trois autres (Bouillant Dormant et Font de Lussac)  
cf. thèse de D Rouiller*

- La grande fosse, vaste doline correspondant à une salle effondrée avec une falaise où des slumps sont bien visibles. La fosse mobile qui est une ancienne perte est une cavité de 8 km de développement.

- Une carrière voisine où une très grande dalle montre un fort pendage qui est du, sans doute, à la proximité d'une faille notée sur la carte géologique et non visible directement mais le terrain varie de faciès en quelques mètres.

- Une autre carrière où sont très visibles des failles listriques. Les carriers de l'époque ont suivies ces failles dans les découpes de blocs. Slumps, failles listriques coulées boueuses, les preuves ne manquent pas pour démontrer qu'un haut fond corallien globalement nord-sud entrecoupé de chenaux profonds protégeait un lagon au pied du massif central. Sur les pentes de ce haut fond vers le large et dans les canyons des coulées gravitaires se sont produites.

- Une zone de pertes, les Vieilles Vaures, dans la vallée du Bandiat où des gouffres s'ouvrent régulièrement dans les champs (au printemps, l'une d'entre elles s'est ouverte dans la nuit et a absorbé la rivière en entier).

- Une tranchée de chemin de fer où l'on voit de magnifiques coraux du haut fond.

- Une carrière avec des galeries fantômisées vidées de leur altérite et comblées ensuite par des sédiments.

- Les résurgences vaclusiennes de la Touvre exutoires du karst de La Rochefoucauld.

Pédagogie contre fenêtre météo, nous avons fait le bon choix, la visite des sources s'est finie sous une pluie battante.

De retour au gîte, nous changeons une fois de plus l'emploi du temps : dans la mesure où la présentation du site n'a pas été réalisée le matin, Stéphane va nous présenter son exposé sur l'hydrogéologie du karst avant le repas. Certains esprits chagrins regretteront que l'apéritif n'est pas été concomitant à la présentation de qualité de notre hydrogéologue préféré.

Présentation de la formation des calcaires selon leur zone de dépôts, géologie, hydrologie puis hydrogéologie, dissolution de la masse calcaire de ce karst si particulier qu'est le grand réservoir d'eau du karst de La Rochefoucauld avec sa deuxième résurgence de France : les stagiaires ont applaudi la qualité de la prestation. Des échantillons des différents calcaires ont agrémenté la fin de l'exposé.

Vins des différentes régions, soupe et cassoulet finiront agréablement cette journée.



*Veilles Vaures. Le vortex au point d'absorption d'un gouffre dans le lit de la rivière Le Bandiat.*



*Le Bandiat sec 150 m plus loin vidé de son eau par tous les gouffres de la zone dont on voit à droite de la photo un exemplaire à sec*



*Stries de glissement horizontal d'une coulée gravitaire*



*Coraux*



*Crinoïdes, tiges et pied, spicule d'oursin*



*Le Graal, une antistalagmite*



### **Dimanche 10 novembre**

Avant de partir en spéléo, nous regardons les topographies des grands réseaux labyrinthiques charentais : la fosse mobile 8 km, Camelot 15 km, le trou qui fume 12 km, Saulnières... L'étude des topographies montre que les galeries ont principalement des directions globalement nord sud. Une autre direction privilégiée se dessine entre nord 110 et nord 130. Si on compare ces directions avec les axes de fracturation du socle, on s'aperçoit que ce sont les mêmes. Tous ces grands réseaux se développent dans le haut fond corallien de l'oxfordien.

Aujourd'hui nous partons visiter une partie du réseau extrêmement labyrinthique de Camelot 15 km répartis dans un rectangle de 600 m de large sur environ 800 m de long.

Au cours de notre périple souterrain, nous verrons de nombreuses concrétions excentriques, des traces de glissements de coulées gravitaires, des coulées gravitaires, une faille nord 110° qui a permis de générer les plus gros vides de la cavité, de nombreux fossiles dégagés par fantômisiation, des silex...

En soirée, après le repas, nous parlerons fantômisiation et nous regarderons au microscope polarisant des lames minces de calcaire fantômisé que Richard Maire nous a gentiment prêtées pour ce stage.

### Lundi 11 novembre

Notre emploi du temps de départ prévoyait la visite de la cavité emblématique de la fantômisation, La Fuie, noyée à ce jour. Aussi, nous décidons d'aller dans une autre partie de Camelot, la cavité ayant du potentiel.

Tout d'abord, juste après la faille et à cause d'elle, nous entrons dans une partie extrêmement différente de celle observée hier, nous sommes dans un des îlots des restes de massif corallien (cf. schéma de JFTournepiche). La roche est alvéolée, l'ambiance sonore y est donc feutrée et les fossiles extrêmement nombreux et souvent bien dégagés : coraux variés, crinoïdes, éponges, oursins et leurs spicules....

Ce calcaire particulier nous le suivrons en allant vers le sud jusqu'à la magnifique salle des perles, avec ses plafonds couverts d'excentriques et des sols sableux où se développent les antistalagmites (comme le Graal, la concrétion emblématique de Camelot). En continuant un peu plus vers le sud, le sable a été soutiré et les planchers stalagmitiques qui le recouvrait se sont effondrés sous leur propre poids quand la largeur de la galerie était trop importante. Par contre, quand les galeries sont plus étroites, on peut cheminer entre sable et plancher stalagmitique encore en place. Il peut même y avoir plusieurs planchers stalagmitiques qui ainsi témoignent des variations du niveau de base de la vie de la cavité entre creusement, sédimentation et concrétionnement.



*Coupe de sable*

Notre objectif aujourd'hui est une petite salle remplie de sable où la coupe raconte là encore l'histoire de la cavité. Sur une hauteur d'environ 2 m, on voit les différentes couches : les couches à graviers grossiers témoignent qu'un courant a permis de déposer ces petits galets lourds, des couches de sable fin lorsque l'intensité du courant a diminué, des zones plus sombres de particules fines d'argile, indice d'un dépôt en zone sans courant... Mais nous n'aurons pas le temps d'une longue étude car le stage touche à sa fin et il faut songer au retour.

Après un repas tardif, nous essayons de faire le bilan de ce premier stage. L'ambiance a été bonne, la convivialité, l'œnologie et la gastronomie au rendez-vous, le gîte spacieux et agréable. Les stagiaires sont bienveillants et estiment qu'ils ont beaucoup appris lors de ce stage pour eux intéressant et instructif. Vincent souligne l'intérêt d'avoir, parmi les cadres, un professionnel en hydrogéologie qui connaît bien le terrain. Les encadrants ont exprimés leur fierté d'avoir pu faire partager leur passion et remercient les stagiaires de leur intérêt tout au long de ces trois jours. Chacun (stagiaire et encadrant) a appris lors de ce stage et pas seulement en géologie...

### Et après ?

Nous avons eu l'impression que nous avons réussi notre essai même si il y a eu des ratés, des imperfections dont nous nous sommes rendus compte (ou pas, restons modestes...). Nos stagiaires arrivant de toute la France ou presque, cela nous a paru une preuve de l'intérêt d'organiser ce genre de stage, aussi nous avons décidé de retenter, l'expérience, en l'améliorant si possible l'année prochaine, en essayant d'organiser le stage sur trois jours pleins, d'être plus didactiques dans la présentation du terrain au début et de cibler davantage les sujets d'étude (failles, fossiles, structures du calcaire, fantômisation).

Nous aimerions avoir dans notre équipe une personne qui soit capable d'identifier les nombreux fossiles que nous rencontrons.

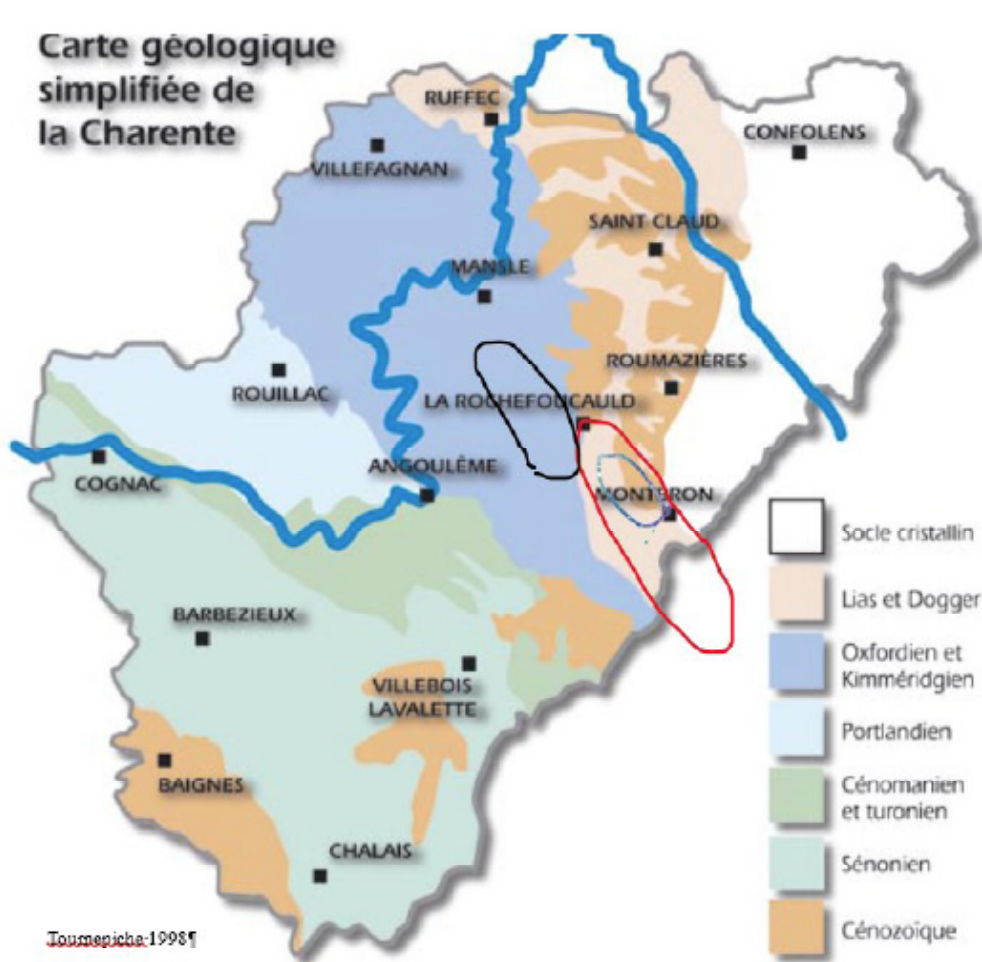


## CONTENU DU LIVRET DES STAGIAIRES

### 1. Le contexte géologique et hydrogéologique

Le karst de La Rochefoucauld se localise sur la partie est du département c'est-à-dire dans les terrains jurassiques.

Du Bajocien au Bathonien la plateforme angoumoisine, haut fond carbonaté, s'individualise (tracé rouge), au Callovien (tracé bleu), les hauts fonds subsistent entre Montbron et Chazelles. A l'Oxfordien, la plateforme étend son domaine, un ensemble récifal recouvre une zone de haut-fond (tracé noir). Cette zone est très riche en fossiles, c'est là aussi que l'on trouvera les cavités à fort développement.



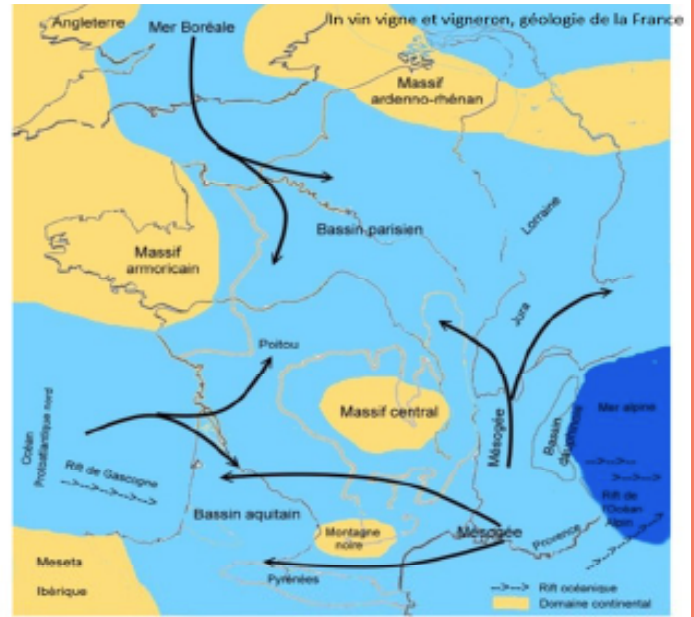


## La Charente au jurassique

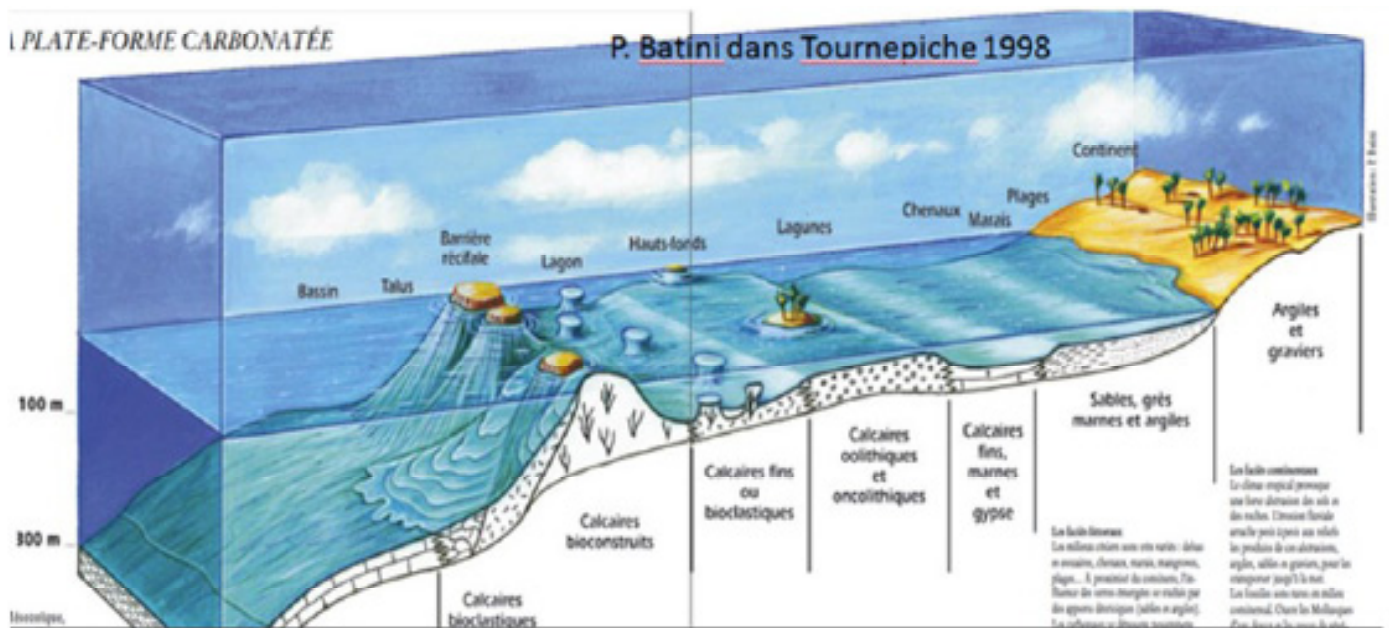
La Charente, lors de ses phases océaniques, occupait une position paléogéographique correspondant à des milieux côtiers ou de plate-forme continentale. C'est-à-dire que la tranche d'eau n'a jamais excédé quelques centaines de mètres.

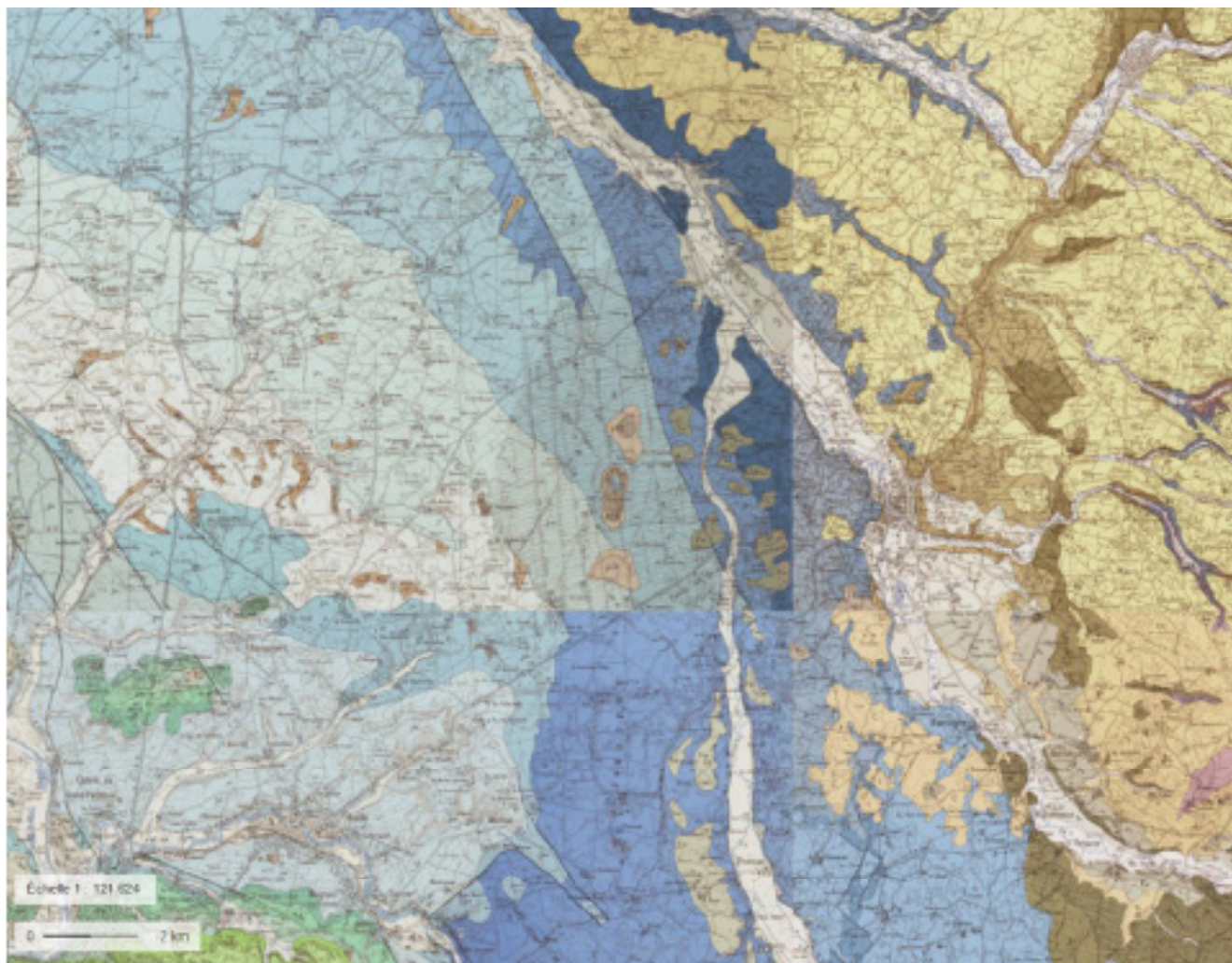
À sa limite externe, il se développe une barrière récifale qui protège une zone interne de l'énergie des vagues (lagon).

Le Bassin d'Aquitaine, à partir du Callovien, va connaître une sédimentation abondante, reflétant une subsidence importante. Alors que par le jeu du socle granitique la bordure du Massif Central se relève, le fond du bassin s'enfonce et se comble d'une grande épaisseur de sédiments. Sur la bordure occidentale du Massif Central, dans la région d'Angoulême, un haut-fond corallien apparaît à l'Oxfordien moyen et persiste jusqu'au Kimméridgien supérieur.



Domaine continental et marin en France au Jurassique moyen et supérieur (154 Ma)



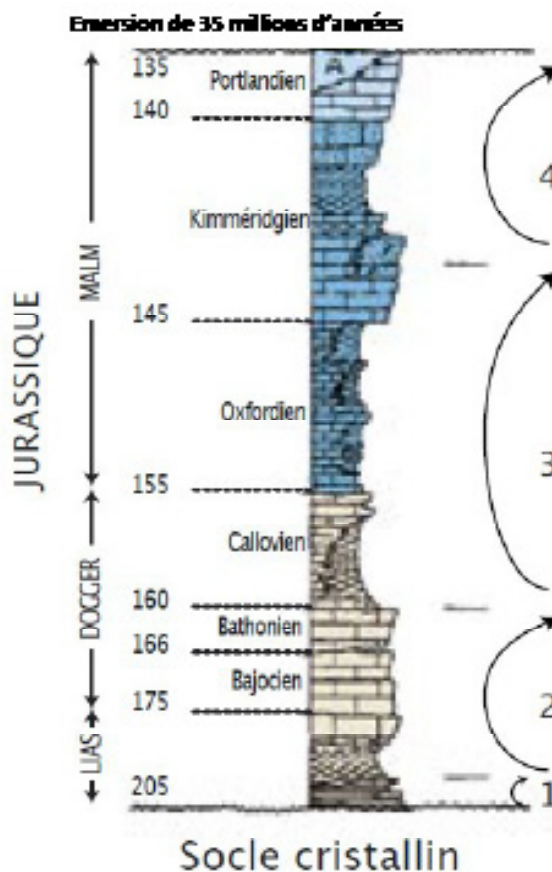


Carte géologique au 1/50 de la zone étudiée

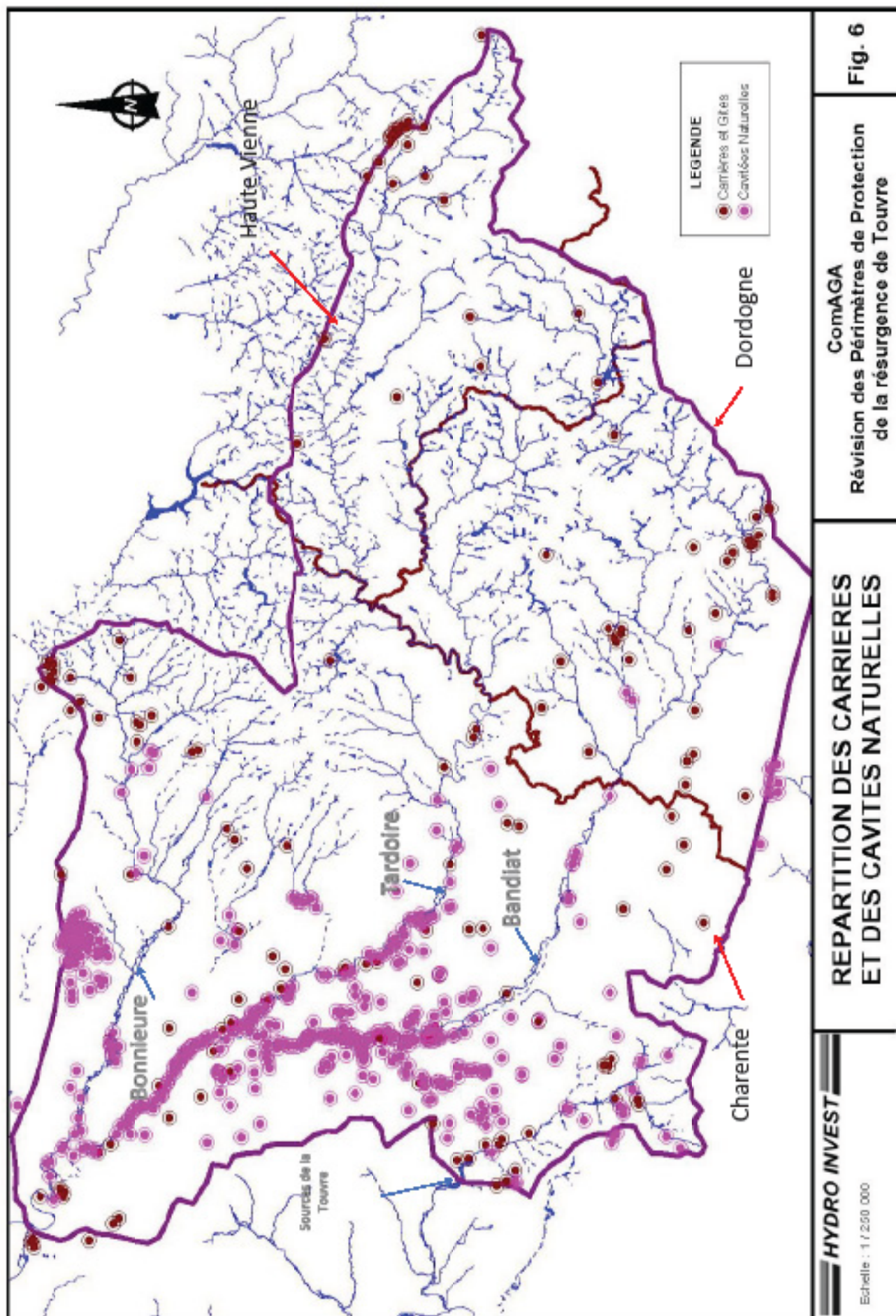
Superficie du bassin et comportement hydrogéologique, environ 1 500 km<sup>2</sup>, répartis par moitié entre :

- **Le bassin amont** : socle et Lias, drainé par les rivières Tardoire, Bandiat et Bonnieure
- **Sur le socle** : chevelu hydrographique bien développé, indice d'un milieu peu perméable où le ruissellement est abondant
- **Le bassin karstique au sens strict** : Dogger et Malm ; chevelu hydrographique quasi-inexistant, indice d'un milieu perméable où l'infiltration est largement prépondérante ; par les nombreux gouffres qui jalonnent leur cours, les pertes des trois principales rivières alimentent activement le karst en toutes saisons.

*S Renie 2009*



*J F Tournepiche 1998*



## Evolution post jurassique

On distingue deux grandes périodes d'évolution du Bassin :

- jusqu'à la fin du Crétacé, se produisent des mouvements de distension (failles directes) ; des compartiments s'affaissent en direction du sud-ouest et les couches sédimentaires basculent au fur et à mesure que le socle s'enfonce (subsidence).

- durant le cénozoïque, c'est au contraire essentiellement une phase de compression (failles inverses) ; la plate-forme nord-aquitaine subit les contrecoups de l'établissement de la chaîne des Pyrénées (JF Tournepiche 1998).

### Directions principales de fracturations

Toute la marge nord du Bassin d'Aquitaine, et plus particulièrement la région du karst de la Rochefoucauld, est largement influencée par :

- la **direction sud-armoricaine**, qui guide la plupart des déformations souples (anticlinal de Saint-Claud-Nanteuil en Vallée au nord ; anticlinal de Mareuil au sud) et cassantes (horst de Montalembert, faille de Vilhonneur - Saint-Ciers, faille de l'Echelle),
- la **direction subméridienne**.

Ces deux directions trouvent leur origine dans des accidents profonds qui affectent le socle. Par leurs jeux synsédimentaires et leurs rejeux postérieurs aux dépôts, elles ont largement contribué à la karstification du massif calcaire et à la capture vers la Touvre des rivières Tardoire, Bandiat et Bonnieure.

D'autres directions structurales de moindre importance affectent le bassin, comme N-30 à N-70, failles de Mornac, d'Orgedeuil.

Le pendage général des couches sera donc d'est vers l'ouest (S Renié 2009).



*Vue générale**La font de Lussac**Le Dormant**Le Bouillant*

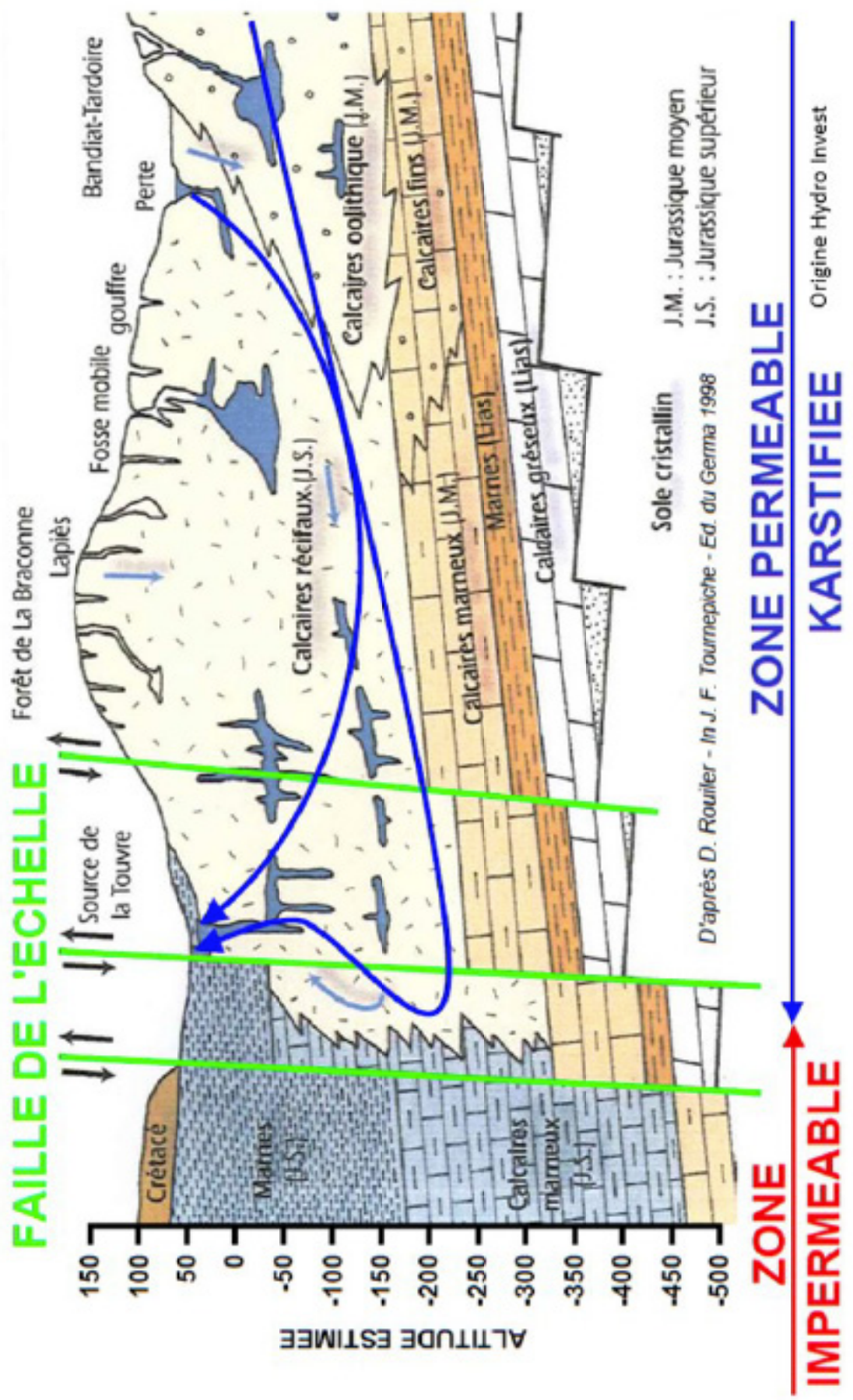
### Les résurgences de la Touvre, position dans le bassin

- **Critère lithologique - Karst barré** : l'infiltration directe de la pluie et les pertes des rivières créent des circulations d'eau au sein des faciès perméables karstifiés de la plate-forme carbonatée du Jurassique. En direction de l'ouest, compte tenu du changement latéral de faciès, ces circulations sont bloquées par les terrains marneux imperméables de mer ouverte
- **Critère structural - Résurgences vaclusiennes** : grâce à la faille de l'Echelle, dont le jeu a amplifié le caractère barré du karst en décalant la série sédimentaire, la karstification a créé des puits verticaux qui permettent la remontée des eaux vers la surface - Exploration subaquatique des conduits, dont la profondeur reconnue dépasse actuellement 180 m)
- **Critère topographique** : grâce à une surface topographique localement plus basse que la surface piézométrique, les eaux souterraines qui remontent par les conduits vaclusiens peuvent émerger et s'écouler.

*S Renie 2009*

**COUPE HYDROGÉOLOGIQUE  
INTERPRÉTATIVE NORD-EST SUD-OUEST  
A TRAVERS LE BASSIN DE LA TOUVRE**

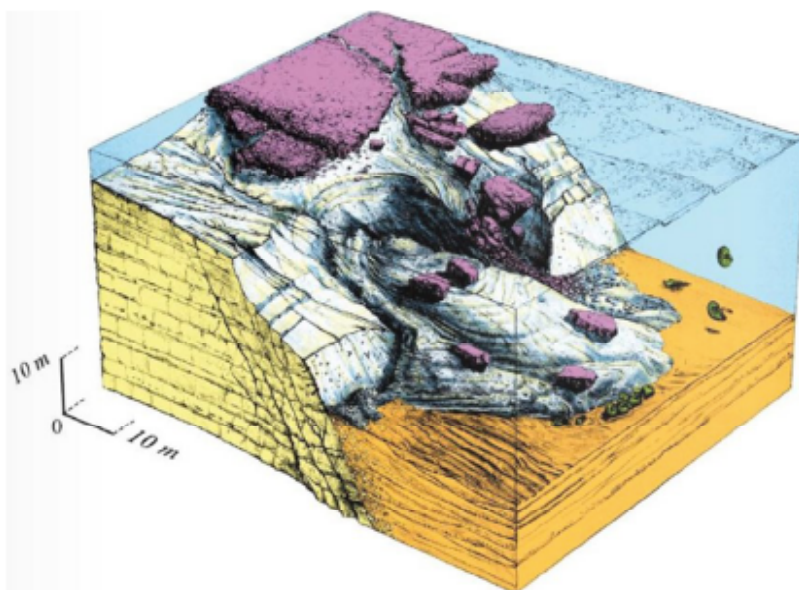
**10**





## Les phénomènes gravitaires

Le passage entre les milieux marins francs et la barrière se fait rapidement. Le talus de la barrière est suffisamment pentu pour que des phénomènes gravitaires interviennent sur des couches non indurées. Des glissements sous-marins, coulées boueuses, se produisent en bordure externe de la barrière ou dans des sortes de canyons qui sont des passes recoupant la barrière récifale. Ce sont les slumps dans la coupe des bancs calcaires de l'Oxfordien que l'on observe à la grande fosse mais aussi les glissements de la grotte de Souffrignac. Ces coulées boueuses sont aisément reconnaissables par leurs fossiles cassés entremêlés avec des coraux qui ne sont plus en position de vie par exemple.



Le socle étant affecté par des failles, ces phénomènes ont du être de grande ampleur car on trouve des couches calcaires avec de forts pendages (carrière du grand Picard, carrière de Peusec, carrière des Deffends...). De plus, les axes de fracturation qui impactent le socle en forme de touches de piano, vont eux aussi entraîner des phénomènes gravitaires.

Ceci a été décrit à la carrière de Vigny : bloc diagramme de gauche.

De nombreuses failles listriques affectent le substratum et les coulées. Ces failles listriques, dues aux jeux (et aux rejeux des failles) sont évidemment des zones de karstification préférentielles.

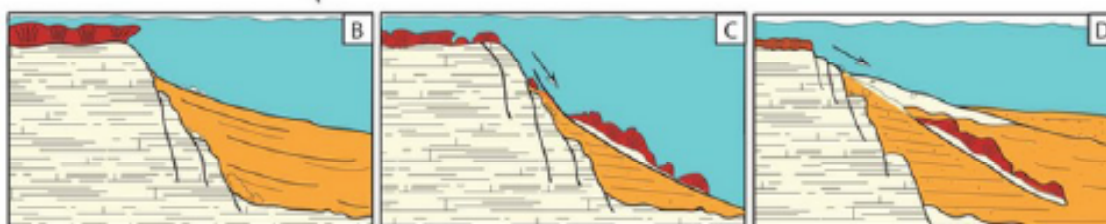
*Bloc diagramme représentant une vue synthétique de l'évolution de la carrière de Vigny*

*On y distingue :*

- *Le platier récifal du Bois de Roche (violet) sur son substrat de craie,*
- *Les failles affectant ce substrat et engendrant des reliefs sous-marins (paléoescarpements),*
- *Le sédiment (calcaire orange) mis en place dans un chenal au pied des escarpements,*
- *Les déstabilisations dues au jeu de failles qui ont engendré des phénomènes gravitaires de grande ampleur : glissements de blocs de calcaire récifal, écoulements en coulées boueuses de craie liquéfiée.*

*D'après Barrier et Montenant et al 2002*

**Vue sous un autre angle**



Provençol, Chabannes, Robin et Vignat

## 2. Circuit géologique

*Premier arrêt*

### Grande fosse

Doline d'effondrement 55 m de profondeur, 250 de diamètre

On peut voir des figures de slumps sur la falaise.

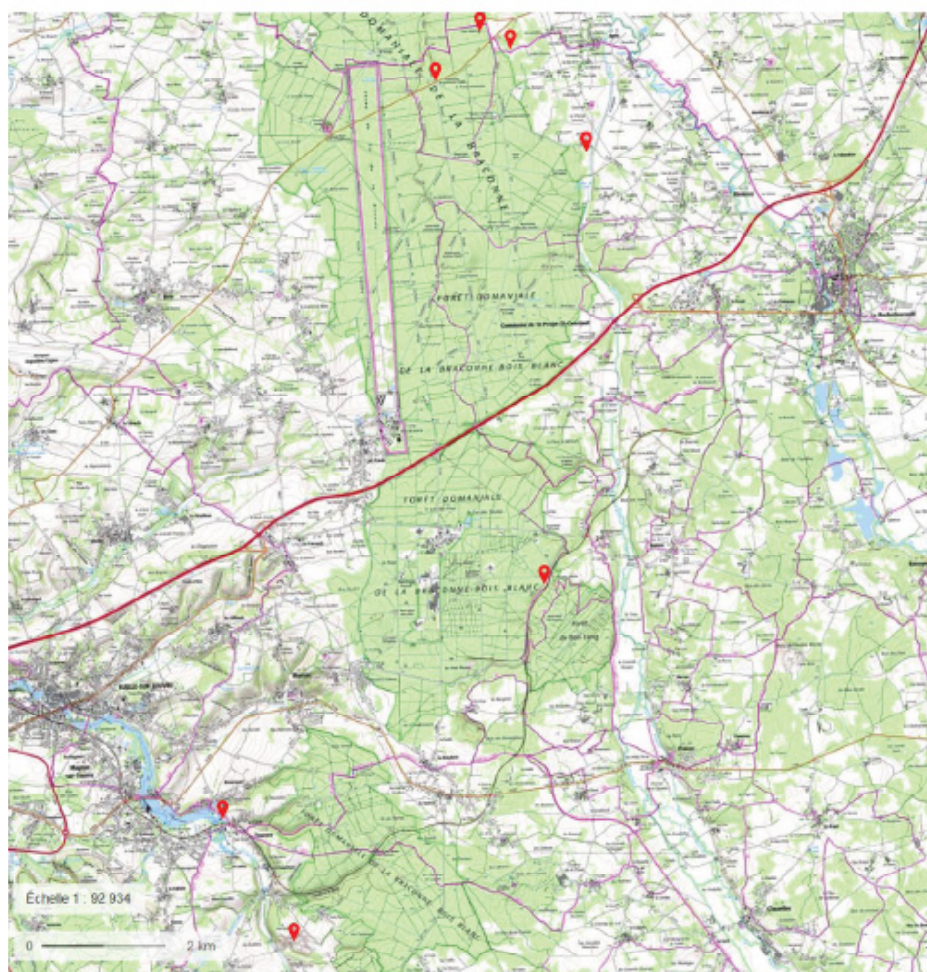
*Un slump est une formation géologique consécutive à l'affaissement latéral en masse de sédiments non consolidés (du verbe anglais to slump, affaisser, écrouler). Le phénomène (slumping) se produit quand des sédiments subaquatiques encore gorgés d'eau glissent latéralement sous l'effet de la gravité. (Wikipédia)*



*Deuxième arrêt*

### La fosse mobile

Aven d'entrée du réseau de la fosse mobile (8 km de développement)





*Coraux dans la tranchée de la voie ferrée*

*Troisième arrêt*

**La carrière de Lavallade**

Belle dalle structurale avec un pendage marqué dans le calcaire de l'Oxfordien.

*Quatrième arrêt*

**La carrière de Gratte Chèvre.**

Où l'on continue à parler de failles listriques, on voit parfaitement les arrondis.

*Cinquième arrêt*

**La zone de pertes de la rivière Bandiat aux Vieilles Vaures,**

des gouffres s'ouvrent régulièrement dans les champs le long de la route. Ils sont tout aussi régulièrement bouchés pour s'ouvrir ensuite à côté. Sauf en période de hautes eaux, le Bandiat se perd souvent ici. Vue sur le hum du Monat parcouru par une cavité.

*Sixième arrêt*

**Dans les tranchées de l'ancienne voie de chemin de fer,**

on découvre de magnifiques fossiles de l'oxfordien, coraux variés, dicéras, solénoportes, madrépores...

*Septième arrêt*

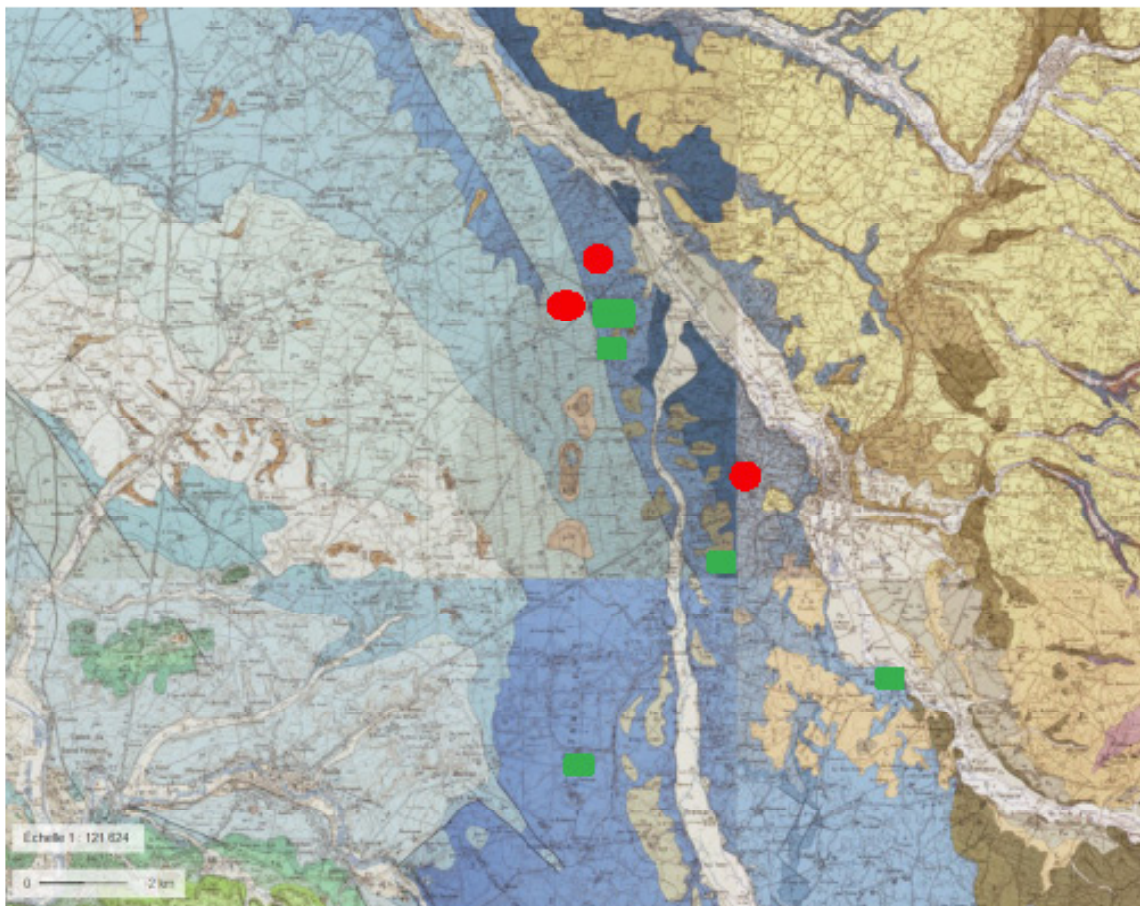
Entre oxfordien et kimméridgien, on voit très bien dans la **carrière de Peusec** des traces de fantômisations.

*Huitième arrêt*

Voici la deuxième résurgence vaclusienne de France avec un débit moyen de 13 m<sup>3</sup>/s, partagé entre ses sources, **la Lèche, le Bouillant, le Dormant et la Font de Lussac.**



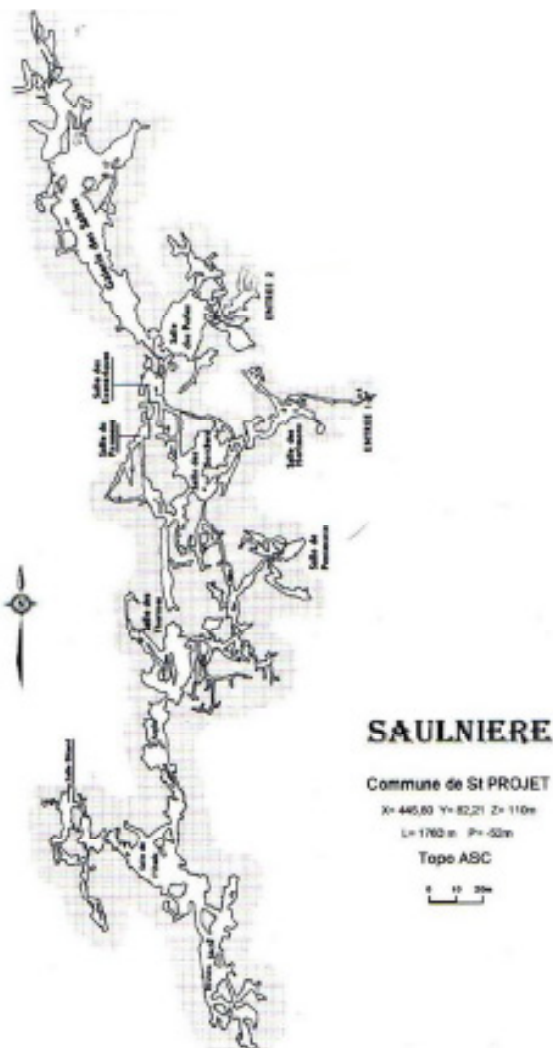
*Une belle listrique et un beau géologue !  
Carrière de Gratte chèvre*



### 3. Un karst, des cavités

Localisation des cavités karstiques à fort développement, du nord au sud, en rouge : Le Trou qui fume (13km), la fosse mobile (8km) Camelot (14km), qui se situent dans les calcaires récifaux.

Les autres cavités importantes sont pointées en vert : Gratte-chèvre, La fosse limousine, Saulnières, Rancogne et le Bois du clos mais elles ne dépassent pas les 2 à 3 km.

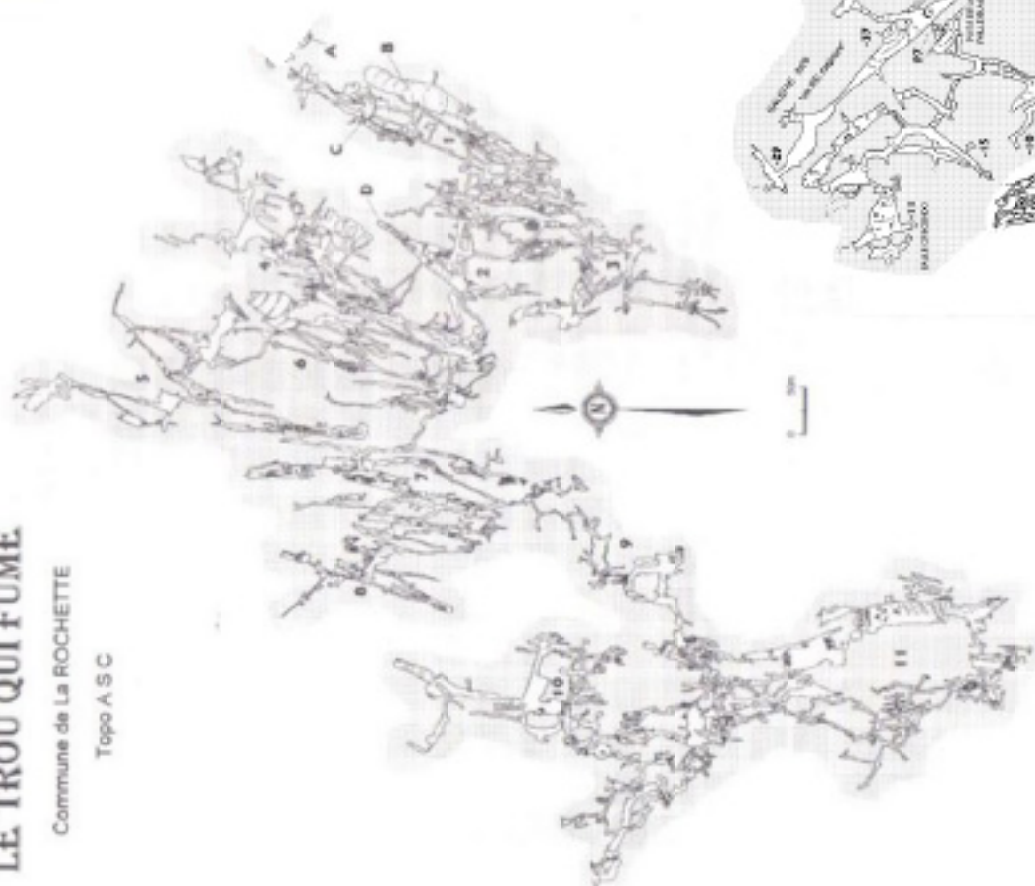




## LE TROU QUI FUME

Commune de La ROCHELETTE

Topo A S C



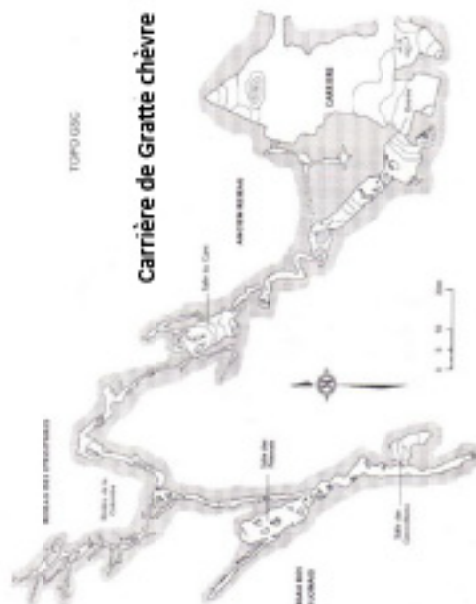
## Grottes de Marçaygne

Topo ASC



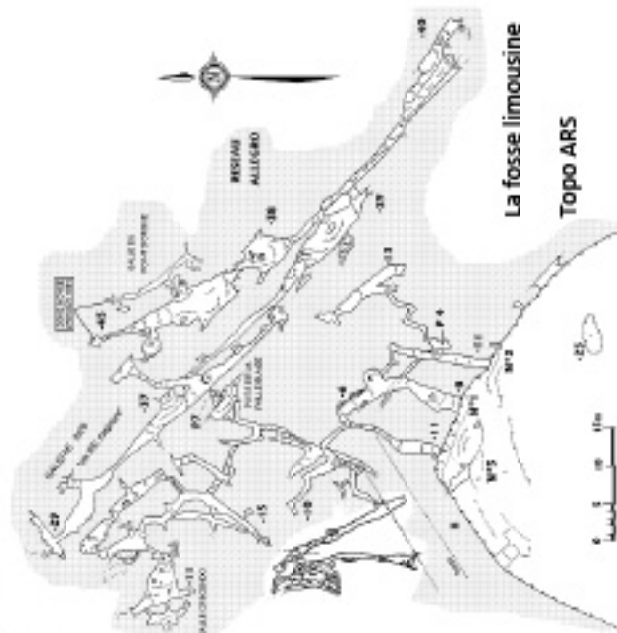
## Carrière de Gratte chèvre

Topo GSC



## La fosse limousine

Topo ARS



#### 4. Un karst de plaine très fantômisé

Le karst de La Rochefoucauld est un karst de plaine sans rivière souterraine. L'eau que l'on rencontre dans les cavités est celle de la nappe de la Touvre qui bat au fil des saisons. Le gradient hydraulique est donc très faible. Il est donc difficile d'expliquer la karstification des grottes charentaises uniquement par de la karstification « classique » par enlèvement total. C'est pourquoi l'apparition il y a une dizaine d'année de la théorie de karstification par fantômisaiton nous a particulièrement ravis en Charente. Enfin nous, les spéléologues, nous comprenions pourquoi nos galeries s'arrêtaient d'un coup sans espoir de suite.

Vous avez dit « Fantômisaiton » ?

Depuis plusieurs années, de nombreux exemples de fantômes de roche ont été reconnus dans les karsts en Belgique, en France et en Italie. Ils correspondent à des poches ou à des couloirs de décalcification emplis d'altérite in situ. Leur genèse relève d'un cas spécial de karstification où, à l'inverse des phénomènes de karstification par enlèvement total, le résidu insoluble ou moins soluble reste en place et forme un squelette qui mime la structure initiale de la roche (fossiles, joints, lits de chailles, etc.). Cette altérite, qui peut également se développer sous une voûte calcaire, forme un vaste réseau interconnecté et calé sur la fracturation. De fait, elle constitue une discontinuité importante au sein des massifs karstiques. Lorsque le niveau de base s'abaisse, l'altérite s'effondre sur elle-même puis elle est érodée par des circulations souterraines qui se mettent en place à son toit. Des réseaux de galeries mais aussi des formes de surface se forment alors rapidement, essentiellement par évidement de l'altérite.

Par essence, la fantômisaiton est un processus qui se déroule dans la zone saturée de l'aquifère. Lorsque l'altérite se dénoie, l'eau interstitielle n'exerce plus de contre-pression et l'altérite très poreuse se tasse sur elle-même. Un vide apparaît au sommet. (photo ci contre)

Les pseudos-endokarsts

Ces forment ressemblent à s'y méprendre à des galeries de grottes classiques mais leur remplissage est constitué de l'altérite résiduelle. Ces « pseudo-



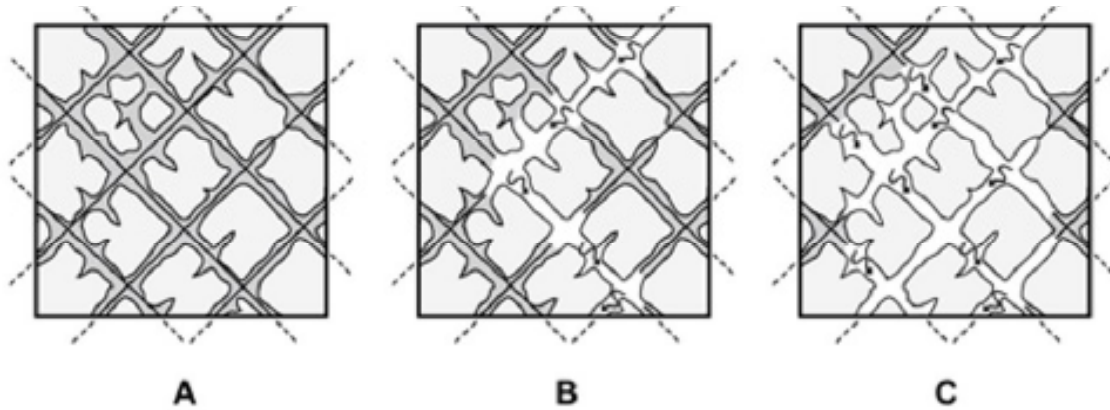
*Fantômes de roche à la carrière de Peusec*

galeries » n'ont donc jamais été vidées puisque l'altérite en place occupe encore l'essentiel du volume. La structure géologique de l'encaissant calcaire est conservée : stratification, fracturation, lits de silex ou de chailles sont en place. La roche est transformée par dissolution isovolumique. Le fantôme de roche est caractérisé par une perte de cohésion, une grande porosité, cette phase résiduelle pouvant être constituée de carbonates, de silice ou d'argiles en trace.

Si un potentiel hydrodynamique apparaît, l'eau de l'aquifère peut éroder mécaniquement l'altérite résiduelle des pseudo-endokarsts. Une grotte au sens spéléologique apparaît alors.

*Bruxelles et Quinif 2011*

Le vide créé par la fantômisation est très dispersé : ce sont les pores de l'altérite résiduelle. La première phase du développement du karst par fantômisation est donc un réseau de couloirs et de pseudo-endokarsts parcourant le massif rocheux. Il n'y a donc pas de galeries ou de puits spéléologiques. La géométrie de ces réseaux altérés est déterminée principalement par la fracturation et le type de champs de contrainte auxquels est soumis le massif au cours de son histoire. La présence de l'altérite résiduelle, mécaniquement très fragile, demande une genèse en présence d'un potentiel hydraulique extrêmement réduit. On se trouve là dans un aquifère sans circulation organisée, dans un environnement proche du niveau de base. L'eau se déplace très lentement.



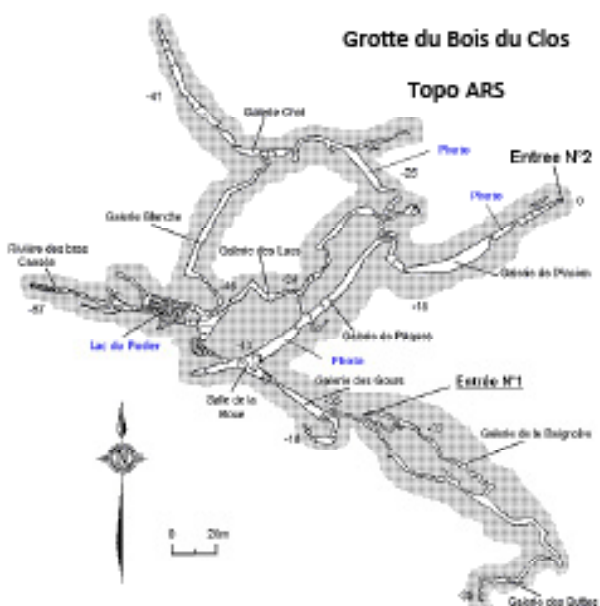
### Evolution d'un réseau fantômisé

Tant qu'il n'y a pas assez d'énergie potentielle hydraulique, les circulations ne peuvent évacuer l'altérite (A). Puis l'apparition d'un gradient hydraulique permet la mise en place d'une circulation et l'évidement des conduits par érosion régressive (B). Progressivement, un labyrinthe de galeries apparaît, calé sur le maillage tectonique qui avait guidé l'altération (C). Les parties trop éloignées des principales circulations restent colmatées par le fantôme.

### Evolution des massifs fantômisés

Dans les pseudo-endokarsts, l'abaissement relatif du niveau de base provoque un tassement de l'altérite du fait de l'importante porosité. Puis des circulations karstiques peuvent réutiliser les vides formés au toit des altérites (Quinif, 1999 ; Bruxelles et Wienin, 2009) et déblayent complètement le fantôme de roche. Le réseau de conduits altérés est alors réutilisé par de véritables circulations karstiques qui réaménagent les vides et introduisent des sédiments allochtones.

*D'après Bruxelles et Quinif 2011*



*Dans la grotte de Camelot, réseau labyrinthique par excellence, les conduits altérés ont été réutilisés par des circulations karstiques qui ont déposé des sédiments sableux et argileux.*

*Dans cette cavité, proche des résurgences de la Touvre, le lac du potier est un regard sur la nappe, créant le gradient hydraulique nécessaire pour déblayer les altérites des fracturations fantômisées environnantes*



Que voit le profane dans dans le réseau fantomisé ? Des cailloux extrêmement légers par rapport à leur volume du fait de la porosité de la roche, de la roche qui coule, de la boue (euh ! , des altérites), des laminoirs très étendus, des fossiles fragiles extrêmement dégagés, des réseaux de silex eux aussi dégagés, des pendants de roches, des coupoles: tout ceci est visible dans une cavité école pour l'étude de la fantômisation: la Fuie.



*Fossile de brachiopode photo Tournepiche JF*



*Un calcaire semi liquide*



*Un magnifique boxwork*



*Des silex*



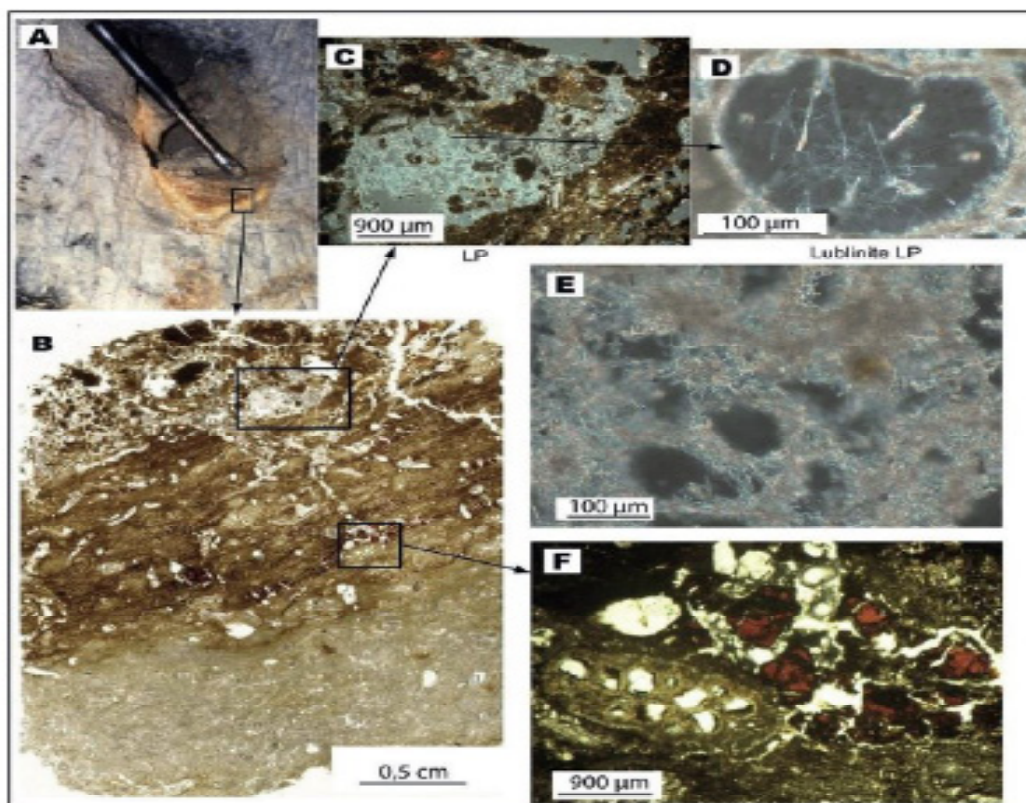
*Boue !!!*

## Le fantôme en lames minces

L'étude des lames de calcaires fantômés permet de comprendre la fantômisation en visualisant l'altération de la structure et la porosité de la roche. L'examen microscopique montre que, dans le cas d'un encaissant sain, les grains sont solidaires les uns des autres, sans forme de dissolution. Dans le cas du fantôme de roche, les grains sont séparés par des vides avec une porosité interconnectée.

Les ferrobactéries liées à l'ancien battement de la nappe semblent jouer un rôle important en s'attaquant d'abord au ciment sparitique de la roche (Biocorrosion). *Dandurand 2011*

*Lames minces dans du calcaire Eocène (Médoc)  
Calcaire fossilifère très fantômisé, nombreux pores de  
biocorrosion. Ferruginisation variable  
Lame R Maire*



*Lames minces dans du  
calcaire Eocène (Médoc)  
Transition calcaire sain  
calcaire altéré  
Courrèges-Blanc M Maire R*

**Figure 8 :** Autre exemple de contact éponge / roche altérée et ferruginisée (échantillon 88). (A) Petite cavité vidée du fantôme de roche. (B) Sean de la lame mince. (C) (D) (E) Calcite aciculaire de type loblinité dans la partie contaminée par les infiltrations argilo-ferrugineuses. (F) Contact en roche altérée et infiltration pédologique (néogenèse de goéthite).

## Bibliographie

**Bambier A, Capdeville J P, Cariou E, Floc'h J P, Gabilly J, Hantzpergue P**, 1983, Carte géologique au 1/50 000 La Rochefoucauld

**Barrier P, Montenat C, Roux F, Balleux c, Girard S**, 2010, Les carrières du bois des Roches à Vigny dans le val d'Oise CRDP 95 académie de Versailles

**Bruxelles, L Quinif Y**, 2011, L'altération de types fantômes de roches : processus, évolution et implication pour la karstification

**Courrèges-Blanc M, Maire R**, 2014, Altération de type fantôme de roche dans les calcaires oligocènes du Médoc (France) : étude pétrographique et micromorphologique

**Dandurand Grégory**, 2011, Thèse de doctorat : Cavité et remplissage de la nappe karstique de Charente (bassin de la Touvre, La Rochefoucauld)

**Fouché Nadine**, 1986, Thèse de doctorat Géodynamique sédimentaire et évolution paléogéographique de la plate-forme nord-est Aquitaine au jurassique moyen

**Hantzpergue P**, 1984, Carte géologique au 1/50 000 Mansle

**Le Pochat G**, 1986, Carte géologique au 1/50 000 Montbron

**Maire Ph**, 1983, Thèse de doctorat Le jurassique supérieur Charentais : plateforme carbonatée et faciès de Bassin stratigraphie, sédimentologie, paléogéographie

**Membres de l'association de recherches spéléologiques de La Rochefoucauld et du CDS 16**, 1996, La Charente souterraine

**Quinif Yves**, 2011, Fantômes de roches et fantômisation (essai sur un nouveau paradigme en karstogénèse) Karstologia Mémoire 2010

**Rouiller D**, 1987, Thèse de doctorat Etude des système karstiques de la Touvre et de la Lèche

**Tournepiche J-F**, 1981, DESS La plate-forme récifale oxfordienne de Charente (stratigraphie- Paléogéographie -Cartographie)

**Tournepiche J-F**, 1998, Géologie de la Charente Editions Gamma

**Vauvillier P, Association de recherches spéléologiques charentaise**, 2001, Le réseau de la Touvre Tome 1 (synthèse des phénomènes karstiques) et Tome 2A et 2B (plans de situation et plans des cavités)

Carte géologique au 1/50 000 Angoulême

## 5.3. STAGE DE TOPOGRAPHIE SOUTERRAINE

### 5.3.1. STAGE EN CARRIÈRE DANS LE VAL D'OISE A MERIEL DU 19 AU 20 OCTOBRE 2019

Écrit par Daniel Chailloux, A.R.E.M.I.S (CDS 91)

En 2017, le CDS 91 organisait un stage de topographie souterraine qui s'était déroulé les 19 et 20 octobre 2019, pour la partie pratique, dans la carrière des Capucins, sous l'Hôpital Cochin, à Paris. Les stagiaires avaient émis le souhait de poursuivre l'apprentissage de la topographie par l'utilisation de carnets électroniques supportant des logiciels de topographie récents.

En octobre 2019, le stage s'est déroulé dans la carrière des 15 Arpents à Mériel dans le Val d'Oise. Cette carrière est gérée par Pierre Bancel, propriétaire du domaine souterrain, président du CDS 95 et vice-président du SCMN, le Spéléo-Club de la Mare aux Noues à Franconville (95).

Dix spéléos ont répondu présents. Le CDS 91 était représenté par Bruno Lonchamp (SCOF), Philippe Geffard (SCOF), Alain Huot (AREMIS), Christian Weber (AREMIS), Daniel Chailloux (AREMIS). Le CDS 92 était représenté par Jean-François Balacey (ABIMES) et le CDS95 par Christian Benel (GSP-CCDF), Patrick Hissette (GSP-CCDF), Philippe Dusanier (GSP-CCDF) et Alain Pautot (SCMNF). Catherine Balacey (ABIMES), accompagnatrice, a pu visiter la carrière avec Pierre Bancel et Pascal Reig, membre actif du SCMNF.

#### JOURNÉE DU SAMEDI 19 OCTOBRE 2019

Nous avons rendez-vous à 10 h 00 sur le parking du nouveau cimetière de Mériel. Pierre Bancel nous a conduit au parking de la carrière des 15 Arpents à quelques kilomètres de là. Après une courte introduction sur la conservation de la cavité et les règles à respecter au sein de la carrière, nous avons été repérer la partie aval de la rivière souterraine qui sort d'une galerie basse proche de l'entrée. Nous avons ensuite repéré l'amont de la rivière. La topographie des galeries se développant au-dessus de la partie inconnue du cours d'eau souterrain sera un des objectifs topographiques du stage.

Nous avons posé nos sacs dans la salle à manger équipée d'une grande table sur laquelle nous avons pu débiter nos divers instruments.

Après une présentation des matériels topographiques que nous allons utiliser, nous avons procédé à l'étalonnage des DistoX disponibles. Cette procédure a pris du temps mais a permis à tous de se familiariser et d'être confrontés à cette nécessaire étape qui garantira une topographie précise.

Trois groupes de topographes ont été constitués :

- **Le groupe 1**, constitué de Bruno Lonchamp, Philippe Geffard, Patrick Hissette et Daniel Chailloux, a utilisé le logiciel TopoDroid installé sur une tablette Android et un DistoX2. Cette équipe avait pour mission de topographier, à partir du point amont de la rivière souterraine, le cheminement dans les galeries de la carrière qui nous mènerait à l'aval du cours d'eau inconnu. Un développement de 410,00 m a été relevé. La distance directe entre la première station VM1 et la dernière station VM45 est de 249,05 m.



Capture d'écran d'un plan et d'un dessin sur TodoDroid

• **Le groupe 2**, constitué de Christian Weber, Philippe Dusanier et Christian Benel, a utilisé un PDA HP iPAQ 114, le logiciel PocketTopo et un DistoX2. Le groupe a choisi un parcours de 140 m de développement comportant une boucle. Exporté dans VisualTopo, le résultat du bouclage est très satisfaisant puisque sur la boucle de 81 m, l'écart de fermeture est de 0,54 m (0,66 %).

• **Le groupe 3**, constitué de Alain Huot, Alain Pautot et Jean-François Balacey, a tenté d'utiliser le logiciel PocketTopo installé sur un HP iPAQ 114 et un DistoX2. Le groupe a eu un problème de connexion Bluetooth dès le début des relevés. Malgré ce handicap, le groupe a poursuivi la topographie, toutes les données ont été enregistrées dans le DistoX2 et notées également sur papier pour une exploitation ultérieure.

### JOURNÉE DU DIMANCHE 20 OCTOBRE 2019

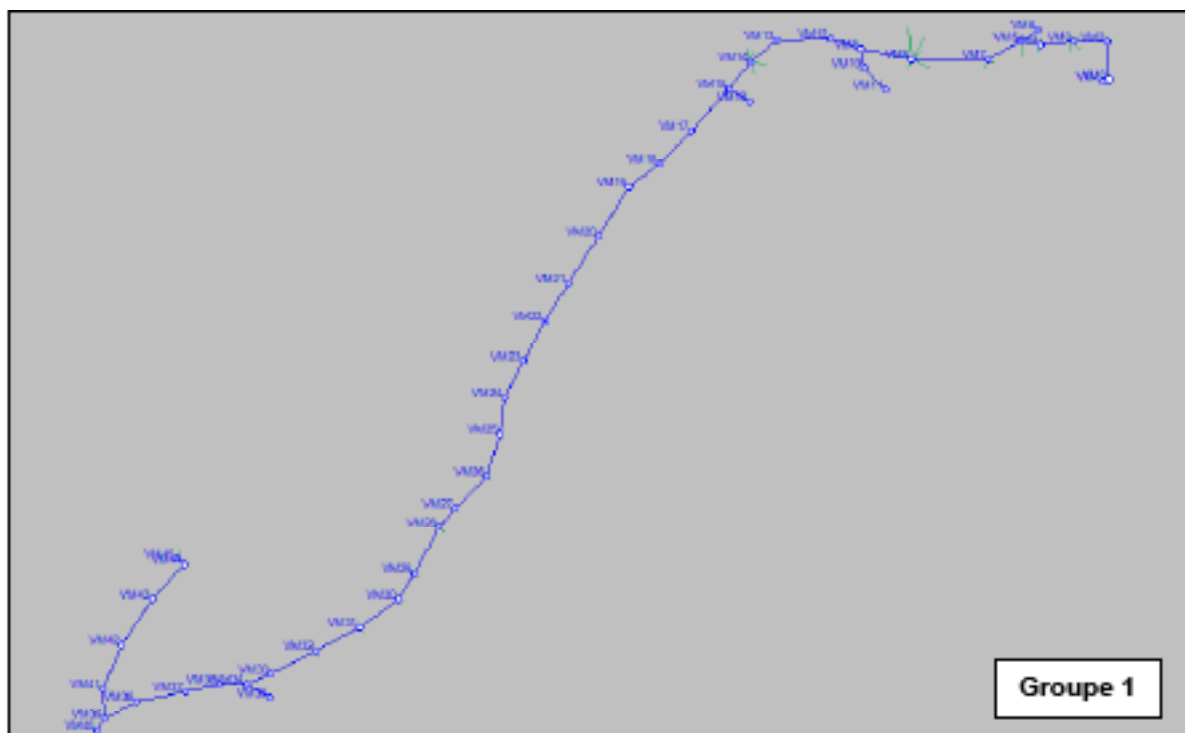
Nous avons rendez-vous à 9 h 00 à la Maison des Associations de Chilly-Mazarin. La table de la grande salle de réunion préalablement équipée de prolongateurs et prises multiples fut vite envahie d'une multitude d'ordinateurs portables, autant que de participants.

Tous étaient curieux de voir les topographies sur un écran plus grand que celui d'un PDA ou d'une tablette. Pour cela, nous avons utilisé VisualTopo, le logiciel de topographie le plus utilisé par les spéléologues français. En effet, le développeur est Eric David, spéléo et membre du Spéléo-Club de la Seine qui a su adapter son logiciel aux différentes évolutions des carnets électroniques de topographie (1993-2019).

Voici les saisies d'écran (plan) des trois topographies levées la veille dans la carrière :

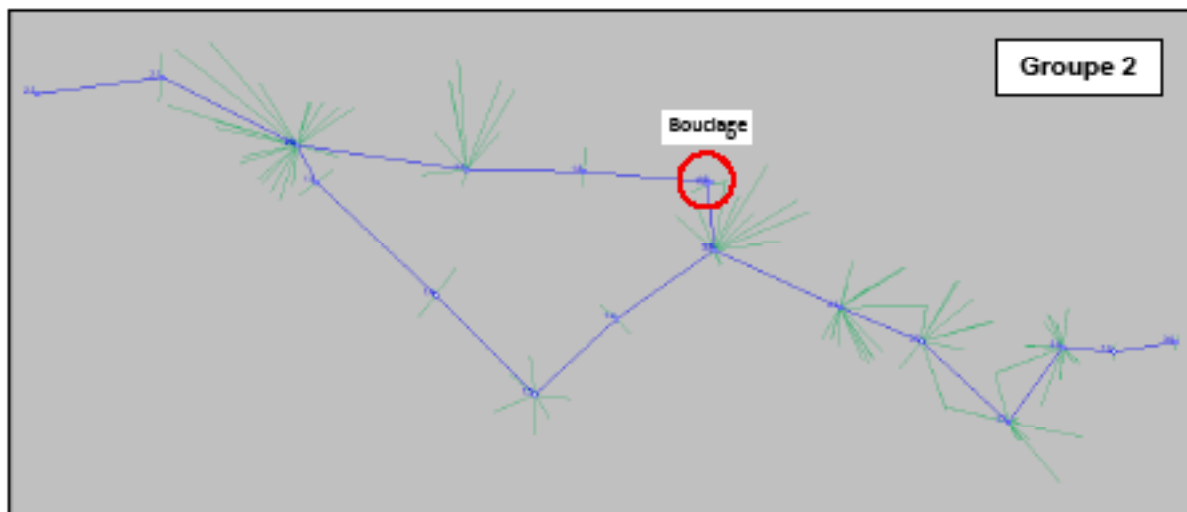
#### Topographie du groupe 1 :

La topographie a été levée sur une tablette Android sur laquelle était installé le logiciel TopoDroid couplé à un DistoX2. 45 stations ont été nécessaires pour rallier la station d'origine VM0 à la station d'arrivée VM45. 130 visées latérales d'habillage ont permis d'évaluer les largeurs et les hauteurs aux stations considérées. Aucun



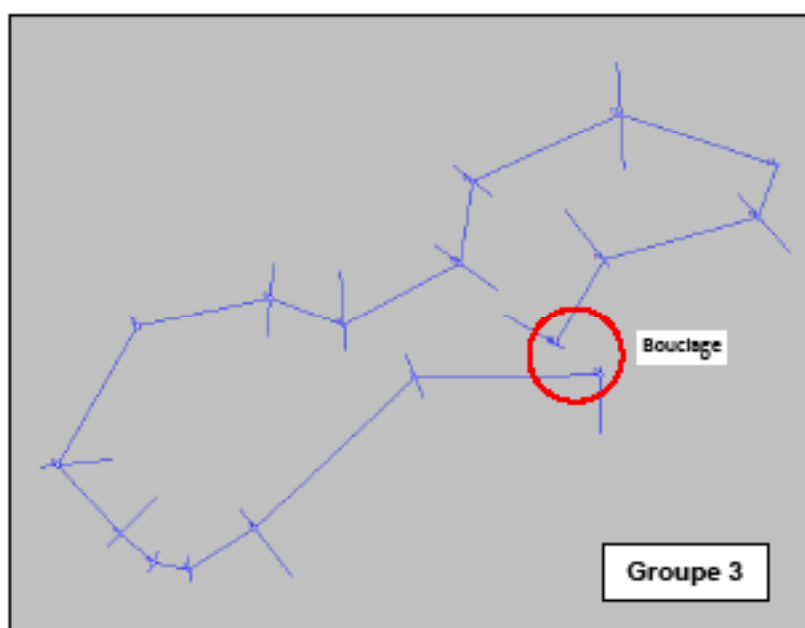
### Topographie du groupe 2 :

La topographie a été levée sur un iPAQ 114 avec un DistoX2. Une boucle a été incluse dans le cheminement ce qui a permis d'apprécier la très faible erreur de bouclage. Le résultat du bouclage est très satisfaisant puisque sur la boucle de 81 m de développement, l'écart de fermeture est de 0,54 m (0,66%). On remarque que de nombreuses visées latérales d'habillage ont été relevées.



### Topographie du groupe 3 :

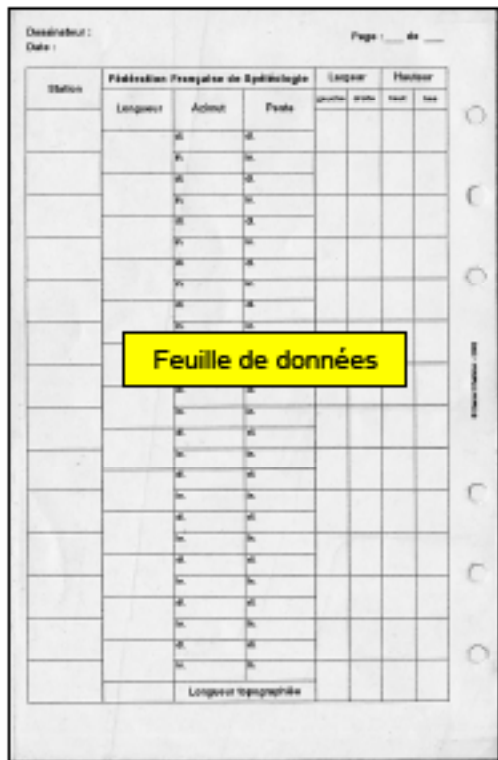
À la suite d'un problème technique de communication Bluetooth survenu entre l'iPAQ et le DistoX2, les données topographiques ont été notées sur un carnet papier et saisies ensuite manuellement dans VisualTopo. Cette topographie présente une erreur de bouclage importante. Sur un développement de 117,78 m, l'erreur de bouclage est de 3,55 m soit 3,01 % ! Cet erreur peut s'expliquer par la présence d'un ventilateur à proximité des stations 14 et 15.



Passons maintenant en revue les différents outils et logiciels utilisés ou évoqués durant le stage.

### Carnet topo conventionnel (papier et crayon)

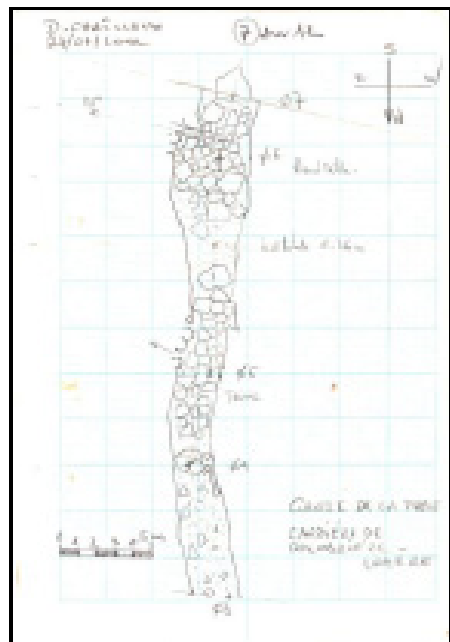
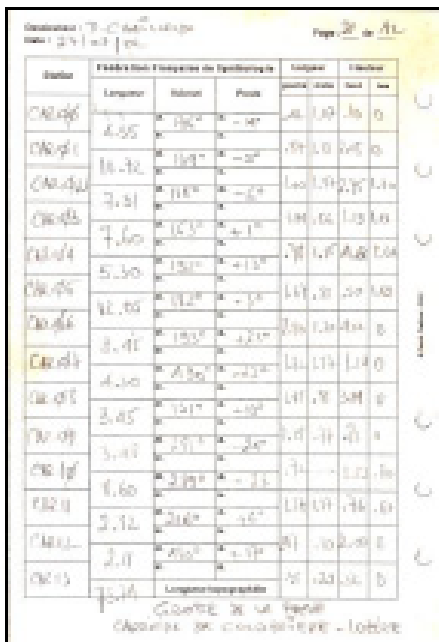
Pour transcrire le plus lisiblement possible les différentes données de la topographie, il convient d'utiliser des feuilles « normalisées » comme celles décrites ci-dessous :



La feuille d'entête renseignera le nom et la situation de la grotte, la date de la topographie, les participants, les instruments utilisés, les unités de mesures, l'échelle, etc.

La feuille de données permettra sans ambiguïté de noter le nom des stations, la longueur, l'azimut et la pente des visée ainsi que les dimensions de la galerie à chaque station.

Le plan et le profil de la cavité seront dessinés sur des feuilles quadrillées à l'échelle et orientés par rapport au Nord.



Durant la progression, toutes ces feuilles seront protégées dans un classeur à anneaux Rite In the Rain que l'on trouve chez Expé sous la référence n°0750.

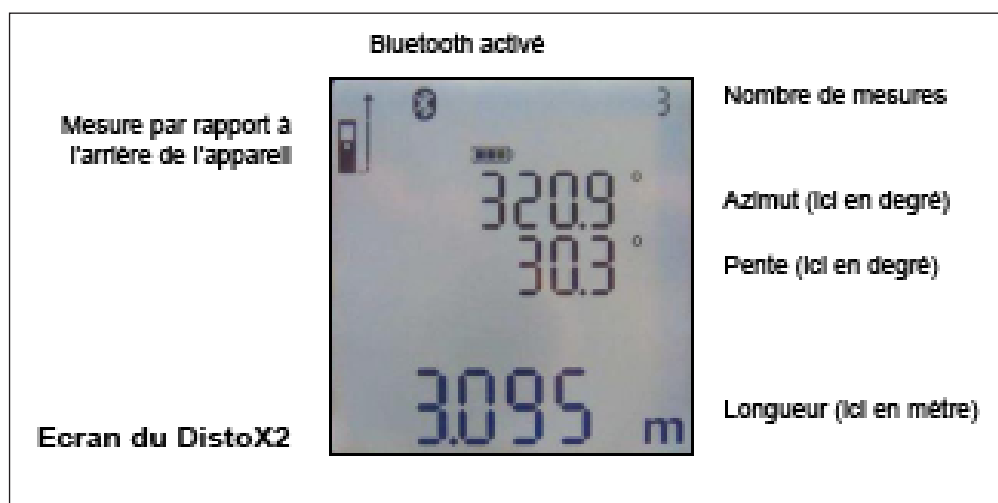
Rentré chez soi, il conviendra de saisir toutes les précieuses données dans un logiciel de topographie tel que VisualTopo par exemple.

## DistoX2

Le DistoX2 est un instrument de topographie souterraine qui combine un lasermètre, une boussole et un clinimètre électroniques. Cet appareil mis au point par Beat Heeb, un spéléologue suisse, a révolutionné la topographie souterraine. Il se compose d'un lasermètre Leica X310 qui mesure les distances auquel a été intégrée une carte électronique qui se substitue à la carte mère d'origine et qui a pour fonction de rajouter une boussole électronique 3 axes et transforme le clinomètre en un véritable clinomètre 3D.

La carte ajoute aussi une connexion Bluetooth pour permettre la transmission sans fil des données mesurées. La boussole électronique 3 axes permet de mesurer les azimuts dans toutes les directions quelle que soit l'inclinaison et le roulis du plan principal de l'appareil sans dégradation de la précision de l'azimut.

Lorsque vous passez commande du kit DistoX2, Beat Heeb se charge de vous adresser la nouvelle carte mère et un connecteur micro USB. A vous d'approvisionner un Leica Disto X310 et une batterie amagnétique. Le remplacement de la carte électronique et la soudure de la batterie restent à votre charge.



Il vous en coûtera :

- **Disto X310** : entre 150 et 200 € (sur e-Bay)
- **Kit DistoX2** : 180 € chez Beat Heeb ([heeb@speleo.ch](mailto:heeb@speleo.ch))
- **Batterie amagnétique PGEB-NM053040** : entre 25 et 120 € (à commander aux USA ou profitez d'une commande groupée). <https://www.powerstream.com/non-magnetic-lipo.htm>

Son utilisation est très simple. Une simple pression sur le bouton rouge ON/DIST et les trois mesures, longueur, azimut et pente sont acquises et enregistrées dans la mémoire du DistoX2. Elles peuvent être transmises en Bluetooth à un carnet électronique (PDA - *Palm*, *PocketPC*, *tablette Android*, *smartphone Android*) qui les interprète instantanément et les traduit sous la forme graphique d'un plan et d'une coupe.

Si vous voulez en savoir plus sur l'Utilisation du DistoX2, alors téléchargez le document produit par le SGCAF de Grenoble en cliquant sur ce lien : [Manuel d'utilisation du Leica DISTO X2 v2-4 - sgcaf](#)



## Étalonnage du DistoX2

Le DistoX2 se compose de trois capteurs de champ magnétique (boussole) et de trois accéléromètres (inclinaison, roulis).

Ils permettent de déterminer l'orientation précise de l'appareil dans l'espace et la direction par rapport au Nord magnétique terrestre (azimut). En raison des tolérances de fabrication et des influences externes, un tel système est inévitablement grevé de certaines erreurs.

Parmi elles, se trouvent :

- Erreurs de fabrication et sensibilité des capteurs.
- Capteurs montés sous des angles incorrects.
- Ecart angulaire entre les capteurs et le faisceau laser.
- Influences de pièces métalliques sur la mesure du Nord magnétique.

Heureusement toutes ces erreurs peuvent être éliminées assez facilement par une série de mesures d'étalonnage et le calcul des corrections d'étalonnage.

Les deux conditions suivantes doivent être remplies :

- Le logiciel d'étalonnage (PocketTopo, Auriga, Topodroid ou autre) doit être activé.
- Il faut que la connexion Bluetooth soit établie entre le PDA ou la tablette ou le smartphone et le DistoX2 via le logiciel d'étalonnage.

Les mesures d'étalonnage doivent être effectuées dans un environnement amagnétique loin de toute masse métallique. Il est pratiquement impossible de réussir un étalonnage précis dans une maison ou à proximité de bâtiments. Même les vis métalliques dans les constructions en bois ont une influence ! Le meilleur environnement est une grotte ou une forêt, hors d'un accès où pourrait être enterrée une ligne électrique ou une canalisation métallique.

La séquence recommandée des mesures se compose d'un total de 56 mesures dans 14 directions distinctes. Chaque direction est mesurée quatre fois avec des orientations de roulis différentes du DistoX2 (écran vers le haut, la droite, le bas et la gauche).

Pour obtenir une bonne répartition des directions, il convient de s'imaginer être au centre d'un grand cube. Les six premières directions sont prises au milieu des six faces, cela signifie que quatre d'entre elles sont horizontales et deux sont verticales (vers le haut et vers le bas). Les directions restantes sont celles des huit sommets du cube.

Des directions strictes ne sont pas importantes tant qu'elles sont raisonnablement réparties, écartées les unes des autres.

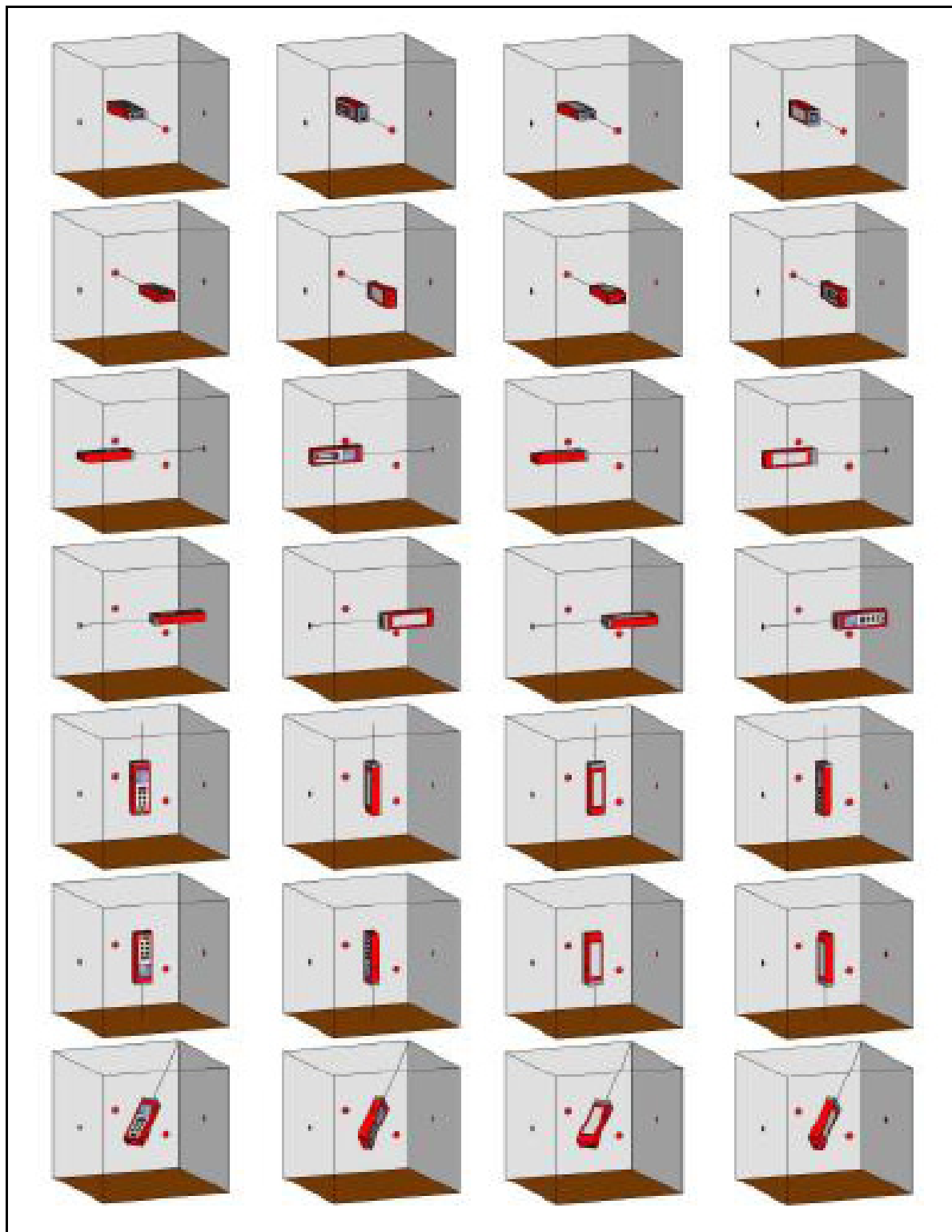
Pour en savoir plus sur l'étalonnage d'un DistoX2, je laisse le soin au lecteur de ce rapport de se reporter aux nombreux sites qui traitent du sujet et en particulier sur le site de Beat Heeb :

<https://paperless.bheeb.ch/download.html>

Lors de ce stage, nous avons procédé à l'étalonnage à deux personnes, une manipulant le DistoX2 et l'autre simulant les faces et les angles du cube virtuel. Le ciel et le sol de la carrière ont été utilisés pour les mesures verticales hautes et basses. Nous sommes arrivés à de très bons coefficients d'étalonnage (<0.5).

Afin de vérifier que le DistoX2 est correctement étalonné, il conviendra d'effectuer un contrôle en mesurant l'azimut direct et indirect (visée directe et visée inverse) entre deux stations définies préalablement. La différence entre les deux mesures doit s'approcher de 180° ou de 200gr.

Voici ci-après les 56 mesures d'étalonnage :



Et ainsi de suite pour les sept sommets restants du cube.

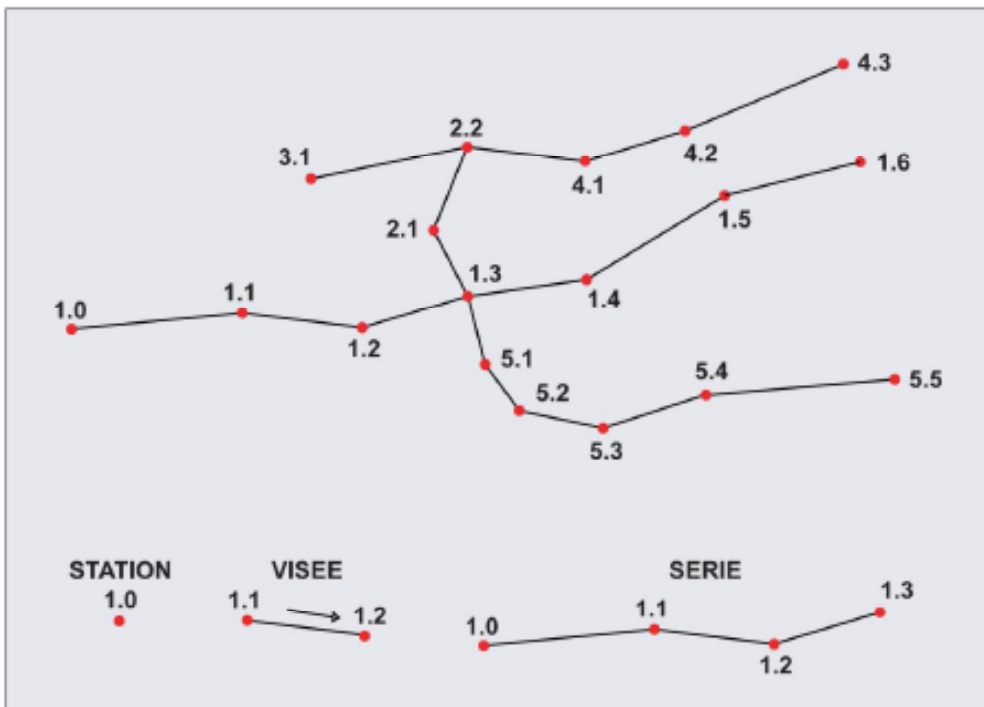
## Stations topographiques et marquage

Le relevé topographique d'une cavité est effectué en mesurant le cheminement de station en station par des visées successives. Afin de structurer la topographie, la numérotation des stations peut être basée sur le concept des séries et ceci quelque soit le moyen employé pour traiter les données.

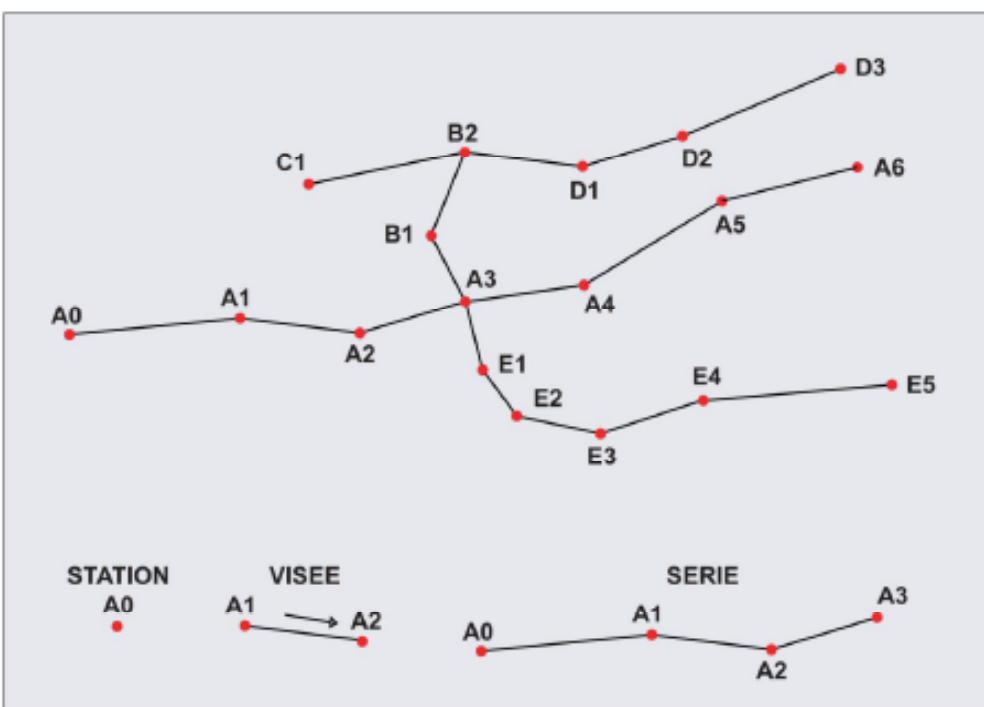
Les stations peuvent être numériques (PocketTopo) ou alphanumériques (Auriga, TopoDroid).

Les stations numériques de PocketTopo sont définies par deux nombres séparés par un point (.) comme par exemple 1.4. Le nombre qui précède le point est le numéro de la série et le nombre qui suit le point est le numéro de la station dans cette série. Par exemple le point topo 1.4 désignera la station 4 dans la série 1. Les stations d'une même série devront être numérotées dans un ordre croissant.

Le changement de série intervient lors du changement de la morphologie de la cavité. Par exemple une galerie affluente se branchant sur la galerie principale portera un nouveau numéro de série. N'importe quelle station d'une série peut être le point de départ ou d'arrivée d'une autre série.



*Numérotation numérique de PocketTopo Série/Station*



*Numérotation alphanumérique de TopoDroid Série/Station*

L'emplacement des stations doit permettre la reprise de la topographie dans le temps. Cette reprise n'est envisageable que si le repérage de la station dans la grotte reste visible.

Les stations doivent être matérialisées par de discrets points rouges (vernis à ongles) ou par des petits morceaux de rubalise sur lesquels la nom de la station est indiqué. Je préconise cette seconde solution. Le choix de la station est très important. La station doit être correctement placée pour pouvoir repartir et viser vers la station suivante. Des concrétions ou des blocs singuliers sont à privilégier.

## PocketTopo

PocketTopo est une application utilisée pour enregistrer et gérer les données du lever topographique d'une grotte. Il est installé sur un PDA fonctionnant sous Windows Mobile. Le HP iPAQ 114 est le PDA à recommander. On en trouve sur Le Bon Coin pour quelques dizaines d'Euros.

Ce logiciel, largement utilisé par de nombreux spéléos, a été écrit par Beat Heeb, le développeur du DistoX. Lorsqu'il a conçu le DistoX il a voulu qu'il puisse fonctionner en relation avec un PDA par une liaison Bluetooth.

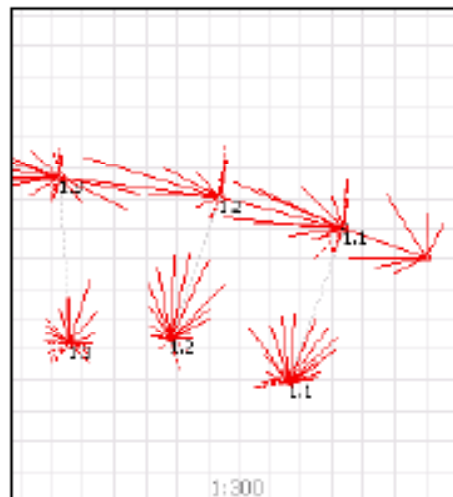
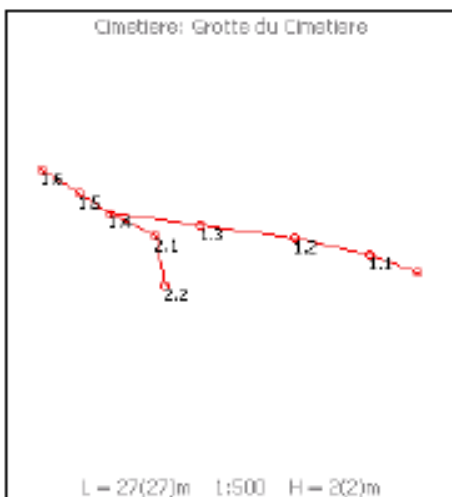
Le programme est conçu pour recevoir les données topographiques mesurées (longueur, azimuth et pente) à partir d'un DistoX2 connecté via un connexion Bluetooth.

Le logiciel interprète en temps réel la polygonale de la grotte. Il prend en compte les visées latérales (dites aussi visées radiales) qui permettent de mieux définir la section de la galerie à la station considérée et également de mieux visualiser les parois de la grotte.

Depuis	Vers	Dist	Azi	Incl
1.0		0,000	0,0	0,0
1.0		1,090	244,7	0,6
1.0		1,348	25,1	14,0
1.0		1,524	3,8	5,3
1.0		2,479	329,6	0,8
1.0	1.1	2,904	291,7	-12,0
1.1	1.2	4,144	283,7	-4,1
1.2	1.3	5,279	277,8	12,7

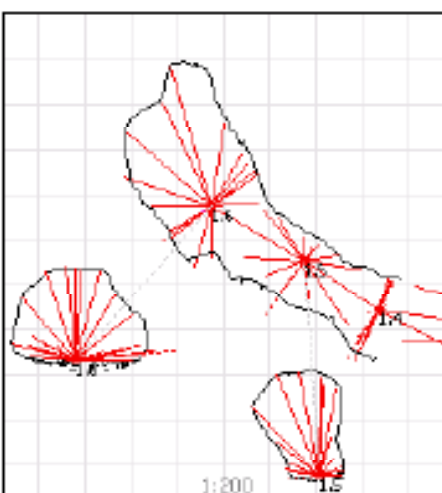
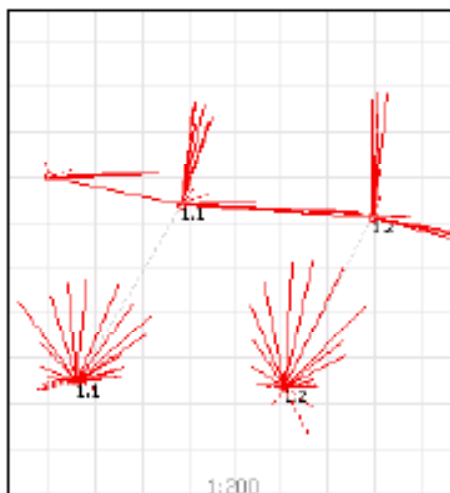
Interface de saisie des données

Polygona



Vue en plan  
Stations, polygonale,  
visées latérales,  
sections

Vue de profi.



Vue en plan et  
dessin

L'écran du PDA étant tactile, un outil de dessin très simple permet de dessiner les parois, les blocs et autres détails afin d'apporter un complément d'information aussi bien en plan qu'en coupe.

La version actuelle du logiciel est la v1.372 de 2014. Elle n'a pas été actualisée depuis cette date.

Elle est téléchargeable sur le site de Beat Heeb : <https://paperless.bheeb.ch/download.html>

Avec un DistoX2 apparié avec le PDA (HP iPAQ 114), on décrit d'abord l'environnement de la station à laquelle le topographe se trouve. On mesure au moins les largeurs et les hauteurs (dans l'ordre : G, D, H et B) destinées à l'habillage. Le nombre de visées latérales complémentaires n'est pas limité. Elles permettront un dessin plus fidèle de la section de la galerie. On procède ensuite à la mesure de la visée qui mène à la station suivante. Les mesures sont transmises automatiquement au PDA qui les enregistre dans un tableau et les affiche sous la forme du plan de la polygonale, du plan et du profil (coupe longitudinale) de la grotte. Les mesures latérales (ou radiales) sont également affichées ainsi que les sections des galeries à la station considérée. La visée est matérialisée par un segment rouge. Les numéros des stations sont affichés à chaque extrémité du segment.



*DistoX2*



*HP iPAQ 114*

Le tableau comprend les colonnes Depuis, Vers, Dist, Azi et Incl.

La dernière colonne est une colonne dans laquelle on peut enregistrer un commentaire. Il n'y a pas de colonne Gauche, Droite, Haut et Bas comme dans un carnet topo traditionnel. Pour les mesures latérales, le champ Vers reste vide alors que la distance, l'azimut et la pente sont enregistrés. Ces mesures latérales d'habillage sont beaucoup plus précises que les simples mesures G, D, H et B d'avant.

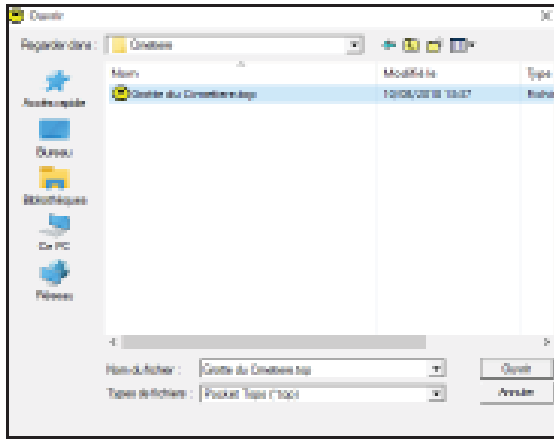
Les mesures de cheminement sont détectées automatiquement par le PDA : trois visées consécutives sur le même point donnent des valeurs suffisamment proches qui sont alors interprétées comme une seule mesure de cheminement. La tolérance est faible, elle est de 5 cm pour les distances et de 2° pour les angles.

Il est très facile de raccorder une nouvelle branche avec un changement automatique du numéro de la série. Si les coordonnées de l'entrée de la cavité sont connues (relevées au GPS), il conviendra de renseigner PocketTopo. Cela permettra au logiciel de gérer plusieurs grottes sur le même plan. PocketTopo gère la fermeture des boucles dans la mesure où l'erreur de fermeture n'est pas trop grande.

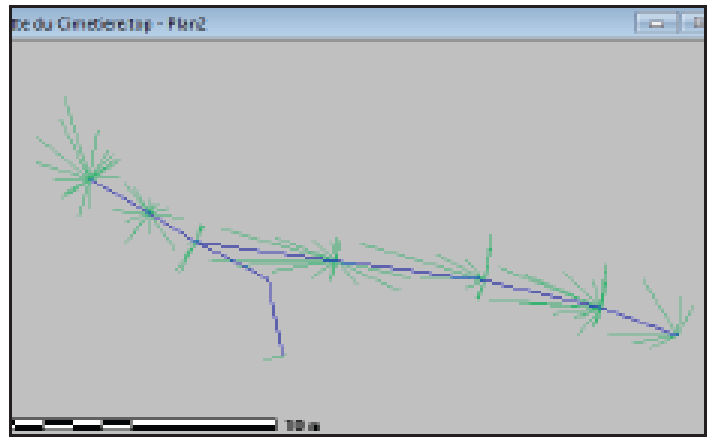
La manipulation des fichiers de PocketTopo sur le PDA est parfois déroutante. Elle devient simple si vous utilisez une carte additionnelle SD où seront enregistrés les dossiers et les fichiers générés par PocketTopo. Le logiciel génère des fichiers .top. Il convient d'enregistrer tous les fichiers d'une même grotte dans un même dossier. Lorsque la topographie est levée en plusieurs séances, on peut poursuivre les mesures dans le même fichier ou alors créer un nouveau fichier.

PocketTopo permet d'exporter le plan et la coupe au format .dxf, fichiers reconnus par Illustrator ou Inkscape, deux logiciels de dessin vectoriel.

La dernière version (v5.09) de VisualTopo reconnaît les fichiers .top générés par PocketTopo. Les mesures d'habillage (visées radiales) sont donc maintenant affichées sur le plan et la coupe.



VisualTopo. Ouvrir les fichiers .top



VisualTopo. Affichage du plan : polygonale et visées d'habillage

## TopoDroid



TopoDroid est un logiciel de topographie souterraine développé par Marco Corvi, un spéléo italien.

L'application tourne sur un smartphone ou une tablette Android. Google Play : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.topodroid.DistoX&hl=fr>

Le smartphone Samsung Galaxy Note4 fait très bien l'affaire Son écran de 5.7 pouces est confortable. Sa résolution est excellente : 2560 × 1440 px. Certes, c'est un appareil ancien mais que l'on peut trouver neuf sur eBay aux alentours de 140 €. Sa particularité est qu'il possède un emplacement pour recevoir une carte microSD et sa batterie est facilement interchangeable. Le stylet permet des dessins extrêmement précis.

Les principales fonctions de ce carnet électronique sont résumées ci-dessous :

- Enregistrement des relevés topographiques
- Fonctionne en Bluetooth avec le Disto X2
- Dessin à l'échelle sur l'écran de la topographie (plan, profil, section)
- Nombreux formats d'exportation du relevé : Therion, Compass, VisualTopo, PocketTopo, CSV, DXF, KML, ...
- Exportation du croquis : Therion, DXF, SVG, PNG, ...
- Dessins des topographies en plan et en coupe et des sections des galeries.
- Etalonnage du DistoX2

Si vous voulez en savoir plus sur TopoDroid, je vous recommande de parcourir le manuel de l'utilisateur paru sur le site Souterweb : <http://souterweb.free.fr/boitaoutils/topographie/pages/topodroid.htm>



Marco Corvi a également développé une application Cave3D qui fonctionne conjointement avec TopoDroid. Cette application montre la topographie en 3D.

Voici ci-après des captures d'écran de différentes vues de TopoDroid :

Malaval



87	AR17	0.03	0.0	90.0	
88	AR17	0.30	0.0	90.0	
89	AR16	AR17	8.20	80.0	4.0 [-]
90	AR04	0.00	251.0	0.0	[?]
91	AR04	0.65	71.0	0.0	[?]
92	AR04	0.77	0.0	90.0	
93	AR04	0.78	0.0	90.0	
94	AR04	AR05	6.00	341.0	22.0 [-]
95	AR03	3.85	184.0	0.0	[?]
96	AR03	0.00	4.0	0.0	[?]
97	AR03	12.40	0.0	90.0	
98	AR03	0.04	0.0	90.0	
99	AR03	AR04	4.03	274.0	13.0 [-]
100	AR02	0.00	284.0	0.0	[?]
101	AR02	1.23	104.0	0.0	[?]
102	AR02	12.00	0.0	90.0	
103	AR02	0.66	0.0	90.0	
104	AR02	AR03	6.63	14.0	7.0 [-]
105	AR01	2.04	246.0	0.0	[?]
106	AR01	0.90	66.0	0.0	[?]
107	AR01	18.34	0.0	90.0	
108	AR01	0.80	0.0	90.0	
109	AR01	AR02	11.05	306.0	21.0 [-]
110	RG35	3.32	300.0	0.0	[?]
111	RG35	1.34	120.0	0.0	[?]
112	RG35	24.07	0.0	90.0	
113	RG35	0.82	0.0	90.0	
114	RG35	AR01	5.92	30.0	41.0 [-]
115	RG34	RG35	4.56	339.0	12.0 [-]

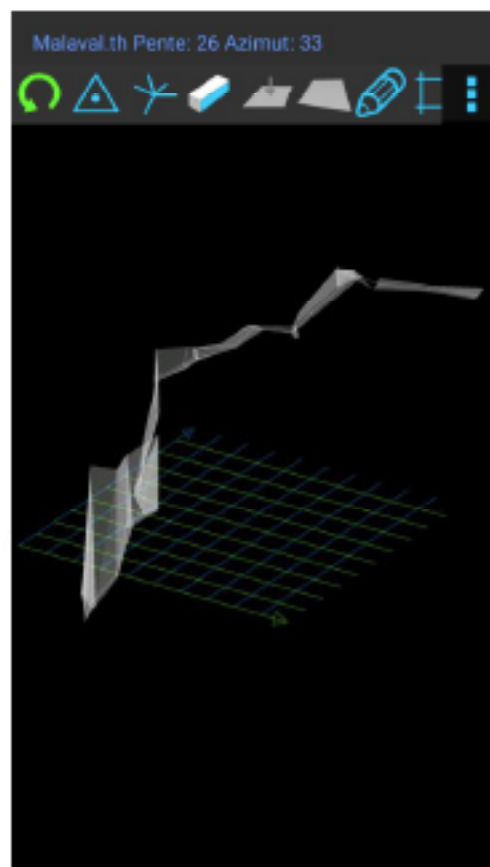
Tableau des données du relevé topo



Fenêtre du plan et du dessin



Détails des sections de galerie sur le plan



Vue en 3D de la topographie

## Déclinaison magnétique

La déclinaison magnétique est, en un point donné de la Terre, l'angle formé entre la direction du pôle Nord géographique et le Nord magnétique. Cet angle est compté positivement vers l'est et négativement vers l'ouest.

Le DistoX tout comme la boussole sont sensibles au Nord magnétique. Lorsque vous entreprenez la topographie d'une grotte à long développement et qui nécessitera de nombreuses séances s'étalant sur plusieurs années, il conviendra de calculer et de tenir compte de la déclinaison du lieu et à la date de la topographie. Actuellement en France, le changement annuel de la déclinaison est de 0,7' par an vers l'est. En Essonne (novembre 2019), la déclinaison est de 0° 56,52'.

La dernière version de VisualTopo recherche et ajoute à vos relevés topographiques la déclinaison magnétique du lieu et du jour pour un peu que vous ayez saisi les coordonnées géographiques de l'entrée de la cavité. Voir le lien dans le paragraphe **Documentation-Outils** en fin de document.

## Pour les nostalgiques de la topo papier

Utiliser du papier insensible à l'humidité et à l'eau. Le papier Rite-in-the-Rain convient très bien. On en trouve chez Amazon par pack de 200 feuilles de papier blanc vierge à imprimer avec une imprimante laser. Attention aux frais de port !

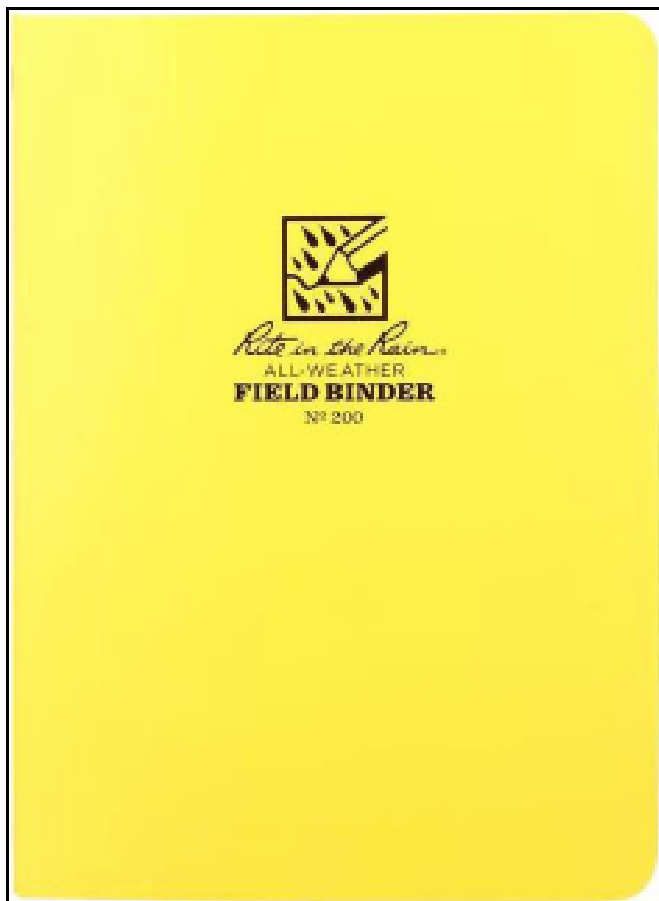
[https://www.amazon.com/gp/product/B0016H1RYE/ref=as\\_li\\_tl?ie=UTF8&camp=1789&creative=93](https://www.amazon.com/gp/product/B0016H1RYE/ref=as_li_tl?ie=UTF8&camp=1789&creative=93)

Je recommande d'imprimer en bleu clair car il contraste avec le crayon papier.

Le classeur Rite-in-the-Rain s'achète chez Expé : <https://www.expe.fr/fr/classeur-a-anneaux.html>.

Cette dimension est parfaite : 1/2" O-Ring, 6-Ring (For 7" x 4-1/2" L.L. Sheets)

### Modèle de feuilles utilisées aux USA :



Classeur Rite-in-the-Rain

Page 1 of \_\_\_\_\_

Cave Survey Project: _____			
Cave: _____		Area in cave: _____	
Date: _____		Location of cave: _____	
Personnel		Surveys	
Sketch / Book: _____		Survey stations: _____	
Fore sight: _____		The-Ins: _____	
Point / Back sight: _____		_____	
Other (Inventory, Photography, Rigging): _____		_____	
Trip Information		Notes	
Time In: _____	Time Out: _____	Notes	
Instruments			
Type / Disto: _____			
Fore Sight Instruments: _____			
Back Sight Instruments: _____		_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Feuille d'entête



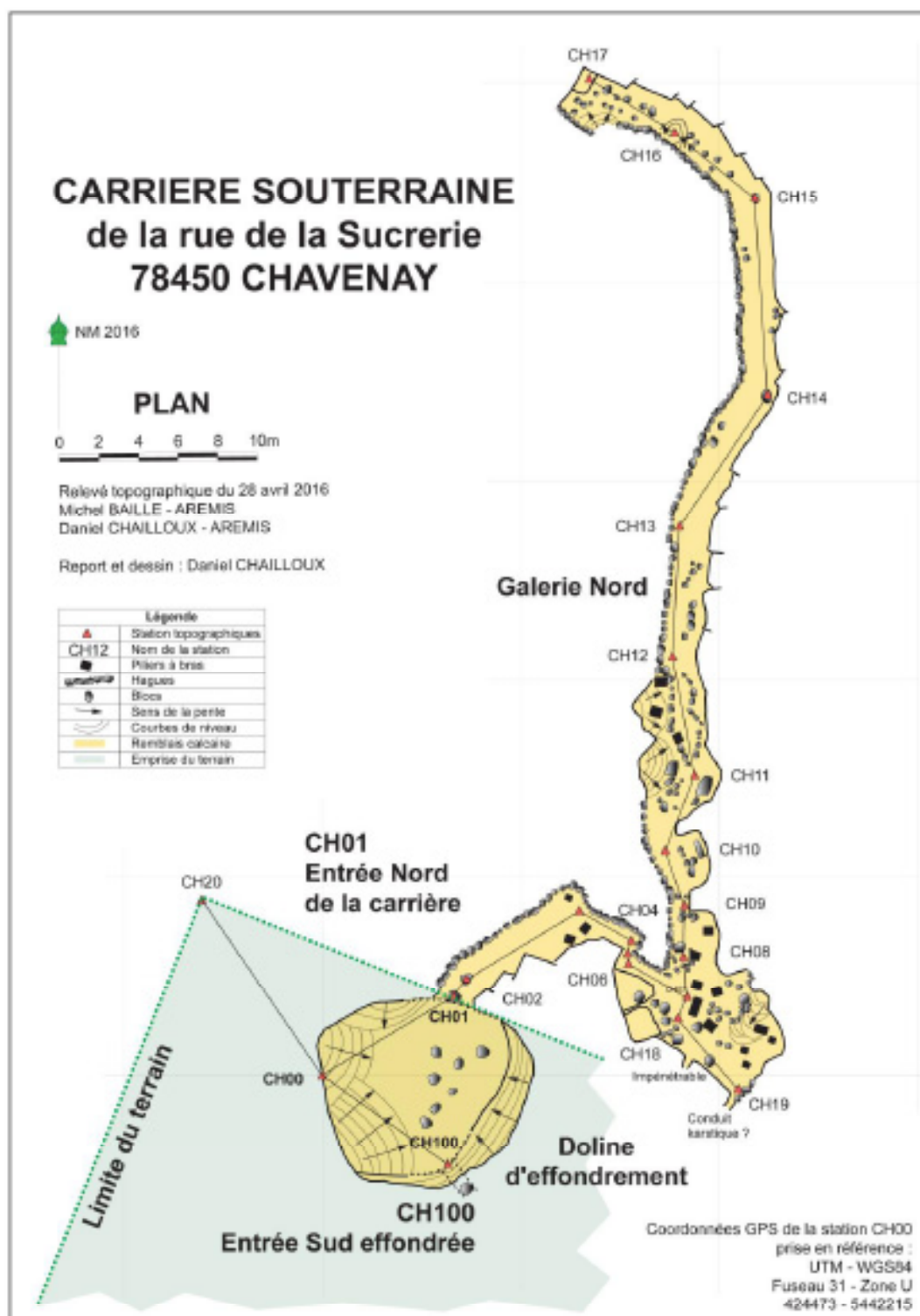


**Vidéos – TopoDroid :**

- TopoDroid DistoX Functions : <https://www.youtube.com/watch?v=OhQj18n6oFY>
- Sketching in TopoDroid : <https://www.youtube.com/watch?v=MviltVhmFWk>
- TopoDroid Survey Data Functions : <https://www.youtube.com/watch?v=5dJVP-A52NY>

**Lecture :**

- Commission Relations et Expéditions Internationales : <https://crei.ffspeleo.fr/>, onglet « Topographie » : L'essentiel de la topographie (document en PDF).
- Le Spéléo Grenoblois du Club Alpin Français (SGCAF) a documenté l'utilisation du DistoX2 : rechercher sur Internet « Manuel d'utilisation du Leica DISTO-X2-v2-4.pdf »

**Exemple de topographie dessinée sous Illustrator :**

## Conclusions

Ce stage a permis de délivrer des notions avancées sur la topographie souterraine et de faire découvrir les moyens numériques de relevés. Bien entendu, il faut maintenant absolument pratiquer sur le terrain pour mettre en œuvre toutes ces informations.

## Remerciements

- CDS 91 : pour la prise en charge du repas du dimanche midi.
- Municipalité de Chilly-Mazarin pour la mise à disposition de la Maison des Associations.
- CDS 95 et son représentant Pierre Bancel, pour nous avoir accueillis dans la carrière souterraine pour l'utiliser comme terrain d'expérimentation.
- Alain Huot (AREMIS) pour la relecture du document.

## Témoignages

### Christian Benel écrit :

Bonjour,

*Stage : Animé par Daniel Chailloux du CDS 91*

*Patrick Hissette, Philippe Dusanier, et moi-même étions invités à nous joindre au CDS 91 pour un stage Topo durant deux jours.*

*Samedi, nous avons totalement perdu le Nord dans la carrière du Vieux Moutier et même le Sud ainsi que l'Ouest, car nous avons découvert l'outil Disto X modifié spéléo associé par Bluetooth à une tablette dotée d'un logiciel spécifique et c'est parti... les mesures s'enchaînent on ne note rien sur papier, les données que mesurent Disto X sont transmises directement à la tablette*

*La pente, les directions les orientations tous ceux-ci réalisées sans effort ou presque mais il y a bien une chose qui ne change pas c'est la rigueur dans la prise des mesures sur une boucle de 80 mètres nous avons eu un différentiel seulement de 50 cm ce qui est largement correct d'après Daniel.*

*En plusieurs groupes, nous avons topographié une partie de la carrière en conservant un point de topo commun afin de pouvoir les assembler sur Visual Topo*

*Dimanche 09h à Chilly Mazarin*

*Autour d'une table, nous travaillons avec le logiciel " VisualTopo ". Les points topo enregistrés dans la tablette sont lus par Visual Topo, aucune ressaisie, mais cet outil demande une certaine pratique. En fin de journée seulement, nous avons réussi à assembler les 3 topos de la carrière et de les positionner sur Google Earth. Avec Alain Pautot du SCMNF, nous pouvons envisager de topographier le Nain Borgne en autonomie. Alain pourra emprunter le Disto X à Franconville.*

*Il n'est pas souhaitable que le club investisse dans l'achat d'un tel appareil car notre Topochaix n'a jamais réellement servi.*

*Nous remercions Daniel Chailloux de nous avoir transmis ses connaissances même si nous restons des débutants, nous devons et nous ferons de la topo avec ce type d'outil.*

*Christian, le nain grincheux topographe*

### Alain Pautot écrit :

*Merci pour ton accueil et ta bienveillance ;-) Alain (de Franconville)*

### Bruno Lonchamp écrit :

*Ci-joint le zip de la topo via Topodroïd.*

*Je pense qu'il contient les relevés. Dis-moi si c'est le cas. En te remerciant pour le stage. Bruno*

### Jean-François Balacey a écrit :

*CR du stage en ligne sur le site ABIMES :*

[http://www.abimes-speleologie.fr/sortie\\_details.php?id=1005](http://www.abimes-speleologie.fr/sortie_details.php?id=1005)

## 5.4. STAGE D'ARCHEOLOGIE ET DE PALEONTOLOGIE

### 5.4.1. JOURNÉES DE SENSIBILISATION SUR LE PLATEAU DE SAULT DANS LE VAUCLUSE DU 14 ET 15 SEPTEMBRE 2019

*Ecrit par Catherine Paul*

Ce stage d'initiation à la paléontologie en milieu souterrain a été organisé sous l'égide du Comité Régional de Spéléologie de la région Sud PACA (CSR PACA), à l'initiative et responsabilité de Catherine PAUL, coprésidente de la Commission Scientifique CSR PACA, et animée par Evelyne CREGUT, Docteur en géologie-paléontologie, représentante suppléante de la Fédération Française de Spéléologie (FFS) et de sa Commission Scientifique (CoSci) à la commission nationale du patrimoine et de l'architecture (CNPA) grottes ornées.

Un appel a été lancé auprès des fédérés de la région PACA et de la liste du Comité Technique de la Commission Scientifique de la FFS. 11 personnes, toutes fédérées à la Fédération Française de Spéléologie (FFS), ont participé à ce week-end d'initiation.



*« Belle équipe d'archéospéléocuriologues »  
crédit photo Marjorie UGHETTO*

Le président du CSR PACA, Hervé TANTON nous a honorés de sa présence. Les responsables de la DRAC PACA ont décliné notre invitation par manque de disponibilité. Ils avaient été sollicités pour venir présenter la nouvelle législation relative à la Loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 et les contraintes qui en découlent.

Pour le bon déroulement de ce week-end, Marcel PAUL, initiateur de l'école française de spéléologie (EFS) s'est chargé de l'encadrement technique et du repas du soir de ce stage, Jérôme GUY du matériel Commission matériel CSR PACA et Dominique FRANK, responsable de Commission EFS du CSR PACA, de l'équipement des cavités.

### Participants

**Du CDS 83 :** Brigitte et Hervé TANTON (SC Sanaryen), Jean-Luc LAMOUREUX (GSO), Gilles JOVET et Marjorie UGHETTO (EXPLO), Robert et Isabelle FREMINET (LGG)

**Du CDS 84 :** Pierre WINDELS (AVEN CLUB/Vaucluse), Jean-Luc et Noé BUISSON (Vaucluse)

**Du CDS 69 :** Jean-Philippe DEGLETAGNE (Lyon)

### Les attentes des stagiaires

Qu'ils soient venus par simple curiosité ou avec l'envie de découvrir la spéléologie-archéologie ou d'augmenter leur connaissance sur le monde souterrain..., tous ces fédérés étaient soucieux de connaître les procédures à suivre et les bons comportements à avoir lors d'une découverte archéologique ou paléontologique.

(PW) - Une prise de contact avec la paléontologie, pouvoir avoir une estimation relative de l'âge des ossements, savoir les protéger et contacter les bonnes personnes pour leur préservation, pouvoir transmettre ces informations et avoir le privilège de voir des sites remarquables.

(BT) – La curiosité

(JLB) – Découverte de l'archéologie

(NB) – Découverte de la spéléologie-archéologie, renseignement sur la profession d'archéologue

(IF) – Identifier les vestiges, savoir reconnaître et surtout évaluer les éventuelles découvertes (RF) – Savoir reconnaître et identifier les vestiges paléontologiques et archéologiques. Connaître les procédures d'alerte de découverte d'un site. Protection et accès à ces sites.

(JPD) – Après un stage Bio puis un stage Equipier Environnement je continue d'acquérir des réflexes pour l'approche « globale » des cavités.

(JLL) – Apprendre les bases scientifiques pour avoir le bon comportement en cas de découverte de vestige préhistoriques.

(GJ) – Progresser et partager

(MU) – Apprendre, échanger et passer un bon moment.

## Objectifs du stage

Sensibiliser les spéléologues aux découvertes archéologiques et/ou paléontologiques par une présentation des espèces potentiellement présentes dans les avens à partir de crânes et ossements, sur site ou en salle. Présentation de la législation et du protocole à appliquer en cas de découvertes archéologiques et/ou paléontologiques.

## Agrément EFS

Depuis deux ans, il existe une convention nationale entre le Ministère de la Culture et la FFS concernant l'archéologie et la paléontologie, sciences qui apportent des renseignements précieux sur l'histoire de l'homme, son évolution socioculturelle et son environnement.

Pour obtenir l'agrément EFS et organiser un stage sur l'archéologie/paléontologie, il est nécessaire d'obtenir l'autorisation auprès M' Philippe GALANT du Service Régional de l'Archéologie (SRA) de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), seul habilité à autoriser les interventions et d'inviter une personne de la DRAC Provence-Alpes-Côte d'Azur (DRAC PACA).

- **Conservateur régional de l'archéologie à la DRAC PACA.**

**M. Xavier DELESTRE**, Conservateur général du patrimoine, Chercheur au Centre Camille Jullian CNRS et conservateur régional de l'archéologie à la DRAC PACA.

### Direction Régionale des Affaires Culturelles Provence-Alpes-Côte d'Azur

23, boulevard du Roi René, 13617 Aix-en-Provence Cedex 1

Tel. 04 42 16 19 00 - Fax : 04 42 38 03 22

Lien vers organigramme :

<https://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Provence-Alpes-Cote-d-Azur/La-direction-regionale/Organigramme>

- **Responsable spéléologie et patrimoine souterrain**

**M. Philippe GALANT**, Préhistorien, archéologue et responsable spéléologie et patrimoine souterrain - SRACP Archéologie des territoires - Gard, Hérault. Patrimoine souterrain, Néolithique

### Direction régionale des affaires culturelles Occitanie

Hôtel de Grave CS 49020 34967, Montpellier Cedex 2

Tel : 04 67 02 32 00 - Courriel : philippe.galant@culture.gouv.fr

Lien vers organigramme : <https://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Occitanie>

- **Responsable EFS pour les « Formations scientifiques et environnement »,**

**Alexandre ZAPPELLI**, Correspondant pôle patrimoine, Info EFS

151 Traverse de la Gouffone, Résidence Valmante G8, 13009 Marseille

Tel. : 06 20 45 92 54 - Courriel : alexandre.zappelli@free.fr

Il est également nécessaire d'informer le Président de Région ou du Comité départemental.

Il ne faut pas non plus oublier d'informer le propriétaire du ou des sites ! En l'occurrence, pour l'aven des fourches, la Famille Liardet à Sault.

## Hébergement en gestion libre

Gîte ASPA (Accueil Spéléologique du Plateau d'Albion), rue de l'Église, 84390 Saint Christol Contact Adrien (téléphones 04 90 75 08 33 / 06 30 90 44 18 Mail : [contact@aspanet.net](mailto:contact@aspanet.net)).

## Organisation du stage

**Samedi 14 septembre 2019**

Accueil des participants à 9 h 30 à Sault au grand parking de la « Place des Aires », et départ sur le terrain vers les petites cavités archéologiques et/ou paléontologiques des « Avens des Fourches 1 et 2 » et de l'« Aven du quartier Ventoux 2 » (à ne pas confondre avec les sites à ours bruns du Mont Ventoux) situées sur la commune de Sault, à environ 2 km au nord-ouest du village et à 70 km au nord-est d'Avignon.

**Visite de l'Aven des Fourches n°1 suivie par celle du petit aven du quartier Ventoux 2.** Explications sur leur formation (cryptokarst), leur remplissage, les découvertes réalisées lors de la fouille de l'aven des Fourches (lieu sépulcral au Néolithique et de stockage à l'âge du Bronze). Dans le cas de l'aven du quartier Ventoux 2 repérage d'ossements en surface.

**Objectif :** acquisition des bases à la reconnaissance des sites archéologiques et/ou paléontologiques.

Nous avons eu le plaisir de rencontrer le propriétaire des lieux, inventeur de l'Aven des Fourches n°1 et qui nous fait part de son émotion lors de sa découverte.

Retour gîte pour déjeuner vers 12 h 30.

Reprise des activités sur place vers 13h30 en salle au gîte d'ASPA : travaux dirigés.

**Initiation à la reconnaissance des espèces :** mise à disposition de matériel actuel et fossiles (crânes, dents, ossements).

**Objectif :** distinguer les carnivores des herbivores, reconnaître les grands groupes zoologiques.

Ouvrages ostéologiques, planches et publications sur place en appui des explications.

Débat autour des découvertes de matériel faunique et de leur intérêt scientifique.

Apéro vers 19 h 00 avec les mots du Président du CSR PACA, Hervé TANTON.

Le Dîner est convivial et tout le groupe se régale de la soupe au pistou que nous a préparé Marcel. Il n'y aura pas de projection le soir.



## Dimanche 15 septembre 2019

Départ 9h00 de Saint Christol pour Monieux.

**Visite de l'aven des « Planes n° 1 »**, site en cours d'exploration scientifique (fouilles programmées). Une cavité de 12 m de profondeur, étroite, nécessitant un roulement d'équipe 4 par 4. La mise à disposition des derniers rapports de fouilles permet de faire patienter l'équipe de surface pendant que celle du fond prend connaissance des difficultés relatives à la fouille de ce type d'aven et de son grand intérêt scientifique.

Retour gîte pour déjeuner vers 12 h 30.

Reprise des activités au gîte vers 13 h 30.

**Projection du diaporama d'Évelyne CREGUT sur la thématique de la « Sensibilisation aux découvertes archéologiques et paléontologiques en milieu karstique »** qui permet de mieux comprendre l'intérêt scientifique des découvertes et leurs répercussions, notamment sur la connaissance des paléomilieus. L'intérêt de la reconnaissance des différents types d'ossements manipulés le samedi après-midi est mis en évidence.

**Travail collectif** pour établir un document d'approche en cas de découverte par les spéléologues qui sera intégré dans le compte rendu de stage. Recommandations :

- FFS, ne rien toucher.
- Photographier les ossements avec une échelle, sur plusieurs angles.
- Baliser si besoin.
- Informer les référents de la DRAC régionale concernée (mettre les coordonnées des DRAC régionales).
- Informer le SRA DRAC, coordonnées téléphoniques et courriel.
- Informer les Muséum (doubler la demande, archéologie ou paléontologie).
- Sur dépliant FFS, il serait souhaitable d'avoir le référent archéologie/paléontologie de chaque CSR de la FFS avec leurs coordonnées téléphoniques.
- 4 photos : une photo sur mobilier (silex, poterie...), une photo sur ossement (isolé ou en masse), image d'un foyer et une photo art pariétal.
- Communiquer la plaquette à tous les clubs.
- Faire passer l'information qu'il existe une convention entre la FFS et le Ministère de la culture avec lien internet sur la revue fédérale.

**Bilan** de stage et points d'amélioration.

Nettoyage du gîte et fin du week-end vers 16 h 30.

## Apport pédagogique du stage par Evelyne CREGUT

Utilisé par l'Homme (habitat, sépulture, stockage, art pariétal...) et l'animal (repaire, lieu d'hibernation, recherche de salpêtre) ou bien piège naturel, le milieu karstique est un lieu privilégié pour les recherches archéologiques et paléontologiques.

Les spéléologues, lors des explorations, sont le plus souvent au cœur des découvertes. La convention établie en 2018 entre le Ministère de la Culture et la Fédération française de Spéléologie permet aujourd'hui de mettre en commun leurs compétences en vue d'une meilleure préservation des découvertes qu'ils peuvent effectuer.

La ligne directrice du stage était de mettre en situation les stagiaires : découverte physique des milieux concernés et manipulation/observation des éléments constitutifs de squelettes de vertébrés pouvant être découverts lors des explorations.

Le stage a permis de voir trois cavités karstiques de configuration et de fonctionnalité différentes dans une même aire géographique : deux réseaux horizontaux, distants d'une vingtaine de mètres, accessibles par un ressaut de faible profondeur, l'un ayant eu une fonctionnalité de petit piège naturel (aven du Quartier Ventoux 2), l'autre de lieu de stockage et de lieu sépulcral (aven des Fourches n°1) ainsi qu'un troisième site : l'aven des Planes n°1, petit aven là aussi à double fonctionnalité (piège naturel à sa base, lieu sépulcral à son sommet).

Le volet des travaux dirigés sur l'ostéologie était une approche sur le choix des critères permettant de distinguer rapidement les carnivores des ongulés, plus particulièrement grâce aux crânes et aux dents qui sont facilement repérables par les spéléologues. Outre le matériel osseux, des fiches ostéologiques, remises aux stagiaires, constituaient l'autre support pédagogique.

Un diaporama a été projeté en vue de visualiser les différents types de découvertes pouvant survenir lors des explorations et tout le travail scientifique qui peut en découler, avec très souvent des résultats spectaculaires d'impact international.

## Coordonnées des participants

Prénom Nom	Région	Courriel
<b>Responsable de stage</b>		
Catherine PAUL	CSR/PACA	paulcatherine83@gmail.com
<b>Cadre</b>		
Evelyne CREGUT	CSR/PACA	evelyne.cregut@orange.fr
Marcel PAUL	CSR/PACA	marcelpaul83@gmail.com
<b>Participants stagiaires</b>		
Jean-Luc LAMOUREUX	CSR/PACA	jeanluc.lamouroux@free.fr
Gillet JOVET	CSR/PACA	ljovet@club-internet.fr
Marjorie UGHETTO	CSR/PACA	marjorie.provence@gmail.com
Isabelle FREMINET	CSR/PACA	robertisa83@yahoo.fr
Robert FREMINET	CSR/PACA	robertisa83@yahoo.fr
Jean-Philippe DEGLETAGNE	CSR/LYON	jpdeglet@gmail.com
Brigitte TANTON	CSR/PACA	pepiniere.clement@wanadoo.fr
Hervé TANTON	CSR/PACA	herve.tainton@gmail.com
Pierre WINDELS	CSR/PACA	pierrewindels@hotmail.com
Jean-Luc BUISSON	CSR/PACA	jlv.bouisson@numericable.fr
Noé BUISSON	CSR/PACA	jlv.bouisson@numericable.fr

## Remerciement

Je tiens à remercier toutes les personnes qui se sont impliquées pour la bonne réalisation de ce week-end de découverte : Messieurs Xavier DELESTRE et Philippe GALANT du Ministère de la Culture qui ont autorisé cette intervention, Alexandre ZAPPELLI de l'EFS, Monsieur Pierre MOULET du Musée Requiem, Muséum d'histoire naturelle d'Avignon pour le prêt de matériel actuel et fossiles, Evelyne CREGUT qui a partagé sa passion sans compter, Hervé TANTON qui nous a arrosé de petites histoires, le binôme du CSR PACA Dominique FRANK et Jérôme Guy pour la logistique du stage, tous les stagiaires et leur désir de connaissance, Brigitte TANTON, Jean-Luc LAMOUREUX, Marjorie UGHETTO, Gilles JOVET, Isabelle et Robert FREMINET, Noé et Jean-Luc BUISSON, Pierre WINDELS, Jean-Philippe DEGLETAGNE et un grand merci à Marcel PAUL qui nous a tous régalez de son excellente soupe au pistou.



## AVIS DES STAGIAIRES

### A. Article et synthèse d'Isabelle et Robert

1. Lien sur article « *Deux Garris au stage initiation paléontologie en milieu souterrain. Du 14 au 15 septembre 2019.* » + photos mis sur blog du spéléo club Lei Garri Gréu du Beausset : <http://www.lggspeleo.fr/2019/10/deux-garris-au-stage-initiation-paleontologie-en-milieu-souterrain-du-14-au-15-septembre-2019.html>

### 2. Synthèse sur les deux jours de stage

a) Organisation et hébergement : stage très bien organisé grâce à Cathy.

Le gîte Aspa est à l'origine fait pour des spéléos. Une bonne note est donnée pour la disposition du gîte, (chambre, cuisine, salle à manger énorme et petit salon pour s'isoler). A noter la proximité de la salle de réunion qui est vraiment un plus. Gîte spacieux et propre.

Très bonne convivialité pendant les repas. Nombre de personnes adapté aussi à ce type de stage.

b) Concernant le stage lui-même : l'intervenante (Evelyne CREGUT) a un excellent niveau de connaissance et de compétence et a su se mettre à portée des néophytes que nous sommes.

Un grand bravo pour la mise à disposition d'un nombre impressionnant de crânes, os longs et courts, gros et petits, des bois, des cornes...

La remise de documents représentant des planches de crânes, os, mâchoires, etc... a servi de support pour identifier les animaux. Cependant, nous avons perdu un certain temps pour marquer au bon endroit la bonne légende ou pour noter la bonne orthographe.

Des pistes de progrès existent :

- Soit mettre un repère (A1, A2, etc.) devant chaque dessin et, à la fin du stage, donner un document comportant la définition de chaque repère.
- Soit écrire directement la légende du dessin (nous ne sommes pas assez experts pour jouer aux devinettes !!!) En résumé, c'était un peu difficile de noter et d'écouter.
- En ce qui concerne le timing du stage, nous aurions préféré avoir un apport théorique le matin et la sortie de terrain pour la mise pratique l'après midi (comme il est souvent conseillé dans toute formation de ce type). En effet, il fallait une certaine volonté pour absorber le cours à l'heure habituelle de la sieste.
- En ce qui concerne les 2 sites visités, dommage qu'il n'y ait pas eu sur place des photos et quelques ossements surtout dans l'aven des planes n°1 (chevaux) pour mieux appréhender les découvertes.

Pistes de progrès :

- Faire des tirages papiers avec photos des découvertes et les mettre en place à J-1.
- Faire des moulages des crânes et les disposer in situ lors de la visite.
- Bien entendu, il suffirait de 3 ou 4 échantillons.

Aven des Fourches n°1, la magnifique rencontre avec le propriétaire, fils du découvreur et explorateur du premier jour, nous laissera un émouvant souvenir historique et plein d'aventures.

En fin de stage, l'excellent diaporama sur l'archéologie a servi d'écran pour cette formation. Peut-être qu'une liste d'ouvrages vulgarisateurs sur la paléontologie en général et en milieu souterrain en particulier aurait été la bienvenue (ou des liens internet).

Fin du stage avec plein de souvenirs et avec la satisfaction d'avoir acquis des connaissances scientifiques qu'il ne reste plus qu'à mettre en application.

Merci à tous les participants pour leurs apports et la bonne camaraderie du groupe.

Malgré ces quelques remarques (constructives), nous sommes partants pour une nouvelle aventure.

Isabelle & Robert.

**B. Compte rendu du BLOG ACVR par Marcel PAUL** + photos sur lien suivant :

<http://avenclub83.over-blog.com/2019/11/14-septembre-2019-stage-paleontologie.html>

Participants : Catherine (organisation) et Marcel PAUL (encadrement technique + cuisine)

Ce stage était organisé au refuge de ASPA, à Saint Christol (84) par Catherine sous l'égide du comité régional de Spéléologie (CSR PACA). Il a rassemblé sur deux jours une douzaine de spéléologues de la région autour du thème de la paléontologie :

- Que faire en cas de découverte d'ossement dans une caverne ?
- Comment reconnaître les animaux à partir de leurs ossements ?

Le stage s'est composé en alternance de visites de cavités et de formation en salle animées de main de maître par Evelyne CREGUT, Docteur en géologie-paléontologie et spéléologue.

**C. Images de Jean-Philippe DEGLETAGNE** qui a fait le larron bio à l'occasion du stage et créer un petit clip de « bestiolettes » : <https://vr-guide.online/progressiveearth/>

**ANNEXE : EXTRAIT DU DIAPORAMA  
« SENSIBILISATION AUX DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES  
ET PALEONTOLOGIQUES EN MILIEU KARSTIQUE »  
PRÉSENTÉ PAR EVELYNE CRÉGUT-BONNOURE**

## SENSIBILISATION AUX DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES ET PALEONTOLOGIQUES EN MILIEU KARSTIQUE

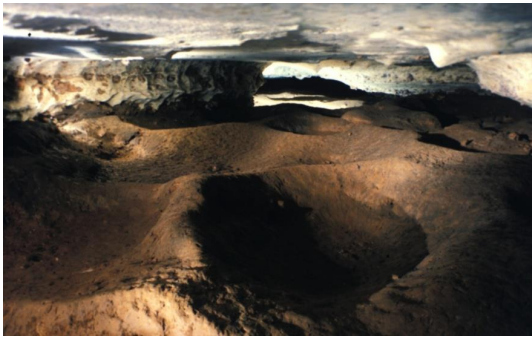
Evelyne Crégut-Bonnoure

Groupe spéléologique de Carpentras, Commission scientifique du CDS 84 et de la FFS  
TRACES Toulouse Le Mirail



## Traces d'activités : les bauges

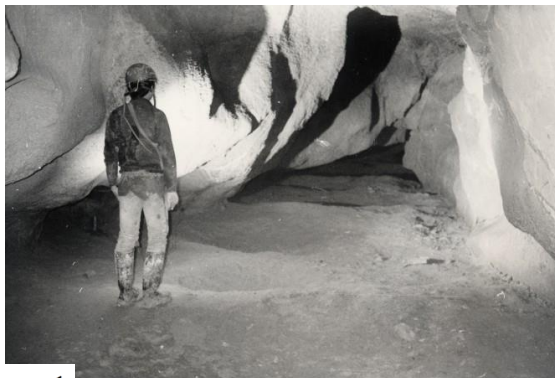
Rouffignac



Oyanbeltza



Haizpia

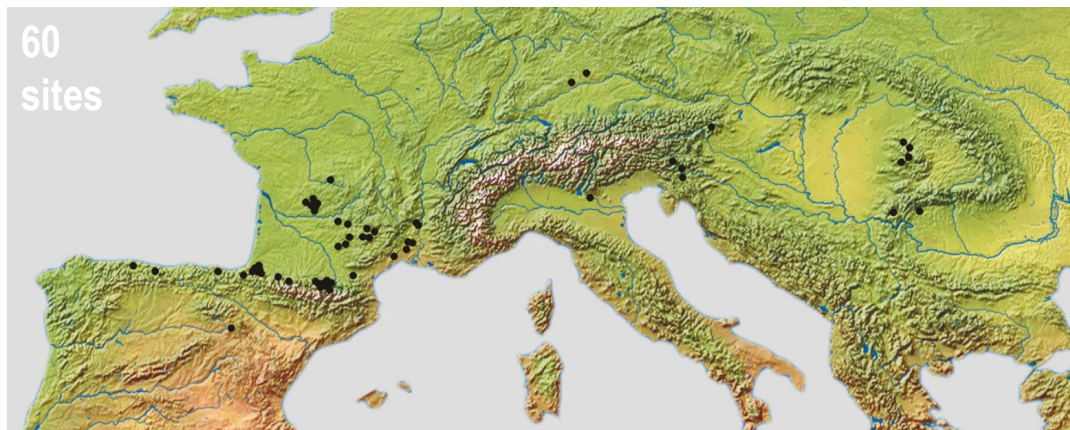


Decamagne



Documents aimablement communiqués par Philippe Fosse

## Traces d'activités : les griffades



Aldène



Mouflon



Cambo



Documents aimablement communiqués par Philippe Fosse

## Traces d'activités : les polis



Cliché Ph. Fosse

Document aimablement communiqué par Philippe Fosse



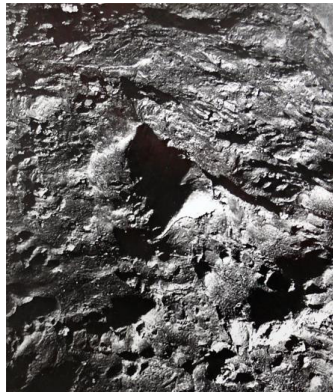
## Traces d'activités : les empreintes de pas



Peines



Aldène



Chauvet



Grohot

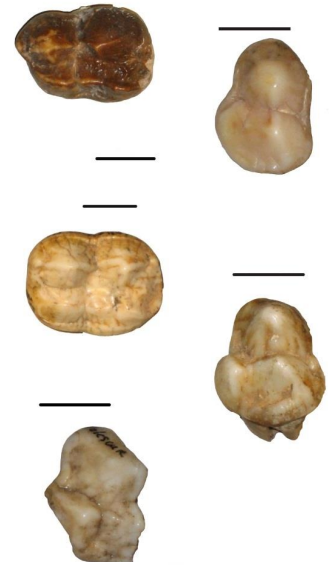
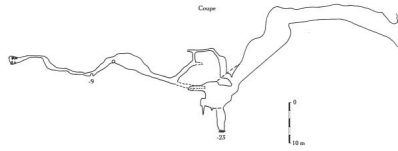


Documents aimablement communiqués par Philippe Fosse

## Des espèces tombées accidentellement : l'ours des cavernes



Vaucluse



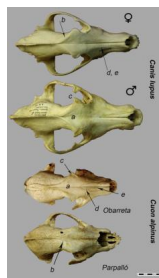
Un corps de 3 à 3,5 mètres de long et un poids de 500 à 700 kg  
Entre 44 000 et 32 000 ans



Chat sauvage



Lynx des cavernes



Dhole européen



Renard roux et polaire



Hyène des cavernes



Loup gris



Glouton des cavernes



Panthère



Lion des cavernes



Martre



Petit murin



Vespertillon de Natterer



Vespertillon de Bechtein



Muscardin



Loir



Léroty



Crossidure



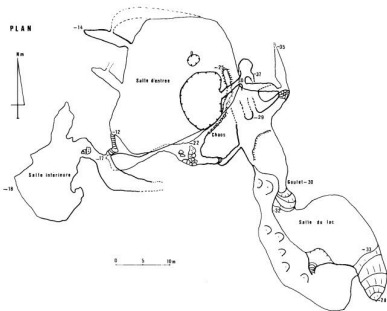
Sternum de chamois transpercé par une flèche en bronze  
1.672 à 1.412 avant J.-C.

Cliché T. Stoecklé



## Dans le Var, la grotte du Vieux Mounoi : Des chevaux vieux de plus de 28 000 ans

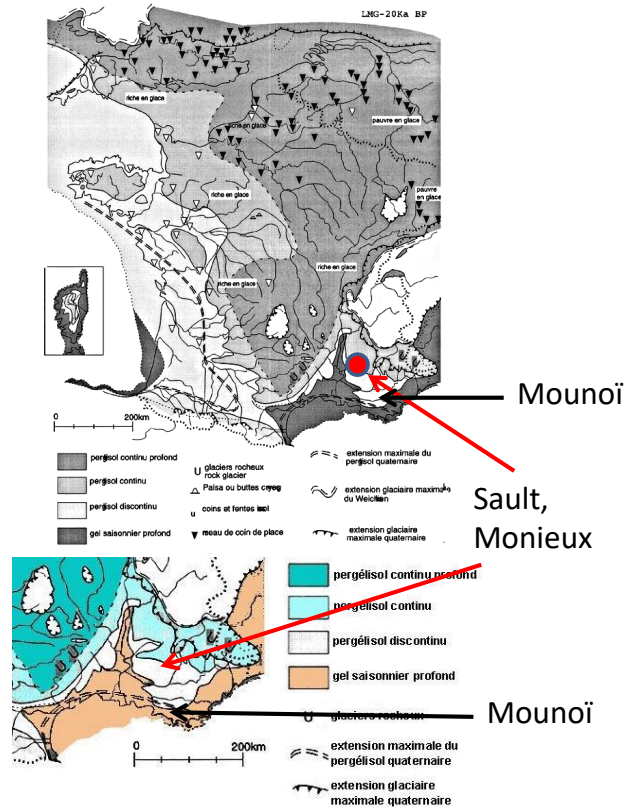
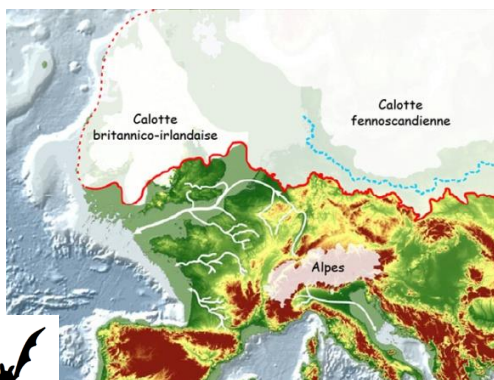
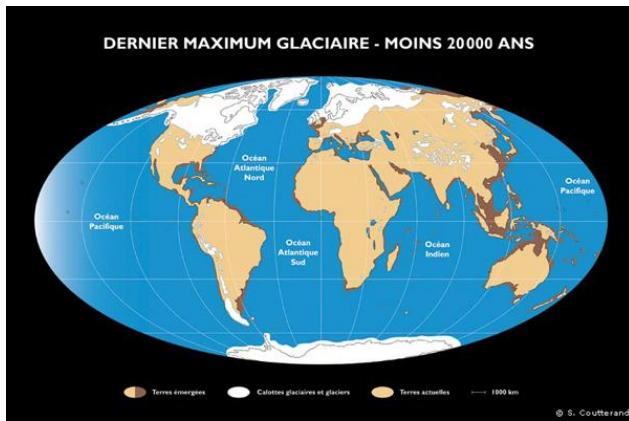
Trois chevaux découverts lors d'un sondage réalisé par Philippe Hameau



Clichés C. Triat



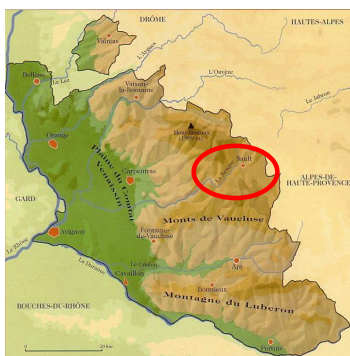
## La France au dernier maximum Glaciaire (18 000 ± 2 000 ans BP) Température globale moyenne : 4,5° inférieure à l'actuelle



Extension du pergélisol en France dernier Maximum Glaciaire  
D'après Van Vliet Lanoë & Hallégouët, 1998

## L'aven des Planes n° 1

Situé sur le terrain communal des Planes à Monieux.  
Repéré en 1969 par Alain Gruneisen de la Société Spéléologique d'Avignon (SSA). Sa désobstruction débute en 1970



## Aven des Planes n° 1



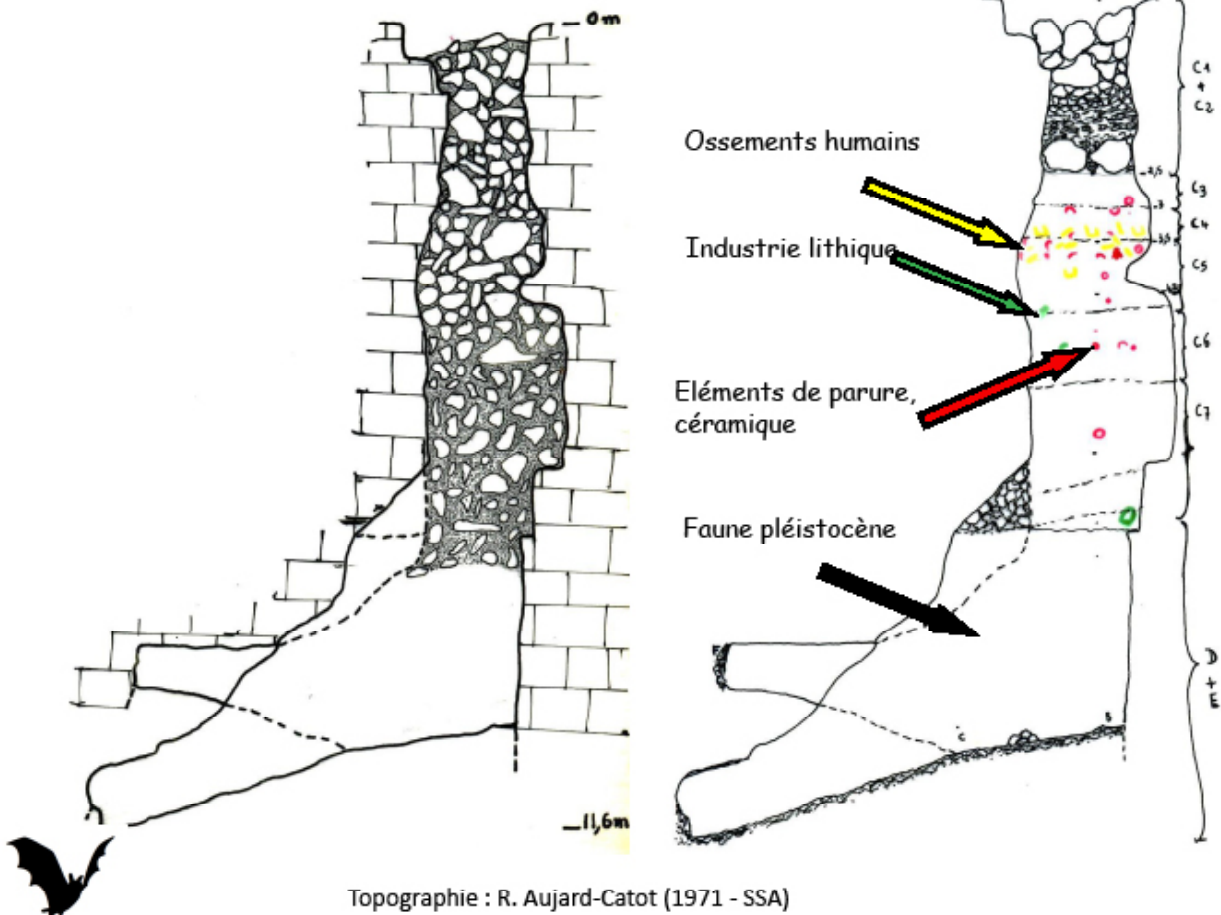
Déblais de la désobstruction



Puits d'entrée

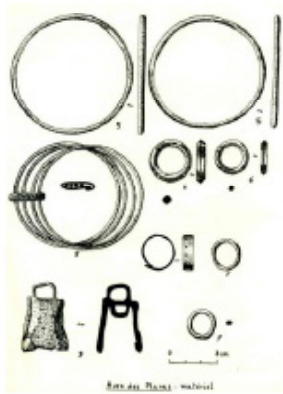


1970 – Clichés  
A. Gruneisen

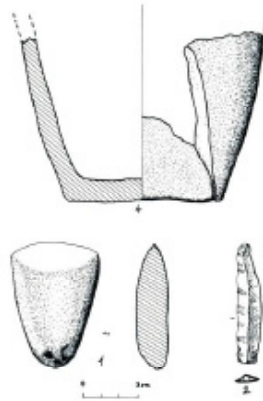




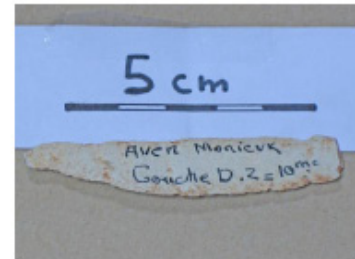
## Un lieu sépulcral - Néolithique, âge du fer – Restes humains



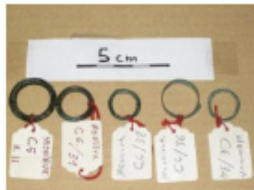
Dessins G. Sauzade (1971)



Aven des Planes - matériel



Clichés O. Ambrosio



## 2017-2018 : retour à l'aven des Planes

Dès 1971, reconnaissance de cheval (plusieurs squelettes), de renne (squelette d'un individu femelle de 3 ans), d'une marmotte, d'un renard commun, d'un putois commun femelle et de nombreux lièvres et lapins

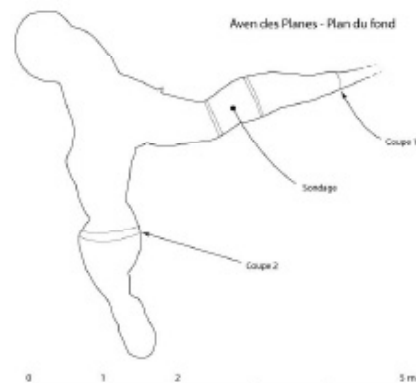
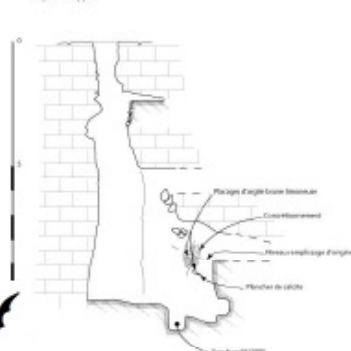
2005 et 2006 : topographie du site, tamisage des déblais, sondages et relevé des coupes

2017 : désobstruction par les spéléologues. Découvertes d'un nouveau squelette de renne et de plusieurs restes de chevaux – Opération de fouille préventive.

2018 : opération de fouille et sécurisation des abords.

Aven des Planes  
Monieux - Vaucluse  
Topographie : Christian Boucher, le 29 juin 2005

Coupe d'habillage



Topographie Ch. Boucher (SCB)



## EQUIPE SCIENTIFIQUE

**Paléontologie** : E. Crégut-Bonnoure, E. Desclaux, S. Bailon, N. Boulbes, D. Kuntz, A. Manzano, C. Mourer-Chauviré, N. Lateur, M. Pelletier, J. Oppliger, F. Rivals, Th. Roger

**ADN** : A. Jamieson (lièvre)

**Palynologie** : J. Argant

**Anthracologie** : M. Thinon

**Sédimentologie** : E. Debard

**Datations absolues** : Lyon (C14)

**Archéologie** : J. Buisson-Catil

## EQUIPE SPELEOLOGIQUE

**Comité départemental de spéléologie de Vaucluse**

**Clubs spéléologiques** : Avignon (SSA), Carpentras (GSC), Bollène (SCB)



2017, début  
D'une nouvelle aventure  
**2017-2019**

Aménagement, fouille, tamisage,  
lavage, marquage, tri, détermination  
des espèces, mesures ... le quotidien des  
scientifiques aguerris, des étudiants

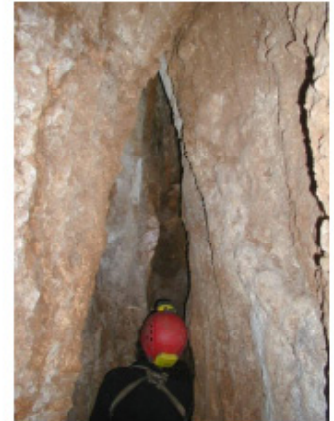
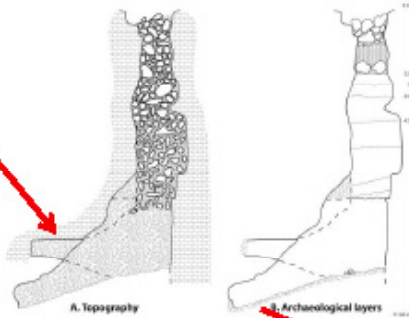
et des bénévoles :  
soit **28 personnes**



## 2017-2018 : retour à l'aven des Planes



Diverticule sud



Diverticule est



## Le renne : 2 individus complets - Analyse Delphine Kuntz



Une femelle de 3 ans Cliché D. Kuntz

Calibration BP IntCal 09	Site	DATATIONS			Echantillon
		Age conventionnel	Calibration BP	Calibration BC	
<b>TARDIGLACIAIRE</b>					
<b>Bölling</b> 15.075 - 13.900 BP	Planes	12 660 ± 75 BP		13 287 - 12 550 BC	<i>R. tarandus</i> , femelle
<b>Dryas I</b> 18.270 - 15.075 BP	Coulet	Même niveau que le cheval	18 650 - 18 070 BP	16 700 - 16 120 BC	<i>R. tarandus</i>

## Un jeune d'environ 15 mois



2017 : métatarsien



2017 : fémur et tibia



2018 : crâne extrait



2018 : mandibule



2018 : crâne et mandibule



## Chevaux : des squelettes très dispersés : 10 individus ; 5 adultes, 5 juvéniles



2018 - Baron Alain du Caladaire



2018 – Marcus le Spelaeus



2018 – Arion



Clichés E. Crégut-Bonnoure

## Le lièvre variable –Analyse Maxime Pelletier

33 individus



Crânes

1 à 3 : Coulet ; 4 : Planes



Cliché O. Ambrosio

## Conclusion

Utilisé par l'Homme (habitat, sépulture, stockage, art pariétal etc.) et l'animal (repaire, lieu d'hibernation, recherche de salpêtre) ou bien piège naturel, le milieu karstique est un lieu privilégié pour les recherches archéologiques et paléontologiques.

Les spéléologues, lors des explorations, sont le plus souvent au cœur des découvertes. La convention établie en 2018 entre le Ministère de la Culture et la Fédération française de Spéléologie permet aujourd'hui de mettre en commun leurs compétences en vue d'une meilleure préservation des découvertes qu'ils effectuent.



## 5.5. STAGE PLURIDISCIPLINAIRE

### 5.5.1. STAGE DANS LE RÉSEAU DE FRANCHEVILLE EN CÔTE-D'OR DU 6 AU 13 JUILLET 2019

*Écrit par Vincent Schneider*

#### 1. Contexte du stage

Ce stage est organisé par le CDS 93, le CoSIF et la Commission Scientifique, dans le prolongement de l'étude hydrologique menée sur le réseau depuis 2013. L'objectif est de proposer de la formation dans les trois domaines complémentaires de la karstologie, l'hydrologie et la biospéléologie, avec une formule « à la carte » pour les stagiaires.

De plus, à l'approche du Congrès international UIS 2021, ce stage constitue un essai de ce qui pourrait être proposé en stage pré-congrès ou post-congrès.

L'organisation a été possible grâce au concours du CDS 21 qui a toujours répondu favorablement aux sollicitations pour mener des actions sur ce réseau, et la Mairie de Francheville qui nous a gracieusement mis à disposition la salle communale.

L'hébergement et la restauration ont été assurés par le Gîte de la Clairière qui a été réservé en intégralité pour l'occasion.

(<http://www.restogitelaclairiere.com/>, <https://www.facebook.com/restogitelaclairiere>).

#### 2. Participants

Stagiaires/cadres	e-mail	Spécialité	Statut
Etienne Brulebois	etienne.brulebois@gmail.com	hydro-hydro-karsto	Stagiaire
Thomas Pagnon	tompagnon@yahoo.fr	karsto-hydro-bio	Stagiaire
Yves Singlas	yves.singlas@speleologie.org	hydro-hydro-karsto	Stagiaire
Christophe Duverneuil	ch.duverneuil@gmail.com	karsto-karsto-hydro	Stagiaire
Catherine Paul	paulcatherine83@gmail.com	karsto-hydro-bio	Stagiaire
Christophe Babé	christophe-babe@orange.fr	karsto-hydro-bio	Stagiaire
Véronique Babé-Hautin	veronique.hautin@sia-partners.com	bio-bio-karsto	Stagiaire
Romain Deleu	romain.deleu@unamur.be	hydro	Cadre
Sophie Front	sophie.front@aliceadsl.fr	bio	Cadre
Benedict Humbel	humbel.benedict@bbox.fr	karsto	Cadre
Eglantine Husson	eglantine.husson@gmail.com	karsto	Cadre
Stéphane Jaillet	stephane.jaillet@univ-savoie.fr	karsto	Cadre
Josiane Lips	josiane.lips@free.fr	bio	Cadre
Amael Poulain	amael.poulain@unamur.be	hydro	Cadre
Vincent Schneider	vince-schneider@orange.fr	hydro	Cadre
Michel Wienin	wienin.michel@orange.fr	karsto	Cadre
Alexandre Zappelli	alexandre.zappelli@free.fr	hydro	Cadre

### 3. Programme global et organisation des sessions

N° Point	MATIN	APRES-MIDI	SOIREE	Karsto	Hydro	Bio
Samedi 6 juillet 2019		Accueil (13h à 14h), 14h : Présentation du massif (Ben)	Pot d'accueil avec locaux, Soirée plénière : Présentation des modules			
Dimanche 7 juillet 2019	Session 1 - Sujets d'étude par groupe		Séance plénière, éléments de Karstologie (S. Jaillet)	3	3	1
Lundi 8 juillet 2019	Session 1 - Sujets d'étude par groupe					
Mardi 9 juillet 2019	Session 2 - Sujets d'étude par groupe			3	2	2
Mercredi 10 juillet 2019				2	3	2
Jeudi 11 juillet 2019	Session 3 - Sujets d'étude par groupe					
Vendredi 12 juillet 2019	Session 3 - Sujets d'étude par groupe	Restitutions				
Samedi 13 juillet 2019	Rangement, nettoyage matériel, débriefing	Rangement, nettoyage matériel, débriefing (fin), Retour				



Stagiaire -->	CP	YS	TP	CD	EB	CB	VH
Spécialités -->	3	HHK	3	KKH	HHK	3	BBK
Samedi après-midi	Présentation du massif (Ben)						
	Soirée plnière : présentation des modules & matériels (30 min/module)						
<b>Session 1</b> dimanche + lundi	K	H	H	K	H	K	B
<b>Session 2</b> mardi + mercredi	B	H	K	K	H	B	K
<b>Session 3</b> jeudi + vendredi matin	H	K	B	H	K	H	B
Vendredi après-midi & soir	Restitutions						
Samedi matin	Fin des restitutions si besoin. Rangement, nettoyage matériel, débriefing						
Samedi après-midi	Rangement, nettoyage matériel, débriefing (fin), retour						

Karsto		Hydro	Bio
K		H	B
3	3	3	1
3	2	3	2
2			
Tous			
Tous			
Tous			

Cadres	
K	H
Benedict Humbel (+ tous)	
Eglantine, Michel, Stéphane Ben (lundi après-midi + soir)	Alexandre Vincent Amaël (jusque dimanche)
Eglantine, Michel Ben (mer. aprem+soir)	Alexandre Vincent
Eglantine, Michel Ben (ven. aprem+soir)	Alexandre Vincent
Josiane Sophie	
Josiane Sophie	
Josiane Sophie	

K	1	1	1	2	1	1	1
H	1	2	1	1	2	1	0
B	1	0	1	0	0	1	2



---

## 4. Conclusions et retour d'expérience

### 4.1. Scientifique sur l'étude du réseau

Ce stage pluridisciplinaire a permis d'apporter de nouvelles observations, parfois contradictoires avec celles qui ont pu être mises en évidence par le passé, parfois complémentaires, et le plus souvent nouvelles.

Même si la partie hydro a été étudiée depuis quelques années, les résultats obtenus et les conditions hydrologiques d'étiage marqué ont amené des observations complémentaires, avec des restitutions inattendues au siphon Ben, et un traceur non sorti au Creux bleu trois semaines après l'injection.

La partie Karstologie était novatrice pour ce réseau, avec comme base de travail les descriptions géologiques de la monographie, et le support particulièrement riche de Benedict Humbel, géologue local et découvreur du réseau Ben. L'équipe de cadre a été renforcée au démarrage avec la présence de Stéphane Jaillet, ce qui a permis d'apporter quelques éclairages complémentaires. Les observations ont permis de dresser les affleurements dans le réseau, et de proposer des scénarios de mise en place des galets et des gélifrats.

Pour la biologie, seul un inventaire réalisé lors d'un stage sur un week-end en 2010 a servi de base. Ainsi l'inventaire a pu être très largement complété avec de nombreuses espèces identifiées, même si les prélèvements en rivière n'ont malheureusement donné que peu de résultats.

Il a également été abordé les liens qui pouvaient être établis entre les disciplines. Autant cela a été possible entre la karsto et l'hydro, en évoquant des circulations anciennes, qui potentiellement pourraient se réactiver lors de fortes crues ; cela a été plus difficile avec la bio à ce stade qui nécessitait une étape préalable forte d'inventaire. Il est d'ailleurs prévu de référencer de manière plus précises les espèces lors des prochaines études, afin d'identifier les affinités éventuelles avec certains milieux, et pourquoi pas, contribuer à mettre en évidence – ou écarter – des circulations d'eau potentielles.

### 4.2. Scientifique sur l'offre de formation de la FFS

L'objectif de ce stage était notamment de proposer une offre de formation basée sur l'observation et leur retranscription, dans les trois domaines. Au regard du nombre de personnes intéressées par le stage (près d'une quinzaine) et les 7 stagiaires inscrits, la formule a démontré son intérêt.

Le retour d'expérience a été analysé à chaud en fin de stage. Il a été raisonnable d'éviter la traversée en groupe complet (17 participants), mais de répartir cette journée sur les sessions, faisant ainsi des sessions de 2/2/1.5 jours. La durée a semblé adaptée pour l'hydro et la karsto, mais la 3e session (1.5 j) pour la bio est à réserver à ceux ayant déjà fait une session bio. Une autre option serait de proposer trois sessions de deux jours (6 jours d'étude en tout au lieu de 5.5 j lors de ce stage), ou deux sessions de 3 jours (mais cela empêcherait aux stagiaires de voir 3 spécialités).

Les stagiaires ont particulièrement apprécié la formule « à la carte ». Ça a été un challenge à organiser, mais qui finalement s'est parfaitement déroulé. Cela donne envie à certains d'aller sur les stages spécialisés plus complets.

Les présentations faites par les cadres un soir sur deux ont été appréciées, mais cela est suffisant au regard des autres soirs destinés à travailler sur les disciplines.

Le guidage par les cadres sur les thématiques a été apprécié, au détriment peut être de moins d'autonomie des stagiaires, mais qui est compréhensible sur cette échelle de temps.

Une demande a été formulée sur la pub pour les stages, avec une diffusion sur les listes des clubs et CDS.

### 4.3. Organisationnel au regard du congrès UIS 2021

Cette expérience a permis de mettre en évidence les éléments et contraintes suivants :

- La situation géographique (à 2 h des portes de Lyon) est très intéressante
- Le réseau de Francheville est varié, en termes de paysages karstiques, et d'observations scientifiques. Pour autant son accès est aisé et permet d'effectuer des traversées en groupes jusque 10 personnes.
- Le village de Francheville bénéficie d'un gîte, en gestion libre ou pension complète, pouvant accueillir 30 personnes. La nouvelle gérante (depuis juin 2019) a montré une très bonne gestion de l'ensemble, et des

repas délicieux (y compris sous terre). Des éléments vieillissants du gîte sont à remplacer, mais ces éléments sont prévus.

- Effectif maximal 30 personnes, cadres inclus
- L'exclusivité du gîte est un plus, voire indispensable à partir de 20 personnes
- La mise à disposition de la salle communale est également une nécessité, pour permettre de travailler en différents groupes.

Possibilité de logements :

- A Francheville : gîte collectif de la clairière
- A Francheville et communes proches (moins de 15' en voiture) : chambres d'hôtes

## 5. Bonus

Les stages sont des moments particulièrement sérieux et formateurs, mais pas toujours sur les sujets imaginés initialement lors de la déclaration du stage sur le portail de la FFS. Ainsi, les participants ont découvert les péripéties de Melon & Melèche, et certains, tout juste formés, ont montré une capacité d'apprentissage et d'autonomie particulièrement aiguisée pour ces jeux de mots (pas toujours délicats). Ci-dessous quelques extraits, adaptés (ou pas) au stage.

Melon et Melèche sont ici deux spéléos, qui font plein de choses ensemble, comme deux équipiers inséparables. Exemple : Melon et Melèche installent une station de mesure hydro. Pour fixer la station, Melon lui passe la vis, et Melèche la perd.

Spécialité	Melon et Melèche...	Melon...	Et Melèche...
Hydro	Installent une station de mesure hydro.	Lui passe la vis	La perd.
Bio	Sont respectivement une chauve-souris et une niphargus.	Passe un peu de son temps dans la grotte	L'habite
Hydro	Dépouillent un jaugeage	Intègre le pic	La queue (du pic)

En fin de stage, Eglantine, poussée (d'elle-même) dans ses retranchements, s'est enfin mise l'ouvrage pour nous conter l'histoire de Melon & Melèche en stage scientifique, particulièrement complexe et... salée !

### ***Melon & Melèche en stage pluridisciplinaire à la Combe aux Prêtres Edition 2019, par Eglantine Husson***

*En allant au gouffre de Rochotte, M&M traversent une belle forêt de chênes. Ils en sont sûrs : Melon reconnaît la feuille et Melèche, le gland.*

*A l'entrée du puits, ils s'équipent... mais Melon a oublié son descendeur et Melèche, le baudard. (Spécial dédicace pour Vincent...)*

*Après un aller-retour au gîte, les voilà partis. Dans le puits d'entrée, ils font un peu de bio-speleo, mais ils ne trouvent que deux bestioles : Melon prélève le « coléo » et Melèche l'asticot.*

*Une fois dans le réseau, un premier obstacle se présente : un trou de serrure. Melon s'enfile dans le trou et Melèche, la fente.*

*Ayant rejoint la rivière souterraine, ils en profitent pour faire un peu d'hydro. Ils mesurent la conductivité et le pH. Comme ils travaillent en équipe (et quelle équipe !!), Melon tient le boîtier et Melèche, la sonde. Après la manip, Melon sèche la sonde, mais par inattention, Melèche la mouille !*

*Voilà l'heure du pique-nique. Melon a très très très faim, il dévore tout le saucisson et laisse à Melèche la rondelle.*

Puis comme maigre dessert, Melon prend la pomme et Melèche l'abricot.

Dans l'après-midi, ils tombent sur de magnifiques concrétions qu'ils veulent échantillonner, mais le prélèvement n'est pas facile et le caillou revêche. Ainsi Melon prend le marteau et Melèche le pieux. (Travail d'équipe encore et toujours).

C'est l'heure du retour, dans le puits il faut contourner un gros bloc qui barre le passage. Melon le contourne par devant et Melèche, par derrière. La remontée est longue et fatigante, c'est Melon qui prend la tête. (haha) Melon clip tantôt, diminuant le risque ; Melèche lui cri oh-hisse seulement (la fameuse et désormais célèbre contrepèterie).

Ils sortent enfin du trou, contents et heureux. Melon a encore faim. En rentrant au gîte une vive dispute éclate sur les pattes accompagnant le fromage et la sauce tomate... Melon préfère la coquille et Melèche la nouille... l'aléa du travail en équipe.

Rassurez-vous, ils repartiront quand même ensemble pour le prochain stage...

Compte rendu intégral disponible ici : <https://cr-stages.ffspeleo.fr/SSC05019A.pdf>



# CHAPITRE 6 :

## DIVERS

6.1. EXPÉDITION « UNDER THE ICE » AU KIRGHIZISTAN.....	261
6.2. LA RADIOLOCALISATION APPLIQUÉE À LA SPÉLÉOLOGIE.....	262
6.3. ENREGISTREUR GNSS DE PRÉCISION.....	273
6.4. DEUX SONDES REEFNET DANS LE SYSTÈME FORNOS.....	275
6.5. TRAÇAGE AU GOUFFRE DU TRUCHOT DANS LE DOUBS.....	284
6.6. TRAÇAGE DE LA TUNE DES RENARDS EN HAUTE-ALPES.....	288
6.7. TRAÇAGE DANS LE RÉSEAU DE NEUVON.....	289
6.8. SPÉLÉOLOGIE ET ESPÈCES INVASIVES. NE SOYONS PAS RESPONSABLES D'UNE CATASTROPHE ÉCOLOGIQUE.....	300
6.9. ETUDE HYDROLOGIQUE DU CAUSSE MÉJAN.....	302
6.10. DÉCOUVERTE DANS LE RUPT DU PUIITS ET LA BÉVA.....	305
6.11. BILAN D'ACTIVITÉS DANS LE MÂCONNAIS.....	307
6.12. INVENTAIRE DES ARTHROPODES CAVERNICOLES DE CORSE.....	314
6.13. INVENTAIRE PROVISOIRE DE LA BIODIVERSITÉ SOUTERRAINE DANS LA GROTTE ROLLAND.....	342
6.14. MESURES DE PROTECTION DANS LES CAVITÉS DE L'AIN.....	343
6.15. OPÉRATION SURICATE : CONSTATER, CONNECTER, SIGNALER.....	345

## 6.1. EXPÉDITION « UNDER THE ICE » AU KIRGHIZISTAN

*Ecrit par Bruno Fromento pour l'association Regard sur l'Aventure*

Toujours dans notre quête de nouveaux lieux et d'objectifs, l'association Regard sur l'Aventure a décidé de changer de paysage mais aussi d'activité. Loin du karst et des rivières tumultueuses, les membres du projet ont validé l'idée de se glacer l'esprit sur le vaste glacier Inylchek.

Le Kirghizistan est un pays montagneux dans la majorité de son territoire. Notre destination est l'un des plus longs glacier non polaire au monde. Nos objectifs sont d'explorer le cœur du glacier afin de comprendre le phénomène de vidange brutale des lacs glaciaires. A la jonction des deux glaciers (nord et sud) un immense lac glaciaire se crée chaque année pour ensuite se vider, en laissant s'évacuer des millions de mètres cube d'eau qui disparaissent dans les drains intraglaciers pour resurgir au front et inonder la vallée. Le péril de ce phénomène est de mettre à mal les populations en aval et de détériorer les infrastructures.



La zone d'étude se situe à 3400 m d'altitude. Un vaste étendue de glace recouverte en partie par des moraines teintées, révélant des roches différentes. Nous avons exploré de nombreux moulins, nous laissant espérer parcourir des galeries. Ce fut le cas pour certains moulins, au cœur de la glace, étincelante et parfois vibrante. Le parcours sous-glaciaire offrait des moments intense entre immersion dans l'eau et contemplation des formes glaciaires. Des craquements soudains, des chutes de glace, des rochers coincés, une panoplie d'obstacles qui vous rend plus humble que d'habitude.



Nous avons prospecté la zone en remontant ou descendant également des bédrières. Certaines sont des drains majeurs du glacier, vastes canyons glaciaires, aux parois verticales et hautes qui vous conduisent vers un moulin. Obscure descente, dans cette veine en mouvement où il faut respecter quelques règles de sécurité comme attendre le refroidissement de la zone pour éviter une descente pendant la crue ou la chute de la moraine glaciaire sur votre tête. Les broches installées, la corde posée, nous voilà les instruments à la main pour capter toutes les dimensions du réseau que nous explorons avec enthousiasme.

A l'issue de l'expédition, malgré les explorations des nombreux moulins, nous n'avons pas expliqué le phénomène de GLOF. Les galeries sous glaciaires après une centaine de mètres s'arrêtaient sur un siphon ou sur un resserrement. Toutefois, nous avons pris la mesure du travail à réaliser pour documenter plus précisément sur cette action naturelle et le lac Merzbacher. Les conditions climatiques du moment ont été bonnes, avec cependant un bémol. Nous étions dans un camp d'altitude en face nord, ou nous étions toujours à l'ombre, parfois il était balayé par le vent, nous n'avions aucun moyen de nous réchauffer si ce n'est dans le duvet. Autant dire que descendre sous la glace, n'était pas le meilleur moyen de se réchauffer !

Pour de plus amples informations sur cette expédition, veuillez consulter le prochain Spelunca du 1<sup>er</sup> trimestre 2020.

Nous remercions la commission scientifique qui nous a aidé dans ce projet en nous prêtant du matériel scientifique.

## 6.2. LA RADIOLOCALISATION APPLIQUÉE À LA SPÉLÉOLOGIE

Écrit par Daniel Chailloux, A.R.E.M.I.S (CDS 91)

La radiolocalisation souterraine consiste à déterminer, en plan et en profondeur, la position d'un émetteur placé dans une grotte. Ce dispositif, complément à la topographie souterraine, permet très précisément :

- De caler une topographie,
- D'implanter en surface des repères correspondant à des stations topographiques particulières de la grotte en vue de l'utilisation optimum d'un système de communication par le sol,
- D'effectuer un forage en vue de communiquer avec une équipe en difficulté dans la grotte,
- De connaître la profondeur d'une éventuelle désobstruction pour ouvrir une nouvelle entrée ou pour réaliser un forage d'alimentation en eau potable.

### Principe de la radiolocalisation

La radiolocalisation repose sur le principe de la propagation dans le sol d'un champ magnétique produit par une bobine électromagnétique placée dans la cavité. Les lignes de champ se propagent comme celles produites par un aimant.

Le point d'émergence de la ligne de champ verticale située à l'aplomb de la balise d'émission est nommé selon les anglosaxons « Ground Zero ». C'est ce point que l'on va tenter de localiser en surface.

La balise d'émission est disposée en position verticale dans le cas d'une antenne de type solénoïde ou horizontale dans celui d'une antenne boucle (Fig.1).

Les fréquences utilisées sont de types T.B.F. (Très Basses Fréquences). Les fréquences les plus couramment utilisées sont de l'ordre de quelques kilohertz. Ces fréquences présentent des longueurs d'onde très élevées qui ont la particularité de se propager dans le sol sur de grandes profondeurs.



Radiolocalisation au-dessus du réseau Shadoks – Rainette – Grospierrres - Chandolas – Ardèche  
Photo : Jean-Louis Galéra

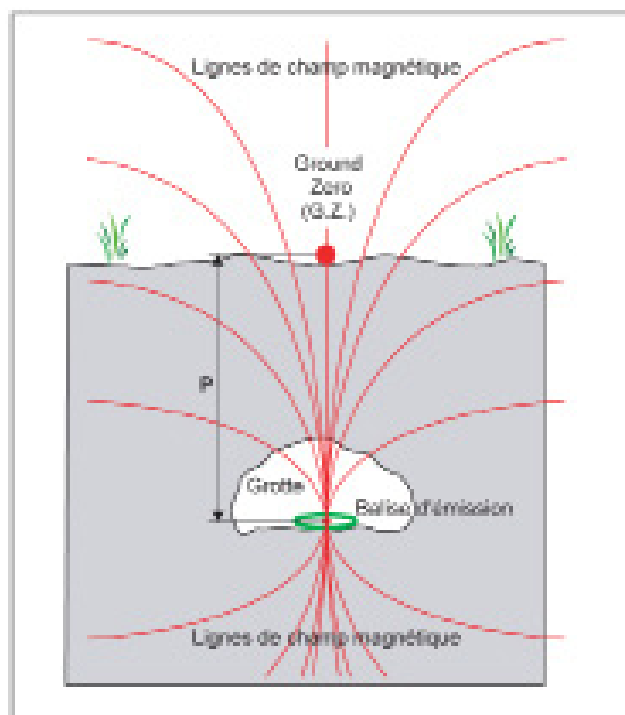


Fig. 1 – La grotte vue de profil. Les lignes de champ magnétique se propagent comme celles d'un aimant.

La recherche du point zéro s'effectue sur le terrain à l'aide d'un récepteur composé d'une antenne de forme circulaire ou carrée, d'un amplificateur discriminatoire et d'un casque pour l'écoute du signal généré par l'émetteur.

Lorsque l'antenne de réception se trouve perpendiculaire à une ligne de champ, le signal reçu est maximum, lorsqu'elle est parallèle, le signal reçu est nul. Il est plus facile de rechercher un signal minimum qu'un signal maximum. C'est donc ce deuxième cas que l'on va exploiter pour effectuer une triangulation (Fig. 2).

### A la recherche du Ground Zero – La Triangulation

La topographie de la grotte ayant été préalablement reportée sur Google Earth ou sur Géoportail (Fig. 3) nous fournit une bonne approximation de la zone à prospecter et dans laquelle se déroulera la triangulation. Le cas idéal est bien entendu un terrain plat sans obstacle comme une pâture par exemple. Une forêt dense, un terrain pentu ou même une pente d'éboulis compliqueront la tâche mais on arrive toujours à trouver une solution !

Dans ce cas, un cercle de 50 mètres de diamètre autour du siphon terminal de la grotte circonscrit la zone de recherche. On y voit aucun obstacle. Un contact préalable avec le propriétaire du terrain est toujours ou toutefois recommandé afin d'expliquer les allers et venues sur son terrain.

Deux équipes sont constituées, une chargée de déployer l'antenne d'émission dans la grotte et l'autre qui effectuera la triangulation sur le terrain. Selon la difficulté de progression dans la grotte, un horaire et une durée d'émission sont préalablement établis pour la mise en route de la balise et son temps d'émission.

A l'heure déterminée, l'équipe de surface qui se trouve dans la zone à prospecter a allumé le récepteur. Celui-ci devrait recevoir le signal. La triangulation peut commencer. Un point arbitraire, le point P1 par exemple (Fig.4), est choisi. L'antenne de réception, tenue verticalement, est orientée de telle sorte que le signal reçu passe par un minimum et voire même devienne nul. Une cordelette d'une vingtaine de mètres est déroulée et tendue. Elle marquera la première ligne de champ le long de laquelle se trouve le Ground Zero.

Déplaçons-nous au point P2, dans une direction perpendiculaire à la première cordelette et à une dizaine de mètres du point P1. L'antenne de réception devrait capter le signal. Chercher alors la meilleure orientation pour un signal nul. Une nouvelle cordelette est tendue,

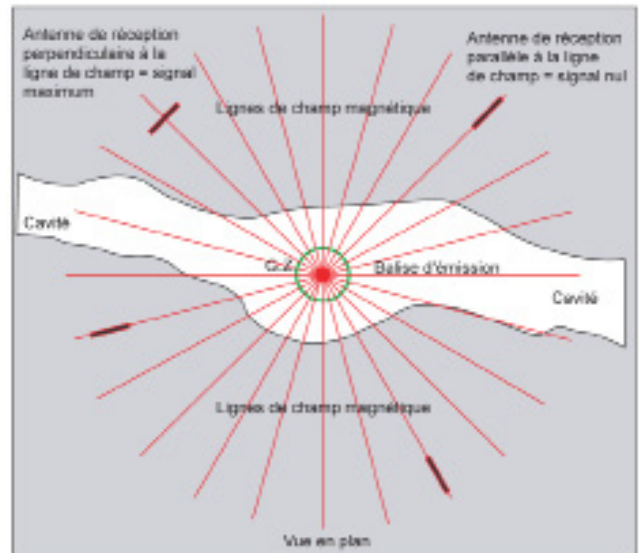


Fig. 2 – La grotte vue en plan. Le signal est nul lorsque l'antenne de réception est tangente à une ligne de champ mais maximum lorsqu'elle est perpendiculaire.

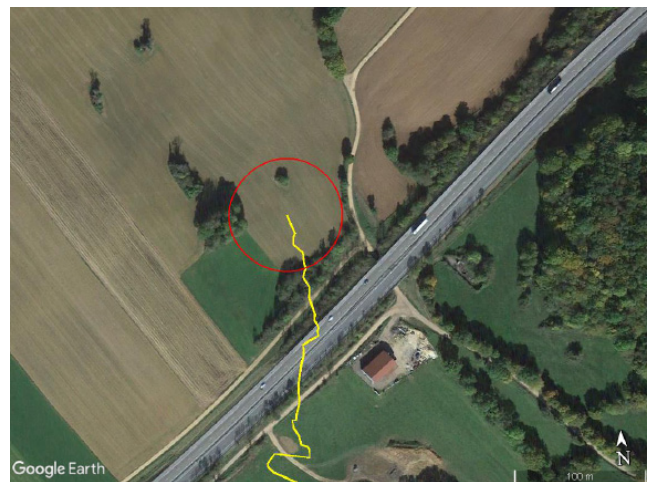


Fig. 3 – Report de la topo (fichier KML) sur Google Earth – La zone cerclée en rouge mesure 50 mètres de diamètre. Ce sera la zone de recherche.

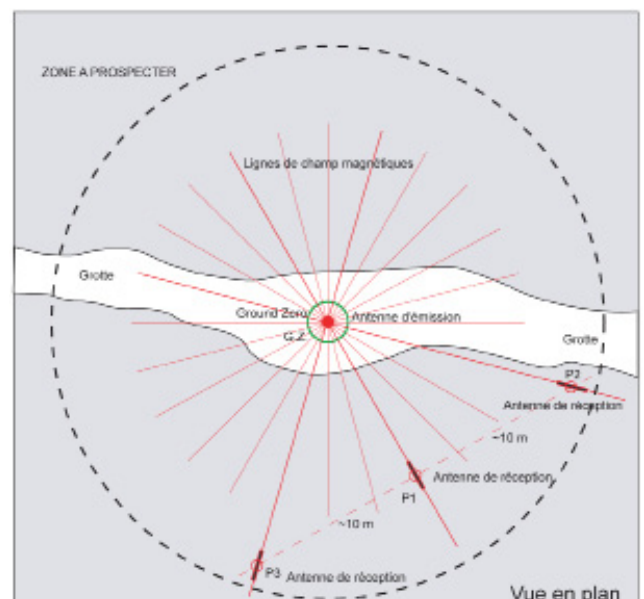


Fig. 4 – La triangulation – A la recherche du Ground Zero !

toujours tangentiellement à l'antenne. Elle devrait croiser la première au Ground Zero. Pour confirmer ce croisement, une troisième mesure sera effectuée au point P3. Les trois cordelettes devraient former un petit triangle d'incertitude de quelques décimètres de côté (Fig.5). Dans le meilleur des cas, les trois cordelettes devraient se croiser et marquer un point. Le point Ground Zero se trouve au barycentre du triangle. Il ne reste plus qu'à relever les coordonnées de ce point au GPS et surtout de le marquer durablement par un piquet bien fiché dans le sol.

### Calcul de la profondeur

Les lignes de champ magnétiques produites par l'antenne d'émission répondent à des équations particulièrement compliquées. Elles émergent de la surface du sol selon un angle alpha (Fig.6). Plus la distance D augmente, plus l'angle alpha diminue. C'est grâce à ces deux paramètres que l'on va pouvoir déterminer la profondeur de recouvrement P.



Fig. 5 – Triangle d'incertitude et relevé GPS des coordonnées du G.Z.

Plaçons-nous à une distance D inférieure à la profondeur de recouvrement. A l'aide de l'antenne de réception disposée perpendiculairement à la direction du Ground Zero, cherchons l'angle alpha pour lequel le signal devient nul. Notons la valeur de cet angle ainsi que la distance D mesurée à l'aide d'un double-décamètre par exemple.

Trois mesures à des distances D différentes permettent de calculer une moyenne qui permet d'affiner la profondeur.

La profondeur de recouvrement P est la solution de cette équation :

$$\text{Profondeur de recouvrement (P)} = \frac{2D}{\sqrt{(9 \tan^2 \alpha + 8) - 3 \tan \alpha}}$$

Pas de panique ! Un abaque va nous permettre de résoudre la formule.

P = K(α) x D α = angle de champ P = recouvrement D = Distance à G.Z.		Dizaines de l'angle alpha (α)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Unités de l'angle alpha (α)	0	0.707	0.852	1.031	1.262	1.576	2.033	2.778	4.239	8.565
	1	0.720	0.868	1.051	1.289	1.614	2.091	2.880	4.468	9.523
	2	0.733	0.884	1.072	1.317	1.653	2.152	2.988	4.722	10.72
	3	0.747	0.901	1.094	1.346	1.694	2.216	3.105	5.006	12.26
	4	0.761	0.918	1.116	1.375	1.736	2.283	3.230	5.325	14.31
	5	0.776	0.936	1.138	1.406	1.781	2.354	3.365	5.686	17.17
	6	0.790	0.954	1.162	1.438	1.827	2.430	3.511	6.098	21.47
	7	0.805	0.973	1.186	1.470	1.875	2.509	3.670	6.573	28.64
	8	0.820	0.992	1.210	1.504	1.925	2.593	3.843	7.127	42.97
	9	0.836	1.011	1.236	1.539	1.978	2.683	4.032	7.781	85.94

L'utilisation de cet abaque est simple :

L'angle alpha relevé est de 38°. La distance au point G.Z. est de 10 m.

Il suffit de reporter 3 (3 dizaines) et 8 (8 unités) dans l'abaque pour trouver le coefficient multiplicateur K qui vaut 1.504. Le recouvrement est donc égal à la distance D multipliée par K (1.504) ce qui donne 15,04 mètres de profondeur.

**Radiolocalisation 3D**

Formule ▼ Angle du champ  
 $P = 2d / \sqrt{9 \tan^2 \alpha + 8} - 3 \tan \alpha$

d 10    α 38

P = 15.04

**15.04**

1 2 3  
4 5 6  
7 8 9  
0 ←

Personnellement, je mesure l'angle alpha à l'aide d'un DistoX1 fixé sur l'antenne de réception et je calcule la profondeur par une application développée par Luc Le Blanc qui tourne sur Palm OS (Radioloc 3D : <http://auriga.top/>)

L'application calcule la profondeur, la moyenne et l'écart-type des mesures prises. L'export des résultats se fait au format TXT ou CSV.



Quelques images illustrant les étapes de radiolocalisation



Fig. 7 – A l'écoute du signal – Photo : Jean-Louis Galéra



Fig. 8 – La triangulation



Fig. 9 – Le point Ground Zero est trouvé !



Fig. 10 – Mesure de l'angle de champ pour le calcul de la profondeur

## Les systèmes de radiolocalisation existants

Dans une littérature très riche dans le domaine, on trouve quelques références particulières qui pourraient servir à ceux qui seraient tentés par la construction d'un tel dispositif.

### • **ARCANA de Jean-Louis Amiard**

L'ARCANA (Appareil de Recherche de Cavité Artificielle ou Naturelle Accessible) fut mon premier système de radiolocalisation. La description complète du dispositif avait été mise en ligne par Jean-Louis Amiard en 1988. Lui-même s'était inspiré des travaux de Michel Raulet parus en 1975 dans les Annales de Spéléologie. Aujourd'hui, seule la version ARCANA 2010 est disponible sur Internet : <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=arcana+2010>. C'est avec ce matériel que j'ai débuté et effectué de nombreuses radiolocalisations mais la profondeur d'investigation est limitée.

### • **ARCANA-B de Bertrand Maujean**

L'ARCANA-B est une version dérivée de l'ARCANA original de Jean-Louis Amiard. Il a été développé et mis au point par Bertrand Maujean de l'USAN (Union Spéléologique de l'Agglomération Nancéienne).

La description complète du système est publiée sur le site de l'association : <https://usan.ffspeleo.fr/spip2129/spip.php?rubrique197>

Les antennes d'émission et de réception sont du même type que celles de l'ARCANA original. L'émetteur émet sur la fréquence de 1 kHz. Le récepteur comporte deux étages de filtres assez sélectifs.

### • **SYCLOS de Jean-Louis Mérelle**

Jean-Louis Mérelle est un spéléo membre du CDS21. Il est radioamateur et a conçu un bon nombre de système de radiolocalisation dont la SYCLOS (Système Compact de Localisation Souterraine).

Le choix de son dispositif s'est rapidement orienté sur l'utilisation des fréquences des radios (TPS) permettant des liaisons phonies avec le fond. Ces appareils utilisent une fréquence (86.9 KHz) qui se caractérise par une bonne pénétration des ondes dans le sol. Le choix de l'émetteur de la balise pouvait être donc simplement un TPS modulé par un signal sonore. Il a donc réalisé la partie émission et utilisé un TPS comme récepteur. Il a à son actif de nombreuses radiolocalisations avec notamment celle de la Porte des Etoiles permettant l'accès au réseau souterrain du Neuvon (Côte-d'Or) pour les spéléos non-plongeurs.

### • **Système de Mike Bedford**

Mike Bedford est un spéléo anglais qui publie régulièrement dans la revue CREG Journal (Cave Radio and Electronic Group). Ce groupe dépend de la BCRA (British Cave Research Association).

Dans le CREG Journal n°14, December 1993, il publie un article intitulé An Introduction To Radio Location. Il décrit un système d'une portée de 120 mètres. J'ai également construit et utilisé ce dispositif en ayant remplacé le cadre à air d'émission par une bobine de type solénoïde à noyau de ferrite pour en faciliter le transport. La fréquence d'émission est de 874 Hz.

L'abonnement à la revue CREG Journal est disponible ici : <http://bcra.org.uk/pub/cregj/covers.html>

### • **The Pinger – A simple Underwater Radiolocation System de Ken Smith**

Ken Smith est un spéléo-plongeur australien. Il a développé une balise qui peut être transportée et utilisée dans les siphons. Elle mesure 50 mm de diamètre et 60 cm de longueur. Elle est décrite dans le CREG Journal n°84 de décembre 2013.

### • **Radiolocator Basic-1 et Basic-2 de Brian Pease**

Brian Pease, un spéléo américain, a développé de nombreux dispositifs de radiolocalisation. Pour se familiariser avec la radiolocalisation, il propose deux kits, le Basic-1 avec une portée de 20 mètres et le Basic-2 d'une portée de 30 mètres. Il fournit donc tous les composants électroniques, le circuit imprimé, le boîtier et le casque. Il est à la charge de l'utilisateur de fabriquer les antennes. La fréquence d'émission est de l'ordre de 1750 Hz. La description est disponible sur son site : <http://radiolocation.tripod.com/>

Les figures 11 et 12 montrent les Basic-2 configurées respectivement en mode émission (antenne rouge) et en mode réception (antenne bleue).



Fig. 11 – Basic-2 en mode émission



Fig. 12 – Basic-2 en mode réception

- « DQ » receiver and Class-E beacon de Brian Pease

Brian Pease a développé un nouveau concept très performant : un récepteur à détecteur de quadrature de phase et une balise Class-E. Toutes les explications de la construction du récepteur et de la balise d'émission sont décrites sur son site : <http://radiolocation.tripod.com/>

La balise émet un signal à la fréquence de 3496 Hz. Le récepteur est complexe. Il utilise un étage préamplificateur à gain réglable suivi d'un double détecteur de quadrature de phase et d'un affichage numérique de l'intensité du signal reçu. L'émetteur et le récepteur sont pilotés par quartz.

L'auteur propose trois circuits imprimés, un pour la balise proprement dite et deux autres pour le préamplificateur et le détecteur du récepteur.

Il reste à la charge de l'utilisateur de construire les antennes.

Fig. 13 – Localisation du Ground Zero  
Photo : Heleen Graauw

Voici quelques photos du matériel que j'ai construit selon les schémas et les explications de Brian Pease. C'est ce système que j'utilise désormais. J'ai fabriqué plusieurs antennes d'émission en fonction des besoins et de la configuration de la grotte dans laquelle sera installé l'émetteur.

Fig. 14 – Les composants du "DQ" receiver  
Le récepteur, l'antenne, le casque haute impédance, le Palm qui tourne l'application Radioloc 3D et le DistoX pour mesurer l'angle de champ



Le boîtier récepteur, Fig. 13 et 14, se porte en bandoulière. L'antenne réceptrice, 50 cm de diamètre, est facile à manipuler même en terrain accidenté. Sa faible consommation lui assure un fonctionnement de plusieurs heures.

Une des antennes d'émission est illustrée par les Fig. 15 et 16. Elle mesure 60 cm de diamètre. Associée à son émetteur, elle délivre une puissance élevée. Le champ magnétique produit peut traverser jusqu'à 120 mètres de recouvrement. Devant la rigidité de cette antenne, elle est difficile à transporter sous terre. On la réservera pour des grottes d'accès facile ou pour des carrières souterraines. Elle a rendu de grands services dans de nombreuses carrières de la région parisienne et de Touraine.

Pour des radiolocalisations où le recouvrement est important, j'ai été amené à construire une antenne de plus grand diamètre. Celle-ci mesure 1,30 m de diamètre (Fig. 17). Elle capable de traverser plus de 200 mètres de roche.

Elle se démonte et est donc facilement transportable, même dans des conditions difficiles.

Nous l'avons utilisée avec succès aux Ayrals (affluent de Padirac) pour situer avec précision la salle du Bivouac. Le recouvrement est de 132 mètres.

Elle a été déployée dans la salle post siphon 2 dans le réseau de l'Ouyse souterraine. Nous avons localisé le Bivouac sous 120 mètres de recouvrement (Fig. 18).



Fig. 15 – L'antenne d'émission de 60 cm de diamètre, son émetteur et la batterie LiPo d'alimentation



Fig. 16 – L'antenne d'émission de 60 cm de diamètre, en situation dans une carrière souterraine



Fig. 17 – L'antenne d'émission de 130 cm de diamètre  
Photo : Heleen Graauw



Fig. 18 – L’antenne d’émission de 130 cm de diamètre installée dans la salle du bivouac – Ouyse souterraine – Cabouy – Lot  
Photo : Niko Gerdau

J’ai récemment construit une nouvelle balise capable de franchir les siphons et d’émettre en plongée. Elle est protégée dans un tube étanche spécialement conçu pour recevoir l’électronique, la batterie et la bobine d’émission. Elle émet à la fréquence de 3496 Hz pour être compatible avec le récepteur “DQ” de Brian Pease. Les Fig. 19 et 20 montrent cette balise. Elle a été utilisée pour radiolocaliser le réseau souterrain de Fourbanne en grande partie noyé dont le recouvrement est au maximum, pour l’instant, de 70 mètres.



Fig. 19 – Préparation de la balise étanche au bord de la vasque de Fourbanne – Doubs  
Photo : Heleen Grauw

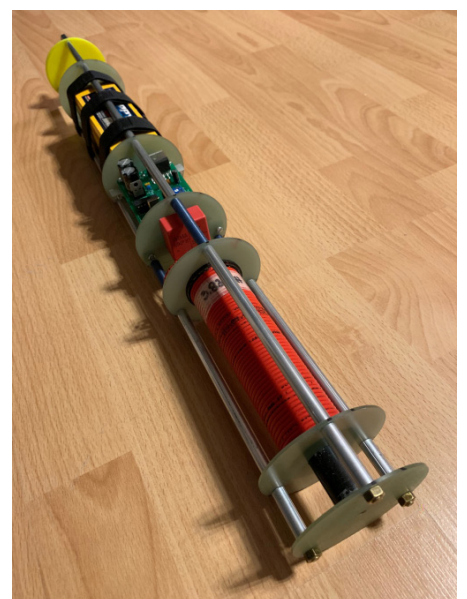


Fig. 20 – Détails de la balise étanche : la batterie LiPo, l’électronique et la bobine en  $\mu$ métal

## La communication souterraine avec le système Cave-Link

Afin de coordonner les opérations de radiolocalisation, un contact entre l'équipe de surface et l'équipe souterraine est nécessaire. Pour cela, nous utilisons un système de communication par le sol, le Cave-Link (Fig. 21) développé par un spéléo suisse, Félix Ziegler ([http://www.cavelink.com/cl3x\\_neu/index.php/en/](http://www.cavelink.com/cl3x_neu/index.php/en/)).

Le Cave-Link est un système conçu pour la transmission de données lors de campagnes de mesures en spéléologie ou lors de secours souterrains ou encore pour coordonner des explorations souterraines. L'appareil transmet les données sous forme de texte de manière fiable et sécurisée même quand le signal est fortement perturbé.

L'utilisation du Cave-Link est semblable à celle d'un téléphone portable lors de l'envoi et la réception d'un message SMS. Un clavier de 47 touches permet l'écriture de messages de 200 caractères maximum. Les différentes fonctions du Cave-Link sont accessibles par un ensemble de menus configurables par l'utilisateur.

Les appareils sont peu gourmands en énergie. Une batterie Li-Ion de grande capacité incorporée au système suffit pour une expédition d'une à deux semaines. Les paramètres de transmission et la puissance d'émission sont automatiquement ajustés aux caractéristiques du sol et à la distance de communication. Un mode de veille permet d'augmenter considérablement la durée de vie de la batterie.



Fig. 21 – Le Cave-Link est un boîtier compact de 650 grammes mesurant L 120 mm x l 95 mm, H 55 mm

La mise en opération d'un Cave-Link est rapide. Les deux prises de terre sont éloignées l'une de l'autre d'une distance égale au dixième de la distance estimée entre le Cave-Link souterrain et le Cave-Link de surface.

La photo ci-contre (Fig. 22) montre l'utilisation d'un Cave-Link lors d'une opération de radiolocalisation derrière siphon dans le réseau souterrain de Fourbanne – Doubs. Les plongeurs sont derrière 4 siphons à 70 mètres sous la surface. La communication par SMS a permis de réduire le temps d'attente lors des opérations de recherche de la balise souterraine.



Fig. 22 – Communication par le sol à la résurgence de Fourbanne – Doubs  
Photo : Heleen Grauw

## Références bibliographiques

La bibliographie sur la radiolocalisation souterraine est riche. Il suffit de renseigner son moteur de recherche Internet avec les termes Radiolocalisation Souterraine ou Underground Radiolocation pour accéder à de nombreux sites.

Les incontournables références sont :

- **Speleonics**, la publication officielle de la Section Communications & Electronic de la National Society of Speleology (N.S.S.). Vingt-Neuf numéros sont disponibles à cette adresse : <http://caves.org/section/commelect/drupal/speleonics>
- **CREG Journal**, la publication du Cave Radio & Electronic Group de la British Cave Research Association (B.C.R.A.) : <http://bcra.org.uk/pub/cregj/covers.html>
- Le site web de **Brian Pease** : <http://radiolocation.tripod.com/>
- Le système **Cave-Link** de Felix Ziegler : [http://www.cavelink.com/cl3x\\_neu/index.php/en/](http://www.cavelink.com/cl3x_neu/index.php/en/)

## Expériences de terrain

Au cours des dernières années, plus de 70 opérations de radiolocalisations dans 35 grottes et carrières en France et à l'étranger ont été effectuées. Seules 3 ont échouées par la proximité d'éléments métalliques ou électriques perturbateurs ou d'une topographie fautive. La plupart des radiolocalisations ont permis des recalages de topographie et l'éventualité de futurs travaux. Je nommerais ici les huit qui se sont traduites par des concrétisations puisqu'elles ont permis le forage et l'ouverture de nouvelles entrées :

### • La grotte de Malaval - Puits de la Gleyse – Lozère (P20)

Cette radiolocalisation a permis l'ouverture du Puits de la Gleyse (janvier 2005) donnant directement sur la rivière souterraine. Nous étions au pied d'un puits remontant colmaté en son sommet et sur plusieurs mètres par des gélifracas calcaires. Ce devait être une ancienne entrée. Il ne nous a fallu qu'un petit quart d'heure pour localiser ce point en surface avec une très grande précision puisque le triangle d'incertitude n'était que de 30 cm de côté. La profondeur est de 20 mètres.

L'intérêt de cette localisation est capital pour la ferme des Combes puisqu'aujourd'hui un captage a été réalisé à l'amont des cascades de la rivière et le tuyau sert à alimenter la ferme en eau potable.

### • L'abîme de Bramabiau – Camprieu - Gard (P34)

En janvier 2006, à la demande de la famille Passet, les gérants de Bramabiau, nous avons effectué une radiolocalisation dans la salle du Repos. Le but était de déterminer l'épaisseur du recouvrement au-dessus de cette salle en vue de creuser un tunnel qui servirait de sortie à la visite touristique. Nous n'avons eu aucune difficulté à repérer le signal de la balise sur le terrain. Nous avons un triangle d'incertitude de 50 cm de côté. La profondeur a été déterminée à 34 mètres. À la suite de cette radiolocalisation, le creusement d'un tunnel de plus de 200 mètres de longueur a été entrepris et a bien abouti dans la salle du Repos. La nouvelle sortie des touristes est opérationnelle depuis le printemps 2006.

### • La grotte de la Combe aux Prêtres – Puits de La Rochotte – Francheville – Côte d'Or (P15)

En février 2006, le Spéléo-Club de Chilly-Mazarin est sur le point de terminer la désobstruction de la future deuxième entrée de la Combe-aux-Prêtres. Une radiolocalisation confirmera la verticalité de la désobstruction. Il ne reste que 3 petits mètres à creuser et le sommet du puits de 70 mètres sera atteint. Le gouffre de la Combe Rochotte vient de naître et permet maintenant un accès direct à la cascade de la rivière souterraine. Un très beau puits de 90 mètres fractionnés en différents tronçons permet une traversée spéléologique de toute beauté. Une autre manière de voir la Combe !

**• La grotte des Coumbettes - Mende - Lozère (P12)**

Août 2013. La radiolocalisation à l'extrémité amont de la galerie des Souris au-dessus du P24 a été couronnée de succès. Michel Besson a effectué les premiers tests de sa machine de forage en 1,20 mètre de diamètre. L'épaisseur calcaire était de 11,80 mètres. Ce puits permet actuellement la poursuite des explorations dans l'aval du réseau.

**• La carrière souterraine Degraeve – Loos-les-Lille - Nord (P12)**

A la demande de la société SEMOFI, agence de Lille, la carrière souterraine Degraeve située à Loos-les-Lille, a été partiellement visitée le jeudi 7 mars 2013, par deux membres de l'Association de Recherche et d'Etude du Milieu Souterrain (AREMIS) en vue de l'implantation en surface d'un puits d'accès et de visite à ladite carrière sur le terrain de l'école maternelle Gustave Nadaud à Lille.

L'implantation de la position du puits a été parfaitement définie. Le recouvrement est de 7,5 mètres.

**• La carrière souterraine Place Aristide Briand – Cambrai – Nord (P10)**

Cette radiolocalisation a permis le percement d'un puits d'accès à une carrière souterraine se développant sous la Grande Place de Cambrai. Ce puits de 12 mètres de profondeur a été busé, équipé d'une échelle métallique et fermé par une lourde plaque de fonte. Il est utilisé pour inspecter le réseau souterrain.

**• La grotte des Petites Dales – Saint-Martin-aux-Buneaux - Seine-Maritime (P20)**

Afin d'évacuer les remplissages de la galerie du siphon de la grotte des Petites Dales, une radiolocalisation a permis l'implantation d'un puits qui fut creusé en pleine roche sur 20 mètres de profondeur et de plus d'un mètre de diamètre.

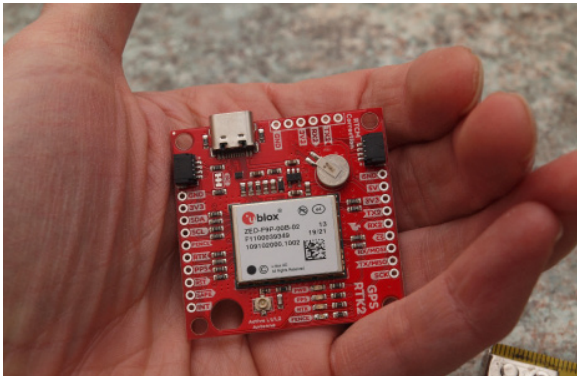
**• La carrière Cornille – Puits de la rue Saint-Anne – Grand-Lucé – Sarthe (P20)**

L'accès à cette carrière se faisait par un ancien puits à eau de 26 mètres de profondeur sur un terrain privé. A la demande de la municipalité, une radiolocalisation fut effectuée à l'aplomb d'un puits presque entièrement comblé. Ce puits fut intégralement vidé sur 20 mètres de profondeur et sécurisé sur ses premiers mètres par le Spéléo-Club local. Il sert aujourd'hui d'entrée officielle à la visite de cette carrière qui développe près de 1400 mètres de galeries.



## 6.3. ENREGISTREUR GNSS DE PRÉCISION

Écrit par Eric Sibert



La carte électronique avec la puce « GPS » dans le creux de ma main.

Les systèmes de positionnements globaux par satellite (GNSS : Global Navigation Satellite System) visent à fournir la position précise de l'observateur en tout point de la planète à l'aide de signaux émis par des satellites.

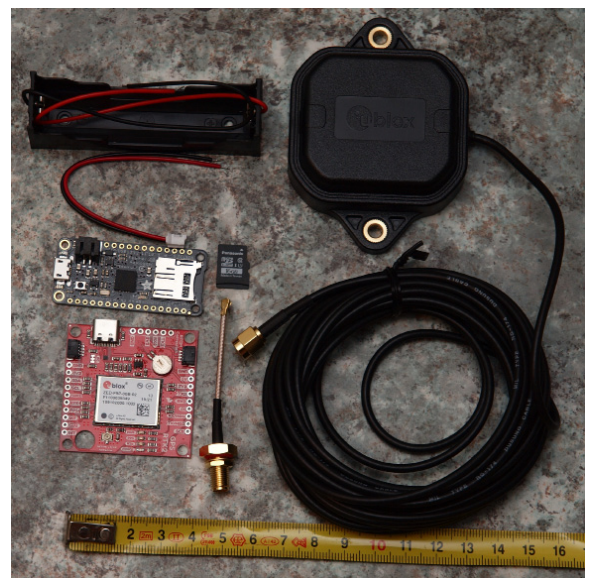
Le système GPS américain est le plus connu et le plus ancien. La Russie fournit le système GLONASS. L'Europe et la Chine sont en train de déployer les systèmes Galileo et Compas (ou Beidou) respectivement.

Le principe est toujours le même. Tous les satellites émettent des tops horaires. Les récepteurs mesurent les décalages à l'arrivée des différents tops et, d'après la position des satellites, déduisent leur propre position. Il y a plusieurs sources d'erreur qui vont influencer la précision finale de la mesure de la position du récepteur :

- Le satellite n'est pas à la position annoncée.
- L'horloge du satellite est décalée.
- Les ondes radios émises par les satellites sont ralenties lorsqu'elles traversent l'ionosphère. L'ionosphère est la couche supérieure de l'atmosphère (quelques centaines de kilomètres de hauteur) qui est décomposée entre électrons et ions sous l'action du soleil. L'ionosphère augmente en journée et diminue la nuit mais varie aussi avec l'activité solaire. C'est une grosse source d'erreur qui peut atteindre la dizaine de mètres.
- Les réflexions parasites à proximité du récepteur comme les falaises ou les immeubles.
- La qualité de l'antenne et celle de l'électronique d'amplification derrière.
- Enfin, la visibilité par le récepteur d'un grand nombre de satellites bien répartis dans le ciel favorise le calcul d'une position précise. Inversement, un canyon naturel ou urbain avec des satellites tous alignés vu du récepteur constitue une configuration défavorable.

Pour les trois premiers points (position et horloge satellite, ionosphère dites erreurs globales), des systèmes avec plusieurs stations au sol, à l'échelle d'un continent (WAAS en Amérique du Nord, EGNOS en Europe) permettent de calculer les erreurs correspondantes. Ces erreurs sont renvoyées à des satellites spécifiques qui les diffusent avec les signaux GPS. Ceci permet d'approcher, en terrain découvert, des précisions de l'ordre du mètre en horizontal, quelques mètres en vertical, dans les zones couvertes. Pour le moment, seuls les satellites GPS profitent de ces améliorations.

L'utilisation de plusieurs constellations et d'un maximum de satellites permet d'améliorer la statistique sur la mesure et de détecter plus facilement les réflexions parasites pour retirer les satellites correspondants du calcul. On reste néanmoins sur un fonctionnement de type boîte noire où le récepteur calcule la position et fournit une estimation de l'erreur. Pour aller au-delà, il faut faire des observations différentielles, c'est-à-dire observer en même temps les mêmes satellites depuis un point connu et sur le point à mesurer.

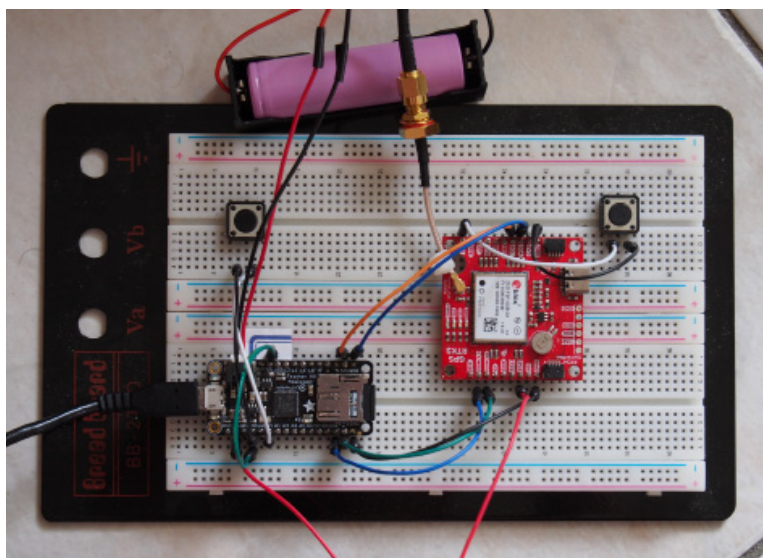


L'ensemble des composants. De haut en bas et de gauche à droite: support batterie Li 18650, câble alimentation, carte mère, carte GPS, carte  $\mu$ SD, adaptateur micro-coaxial vers coaxial antenne, antenne avec son câble coaxial de 5 m.

Pour atteindre cet objectif, il faut récupérer les données « brutes » (RAW) venant de chaque satellite et les combiner avec celle de l'autre récepteur pour avoir une position plus précise. On peut soit faire les calculs en temps réel, ce qui exige d'avoir une communication entre les deux (radio, GSM...), soit faire les calculs a posteriori, tranquillement à la maison en ayant enregistré les données brutes. Le présent projet vise à enregistrer les données brutes pour faire le calcul plus tard. Dans un premier temps, l'observation simultanée permet d'annuler les erreurs globales supposées identiques entre la station de référence et l'enregistreur sur le terrain. Dans un second temps, par des calculs plus complexes et en mesurant en continu pendant une certaine durée, il est possible d'obtenir une distance entre référence et enregistreur à une fraction de longueur du signal GNSS. La fréquence principale des signaux GNSS étant à 1,5 GHz, la longueur d'onde est de 20 cm. On trouve depuis quelques années des puces GNSS qui captent plusieurs constellations à la fois et fournissent les données brutes. Récemment, la société U-Blox a commercialisé une nouvelle puce (ZED-F9P) qui non seulement capte les 4 constellations à la fois mais travaille en plus sur deux fréquences. Le recours à deux fréquences qui ont des vitesses de propagation différentes dans l'ionosphère permet de neutraliser la contribution de cette dernière dans les calculs. Ça devrait aussi permettre d'augmenter la distance acceptable en référence et enregistreur. Les précisions annoncées en horizontal sont de 1 cm + 1/1.000.000 de la distance entre les deux récepteurs.

En pratique, les étapes prévues pour le projet sont :

- Mise en œuvre de la réception GNSS et enregistrement des données brutes (d'après projet existant sur internet : [https://github.com/PaulZC/F9P\\_RAWX\\_Logger](https://github.com/PaulZC/F9P_RAWX_Logger)).
- Évaluation de la précision des mesures avec calcul a posteriori mais sans station de référence.
- Évaluation de la précision des mesures avec calcul différentiel a posteriori suivant la distance entre référence et observateur. Pour la station de référence, ce sera soit un récepteur identique financé sur fonds propres (Associations Drabons et Chieures, 38), soit une station permanente en France mais qui, généralement, ne reçoit que les signaux GPS et GLONASS.
- En particulier, estimer la distance maximale possible (qui devrait être d'une trentaine de kilomètres). Pour une distance donnée, durée nécessaire d'observation pour obtenir la convergence des calculs (sans doute de quelques secondes à plusieurs dizaines de minutes suivant la distance).
- Essayer une campagne pratique sur un massif karstique alpin éventuellement en titillant les pieds de falaise et une autre plus sur un réseau de plaine loin de tout.
- Compte rendu avec instructions pour construire un récepteur identique (ou pas), mode d'emploi du récepteur, recommandations pour de bonnes mesures, mode d'emploi pour les calculs et quelques notions sur les coordonnées géographiques ainsi que quelques subtilités relatives à la tectonique des plaques.



*Câblage provisoire de l'enregistreur GNSS*

Livraison fin 2020.

## 6.4. DEUX SONDES REEFNET DANS LE SYSTÈME FORNOS MASSIF DU COTIELLA (HUESCA, ESPAGNE)

Écrit par Jean-Claude Gayet, dans le cadre des activités de l'Asociación Científico Espeleológica Cotiella (ACEC)

Le massif du Cotiella, sur le versant méridional de la chaîne pyrénéenne, est un vaste impluvium calcaire de 214 km<sup>2</sup> dont la grande majorité des précipitations est drainée vers le ravin de Fornos. Là, par un système de résurgences étagées, naît le río Irués qui contourne la Punta Llerga avant de rejoindre la rivière Cinca un peu en aval de Lafortunada (figure 1).

Le système karstique Fornos s'est creusé jusqu'au niveau marneux imperméable. La résurgence pérenne impénétrable est Fuente Fornos à 883 m d'altitude. En remontant le ravin, on rencontre les exutoires de crue, souvent pénétrables et situés dans la zone épinoyée (figure 2).



Figure 1 : Le massif du Cotiella et le barranco de Fornos où naît le río Irués.

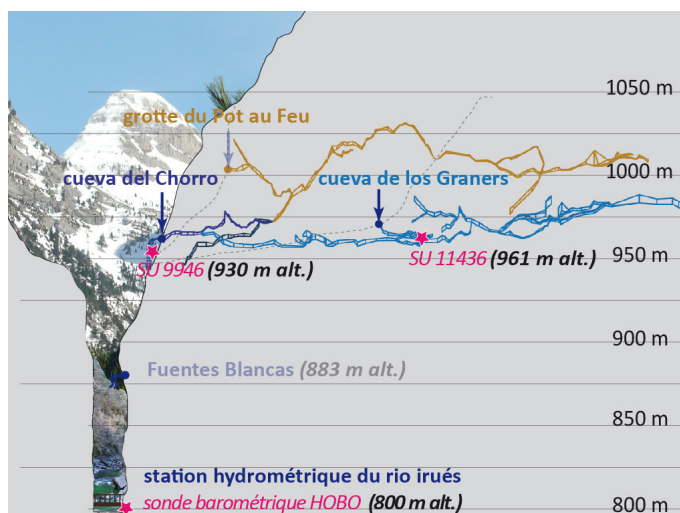


Figure 2 : Coupe du barranco de Fornos, installations de l'observatoire de Cotiella utilisés dans cette note.

Plus en amont, dans un vallon perpendiculaire au cours de l'Irués, s'ouvre la cueva de los Graners dans un amoncellement de blocs monumentaux (981 m alt.). Son siphon terminal à plus de 600 m de l'entrée, garde toujours son secret. Dans la salle du Lago Uno, peu après l'entrée trépanée par le creusement du barranco, la galerie du Tronc s'ouvre par un soupirail. S'il emprunte ce conduit de grandes dimensions, l'explorateur parvient au bout de 200 m sur le bord du siphon aperçu précédemment dans le Chorro. La jonction a été réalisée par une équipe de plongeurs au début des années 2000 (dont Jean Bottazzi).

Le plus spectaculaire est la cueva del Chorro (951 m alt.) s'ouvrant dans la falaise où s'entrelacent les bancs de marnes et de calcaire du Crétacé. En crue, son jet puissant cascade avec fracas de plus de 20 m de hauteur (figure 3). La galerie, remontante au début, conduit au bout d'une centaine de mètres à un siphon occupant le bas du conduit pentu.

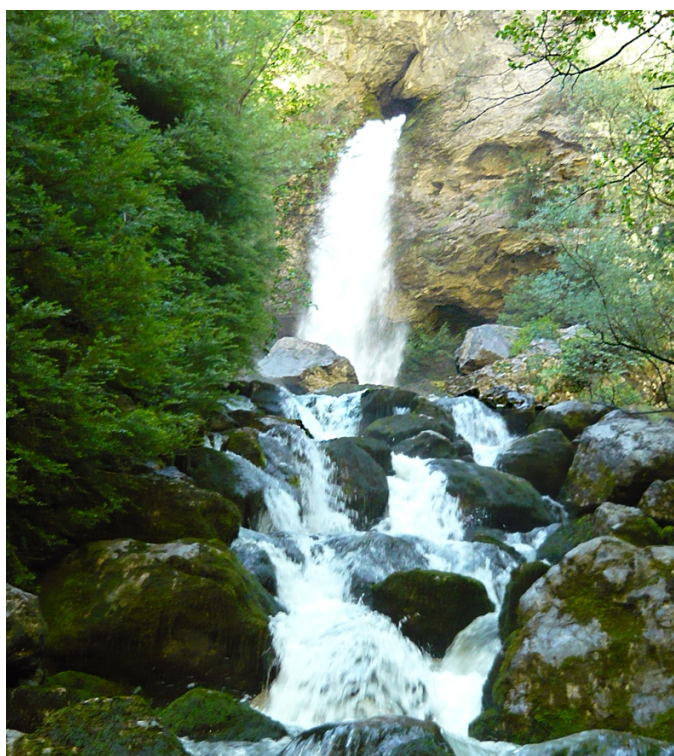


Figure 3 : La cascade du Chorro en fin de crue. La hauteur de la chute (20 m) permet d'estimer l'échelle (©ACEC).

En 2010, un Reefnet est installé à -20 m dans la grotte de Graners, en contre-bas de l'embranchement de la galerie du Tronc. Il révélera des montées de niveau d'eau pouvant dépasser 39 m et donc largement déborder par l'accès de la cavité. Pour l'avoir constaté à plusieurs reprises, le niveau du premier lac s'élève progressivement, recouvre la sonde puis se déverse et ennoie la galerie du Tronc par plusieurs soupiroux. L'eau jaillit ensuite dans la falaise du Chorro avant que la mise en charge ne s'établisse. Fréquemment, le déchargement du Reefnet n'a pas pu s'effectuer car il était plongé sous quelques mètres d'eau.

Une heure de marche sur un sentier en encorbellement au-dessus du río Irués permet d'atteindre la station hydrométrique de la passerelle. Chaque heure, la hauteur du ruisseau est enregistrée et convertie en débit. La sonde de compensation barométrique fournit la pression atmosphérique pour tous les instruments du ravin grâce à une correction d'altitude. Mais une autre heure de marche moins confortable est nécessaire pour atteindre l'entrée de la cueva de los Graners.

Mieux comprendre la relation Graners-Chorro à travers la galerie du Tronc, anticiper dès la passerelle l'accès à la sonde sont des questions primordiales, et les sujets de cette note.

En s'appuyant sur les installations de l'observatoire hydrospéléologique du Cotiella, des paramètres hydrométéorologiques importants sont à présent disponibles :

1) Sur les zones de recharge comme le Circo de Armeña (2300 m d'altitude) :

- a. Le volume des pluies précipitées,
- b. Le volume infiltré des précipitations,
- c. La température de l'air (pluie ? neige ?),
- d. La température du sol (fonte ? gel ?).

2) Sur la zone de restitution de Fornos (880 m à 981 m d'altitude) :

- a. La hauteur des crues affectant le réseau karstique dans la cueva de los Graners,
- b. La conductivité électrique et la température de la résurgence pérenne de Fuente Fornos,
- c. La hauteur et le débit d'eau du río Irués à la station de la passerelle.



Figure 4 : Les petits capteurs autonomes Sensus-Ultra de la Société Reefnet rendent bien des services.

De par sa situation en hauteur et sa cascade impétueuse, la résurgence du Chorro n'a jamais été instrumentée, son régime de fonctionnement spectaculaire reste méconnu.

De même, observer les débordements de la grotte de Graners est une mission impossible car on ne peut pas traverser le torrent sous la cascade du Chorro.

Dans ce but, une expérience a été tentée de septembre 2016 à février 2017 (juste avant la longue période de fonte nivale). En s'appuyant sur le Reefnet en place de façon permanente dans Graners (Graners-1), les débordements du Chorro ont été suivis par un autre Reefnet aimablement prêté par la commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie. Solidement accroché et protégé dans les blocs moussus en aval de la cascade, ses informations sont qualitatives par l'information de la présence ou absence d'eau (pression et température) plutôt que quantitative par la hauteur réelle d'eau (peu de profondeur, régime très turbulent proche de la chute). Pour l'expérience, le pas d'acquisition des données a été paramétré à la minute pour les deux sondes.

Pendant la durée de l'expérience, six épisodes de crues et de mises en charge ont été enregistrés (figure 4).

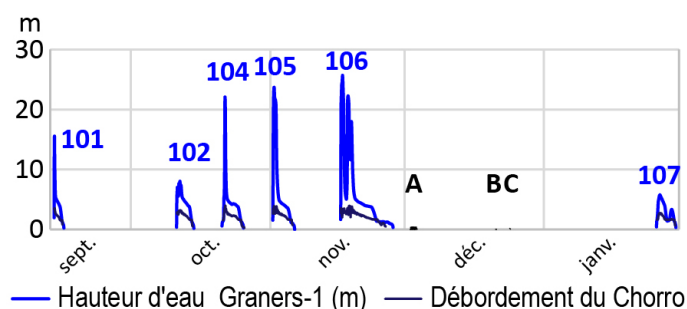


Figure 5 : Schéma des 6 épisodes de crue enregistrés durant la campagne.

Les signaux A, B et C décelés sont en fait des pics de pression barométriques pouvant être confondus avec une immersion de la sonde Chorro. Le palier de pression d'activation des mesures était paramétré très proche de la pression atmosphérique maximale du lieu pour saisir la moindre pression d'eau, le capteur mesurant également la température a permis de dissiper le doute. Ces artéfacts ne seront pas étudiés.

- Nous convenons de nommer « hauteur d'eau Graners-1 » le niveau d'eau mesuré dans la grotte et « débordement du Chorro » la hauteur d'eau estimée en aval de la cascade du Chorro.

- Les hauteurs d'eau énoncées pour les sondes sont des profondeurs d'immersion, plus rarement des altitudes NGI (Nivellement Général d'Irués calé sur un point convenu de l'altimétrie NGF-Esp).

- L'horodatage de tous les instruments est annoncé en temps universel coordonné (UTC).

- Les pressions enregistrées par les Reefnet ont été compensées de la pression barométrique mesurée à la passerelle et extrapolées avec une correction altimétrique.

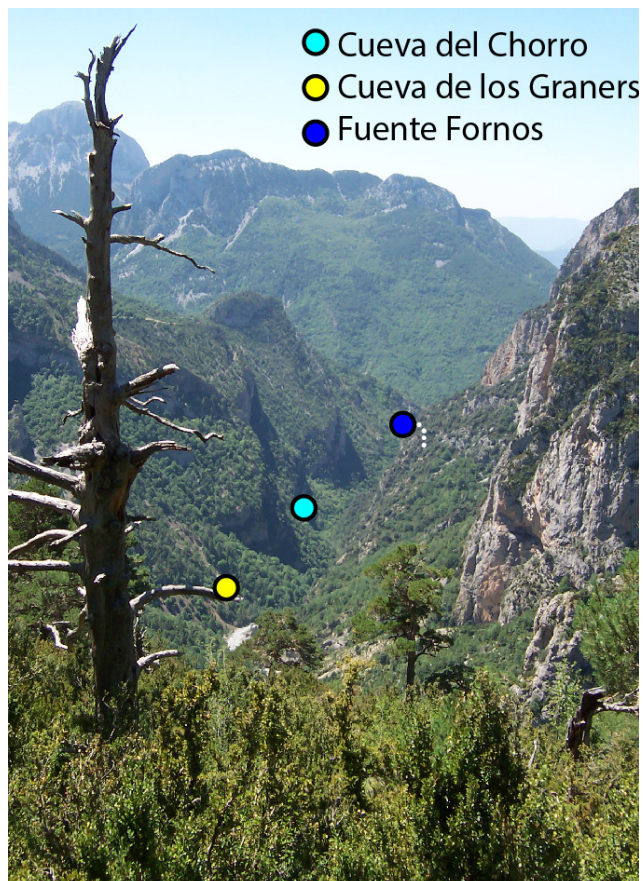


Figure 6 : Du col de Santa Isabel (1528 m alt.), le barranco de Fornos au fond du ravin, les cavités du sujet se situent en rive gauche. Fuente Fornos est 650 m plus bas (© Gauffre G.)

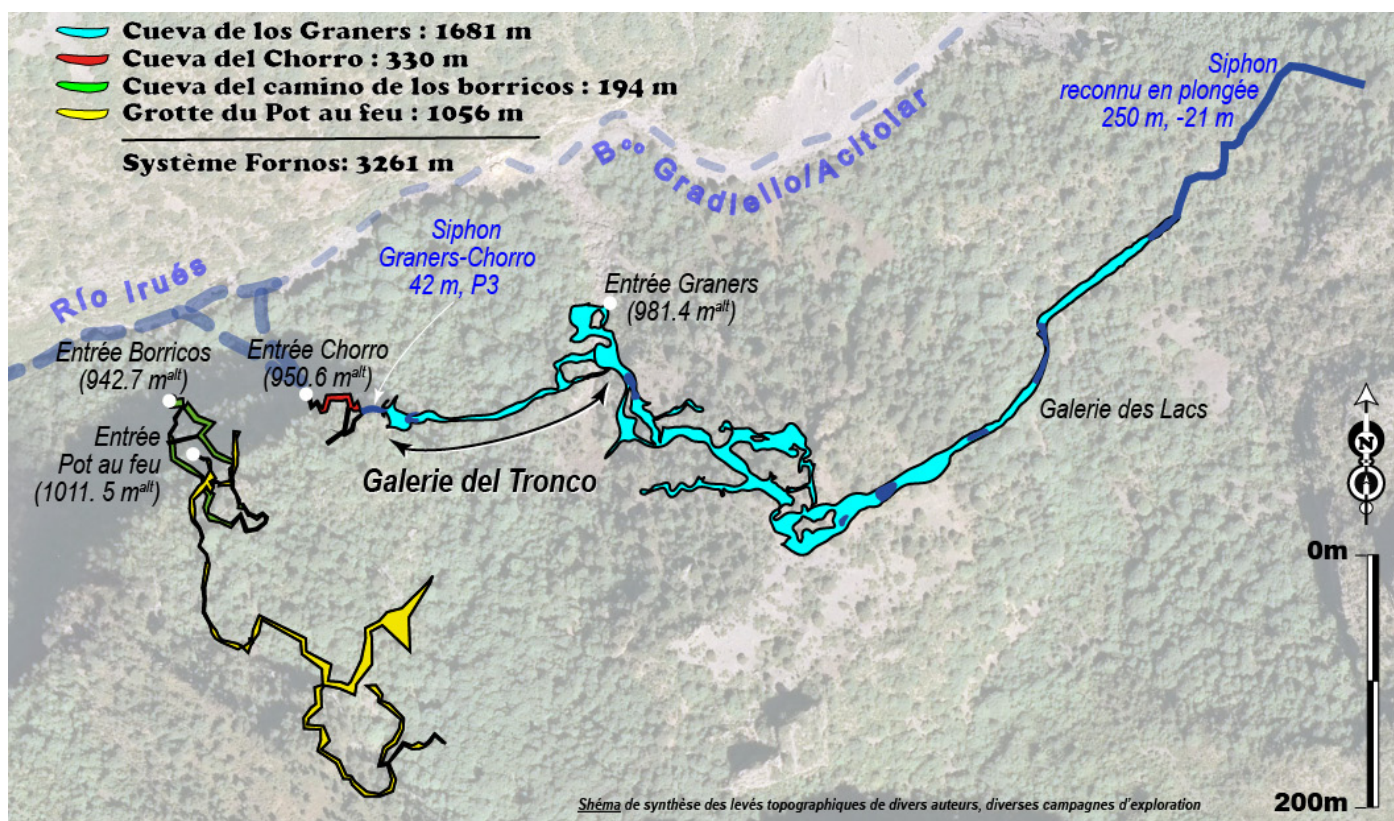


Figure 7 : Synthèse topographique en plan. Elle est issue du recollement de topographies diverses en terme de précision, le positionnement des entrées et exutoires est géo-référencé, les réseaux ont dû être sensiblement déformés pour parvenir à une jonction acceptable (© ACEC 2020).

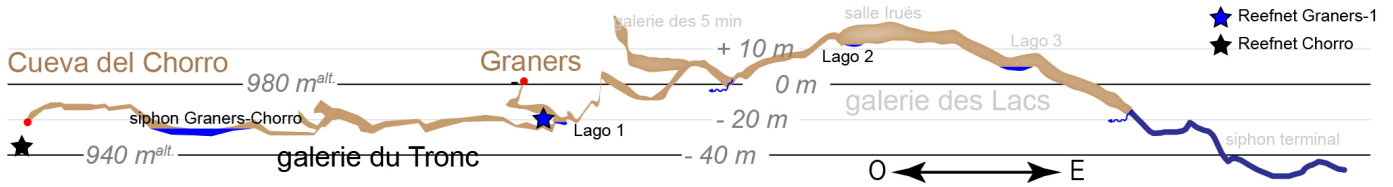


Figure 8 : Coupe projetée des cuevas de los Graners et du Chorro, d'après les relevés topographiques des plongeurs. L'échelle des hauteurs est respectée, celle des longueurs garde les proportions horizontales mais le rapport est quelconque.



Figure 9 : La galerie du Tronc, un enchevêtrement de blocs détachés de la voûte. Le conduit est creusé dans une formation marno-calcaire, propice aux décollements (© Fabre Etienne).

Figure 10 : Le plan d'eau amont (côté Graners) séparant les grottes de Graners et du Chorro (© Fabre Etienne).

Parmi les six épisodes saisis, les 104 et 107 ont été sélectionnés pour être interprétés. Ils sont particulièrement représentatifs et lisibles par la correcte décomposition des phases de crue et de décrue.

## Proposition d'interprétation

### Episode de crue n°104

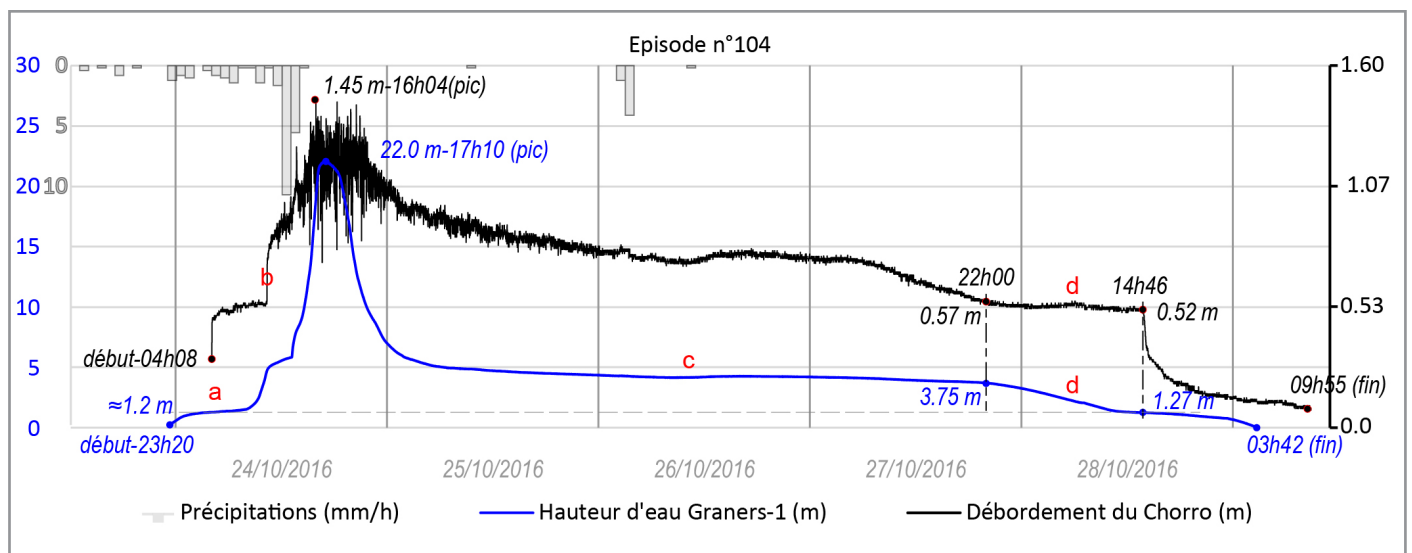


Figure 11

La crue précédente a eu lieu il y a seulement quelques jours, 81 mm de pluie les 12 et 13 octobre ont mis fin à une période de sécheresse sévère. L'aquifère est rechargé.

La veille du 23 octobre, quelques pluies (13,4 mm) s'ajoutent aux précédentes et un nouvel épisode de crue s'amorce aux premières heures de 24 octobre.

Dans la grotte de Graners la sonde est recouverte à 23 h 20. Le niveau s'élève ensuite lentement de 1.2 m à une vitesse moyenne de 0.35 m par heure puis l'eau cascade dans la galerie du Tronc. Un palier (a) est maintenu plusieurs heures sur la courbe, le temps nécessaire pour que les niveaux s'équilibrent. Ce temps est variable selon la vitesse de propagation de la crue.

Dans le ravin voisin, au pied de la falaise du Chorro, l'eau se met à couler à 4 h 08, s'écoulant des multiples griffons au mur des bancs imperméable. Elle provient de pertes situées dans la galerie du Tronc.

Sur le massif, les pluies éparses deviennent continues, le débit de la crue naissante augmente, la totalité de la galerie du Tronc est inondée. Le niveau de l'eau dans Graners s'élève autour de 5 m, la cascade du Chorro s'amorce à 10 h 27, la hauteur du ruisseau passe de 0.50 m à 0.75 m en 10 min (repère b).

Les zones de recharge collectent alors trois heures de pluies soutenues (17,4 mm), c'est la montée vers le pic de crue, atteint à 17 h 10 avec une hauteur de mise en charge de 22 m (vitesse moyenne de 4 m/h). La sonde Graners-1 étant à -20.25 m dans la cavité, l'eau s'évacue par l'entrée spéléologique.

Avec le délai nécessaire au transfert vers la station hydrométrique de la passerelle et le lissage dû à la distance, le débit maximum de 15 m<sup>3</sup>/s est mesuré à 18 h 00 (pas d'acquisition 1 h).

Sous la cascade du Chorro le courant est impressionnant, malgré l'inertie habituellement constatée, le Reefnet Chorro relève des vagues de près d'un mètre de hauteur très rapprochées.

Aux premières heures du 25 octobre le pic est passé, le niveau d'eau diminue rapidement dans Graners. Il s'abaisse ensuite très progressivement de 5.10 m à 3.70 m. Pendant cette période (c), la galerie du Tronc est néanmoins en charge, à la passerelle le río Irués écoule entre 2 et 3 m<sup>3</sup>/s d'eau turbide (0.50 m à l'échelle limnimétrique).

Le 27 octobre en fin de journée, l'épaisseur d'eau sur le Reefnet Chorro se stabilise autour de 0.50 m (repère d), dans Graners le niveau de l'eau descend plus rapidement de 3.48 m à 1.27 m, l'écoulement tend à devenir gravitaire dans la galerie du Tronc.

A 14 h 46 le 28 octobre, la cascade du Chorro cesse de couler, le niveau d'eau au-dessus du capteur est maintenu par les seules alimentations des griffons inférieurs. A la passerelle, la hauteur d'eau du río Irués est 0.36 m et le débit 1.38 m<sup>3</sup>/s.

A 03 h 42 le 29, le niveau d'eau découvre la sonde Graners-1, la crue se retire dans la profondeur du réseau. Curieusement, l'arrêt total des écoulements sur le site du Chorro survient plus tard, à 09 h 55... C'est le temps nécessaire pour que les fuites et pertes de la galerie du Tronc soient drainées vers le Chorro. Il n'est donc pas impossible que lors de la décrue, brièvement, le Lago Uno soit à un niveau inférieur à celui de la galerie.

Ce scénario circonstancié est reproduit systématiquement par chaque crue, sauf que leurs caractéristiques sont chaque fois singulières et peuvent occulter ou mettre en valeur certaines étapes.

## Episode de crue n°107

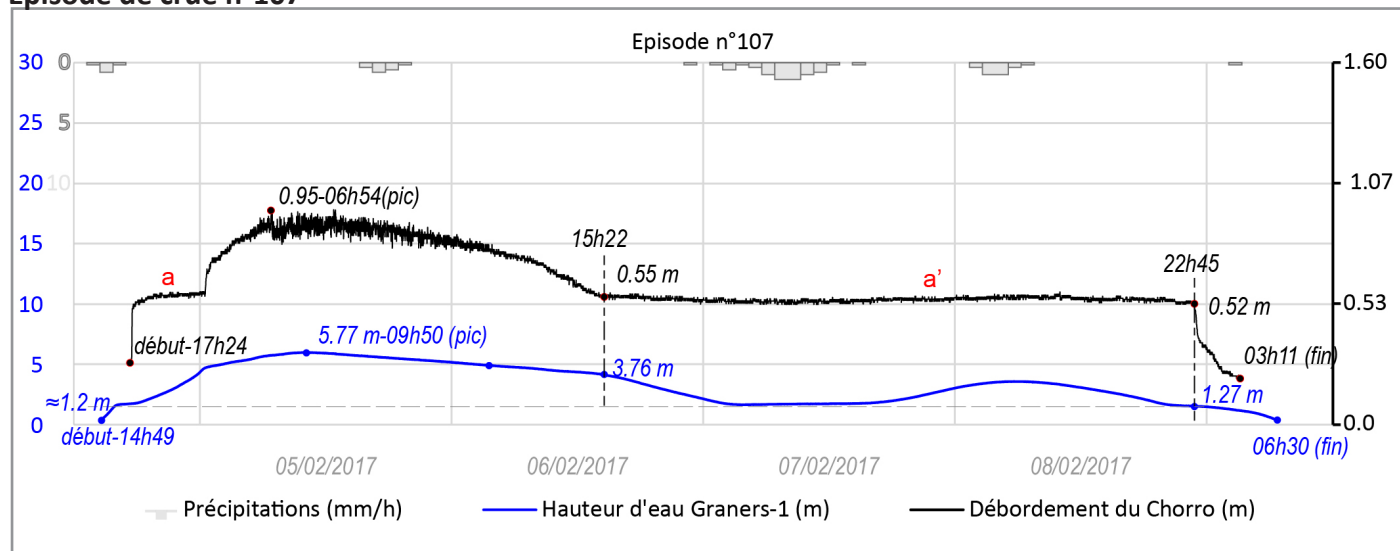


Figure 12

Un redoux de la température dans les premiers jours de février est à l'origine de la fonte des neiges aux abords du réseau, localisés vers 1000 m d'altitude sur le bassin versant géographique immédiat. Cet épisode de crue d'amplitude et de vitesses faibles confirme certaines interprétations émises lors du chapitre précédent, les processus de la mise en charge sont similaires et seules les particularités vont être étudiées.

L'épisode 107 met en valeur la symétrie du niveau d'eau sous le Chorro (courbe noire) avant et après le pic de crue (plateaux repérés a et a'). C'est l'indice d'un débit constant d'alimentation, calibré par la galerie du Tronc. S'il diminue la cascade cesse de couler, s'il augmente le niveau d'eau s'élève dans Graners (c'est la définition de la mise en charge).

Individuellement, la chronique du Reefnet Graners n'est pas facile à interpréter.

C'est à la lecture simultanée des deux courbes superposées et en rapprochant les illustrations des figures 11 et 12 qu'on retrouve les niveaux représentatifs du rôle joué par la galerie du Tronc en période de crue :

- Le 1<sup>er</sup> seuil marqué en crue vers 1.2 m, mais surtout 1.27 m à la décrue est une cote majeure dans le rapport entre les 2 cavités (épaisseur d'eau au-dessus de la sonde Graners-1).

**C'est le niveau d'alignement du déversoir du Chorro reporté dans Graners.**

Il correspond à l'altitude de 962.3 mNGI.

- Un autre est moins évident, autour de 3.7 m (3.75 m pour l'épisode 104 et 3.76 m pour le 107, entre 3.50 et 3.80 pour d'autres épisodes non représentés). Il s'agit d'une inflexion de courbe (et non plus d'une rupture de pente) qui permet de déterminer que la galerie du Tronc n'oppose que très peu de pertes de charge (frottement, dénivelé...).





Figure 13: La station hydrométrique de la passerelle sur le río Irués est le point de suivi majeur de l'observatoire. Elle est au passage obligé des eaux souterraines dont les évolutions sont de précieux indices sur l'état de l'aquifère. Sur la vue de gauche le ruisseau en étiage s'écoule paisiblement lors d'un jaugeage par injection instantanée. A droite, de fortes pluies de mai se sont abattues sur le tardif manteau de neige, le débit dépasse à cet instant 17 m<sup>3</sup>/s (© JC Gayet).

## Comparaison des mises en charge dans le réseau spéléologique et du limnigramme à la station de la passerelle

### Tarissement de la cueva del Chorro

La station hydrométrique de la passerelle permet d'obtenir un limnigramme au pas d'acquisition d'une heure à heure entière. Le resserrement de ce pas entraînerait une usure accélérée des piles. Le remplacement exigeant un retour aux USA, le coût serait excessif.

C'est la principale difficulté pour comparer le limnigramme et les séries à la minute de Graners-1 et Chorro, leur superposition n'est pas synchrone et crée une plage d'incertitude. En conséquence, un déphasage est possible entre l'évènement et sa détection à la passerelle.

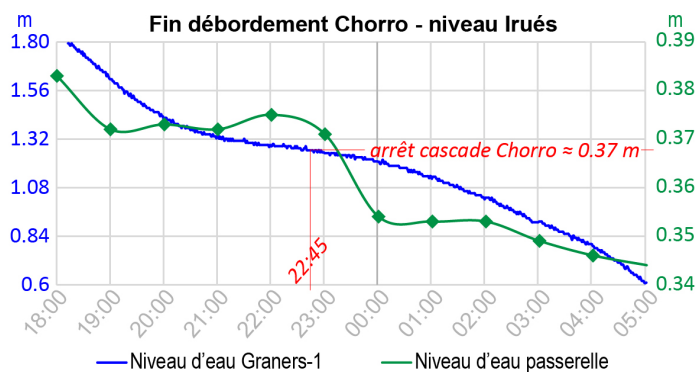


Figure 14

Lors de l'épisode 107 (figure 12), la cascade du Chorro a cessé de couler le 8 février à 22 h 45. Les mesures « encadrantes » à la station hydrométrique de la passerelle sont 0.375 m à 23 h 00 et 0.371 m à 00 h 00 (figure 14). Lors de jaugeages pour établir la courbe de tarage du ruisseau d'Irués, la vitesse pour une hauteur similaire à la passerelle avait été calculée à  $\approx 1$  m/s (cette section est considérée représentative de la vitesse moyenne d'écoulement). Le ruisseau parcourt 1500 m entre la cueva del Chorro et la passerelle. La modification de débit a dû être ressentie 25 mn plus tard, aux environs de 23 h 15. La mesure réalisée à 23 h 00 est la plus proche de l'évènement :

La hauteur du río Irués est 0.37 m à la passerelle lorsque la cascade de la cueva del Chorro se tarit.

## Débordement de la crue par l'entrée de la cueva de los Graners

Lors de l'épisode 104, le pic de crue à 22.07 m a provoqué le débordement à 20.25 m par l'entrée spéléologique de Graners. L'écoulement a eu lieu le 24 octobre pendant 2 h 48 min de 16 h 12 à 19 h 00 (figure 15, sommet bleu).

La mesure de hauteur la plus élevée durant la période de surverse de Graners est 0.903m à 18 h 00 (figure 15, carré rouge).

A ce niveau hélas, les remous et la violence du courant rendent très difficile la lecture directe sur l'échelle, on ne peut l'estimer qu'avec une incertitude de 10 cm (au moins). La consultation de la chronique limnimétrique est indispensable.

Lorsque la hauteur d'eau lue sur l'échelle limni- métrique de la passerelle est supérieure à 0.80 m mais plus probablement proche de 0.90 m, la crue déborde par l'entrée de Graners.

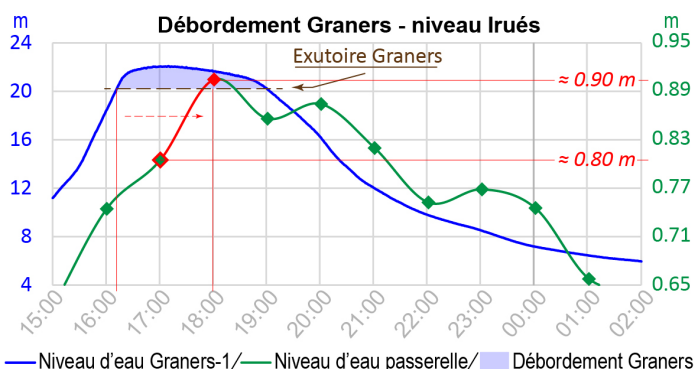


Figure 15

## Inondation de la cueva de los Graners

La vitesse de la mise en charge est une caractéristique essentielle participant à l'engorgement de la grotte. L'inertie de l'écoulement par le ruisseau d'Irués de surface et souterrain par Fuente Fornos rend difficile l'estimation d'une cote limnimétrique du río Irués correspondant à l'arrivée de la crue dans Graners.

Néanmoins, l'étude statistique de l'année 2017 permet d'avancer une moyenne de 0.35 m pour les 14 épisodes, avec un minimum à 0.30 m et un maximum à 0.47 m. Pour ce dernier épisode (orage au mois d'août), la vitesse la plus rapide atteinte lors de la montée au pic était 5.18 m en 10 min. C'est la seule corrélation évidente, les autres rapports de sont pas hiérarchisés.



Figure 16: Le premier lac (Lago Uno) dans la cueva de los Graners. Le personnage est au «bypass», aménagé au minimum pour permettre de s'extraire rapidement du réseau en cas de crue (© Etienne Fabre).

## Conclusions

Plus généralement, en termes de sécurité d'exploration :

Les explorations dans les profondeurs du système karstique sont exposées aux montées brutales des eaux. Ces dernières peuvent se produire entre 13 h et 5 h après les précipitations, selon la charge initiale de l'aquifère, l'état des systèmes annexes au drainage, l'état du système de drainage lui-même. La cavité s'engorge à des vitesses de quelques centimètres par heure jusqu'à plus de 9 mètres par heure, jusqu'à des hauteurs pouvant faire déborder par l'entrée de la cueva de los Graners. Il est évident que pour les spéléologues présents au-delà du Lago Uno (bypass), la situation serait extrêmement périlleuse. Lors du record de hauteur à 39 m au-dessus de la sonde Graners-1 (-20.25 m), même le haut de la galerie des cinq Minutes (+ 4.4 m) était engorgé.

Les incursions pour les relevés et la maintenance de la sonde Graners-1 sont moins exposées, même en cas de crue il est possible de regagner les ressauts d'entrée (avec un peu de stress tout de même).

Dès la passerelle enjambant le río Irués, l'échelle limnimétrique donne des indications précieuses sur l'état de la zone épinoyée (sans indices sur les modifications pouvant être rapides) :

Jusqu'à 0.30 m, l'ensemble du réseau est accessible

- De 0.30 m à 0.37, le système est en crue. La montée des eaux (ou la décrue) l'ennoeie en partie. Une incursion rapide et vigilante peut être tentée jusqu'à la sonde dans la grotte de Graners.
- A 0.37 m et au-delà, le réseau est noyé ou en passe de l'être. C'est par contre une indication du fonctionnement du Chor-ro, la poursuite de la randonnée permettra d'admirer la cascade.
- A proximité de 0.80 m, difficilement lisible sur la mire de la station, l'ensemble du réseau est en charge. Les flots sont tumultueux sous la passerelle et la fureur du Chorro est à son comble. Il est impossible de traverser le torrent qui s'en échappe pour observer le débordement à la cueva de los Graners.

**La spéléologie d'exploration et les activités scientifiques sont ici complémentaires. Chacune apporte sa contribution à la connaissance du massif en rendant indispensable la coopération entre spécialistes.**

## Bibliographie

- Perez, P., 1979. El topo loco n°1 mars 1979. P21
- Perez, P., 1985. Exploracions 9/any 1985. P99
- Perez, P., Queraltó, R. 2009. Cotiella n°1. Sistema Fornos. P11 à 15
- Groupe Spéléologique du Languedoc, 2010. Cotiella n°2, Batzielles et l'organisation hydrogéologique du massif du Cotiella. P28 et 29
- Gayet, J-C, 2012. Cotiella n°3. Premiers résultats du lurographe Graners 1. P5 à 11
- Perez, P, Cotiella n°3. Analyse des résultats du capteur Graners 1. P12 à 23
- Gayet, J-C, 2013. Cotiella n°4. L'observatoire, état et perspectives. P4 à 8
- Gayet, J-C, 2013. Cotiella n°4. Observations sur l'hydrogéologie du massif. P9 à 21
- Gayet, J-C, 2015. Cotiella n°5. L'observatoire hydrospéléologique du Cotiella. P15 et 16
- Gayet, J-C, 2015. Cotiella n°5. Station limnimétrique du ruisseau d'Irués. P17 à 20
- Gayet, J-C, 2015. Cotiella n°5. Station piézométrique de la cueva de los Graners. P21 à 23
- Gayet, J-C, 2015. Cotiella n°5. Corrélations entre diverses stations de l'observatoire. P24 et 25
- Gayet, J-C, 2015. Cotiella n°5. Une longue histoire de traçages sous le massif. P26 à 35
- Gayet, J-C, 2015. Cotiella n°5. Station piézométrique de la cueva de los Graners. P21 à 23
- Lismonde, B, 2015. Cotiella n°5. Quelques commentaires sur le traçage. P36 à 39
- Gayet, J-C. 2015. Actes de la 25ème Rencontre d'Octobre à Chalain (Jura) 17-18 octobre 2016. Traçages simultanés dans le massif du Cotiella, P91 à 94.
- Gayet, J-C, 2016. Spelunca n°144. L'observatoire hydrospéléologique du Cotiella. P14 à 20
- Gayet, J-C. 2016. II Congreso Espelopirineos, Boltaña. Communication: Una larga historia de tinciones en el macizo.

## 6.5. TRAÇAGE AU GOUFFRE DU TRUCHOT DANS LE DOUBS

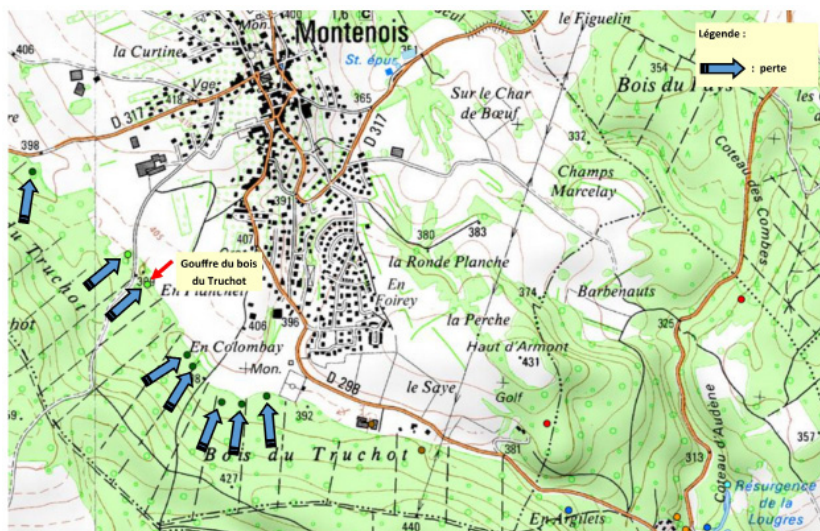
Écrit par Claude Paris, GSAM

Après avoir découvert une perte sur la commune de Montenois (25) et l'avoir explorée en partie, le GSAM propose de réaliser une coloration. Ce traçage est nécessaire pour la compréhension de l'aquifère du secteur, orienter nos recherches futures et continuer l'exploration.

### Historique

En décembre 2016, une prospection dans le bois du Truchot à Montenois, permet de découvrir plusieurs pertes. Parmi ces phénomènes karstiques qui s'étalent depuis le stade d'acrobranche jusqu'à la route D317, un écoulement superficiel se perd dans un gouffre. Une grande partie du bord terreux de la doline a été lessivée, le grillage de protection s'est effondrée, une extrémité est encore visible.

En janvier 2017, par une journée très froide, nous revenons sur le site pour l'explorer en détail. Une colonne de vapeur monte du gouffre. Mais après avoir fouillé le fond qui est obstrué, la sortie d'air chaud est localisée dans une anfractuosité situ  e en haut de la doline. C'est le début d'une longue exploration.



Localisation du gouffre...



Injection de la fluor  c  ine...

### Hydrologie

Le gouffre du Bois du Truchot est une des rares pertes pénétrables du secteur, situ  e à 403 m d'altitude.

L'eau d'infiltration arrive de façon diffuse sur la face sud-ouest de la doline, au contact de l'argile Oxfordienne et du Callovien. Il se forme un ruisseau qui cascade dans la partie historique du gouffre et qui disparaît dans l'éboulis du fond.

A l'étiage, la perte est ass  ch  e.

En forte crue, l'eau n'est pas entièrement absorb  e et le niveau peut monter jusqu'à entrer par la partie d  sobstru  e.

Au niveau du puits de 12 m, une trace de mise en charge a été constat  e à 6 m de hauteur.



La zone d'étude est naturellement limitée :

• **Du nord au sud-est :**

Le ruisseau de la Sapioie qui draine les marais de Saulnot disparaît à la perte du Moulin de la Baume (Alt : 363 m) à GONVILLARS. Il réurge à 7,600 km à vol d'oiseau au sud-ouest à la Font de Lougres (Alt : 308 m), puis s'écoule vers le Doubs. Cette partie souterraine est connue sur environ 4000 m depuis la perte et de 4520 m depuis la résurgence. Du côté aval, des affluents ont été découverts et sont toujours en cours d'exploration.

**Zones à surveiller :**

**Font de Lougres.** Alt : 308 m

**Affluent droite** (à l'intérieur du Trou du Pic)

**Affluent gauche** (à l'intérieur du Trou du Pic)

**Résurgence n°2.** Alt : 310 m

• **A l'ouest :**

Un drain, constitué d'un ruisseau issu de MARVELISE, se perd à ONANS (Alt : 350 m) et vient réurgir à la Fontaine du Poue (Alt : 295 m) à MEDIERE. Le ruisseau se jette ensuite dans le Doubs.

**Zone à surveiller :** Fontaine du Poue. Alt : 295 m.

• **Au sud :**

La vallée du Doubs barre entièrement la zone sud. Deux petites résurgences sont présentes en rive droite.

**Zones à surveiller :**

**Source captée.** Alt : 302 m.

**Résurgence du Moulin de Soulce.** Alt : 320 m.

## Géologie

### Géologie générale

Le site se place au sud-ouest du bombement anticlinal de Montenois (prolongement de celui du Mont Bart), en limite nord d'un plateau incliné vers le sud, des formations du Jurassique Supérieur et plus particulièrement du Callovien, sur le flanc nord de la cuvette synclinale de la vallée du Doubs.

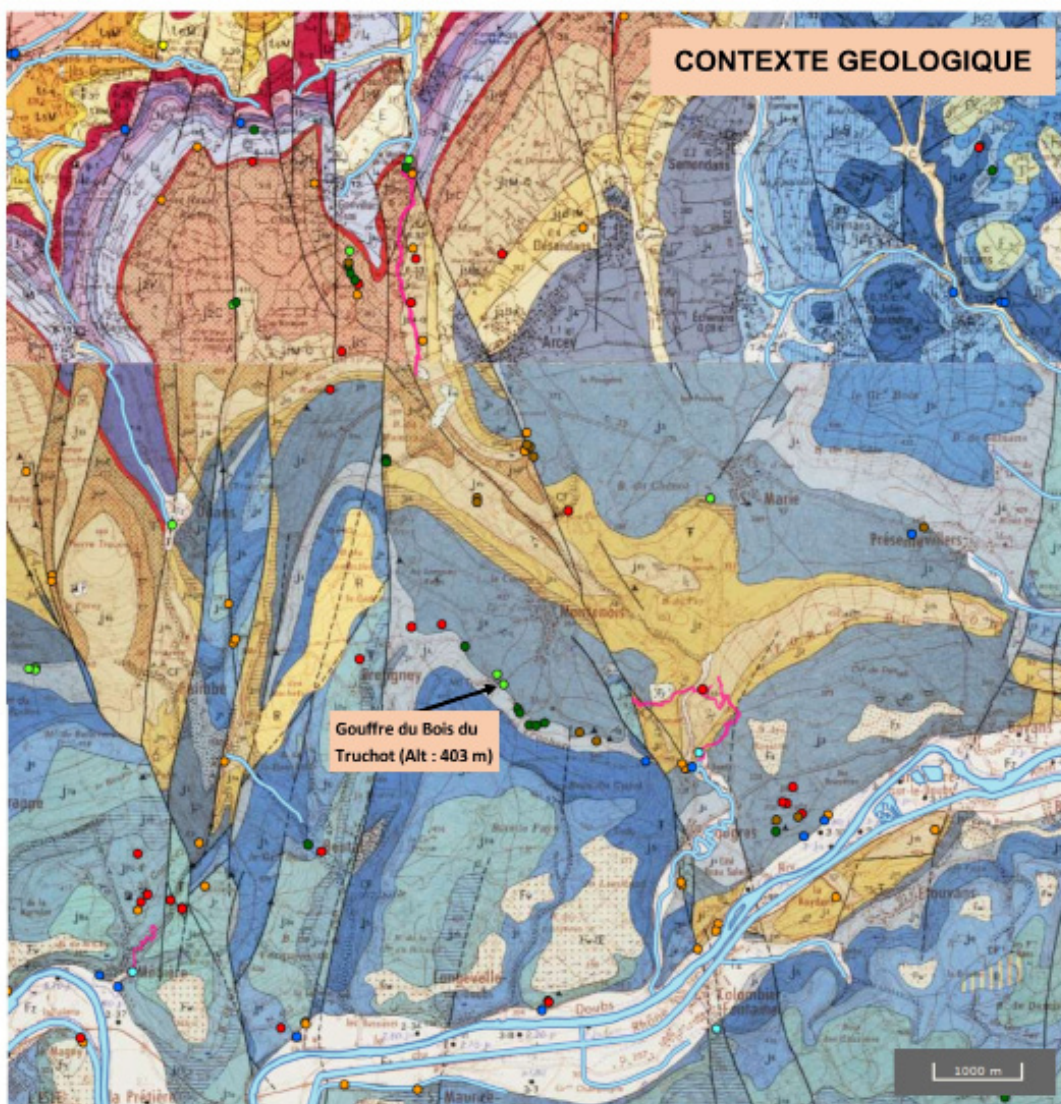
Ce vaste Synclinorium est compartimenté par un réseau de fractures majeures de direction subméridiennes (nord-sud), avec des rejets délimitant des zones effondrées, et des cassures secondaires, emprisonnant des lambeaux de Jurassique Supérieur (« pincée » de Lougres).

### Géologie locale

Le gouffre s'ouvre au niveau d'une dépression (perte temporaire), au contact de l'Oxfordien Inférieur marneux (+ Callovien Sup marneux) et du Callovien Moyen calcaire. Cette ligne de contact présente de nombreuses dolines, en limite nord du Bois du Truchot.

Les bancs calcaires à oolithes ferrugineuses présentent plutôt un pendage orienté vers le sud ou le sud-est. La galerie principale tout d'abord ouest-est, part ensuite vers le sud à la faveur d'une diaclase de même orientation que les fractures structurales.

Les cassures principales ou secondaires, semblent modeler le paysage, mais aussi les réseaux souterrains, qui débouchent pour l'essentiel sur la vallée du Doubs.



## Projet de traçage

### Planning

Nous prévoyons une coloration à l'hiver 2019-2020, quand la perte temporaire est la plus active. L'injection est prévue dans la doline d'entrée. Il sera procédé également à une mesure de débit.



### Organisation

Nous pensons que la réapparition du colorant se fera à la Font de Lougres distante à vol d'oiseau de 2,400 km pour environ 100 m de dénivelé. Quantité de fluorescéine envisagée : 3 kg.

### Traçage

Le traçage a bien eu lieu en février 2020 quand la perte temporaire était active.

Ce fut un traçage très instructif, plein de rebondissements et où les résultats obtenus furent inattendus !

Un compte rendu détaillé sera publié dans le bulletin GIPEK (Groupement pour l'Inventaire, la Prospection et l'Etude du Kast), Le Karts Comtois n°3.

Le Groupe-Spéléo Archeo de Mandeuire tient d'ores et déjà à adresser ses plus vifs remerciements à la commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie pour le prêt du fluorimètre de terrain Ggun, ce qui a contribué au succès de cette coloration. Et tout particulièrement Alexandre Zappelli pour sa patience et ses précieux conseils.



## 6.6. TRAÇAGE DE LA TUNE DES RENARDS EN HAUTE-ALPES

*Ecrit par Alexandre Zappelli*

Compte rendu de l'action de traçage à la Tune des Renards (Hautes-Alpes) réalisée par le CDSC 13 grâce à l'appui matériel de la commission scientifique.

Ce traçage s'inscrit dans une étude plus large visant à mieux comprendre les écoulements souterrains du massif. L'objectif est d'injecter le colorant dans le gouffre de la Tune des Renards et d'effectuer une surveillance aux sources des Gillardes (altitude 890 m NGF) distantes de 8,5 km. Ce gouffre a été choisi car il permet de s'approcher au plus près de la zone saturée du massif (à 910 m NGF) après un long et fastidieux parcours spéléologique nécessitant un bivouac souterrain.

Le samedi 3 août vers 17 h 30, trois kilos de fluorescéine sont injectés au fond de la Tune des Renards (à -930 m). Le colorant est emporté par un filet d'eau estimé à 0,05 l/s.

Deux fluorimètres automatiques de la commission scientifique ont été placés à la source de la Grande Gillarde (la Petite Gillarde étant quasiment tarie).

Le début de la restitution a commencé le 8 septembre vers 10 h, soit près de 36 jours après l'injection. Le maximum de concentration est passé 10 jours après le début de la restitution. Cette restitution très tardive et étalée dans le temps s'explique par les conditions d'étiage sévère pendant l'expérience.



*Tune des Renards vers -500 (A. Zappelli)*



## 6.7. TRAÇAGE DANS LE RÉSEAU DE NEUVON

Écrit par Etienne Brulebois

Un traçage a été réalisé au sein du réseau du Neuvon du 15 juin au 4 juillet 2019 par la Commission scientifique du CDS 21.

### Préambule : rappel du résultat des précédentes sorties

Deux sorties préparatoires ont été réalisées pour cette opération de traçage. La première sortie (06/04/19) a permis de réaliser un premier jaugeage de débit au sel, dans la rivière Bajocienne, et de reconnaître la plupart des points de suivis. De plus, le P12 d'accès au siphon aval de la Porcelaine a été équipé.

Un débit très faible (environ 1 L/s) a été mis en évidence dans la rivière Bajocienne à cette occasion. Les points de suivis ont été ajustés par rapport au protocole initial :



Topographie : ASCO RH CAF 2012 - 2018  
Dessinateurs : Cosimo Torre, Jean-François Balacey 2019

Les 7 points retenus sont les suivants :

Point	Localisation	Distance du point d'injection (m)*
Injection	Rivière des prédateurs Salle de la Cascade	-
1	Siphon aval de la Porcelaine	534
2	Rivière Bajocienne (en aval du Putsch)	525
3	Aval du siphon de l'Avalanche	873
4	Amont de la rivière des Chailles	893
5	Rivière de l'Oasis (aval du carrefour de l'Oasis)	1130
6	Rivière aval de l'Oasis (siphon jaune)	1845
7	Siphon du Lagon	1845

\* Ces distances sont estimées par SIG, « à vol d'oiseau »

La problématique retenue pour cette expérience étant de préciser les connexions entre la rivière des Prédateurs et le reste des écoulements en aval, les points de suivis se sont concentrés sur les différents cours d'eau situés entre la salle de la Cascade et la rivière aval de l'Oasis.

Une deuxième sortie (14/04/19) a permis de reconnaître le point d'injection du traceur et de réaliser un jaugeage de débit au sel au point d'injection (rivière des prédateurs, juste en amont de la Cascade).

Un kg de sel a été dissous dans un seau et injecté en une fois à l'amont de la cascade. Le débit moyen a été estimé à environ 26 L/s.

Ce présent compte rendu fait la synthèse de l'expérience de traçage qui a suivi ces deux sorties préparatoires, ainsi que des résultats associés et leur interprétation.

## 1. Matériels et méthodes

### Traceur utilisé

La fluorescéine est un des traceurs fluorescents le mieux fixé par le charbon actif. C'est donc ce traceur qui a été employé lors de ce traçage. Une masse de 250 g a été diluée dans 2.5 L d'eau préalablement déchlorée et conditionnée dans deux bouteilles de soda. La fluorescéine a été fournie par la DREAL Bourgogne Franche-Comté. En retour, une fiche de traçage a été complétée et transmise à la DREAL afin de compléter la base de données des traçages hydrogéologiques en Bourgogne Franche-Comté. La fiche est présentée en Annexe de ce compte rendu.

### Instrumentation des points de suivis

En raison de l'incertitude sur les connexions hydrauliques et du nombre important de points de surveillance, un suivi en continu par fluorimètre n'était pas envisageable. Afin de s'assurer du passage du traceur à chacun des points de suivi, des fluocapteurs ont été installés. Ceux-ci ont été achetés auprès de Sciences Environnement (à Besançon). A chaque pose et relève de fluocapteur, un prélèvement d'eau a également été réalisé. Les prélèvements ont été effectués dans des flacons en verre ambré de 50 mL.

### Gestion des échantillons et analyses laboratoire

Les prélèvements d'eau et les fluocapteurs ont été stockés à l'abri de la lumière (la fluorescéine se dégrade rapidement au contact des UV) puis envoyé au cabinet d'étude Pascal REILE, à Besançon, qui a réalisé à titre gracieux les analyses (passage des échantillons au spectrofluorimètre).

## Calendrier des opérations

Date	Opération	Nombre de personnes sous terre
06/04/2019	Sortie de reconnaissance 1 (+ équipement P12 Porcelaine)	4 (+5)
14/04/2019	Sortie de reconnaissance 2	3
14/06/2019 (J-1)	Equipement de la cavité	2
15/06/2019 (J)	Injection du traceur, pose des premiers fluocapteurs et prélèvements échantillons témoins (J)	9
22/06/2019 (J+7)	Relève des premiers fluocapteurs, pose de nouveaux fluocapteurs et prélèvements échantillons (J+7)	2
04/07/2019 (J+19)	Relève des derniers fluocapteurs et prélèvements échantillons ( J+19)	2
05/07/2019	Déséquipement de la cavité	2

Au total, cette opération a nécessité 24 journées-participants, réalisées par 3 clubs différents de Côte d'Or : CAF Dijon, les Rhinolophes et ASCO.

## 2. Opération de traçage

Au total, 3 équipes (pour un total de 9 personnes) ont participé à l'opération de traçage :

- Une équipe « injection » de 4 personnes

Son rôle a été de réaliser l'injection de la fluorescéine à la salle de la Cascade et de faire un jaugeage du débit au sel (méthode par dilution).

- Une équipe « fluocapteurs 1 » de 3 personnes.

Son rôle a été de placer des fluocapteurs dans la rivière de l'Oasis aval (et au siphon du Lagon, situé à proximité direct), ainsi que de faire des prélèvements d'eau témoins.

- Une équipe « fluocapteurs 2 » de 2 personnes.

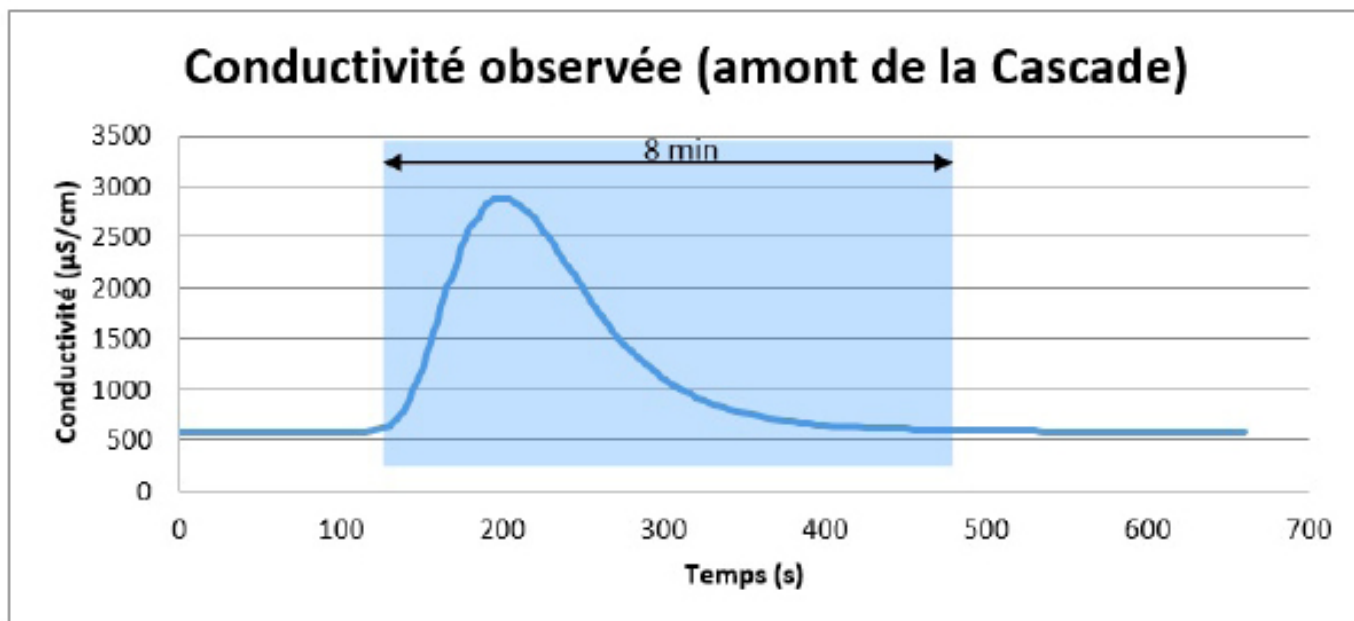
Son rôle a été de placer les fluocapteurs restants (5) et de faire les prélèvements d'eau témoins associés.



*Sonde conductimétrique à l'amont de la Cascade  
(photo : J-F. Balacey)*

Le RDV était donné pour tout le monde à 7h30 au parking situé dans le virage en épingle, sur la route menant à la Pérouse. Après un temps de préparation relativement long, les 3 équipes sont prêtes et s'engouffrent une à une dans la PDE déjà équipée la veille.

L'équipe injection parvient à la salle de la Cascade vers 13h30 et commence par réaliser le jaugeage au sel grâce à la sonde conductimétrique prêtée par le laboratoire BIOGEOSCIENCES. La dissolution de 1 kg de sel est difficile mais la totalité est finalement dissoute. La conductivité naturelle est de 584  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , et le bruit de fond est retrouvé 8 minutes après le début du pic.



Le débit déduit de cette courbe est d'environ 5 L/s, soit environ 20% seulement du débit estimé au même endroit, le 14 avril.

L'injection est ensuite réalisée, à 14 h 20, par la même équipe. Les deux bouteilles de fluorescéine sont vidées entre les blocs situés sous la cascade. La totalité de la fluorescéine est vite évacuée par le débit (même faible) de la cascade.



*Injection de la fluorescéine dans les blocs sous la cascade  
(vidéo : D. Lamotte)*



*Paramétrage d'une sonde d'enregistrement de température  
(photo : D. Lamotte)*

L'équipe en profite pour installer des capteurs de température prêtés par le laboratoire BIOGEOSCIENCES à différents endroits de la cavité.

Pendant ce temps-là, les deux autres équipes posent les fluocapteurs aux 7 points de surveillance et réalisent les prélèvements d'eau témoins. Tout le monde est dehors à 19 h 30.



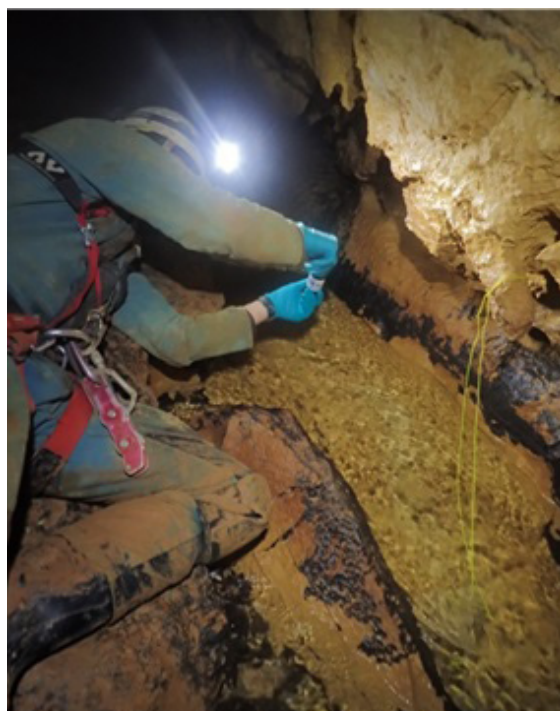
*Fluocapteurs en place  
(photos E. Brulebois)*



### 3. Suivi du traçage

Deux campagnes de relèves des fluocapteurs ont été réalisées à la suite de l'injection : la première a eu lieu le samedi 22 juin. Les 7 fluocapteurs posés le 15 juin ont été relevés et 7 nouveaux fluocapteurs ont été installés. Des prélèvements d'eau ont également été réalisés.

La deuxième campagne a eu lieu le vendredi 4 juillet (soit 19 jours depuis l'injection) durant laquelle les 7 derniers fluocapteurs ont été relevés et des prélèvements d'eau ont été réalisés. Au total donc, 14 fluocapteurs ont été installés et relevés et 21 prélèvements d'eau ont été réalisés.



*Prélèvement d'eau (photo : S. Clément)*

### 4. Résultats des analyses et interprétation

Les concentrations en fluorescéine sont données en  $\mu\text{g/L}$  (ou ppm). Aucun des prélèvements ponctuels n'a montré une concentration significativement supérieure au bruit de fond mesuré dans les échantillons témoins.

N° Point	Prélèvements Eau	15/06/2019 (témoins)	22/06/2019 (J+7)	04/07/2019 (J+19)
1	Siphon porcelaine	1,33	2,46	1,41
2	Putch amont	1,20	1,13	1,04
3	Siphon Avalanche	0,94	1,23	2,33
4	Amont Riv des Chailles	1,04	1,41	1,09
5	Oasis intermédiaire	0,92	1,45	0,87
6	Oasis aval	1,36	1,05	1,99
7	Siphon du Lagon	1,55	1,01	1,58

*Concentrations ( $\mu\text{g/L}$ ) en fluorescéine mesurées  
dans les prélèvements d'eau*

Les fluocapteurs accumulant la fluorescéine en continu sur leur période d'immersion, ils permettent de détecter des faibles concentrations en fluorescéine. Les solutions de désorption du charbon actif ont montré, pour certains points de suivi, des concentrations très fortes. C'est le cas des fluocapteurs installés dans le siphon de la Porcelaine et de l'Avalanche. C'est également le cas du fluocapteur situé dans l'Oasis aval, mais seulement sur le deuxième fluocapteur (période du 22/06 au 04/07).

Les autres fluocapteurs n'ont pas montré de concentrations significatives. Les valeurs de fluorescence plus importantes constatées dans la 2ème série de fluocapteurs (immergées entre le 22/06 et le 04/07) sont vraisemblablement dues à la fixation de matières organiques (les pics de fluorescence ne correspondent pas à celui de la fluorescéine).

N° Point	Fluocapteurs	Du 15 au 22/06 (7 jours)	Du 22/06 au 04/07 (12 jours)
1	Siphon porcelaine	<b>147,97</b>	<b>50,80</b>
2	Putch amont	3,56	7,94
3	Siphon Avalanche	<b>455,00</b>	<b>72,99</b>
4	Amont Riv des Chailles	3,42	8,18
5	Oasis intermédiaire	3,19	8,37
6	Oasis aval	2,36	<b>59,06</b>
7	Siphon du Lagon	1,37	3,50

*Concentrations ( $\mu\text{g/L}$ ) en fluorescéine mesurées dans les solutions de désorptions des fluocapteurs. Les valeurs en gras sont significativement supérieures au bruit de fond.*

De par le principe de surveillance (par fluocapteur), il est impossible de déterminer un temps d'apparition précis. Cependant, on sait que le traceur est passé au droit du Siphon de la Porcelaine et du Siphon du Putch en moins d'une semaine et qu'il a mis plus d'une semaine pour arriver au niveau de l'Oasis aval.

On peut donc en déduire une vitesse du traceur supérieure à 5 m/h pour les deux premiers points de restitution, et située entre 4 et 11 m/h pour l'Oasis aval.

N° Point	Points de suivi	Distance au point d'injection	Temps d'apparition du traceur (h)	Vitesse estimée (m/h)
1	Siphon porcelaine	<b>534</b>	<b>&lt; 165</b>	<b>&gt; 3</b>
2	Putch amont	525		
3	Siphon Avalanche	<b>873</b>	<b>&lt; 166</b>	<b>&gt; 5</b>
4	Amont Riv des Chailles	893		
5	Oasis intermédiaire	1130		
6	Oasis aval	1845	168 < t < 456	4 < v < 11
7	Siphon du Lagon	1848		

Remarque : ces vitesses sont des vitesses minimum, car les distances réellement parcourue par le traceur ne suivent pas un tracé direct et rectiligne.

Compte tenu du contexte hydrologique particulièrement sec (cf les bulletins de situation hydrologique publiés par la DREAL Bourgogne Franche-Comté), ces vitesses de restitutions sont cohérentes. A titre de comparaison, un traçage effectué entre la STEP de DAROIS et la source de Neuvon a montré une vitesse de transfert de l'ordre de 9 m/h (Source : Base de données des traçages en Bourgogne, DREAL Bourgogne Franche-Comté).

D'après ces résultats, la rivière Bajocienne à l'amont du Putch (qui rejoint la rivière des Chailles), ainsi que la rivière de l'Oasis amont (jusqu'au Carrefour de l'Oasis) ne sont pas connectées avec la rivière des Prédateurs. La connexion entre la rivière des Prédateurs et la rivière de l'Oasis se situerait donc entre le Carrefour de l'Oasis et l'Oasis aval.

Le fait que le traceur ait été détecté dans un des points situé le plus en aval (rivière Aval de l'Oasis), peut être considéré comme la preuve du bon transfert du traceur dans l'ensemble du système karstique. Toutefois, l'état des connaissances sur l'hydrologie du réseau, compte-tenu des explorations à ce jour, laisse davantage penser que la rivière de l'Oasis est disjointe des autres rivières. Cette connexion entre Prédateurs et Oasis reste donc à confirmer lors d'un nouveau traçage.

Ces résultats ne sont évidemment valables que pour les conditions hydrologiques dans lesquelles l'expérience a été menée (soit en basses eaux). D'autres connexions peuvent se mettre en place en cas de niveaux plus importants dans les conduits karstiques (par effets de seuil).

La carte des liens mis en évidence par ce traçage est disponible en Annexe de ce rapport.

## 5. Perspectives

Cette première expérience dans le Neuvon est positive sous beaucoup d'aspects : du point de vue méthodologique, elle a permis de tester un certain nombre de techniques liées à l'hydrologie souterraine (jaugeage par dilution, traçage colorimétrique, instrumentation, prélèvements et analyses). Les résultats sont concluants, puisque l'expérience a permis de confirmer certaines hypothèses bien que certains résultats interpellent les spéléos connaisseurs du réseau. Cela nous incite à conserver une certaine prudence sur les conclusions et souligne le besoin d'organiser de nouvelles campagnes d'investigations au sein du réseau du Neuvon. Enfin, cette première expérience a été l'occasion d'une belle coopération interclub.

On peut envisager aujourd'hui la mise en œuvre d'actions plus élaborées, comme par exemple la mise en place d'un fluorimètre qui permettrait :

- de déterminer une courbe de restitution du traceur, et établir les véritables vitesses de transferts,
- de calculer la masse restituée de traceur et ainsi vérifier quelle proportion de débit est perdue entre la Cascade et les points de restitution instrumentés.


### **Remerciements :**

*Merci d'abord à tous les spéléos qui nous ont aidé, d'abord à établir le protocole expérimental, puis qui ont répondu présent pour aller sous terre. Un grand merci au laboratoire BIOGEOSCIENCES et notamment Olivier Mathieu pour le prêt de matériel, à la DREAL (Marc Philippe et Elodie Recchia) pour la fourniture en fluorescéine, et au Cabinet Pascal REILE qui a accepté de nous passer les échantillons au spectro. Merci aux différents relecteurs dont les conseils/remarques ont amélioré ce rendu.*

## ANNEXE

Annexe n°1 : Formulaire DREAL

Annexe n°2 : Carte des circulations souterraines établies

	<h2 style="text-align: center;"><u>Opération de traçage dans les eaux souterraines – Fiche de renseignement</u></h2> <p>Ce document est transmis <u>préalablement</u> à une opération de traçage dans les eaux souterraines ou <u>postérieurement</u> à celle-ci. L'information des services, agences de l'Etat et collectivités est essentielle pour une connaissance partagée des risques d'impacts visuels ponctuels sur les eaux et des données acquises sur les systèmes karstiques et circulations souterraines associées.</p>
<p><b>Document à retourner à</b></p> <p>DREAL Bourgogne Franche-Comté - SERVICE BIODIVERSITE EAU PATRIMOINE          Département Eau et Milieux Aquatiques/Pôle Qualité des eaux          TEMIS - Technopole Microtechnique et Scientifique          17E rue Alain Savary - CS 31269          25005 BESANÇON CEDEX          elodie.recchia@developpement-durable.gouv.fr</p> <p><i>usage interne DREAL – Identification du traçage :</i></p>	

## 1. IDENTIFICATION GENERALE

<b>Bureau d'études ou opérateur, Nom du contact et courriel</b>	Commission scientifique du Comité Département de Spéléologie de Côte d'Or Etienne.brulebois@gmail.com.....
<b>Maître d'Ouvrage, Nom du contact et courriel</b>	Commission scientifique du Comité Département de Spéléologie de Côte d'Or Etienne BRULEBOIS Etienne.brulebois@gmail.com.....

## 2. DESCRIPTION DU TRAÇAGE

<b>Date :</b>	15/06/2019
<b>Nature du produit utilisé :</b>	FLUORESCÉINE
<b>Quantité en kg :</b>	0.250
<b>Volume d'eau injecté</b>	2.5 L
<b>État Hydrologique :</b>	Moyennes eaux à basses eaux
<b>Opérateur :</b>	Sébastien ZITO Et Etienne BRULEBOIS
<b>Commentaires :</b>	



Bibliographie  
(référence du rapport de  
présentation des résultats et  
diffusion) :

### 3. LISTE DE PERSONNES INFORMÉES AVANT L'OPERATION

<input checked="" type="checkbox"/> Direction Départementale des Territoires	<input type="checkbox"/> Gendarmerie	<input type="checkbox"/> Pompiers
<input checked="" type="checkbox"/> Communes du/des lieu(x) d'injection et des sites de surveillance	<input checked="" type="checkbox"/> Animateur Contrat (rivière, SAGE, autre)	
<input checked="" type="checkbox"/> DREAL	<input checked="" type="checkbox"/> Agence Régionale de Santé, Délégation Territoriale	
<input checked="" type="checkbox"/> Conseil Départemental	<input checked="" type="checkbox"/> ONEMA	

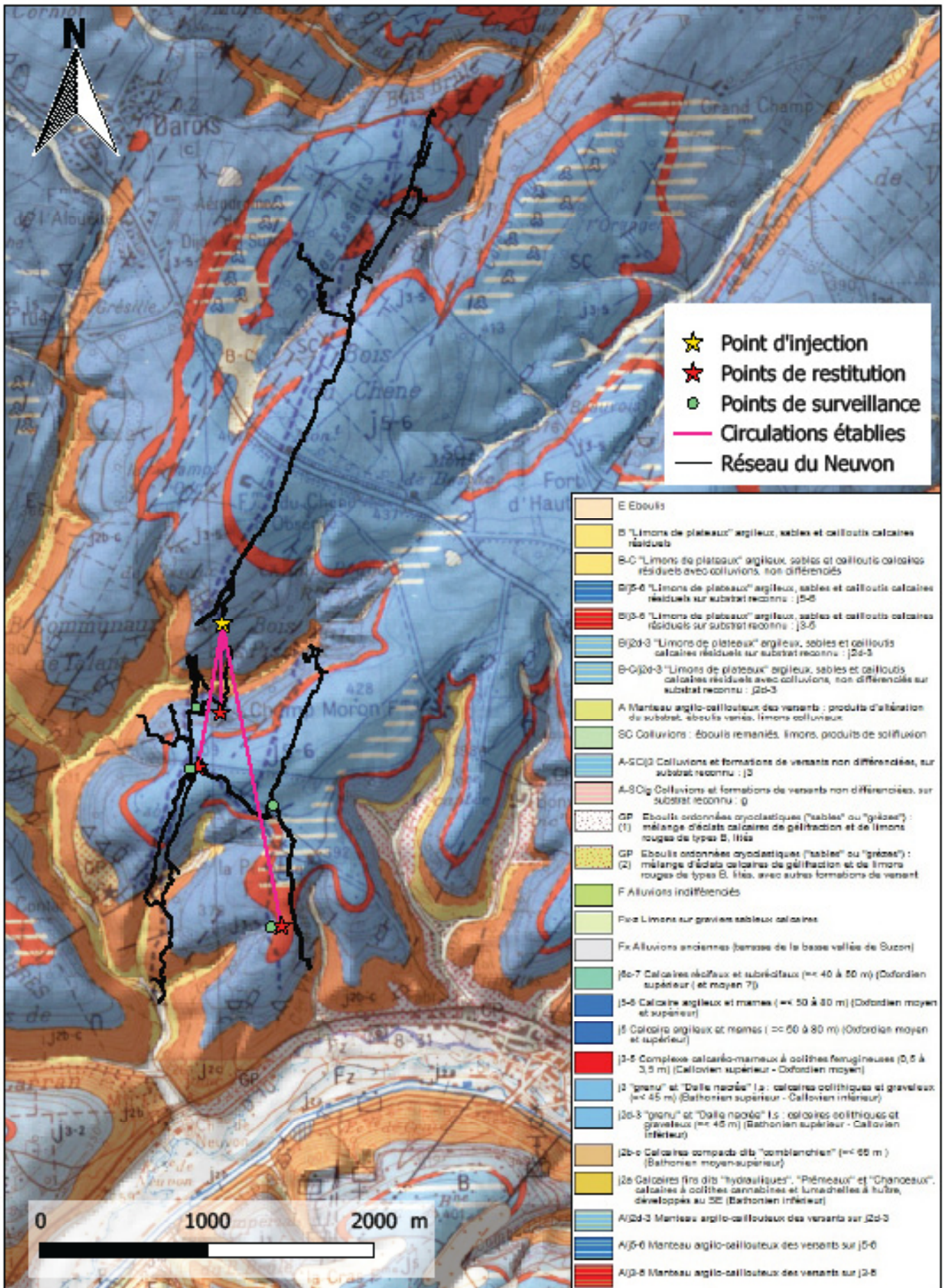
### 4. POINT D'INJECTION

Département :	Côte d'Or
Commune :	Plombières-lès-Dijon
* Code INSEE commune :	21485
* Lieu-dit toponymique :	Combe Neuvon (réseau souterrain du même nom)
Nom du point :	-
Code BSS :	-
Coordonnées X :	846 948
Coordonnées Y :	6 697 700
Cote altimétrique Z (NGF) :	183
Système de projection des coordonnées X Y :	<input type="checkbox"/> Lambert 93 (référentiel national) oui
	<input type="checkbox"/> Lambert II étendu
	autre. Préciser :
Type de la cavité :	Karstique (naturelle)
Usage(s) : éventuellement multiple	
Stratigraphie (étage géologique de la formation) :	
* Commentaires :	

## 5. POINTS DE SURVEILLANCE

	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7
Département :	21						
* INSEE Commune :	21485						
Commune :	Plombières-lès-Dijon						
* Lieu-dit :	Réseau souterrain du Neuvon						
Nom du point :	Siphon aval porcelaine	Amont salle du Putsch	Siphon avalanche	Amont rivière des Chaîlles	Oasis	Siphon aval oasis	Siphon du lagon
Coordonnées x :	848862	848801	848808	848777	847301	847287	847287
Coordonnées y :	8887170	8887280	8888828	8888835	8888828	8885873	8885873
Coordonnées z :	168 m NGF environ						
Surveillance / fréquence :	Fluocapteurs durant 2 semaines						
Sortie (oui/non) :							
Observation directe (œil nu) (oui/non) :							
Mesure en continue in situ (oui/non) :							
Prélèvement échantillon d'eau (oui/non) :							
Fluocapteur (oui/non) :	oui						
* Débit (l/s) :							
Distance au point d'injection (m) :							
Temps (h) :							
Vitesse calculée (m/h) :							
* commentaires :							

ANNEXE N°2 :  
CARTE DES CIRCULATIONS SOUTERRAINES ÉTABLIES



## 6.8. SPÉLÉOLOGIE ET ESPÈCES INVASIVES. NE SOYONS PAS RESPONSABLES D'UNE CATASTROPHE ÉCOLOGIQUE

*Écrit par Bernard et Josiane Lips*

Lorsqu'on entend parler d'espèces invasives, on pense en premier lieu aux plantes, aux insectes et à quelques autres animaux... éventuellement à quelques virus transportés par les voyageurs. Bref, à part le fait d'annuler une expédition à cause d'une épidémie virale dans un pays de destination, rien ne semble concerner spécifiquement l'activité spéléologique.

**Et pourtant, nous sommes, malgré nous, également responsables du transport d'espèces invasives.**

Dans le cadre des études de biodiversité souterraine, de plus en plus d'équipes à travers le monde se penchent d'une part sur la faune bactérienne, d'autre part sur les champignons.

Ces études, récentes, montrent assez systématiquement qu'il existe de l'ordre de 3000 espèces de bactéries et 300 espèces de champignons dans chaque grotte.

Tout comme pour les arthropodes, une partie de ces espèces sont troglobies, c'est-à-dire strictement inféodées au milieu souterrain. Dans ce cas, chaque massif, sinon chaque réseau, se comporte comme une île. Les diverses espèces sont strictement cantonnées dans le massif ou dans le réseau sans communication possible avec d'autres colonies. Il peut donc se développer un endémisme très fort, chaque colonie subissant sa propre évolution.

Certaines bactéries peuvent rester en vie très longtemps dans un milieu hostile et sec en s'enkystant. De la même manière, les spores d'un champignon peuvent rester longtemps en sommeil avant de se développer lorsque les conditions deviennent favorables.

Lisez l'encadré concernant l'exemple du syndrome du nez blanc. Ne soyons pas responsables d'une catastrophe écologique ni même d'une dispersion plus anodine des bactéries et des champignons. Pour éviter ces disséminations, il nous faut donc prendre des précautions drastiques.

**Précautions à prendre : il faut laver les combinaisons et le matériel (cordes, baudrier...).**

**A chaque fois que nous changeons de massif, de région et surtout de pays, il est indispensable d'entrer sous terre avec des vêtements et un matériel exempts de toute contamination de bactéries ou de champignons. Certaines espèces étant résistantes, il faut laver son matériel avec du savon. L'idéal est de tout passer (quincaillerie y compris) en machine à laver avec de la lessive.**

**Autre solution : ne pas transporter notre matériel lorsque nous partons à l'étranger. Le louer (ou l'emprunter) sur place !**



*Moisissures dues à des champignons*

## Un exemple de la conséquence d'une espèce invasive : le syndrome du nez blanc

Depuis quelques années, le syndrome du nez blanc décime les populations de chauves-souris en Amérique du nord. La maladie est due à un champignon. Il a été établi que ce champignon est présent en Europe. Chez nous quelques chauves-souris tombent malades mais la plupart sont immunisées suite à une longue adaptation à ce champignon. Depuis son émergence aux Etats-Unis, le champignon a provoqué la mort de plusieurs millions de chauves-souris avec des déclin de population de 90% pour certaines espèces, laissant même craindre des extinctions.

Il est difficile d'affirmer que c'est un spéléo (ou un touriste), Européen ou Américain, qui est à l'origine de cette hécatombe... mais cela reste une hypothèse forte.



*Actinobactéries*



*Vermiculations dues à des bactéries*

## Références

### • Champignons et bactéries

Ángel M. Nieves-Rivera, 2003 - Mycological Survey of Río Camuy Caves Park, Puerto Rico. *Journal of Cave and Karst Studies*, v. 65, n. 1, p. 23-28.

Leuko S, Koskinen K, Sanna L, D'Angeli IM, De Waele J, Marcia P, et al. (2017) The influence of human exploration on the microbial community structure and ammonia oxidizing potential of the Su Bentu limestone cave in Sardinia, Italy. *PLoS ONE* 12(7): e0180700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180700>

Mulec J., Krištůfek V. and Chroňáková A. 2011. Comparative microbial sampling from eutrophic caves in Slovenia and Slovakia using RIDA® COUNT test kits. *Use of RIDA® COUNT in caves. International Journal of Speleology*, 41 (1), 1-8. Tampa, FL (USA). ISSN 0392-6672. DOI: 10.5038/1827-806X.41.1.1

Nováková, A., Elhottová, D., Krištůfek, V., Lukešová, A., Hill, P., Kováč, L., Mock, A. & Ľuptáčik, P.: Feeding sources of invertebrates in the Ardovská Cave and Domica Cave systems – preliminary results. *Contributions to Soil Zoology in Central Europe I*. Tajovský, K., Schlaghamerský, J. & Pižl, V. (eds.): 107-112. ISB AS CR, České Budějovice, 2005. ISBN 80-86525-04-X

Pas̃ić L, Kovče B, Sket B, and Herzog-Velikonja B. Diversity of microbial communities colonizing the walls of a karstic cave in Slovenia. *FEMS Microbiol Ecol*. 2010; 71: 50–60. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2009.00789.x> PMID: 19817862

### • Nez blanc

Drees, KP., Lorch, J.M., Puechmaille, S.J., Parise, K.L., Wibbelt, G., Hoyt, J.R., Sun, K, Jargalsaikhan, A, Dalannast, M., Palmer, J.M., Lindner, D.L., Kilpatrick, A.M., Pearson, T., Keim, P., Blehert, D.S. & Foster, J.T. (2017) Phylogenetics of a fungal invasion: Origins and widespread dispersal of white-nose syndrome. *mBio*, 8, e01941-17.

Frick, W.F., Puechmaille, S.J., Vlfillis, C.K.R. (2016) White-nose syndrome in bats. In:Voigt CC, Kingston T (eds) Bats in the Anthropocene : Conservation of bats in a changing world. Springer. p. 245-262.

Fritze, M. & Puechmaille, S.J. (2018) identifying unusual mortality events in bats: a baseline for bat hibernation monitoring and white-nose syndrome research. Mammal Review, 48, 224-228.

Leopardi, S., Blake, D. & Puechmaille, S.J. (2015) White-Nose Syndrome fungus introduced from Europe to North America. Current Biology, 25, R217-219.

Communication de S. Puechmaille, 20 janvier 2018, dans le forum Chauves-souris sur Yahoogroupes.fr : Remarquer et reconnaître le Pseudogymnoascus (Geomyces) destructans (Pd ou Gd) sur les chauves-souris en hibernation.

Thèse de doctorat vétérinaire de Laetitia, Hermine Comesse du 13 avril 2017 : Le syndrome du nez blanc (« white-nose syndrom ») des chauves-souris : synthèse bibliographique.

<http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=198>

#### • Contamination

Meyssonier M., 2003, Le spéléo serait-il un agent actif de la biodiversité et un perturbateur involontaire du peuplement animal dans le milieu souterrain ? SPELEO DOSSIER N°33, p. 108-110

[http://archivescds69.cdspeleo69.fr/Speleo\\_Dossiers/SD33.pdf](http://archivescds69.cdspeleo69.fr/Speleo_Dossiers/SD33.pdf)

L'écrevisse à pattes blanches. Protocole en place pour l'accès à la grotte des Combes (Banne, 07).

<http://www.cds07.fr/wp-content/uploads/sites/7/2017/06/InfoEcrevissePro.pdf>

## 6.9. ETUDE HYDROLOGIQUE DU CAUSSE MÉJAN

*Ecrit par Alain Jacquet*

5<sup>ème</sup> lettre d'information de l'étude hydrogéologique du causse Méjean menée conjointement par le BRGM et le Parc national des Cévennes.

Le document (*les deux pages suivantes*) a été diffusé sur toute la zone Parc national des Cévennes autour du Causse Méjean.

Ce travail est le résultat de la mobilisation exemplaire des spéléos lozériens des clubs GS-TNT et GSC et de nos amis aveyronnais des clubs Alpina et MJC Rodez coordonnés par le CDS 48.

Ce travail est aussi le résultat du partenariat entre le Lycée Peytavin et le Comité départemental de spéléologie de Lozère.



# Étude hydrogéologique du Causse Méjean

Bulletin semestriel N°5 • Mai 2019

## ■ Bilan intermédiaire des opérations de traçage sur le Causse Méjean (Janv. 2019)

### ➤ Les traçages – pourquoi ? comment ?

Les opérations de traçages menées sur le causse Méjean consistent à injecter un colorant fluorescent (vert ou rouge selon le traceur utilisé) depuis un point d'infiltration à la surface du Causse ou au fond d'un aven par des spéléologues.

La mobilisation d'une quarantaine de spéléologues a permis de réaliser 16 traçages sur (ou plutôt sous) le causse Méjean. Grâce au Comité départemental de Spéléologie de la Lozère, à la connaissance du terrain et à la motivation des spéléologues amateurs, ces opérations ont pu être réalisées en 16 mois. En injectant les colorants au plus profond des réseaux (jusqu'à -400 m de profondeur à l'aven de la cheminée par exemple), ils ont optimisé les chances de sortie des traceurs vers les différents exutoires.

En complément des autres investigations menées dans le cadre du projet, les traçages permettent de

préciser l'extension des bassins d'alimentation des sources et de décrire les modalités de déplacement de l'eau jusqu'à la source (vitesse de déplacement et durée de la restitution) pour caractériser la vulnérabilité d'un site à une pollution. Ces résultats seront notamment précisés en étudiant pour la première fois sur cette zone l'évolution des débits des différentes sources au cours des 3 années de suivi du projet.

Le bulletin semestriel n°2 relatait les premiers traçages réalisés depuis les avens des Loups et du Pic d'Usclat n°4. Ce bulletin fait le point sur les traçages réalisés depuis, et sur les nouvelles connaissances qu'ils ont permis d'acquérir concernant les circulations des eaux souterraines du Causse. Il reste encore quelques opérations de traçages à mener dans le cadre du projet, mais les résultats acquis après 16 injections permettent de mettre à jour l'état des connaissances sur le partage des eaux souterraines à la surface du Causse.



Figure 1 : résultats de la pré-étude hydrogéologique de 2013. Ils ont permis de proposer une première représentation des contours des bassins d'alimentation des principales sources.



Figure 2 : résultats de la campagne de traçages de 2017-2018. Ils remettent en question un certain nombre de résultats de 2013. Les points d'interrogation représentent les secteurs à prospecter en 2019.

Ces résultats contribuent significativement à la connaissance, la protection et la gestion durable de la ressource en eau du causse Méjean.

### ➤ Nouveaux résultats vs. connaissances historiques

Avant le démarrage du projet, la synthèse des connaissances réalisée en 2013 (figure 1) avait permis de proposer une première représentation des contours des bassins d'alimentation des principales sources du Méjean. Cette délimitation s'appuyait sur des résultats de traçages anciens et sur une hypothèse d'un drainage souterrain calé sur les structures (failles) orientées principalement Nord-Sud.

Pourquoi les traçages historiques peuvent-ils être faux ? Les techniques de surveillance de la restitution des traceurs ont énormément évolué depuis leur réalisation : les fluorimètres utilisés dans le projet permettent d'éviter toute erreur d'interprétation sur la restitution du traceur. Les nouveaux résultats (figure 2) sont

beaucoup plus fiables et permettent de revoir complètement la délimitation des bassins d'alimentation des principales sources, avec un drainage organisé Sud-Est / Nord-Ouest en cohérence avec les conclusions de l'étude géologique (bulletin n°3 et 4) et géomorphologique. Ces profondes modifications concernent notamment des sources à enjeux comme celle du Pêcher captée par la commune de Florac ou celle du Moulin de Pélatan captée pour le village de Montbrun. Ce premier bilan des résultats acquis montre ainsi que



Injection à l'aven de la Banelle, Causse Méjean © Philippe ROCHET

certaines hypothèses ou connaissances historiques étaient fausses et doivent être mises à jour.

### ➤ La palmarès des sources du Méjean

Ces nouveaux résultats permettent de revoir l'importance relative de chaque source. Par exemple, le bassin d'alimentation de la source des Ardennes (La Malène) était largement sous-estimé, et cette découverte rappelle combien les apparences peuvent être trompeuses : contrairement à Castelbouc, exurgence des gorges particulièrement visible, la source des Ardennes ressort en toute discrétion de manière diffuse sur une largeur de 50 mètres en amont du pont du village de la Malène. Pourtant celle-ci est la principale source du causse Méjean.

### ➤ Et la suite ?

Le dernier traçage en date a eu lieu début janvier 2019 depuis l'aven Armand avec pour objectif de préciser la ligne de partage des eaux souterraines entre la Jonte et le Tam. Il restera encore également à clarifier

les limites des bassins d'alimentation de la source du Pêcher et de Saint-Chély-du-Tam ainsi que le devenir des eaux infiltrées entre La Malène et Les Vignes.

Et c'est bien là ce que l'on attend de ce projet : pouvoir délimiter de manière fiable les bassins d'alimentation des sources qui drainent le causse Méjean à partir des résultats de traçages, en cohérence avec les conclusions des études géologiques, géomorphologiques et les prochaines conclusions issues de l'interprétation des débits et de la chimie de l'eau.

### ➤ Les 1<sup>ères</sup> S du lycée Peytavin de Mende s'initient à la recherche

« Dans le cadre de notre Travail Personnel Encadré de la classe de 1S du lycée Emile Peytavin sur la conductimétrie, nous cherchons à voir à travers notre problématique où se dirige l'eau observée au fond de l'aven de la Sompe à Rieszse car les précédents traçages réalisés n'ont rien donné aux sources des Ardennes et de l'Ironselle. Nous sommes parties de la Malène en canoë pour mesurer automatiquement la conductivité au fil de l'eau, jusqu'au Pas de Soucis. Grâce à cette mesure

au fil de l'eau, nous avons pu constater qu'entre le pont de la Malène et le Pas de Soucis, il n'y a pas de saut de conductivité donc de sources. Mais cette mesure nous a permis de mettre en évidence des sources sous le pont de la Malène et la grotte de la Galène. On va pouvoir installer un fluorimètre dans cette grotte qui pourrait être l'exutoire de l'aven de Rieszse. »

Coline LABEAUME et Marion LAURENT, élèves de Première Scientifique au Lycée Peytavin de Mende.

■ Pour de plus amples informations et recevoir ce bulletin, contactez :

- Yannick Manche PNC • 04 66 49 53 11 • [yannick.manche@cevennes-parcnational.fr](mailto:yannick.manche@cevennes-parcnational.fr)
- Claudine Lamotte BRGM - Direction régionale Occitanie • 04 67 15 79 87 • [c.lamotte@brgm.fr](mailto:c.lamotte@brgm.fr)



## 6.10. DÉCOUVERTES DANS LE RUPT DU PUIITS ET À LA BÉVA

*Ecrit par Jean-Luc Armanini*

Quelques découvertes de la faune glaciaire en forêts de Jean d'Heurs et de Trois Fontaines par l'Association Spéléologique de la Haute-Marne (ASHM) :

- Une molaire lactéale et fragment de défense de Mammouth (Meuse, Haute-Marne) ; dent de lait de petit mammouth, encroutée dans du tuf calcaire ;

- Un biface, outil taillé par l'Homo erectus (âgé de plus de 300 000 ans) avec une patine colorée à l'oxyde de fer et au manganèse ayant, d'après Madame Guillaume de la DRAC de Metz, passé les deux dernières glaciations (Riss-Würm), trouvé en forêt de Trois Fontaines (Marne) dans une perte alimentant la rivière souterraine de La Béva ;



- Un morceau de molaire de mammouth, trouvé dans la cavité souterraine de La Béva (amont du Rupt du Puits) ;

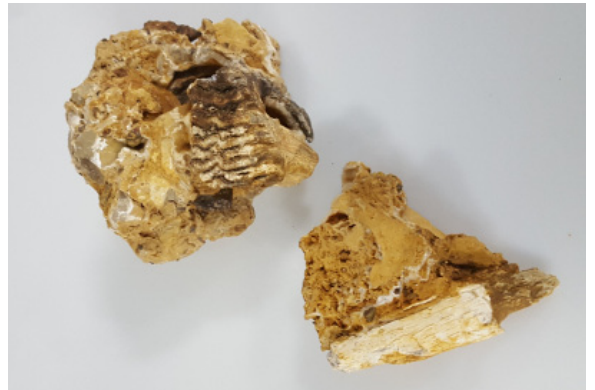
- Huit molaires de Rhinocéros tichorhinus (Coelodonta antiquitatis ou Rhinocéros laineux) dans le Rupt du Puits (Meuse) ; du même animal, une corne de 35 cm, légèrement arquée, initialement jetée après avoir été prise pour un morceau de bois mais de densité plus importante ;

- Deux canines d'Ursus spelaeus (ours des cavernes) trouvées dans le Rupt du Puits et La Béva, découvertes effectuées par Jean-Luc Armanini et Alain Gelot, membres de l'ASHM : les pièces sont visibles à l'Isle-en-Rigault (tel : 03 29 75 98 67).

- Deux vertèbres de Bison priscus (bison des steppes) avec apophyse (L'Isle-en-Rigault, Meuse) ;

- Deux vertèbres et dents de Bison priscus ;

- Depuis une cinquantaine d'années, nombreux silex taillés Moustérien, outils appartenant à l'Homme de Neandertal, dont un biface appartenant à l'Homo erectus.



## 6.11. BILAN D'ACTIVITÉS DANS LE MÂCONNAIS

*Écrit par Lionel Barriquand,*

*Association Culturelle du Site d'Azé / Spéléoclub Argilon de Chauffailles*

### 1. Géomorphologie, remplissages karstiques et concrétions

La préparation de la coupe sédimentologique de la grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé a été poursuivie. Ce site est exceptionnel car il présente des remplissages du Pléistocène moyen inférieur et permet de réfléchir sur la géomorphologie du Mâconnais il y a plus de 600 000 ans.

La coupe a fait l'objet d'un échantillonnage complet pour étude de l'évolution du paléomagnétisme avec le Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (fig. 1). Quelques échantillons ont également été prélevés dans les remplissages les plus anciens de la grotte Préhistorique d'Azé.

Grâce à une collaboration avec l'Université de Montpellier huit prélèvements ont été faits à Château, Blanot, Saint-Gengoux-de-Scissé, dans la Mouge et dans la Grosne pour des datations cosmogéniques qui seront réalisées en Australie.

Avec les équipes du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris et de Tautavel le projet d'étude et de reconstitutions paléo-environnementales autour de la stalagmite de la grotte de l'Été (500-600 000 ans) a été lancé.

Une série d'une vingtaine de prélèvements de calcite a été faite dans la grotte des Furtins à Berzé-la-Ville pour datations Uranium-Thorium au Museum National d'Histoire Naturelle.

Des prélèvements de mondmilch prélevés dans la grotte des Furtins, dans le gouffre de la Cailleverdière et dans les grottes d'Azé ont fait l'objet d'une série de clichés au Microscope Electronique à Balayage. Ils présentent des structures bien différentes alors qu'ils ont un aspect visuel similaire.

Des clichés ont été réalisés à l'aide d'un drone au-dessus de la grotte des Furtins pour essayer de détecter des formes karstiques.

Un positionnement topographique de la grotte de l'Été a été réalisé.

### 2. Corrosion d'origine biogénique

Suite aux résultats des recherches que nous avons menées nous avons été sollicités par les responsables de l'Aven d'Orgnac pour mener une étude sur ce sujet dans les salles Hautes de l'Aven. Deux journées de terrain ont permis de confirmer l'intérêt majeur d'Orgnac pour l'étude de corrosion d'origine biogénique sur les concrétions. Nous avons également fait une visite de reconnaissance dans la grotte de Nabrigas en Lozère. Cette grotte présente également un intérêt pour l'étude de corrosion d'origine biogénique et pourrait faire l'objet d'une étude dans le futur.

### 3. Biospéléologie

L'inventaire systématique de la faune actuellement présente dans les grottes d'Azé et de Blanot et les comptages annuels des chiroptères ont été poursuivis. Nous avons étendu les recherches à la grotte des Furtins. Nous avons également pu faire des observations sur l'impact des blaireaux, en milieu karstique, dans les grottes de la Mère Lafayette, de la Follatière à Verzé et dans celle du Blaireau à Bissy-la-Mâconnaise (fig. 2). Dans cette dernière cavité la mise en place d'un appareil photographique par infra-rouge a permis d'obtenir des informations sur l'occupation du site.



*Fig. 1 : grotte de l'Été, Saint-Gengoux-de-Scissé, prélèvements pour paléomagnétisme*



Fig. 2 : grotte de la Mère Lafayette, Verzé, litière de blaireau.

#### 4. Biofilms et bactéries

Nous commençons à avoir des résultats de séquençage ADN sur les échantillons prélevés en 2018. Nous pouvons clairement distinguer les biofilms naturels de ceux inféodés aux lampes. Les premiers sont constitués uniquement d'actynomicètes. Alors que les biofilms inféodés aux lampes présentent une grande diversité de microorganismes.

Des contacts ont été noués avec le laboratoire de microbiologie de l'Isara à Lyon afin de lancer une étude sur les impacts et les conditions de développements des biofilms d'actynomicètes. Les recherches et suivis sont menées en laboratoire et in-situ. Pour cela des suivis environnementaux (aérogologie, phénomènes de

condensation, climatologie, caractérisation des eaux) ont été mis en place. Les essais en laboratoire ont pour premier objectif la recherche des conditions expérimentale permettant de développer un biofilm représentatif de celui présent dans les grottes.

#### 5. Préhistoire, archéologie et paléontologie

L'année 2019 a été marquée par la reprise des recherches dans la grotte des Furtins à Berzé-la-Ville. Les études menées ont permis plusieurs approches et ont révélé tous les potentiels de recherches que cette cavité présente encore.

Les dernières investigations menées par André Leroi-Gourhan remontent à plus de 70 ans. Depuis, seule une fouille sauvetage a eu lieu en 1962. Après-guerre André Leroi-Gourhan débutait en préhistoire et formait ses futures équipes de recherches. Il innovait également et commençait à mettre en place les techniques de la « Préhistoire moderne ». La fouille de la grotte a ainsi expérimenté le principe de procéder par dégagement de surfaces d'occupation (humaine ou animale), en coordonnant les objets, et donné lieu aux premiers relevés stratigraphiques en 3 dimensions. Mais d'autres techniques, telles que les datations radiométriques, n'étaient encore pas utilisées. A cette époque les débats autour du « Paléolithique Alpin » et du « Culte de l'Ours » faisaient rage. Une partie de l'énergie dépensée par André Leroi-Gourhan aux Furtins a été absorbée par ces sujets. Pour le premier il a habilement évoqué une culture « berzéviellienne » et pour le second il a conclu qu'il n'y avait pas d'interaction entre l'Homme et l'ours dans la cavité. Mais de nombreuses questions demeurent aujourd'hui.

##### Concernant la présence de l'Homme dans la grotte.

Si cette présence est indiscutable au Paléolithique moyen, comme en témoigne la découverte de quelques artefacts de tradition moustérienne dans le « sol noir » ou « foyer 3 », qu'en est-il réellement de « l'industrie sur chailles » du Berzéviellien ? La stratigraphie pose question. André Leroi-Gourhan évoque à demi-mot un « Berzéviellien inférieur », pour lequel il ne met en évidence aucune typologie et un « Berzéviellien supérieur » pour lequel la typologie n'est pas bien établie. Il situe ces deux périodes de part et d'autre de celle qui a fourni l'industrie moustérienne. Dans la stratigraphie ces pièces se trouvent par intermittence dans quelques niveaux de la séquence de plusieurs mètres sous-jacente au niveau moustérien, puis sans changement technologique notoire, dans le niveau sus-jacent. Ceci pose réellement question. Une première observation rapide de ces fragments de chaille soi-disant taillés au musée de Solutré ne s'est pas révélée convaincante. S'agit-il bien d'artefacts ou de simples éclats naturels ? André Leroi-Gourhan en 1950 a longuement développé les arguments qui l'ont conduit à considérer ce matériel comme produit d'une intention humaine, et on est tenté de le suivre, mais à la vue de la collection on reste sceptique. Le gisement du Paléolithique inférieur d'Azé 1-1 a également livré une industrie atypique sur chaille mais celle-ci est intimement associée à une industrie de silex indubitablement taillée. Seul un réexamen approfondi de cette industrie, se focalisant



Fig. 3 : grotte des Furtins, Berzé-la-Ville, relevé de graffitis.

sur ses caractères morpho-fonctionnels, accompagné de tests expérimentaux sur le débitage de la chaille mâconnaise, en particulier la taille bipolaire sur enclume, permettra de statuer sur le bien-fondé du « Berzévilien » en tant qu'industrie lithique aux Furtins.

Pour le Paléolithique supérieur, la présence humaine est bien établie au Magdalénien. Cependant, à ce jour, aucune publication détaillée concernant les découvertes faites de 1945 à 1948 ni celles de 1962 n'a été réalisée.

Pour l'Antiquité et la période historique, André Leroi-Gourhan a évoqué essentiellement une présence gallo-romaine dans la cavité. Seuls quelques tessons laissent présumer d'une présence au haut Moyen-Age.

Les recherches de cette année ont permis de faire avancer les connaissances à ce sujet. Nous confirmons la présence des gallo-romains dans la grotte au III<sup>e</sup> siècle et nous apportons la preuve d'une présence humaine aux époques mérovingienne et carolingienne à travers l'existence de deux sols, datés par radiocarbone sur des charbons. Plus récemment la cavité a également été occupée au XVI<sup>e</sup> siècle. Le Mur n'a pas encore été daté avec certitude mais les premiers résultats d'observation des mortiers tendent à le dater du Moyen-Age voire de l'époque moderne. Les datations en cours sur la calcite permettront certainement d'affiner cette datation.

Encore plus récemment l'Homme a fréquenté la grotte. Il y a laissé la trace de son passage à travers des signes ou des graffitis (fig. 3). La découverte d'une possible représentation animale dans l'Hélicoïdale, même si elle est vraisemblablement récente, interroge. Les marques réalisées au charbon et recouvertes de calcite sont assurément anciennes. Mais de quand datent-elles ? Enfin les nombreux graffitis laissés au XIX<sup>e</sup> siècle nous présentent la grotte sous une autre forme. Elle ne sert plus de lieu de vie mais devient un lieu d'exploration et d'impressions romantiques à la mode du moment, puis un lieu de recherche scientifique, jusqu'aux fouilles d'André Leroi-Gourhan qui en feront un site important de l'histoire de la Préhistoire française.

Les utilisations de la grotte par l'Homme ont pu être multiples et variées en fonction des époques. Ainsi les observations faites cette année ouvrent plusieurs hypothèses autres que la grotte refuge comme il en était convenu jusqu'à maintenant. La grotte a ainsi pu servir de réservoir en eau, de bergerie, d'habitat, de refuge pour les pestiférés mais pourquoi n'aurait-elle pas également pu être intégrée dans un système castral pendant le Moyen-Age.

#### Les autres facteurs ayant pu modifier la grotte

Les graffitis sont également révélateurs de l'évolution récente de la cavité. Nombre d'entre eux sont déjà en partie effacés par différents facteurs qui altèrent les parois de la grotte. Tout d'abord les micro-organismes qui recouvrent de grandes zones, dans la partie supérieure de la grotte. Ces micro-organismes sont peu connus et peu étudiés en France mais des études sont actuellement en cours dans le Mâconnais sur les grottes d'Azé et de Blanot. Celles-ci concernent essentiellement la microbiologie et le séquençage ADN des biofilms. Ces micro-organismes sont si bien représentés dans la grotte des Furtins qu'ils doivent permettre une étude plus poussée de leur impact sur les parois. Ils peuvent également se retrouver dans des vermiculations qui les associent à des phénomènes de condensation-corrosion. Au fond de la salle d'Entrée nous avons pu observer que des vermiculations recouvraient déjà des graffitis en grande partie altérés. C'est dans la salle du Mur que ces phénomènes de condensation-corrosion sont les plus développés : au-dessus et à proximité du Mur la voûte est toute ponctuée de micro-cupules. Le retrait de la paroi est à cet endroit remarquable. Enfin la dernière marque de cette évolution est la corrosion d'origine biogénique. Les chiroptères ont fréquenté massivement la cavité ; au fond des dépôts de guano anciens en témoignent. En plusieurs endroits la voûte, les

parois et les concrétions sont totalement corrodées par la réaction chimique qui se produit entre phosphate du guano et calcium du calcaire. Ces phénomènes sont particulièrement intéressants pour comprendre et mettre en évidence, qu'excepté en de rares conditions, une grotte est en perpétuelle évolution. Ainsi, la conservation d'œuvres pariétales ne peut se faire que dans des cas exceptionnels. Les datations en cours permettront d'apporter des précisions sur la cinétique de cette corrosion d'origine biogénique.

La cavité des Furtins est également exceptionnelle pour ce qui concerne la paléontologie. Les fouilles d'André Leroi-Gourhan ont montré plusieurs phases d'occupations des ursidés dans la grotte. André Leroi-Gourhan évoquait l'utilisation de l'ours comme marqueur bio-chronologique mais il ne disposait pas de suffisamment de référence à la fin des années 1940 pour une telle étude. Alain Argant l'a effectuée dans les années 1990. Depuis, la connaissance sur cette espèce a encore évolué. Une réactualisation des données serait certainement intéressante. Elle pourrait être menée sur les collections existantes mais également in-situ. Un sondage permettrait de revenir sur la taphonomie et la présence de planchers stalagmitiques apporterait des éléments de datations absolues. Les observations faites cette année confirment celles qu'avait faites André Leroi-Gourhan et montrent ô combien les ursidés sont présents partout dans la grotte, non seulement à travers les vestiges paléontologiques, mais également à travers les bioglyphes qu'ils ont laissés. Ces derniers permettent certainement de mieux cerner l'utilisation de l'espace par les ours. Dans les parties basses du Chaos, les blocs présentent de très importants polis qui témoignent de l'utilisation de cet espace confiné vraisemblablement comme lieu d'hibernation.

La présence animale est encore actuelle dans la cavité qui demeure peu fréquentée par l'Homme. Comme nous l'avons constaté au début de notre campagne un renard y vivait. Mais c'est également un lieu de vie pour d'autres animaux. L'étude « bio-spéléologique » n'a été qu'effleurée cette année.

Pour ce qui concerne la karstologie et les remplissages sédimentaires, de nombreuses inconnues demeurent et l'histoire de ce karst n'apparaît pas comme évidente. Les datations en cours permettront vraisemblablement d'apporter des informations sur la chronologie des effondrements. Le scan 3D de la grotte, complété par un relevé topographique fin pour les parties non accessibles au scan, permettra également de mieux comprendre le développement de ce réseau dans le massif calcaire et dans son contexte géographique.

#### Rapport et présentation des résultats :

Barriquand L., Gaillard C., Barthélémy D., Meunier N., Demarigny Y., Rigobello V., Romain O., Argant A., Philippe M., 2019 – Berzé-la-Ville, Saône-et-Loire, rapport de sondage programmé. SRA Bourgogne-Franche-Comté, 223p.

Barriquand L., Gaillard C., 2019 - Grotte des Furtins, Berzé-la-Ville (71), Opération programmée YP/2019/1125. Journées du Service Régional de l'Archéologie de Bourgogne-Franche-Comté, Besançon octobre 2019.

## **6. Hydrogéologie et aérologie**

Les relevés concernant l'hydrologie, l'aérologie et les écoulements d'eau au niveau des concrétions dans les grottes d'Azé et de Blanot ont été poursuivis. Des sondes de suivi de température ont été mises en place à Blanot. Malheureusement les analyseurs continus de dioxyde de carbone (Cora) ont commencé à présenter des défaillances et le fournisseur ne peut plus assurer de maintenance.

#### Publications :

Barriquand L., Venet F., C. Courbet, 2019 – Caractérisation des écoulements, des eaux d'infiltration et interprétation de l'épikarst des grottes d'Azé. Actes de la 28e Rencontre d'Octobre, Drom-Ramasse, p. 123-138.

## 7. Histoire de la spéléologie, de la karstologie et de la recherche dans les grottes

Le relevé des graffitis laissés aux XIXe et XXe par les visiteurs du gouffre de la Cailleverdière à Blanot a commencé.

Les archives de la fouille de la grotte du Four de la Baume à Brancion, en 1910, ont été retrouvées à la Bibliothèque municipale de Tournus. Pour cette cavité nous avons retrouvé aux Archives Départementales de Saône-et-Loire un écrit datant de 1587 attestant de son utilisation par une pestiférée.

André Cochet nous a prêté un film en 8 mm qu'il a tourné dans les années 1950. Celui-ci montre plusieurs aspects de l'archéologie et de la spéléologie dans le Mâconnais-Clunysois. Celui-ci a été numérisé.

Nous avons rencontré Jean Lorcin qui est un ancien fouilleur de l'équipe d'André Leroi-Gourhan aux Furtins pour recueillir son témoignage. Nous avons aussi pu recueillir, par deux fois, celui de Jean Combier.

Nous avons eu accès aux archives d'André Leroi-Gourhan, concernant la Grotte des Furtins, à la Maison de l'Archéologie et de l'Ethnographie à Nanterre et établi un listing des collections provenant de cette grotte qui sont aujourd'hui dispersées.

### Publications :

Barriquand L., Accary D., 2019 – Introduction au colloque « Histoires de désob'. Spelunca Mémoires, n° 38, p. 9-10.

Barriquand L., 2019 - La Grotte de la Rivière Souterraine d'Azé (Saône-et-Loire). Les méthodes de désobstruction ayant menées à son exploration, les découvertes associées à celle-ci et les conséquences liées à la désobstruction. Spelunca Mémoires, n° 38, p. 114-138.

Barriquand L., 2019 - Une désob' hors du temps : Alain Jarrige et Daniel Large, grotte de la Cailleverdière à Blanot, 16 au 26 juillet 1959. Spelunca Mémoires, n° 38, p. 82-88

Barriquand L., Accary D., 2019 – Plus de 60 ans de désobstruction : la grotte préhistorique d'Azé. Spelunca Mémoires, n° 38, p. 89-113.

Grandcolas J.-P., Accary D., Barriquand L., 2019 – Essai bibliographique sur les articles portant sur la désobstruction dans les revues et « sitographie », Spelunca et BBS de 1974 à 2018. Spelunca Mémoires, n° 38, p. 301-305.

Barriquand L., Accary D., Grandcolas J.-P., 2019 – Histoire sans fin de désobstruction. Copymédia, Canéjean, 61p.

Barriquand L., Accary D., 2019 – Plus de 60 ans de désobstruction : la grotte préhistorique d'Azé. Spéléodossiers, n° 41, p. 127-134.

Barriquand L., Accary D., Bieth P., Guigue M., Lucas B., Merlier D., 2019 - Une découverte exceptionnelle dans le clunisois : le gouffre de la Crôse à Château. La Physiophile, n° 170, p. 31-36.

Barriquand L., Labe B., Tombrets O., Ghaleb B., Bahains J.-J., Gagnard B., Dediennie B., soumis – La grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé, nouvelle cavité bourguignonne à mammoth méridional.

## 8. Médiation

Le film sur l'histoire de la désobstruction de la Grotte Préhistorique et la grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé a été achevé et présenté lors du colloque « Histoires de désob' » et lors d'une conférence donnée à Saint-Gengoux-de-Scissé.

Les grottes d'Azé et la grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé ont fait l'objet de 3 diffusions télévisées :

- France 5 : « Les 100 lieux qu'il faut voir »
- France 3 : « C'est là ! »
- France 3 : Journal télévisé, « une dent de mammoth découverte dans une grotte de Saône-et-Loire ».

Un bilan de nos recherches a été publié dans Spéléoscope n° 38.

Les articles mis en ligne sur le portail « Researchgate » ont été consultés 7360 fois et ont fait l'objet de 104 citations.

Une visite scientifique sur le site des grottes d'Azé a été organisée pour la Société d'Histoire Naturelle du Creusot. Une visite de présentation du projet de recherches sur la grotte des Furtins a été organisée pour les différents acteurs locaux.

Neuf conférences ont été données :

- « Histoires de la désobstruction de la grotte Préhistorique d'Azé », « techniques et conséquences de la désobstruction de la Rivière Souterraine d'Azé » et « Blanot une désobstruction hors du temps » lors du colloque « Histoires de désob' »
- « Le gouffre de La Crose à Château » au Carmel de Mazille
- « Les grottes du tunnel de Saint-Gengoux-de-Scissé » à Saint-Gengoux-de-Scissé
- « La grotte des Furtins » aux Amis du Vieux Berzé à Berzé-la-Ville
- « La grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé » et « L'impact des chauves-souris sur la grotte Préhistorique d'Azé » lors de la journée du Comité Départemental de Recherche Archéologique de Saône-et-Loire.
- « Les multiples facettes des grottes du Maconnais (Saône-et-Loire) » lors de la journée « Patrimoine karstique d'ici et d'ailleurs. Regards croisés sur des milieux fragiles » organisée par le pôle karst de l'EPTB Saône et Doubs à Ornans

Nous avons communiqué plusieurs fois dans l'année sur nos recherches dans le Journal de Saône-et-Loire.

Publication :

Barriquand L., 2019 – Grottes d'Azé. Spéléoscope n°38, Commission Scientifique de la Fédération Française de Spéléologie, p. 196-200.

## 9. Collections

Une équipe de l'association est intervenue aux côtés du Conseil Départemental de Saône-et-Loire pour la mise en caisse et la préservation des collections du musée d'Azé.

## 10. Organisation du colloque « Histoires de désob' »

Avec le Spéléoclub Argilon nous avons organisé le premier colloque « Histoires de désob' ». Il s'est déroulé du 8 au 10 mars. Nous avons reçu plus de 150 spéléologues, chercheurs ou scientifiques venus de France, Belgique et Suisse (fig. 4). Quarante-quatre associations de spéléologie, des comités départementaux et régionaux de spéléologie ainsi que la Fédération Française de Spéléologie furent représentés. Trente-cinq communications ont été présentées samedi et dimanche matin. Le dimanche après-midi a été consacré à la visite des grottes d'Azé. De l'avis de tous l'organisation a été parfaite et ce colloque fera date. L'objectif de faire communiquer différentes communautés : spéléologues, archéologues, paléontologues a été atteint. Les actes ont fait l'objet d'un Spelunca Mémoires de 306 pages disponible en ligne sur le site de la Fédération Française de Spéléologie.

Publication :

Barriquand L., Accary D., Grandcolas J.-P., 2019 – Actes du premier colloque francophone « Histoires de désob' ». Spelunca Mémoires, n°38, 306p.





Fig. 4 : les participants au 1er colloque francophone « Histoires de désob' » devant la grotte Préhistorique d'Azé.

## 11. Désobstructions-prospections

Les séances de désobstruction ont été poursuivies, à un rythme mensuel, dans la grotte Préhistorique d'Azé (fig. 5) mais également dans les grottes de la Fuite et de l'Été (amont du réseau d'Azé) à Saint-Gengoux-de-Scissé. Bien que sur ce dernier site les travaux aient été très perturbés par une fuite d'eau sur la canalisation qui traverse le tunnel.

Nous avons consacré 4 séances à la grotte Préhistorique d'Azé (27 brouettes soit 660 seaux), 9 séances à la grotte de l'Été, 3 séances à la grotte de la Fuite (avec un total de 1862 seaux pour ces deux grottes).

## 12. Participants

Tous ces travaux ont pu être réalisés grâce à la participation et l'aide de :

Lison, Gabin et Didier Accary, Alain et Jacqueline Argant, Jean-Jacques Bahain, Albane, Josselin, Guilhem et Lionel Barriquand, Daniel Barthélémy, François Benoit, Pascal Bieth, Isabelle, Jean-Marie et Mathis Blondeau, Jean-Jacques Bondoux, « Placide » Jean-François Bramard, Audrey, Christian, Damien et Nicolas Brunet, Philippe Buchet, Cécile Chapon Sao, Jean-René Chevallier, André Cochet, Véronique Colleoni, Yves Contet, Albin Daumalle, Georges et Betty Dédie, Nathalie Delara, Yann Demarigny, Pierre-Guillaume Denis, Nicolas Descaves, Isabelle Donzey, Roland Dumontet, Christophe Falgueres, Mahaut Faure-Lagarde, Julien Fromagé, Bernard Gagnard, Claire Gaillard, Marie-Anne Gagnol, Florian Galletti, Lisa Garbe, Novalis Garcia, Christophe Gauchon, Lucas, David et Solange Genthe, Jean-Philippe Grandcolas, Maurice Guigue, « Béberd » Bernard Haety, Stéphane Jaillet, Christian Jessaulme, Laetitia Joffroy, Arnaud Joly, Nicole Jonard, Jacques Jousseau, Bruno Labbe, Guy Lamure, Olivier Legey, Michel Luquet, Oswald Malcles, Emmanuel Mallet, Judicaël Manceau, Daniel et Michèle Merlier, Nicolas Meunier, Marcel Meyssonier, Joël Minois, Stéphane Pfendler, Michel Philippe, Murielle Regaudie, Véronique Rigobello, Odile Romain, Jacques Romestan, Pascal Quiclet, Daniel Vergnaud et Isabelle Vernus.



Fig. 5 : grotte préhistorique d'Azé, évacuation des seaux lors d'une séance de désobstruction (photo S. Caillault).

## 6.12. INVENTAIRE DES ARTHROPODES CAVERNICOLES DE CORSE

*Écrit par Jean-Michel Lemaire*

La LISC est un organisme déconcentré de la Fédération Française de Spéléologie qui dispose d'un agrément en matière de protection de la nature au niveau national depuis 1978 (article L.141-1 du Code de l'environnement). Depuis sa fondation en 1963, la FFS développe une politique appuyée en matière de connaissance, préservation et de conservation du milieu souterrain. Cette légitimité est reconnue avec le travail réalisé au sein des commissions consultatives ou représentatives des différents dispositifs de gestion et de protection des milieux naturels et des espèces auxquels participe la FFS (dispositifs Natura 2000, zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique, stratégie de création des aires protégées, Conseil national du patrimoine souterrain...). Il en découle, au sein de la fédération, une expérience forte en matière de connaissance et de conservation du milieu souterrain, accompagnée du développement de ses activités de manière responsable et raisonnée pour réaliser une expertise des invertébrés.

Dans le cadre de son projet de développement pour la saison 2019-2020, la LISC a décidé de mettre en œuvre un travail de fond sur la faune invertébrée cavernicole endémique corse.

### Historique

Edouard-Alfred Martel, le père de la spéléologie, écrivait en 1927 « *Quant aux cavernes de Corse, il n'y a en a guère que de marines (fort curieuses d'ailleurs) sur les rivages de Bonifacio et de Calvi* ». Il faut reconnaître qu'il avait fort à faire avec l'exploration de tous les grands gouffres des Causses. La Corse est une région faiblement karstique, les deux-tiers (zone occidentale) sont occupés par des roches cristallines, l'autre tiers (essentiellement le nord-est) est composé de roches sédimentaires, nappes de schistes lustrés, comprenant en son sein des enclaves de roches métamorphiques, souvent du cipolin ou des écailles de calcaires du Jurassique. Une prospection méthodique, réalisée par les spéléologues de l'île depuis les années quatre vingt-dix a permis de mettre à jour plus de 200 cavités développant plus de 11 km de réseau souterrain.

Grâce aux travaux de Jean Orousset (attaché au Muséum National d'Histoire Naturelle) on peut faire remonter la découverte des premiers coléoptères endogés aux environs de l'année 1850, date à laquelle plusieurs entomologistes résidant dans l'île entreprennent d'actives prospections. « *La Corse se révèle d'ailleurs être à cette époque une « terra incognita » pour bien des groupes d'insectes, même pour les coléoptères les moins cryptiques. Eugène Raymond, Damry, Eugène Revelière et Edouard Ladislas Koziarowicz, de 1850 à 1880 environ, récolteront la majeure partie des espèces et apporteront une contribution essentielle à la découverte des coléoptères endogés; il faudra attendre ensuite les années de la Grande Guerre pour qu'un autre naturaliste, R. de Borde, fasse progresser les connaissances sur la faune de Corse. Puis, hormis quelques récoltes isolées, une longue interruption aura lieu, et ce jusqu'aux environs des années 1960, date à laquelle Coiffait, au moyen de méthodes modernes, donnera une nouvelle impulsion à ces recherches.* »<sup>1</sup>

En ce qui concerne les cavernicoles, bien que les premiers spécimens aient été décrits à la fin du XIXe siècle, (*Dolichopoda bormansi*, Brunner, 1882) et que la Corse ait eu la visite du P<sup>r</sup> Racovitza en 1907 à la grotte de Pietralbello, il faudra patienter jusqu'au milieu du XXe siècle pour connaître la faune souterraine. Des inventaires partiels ont été réalisés dans les années cinquante et soixante dix (P<sup>rs</sup> Rémy<sup>2</sup>, Strinati, Saltet, Beaucournu, Angelier, et surtout Petâr Beron<sup>3</sup>) mais peu d'informations sont actuellement exploitables (imprécision des sites de recensement, absence de paramètres environnementaux, déterminations souvent imprécises et invérifiables).

<sup>1</sup> Jean-Orousset, Petite notice sur les pionniers de la chasse aux Coléoptères hypogés dans l'île de Corse, Revue L'Entomologiste, tome 47, avril 1991

<sup>2</sup> Rémy Paul-A., Grottes de Corse, Annales de Spéléologie, t. 5, 1950

<sup>3</sup> Beron Petâr, Aperçu sur la faune cavernicole de la Corse, Laboratoire souterrain du CNRS, Moulis, 1972

Depuis une vingtaine d'années, sous l'impulsion de Jean Raffaldi, membre du club de spéléologie de Bastia *I Topi Pinnuti* et de l'Association *Troglorites*, des sorties spéléologiques à visée entomologique ont été réalisées. Ces sorties consistaient en des poses de pièges avec le but essentiel de rechercher un « *Duvalius corsicanus* », notre ami Jean étant en priorité un collectionneur de coléoptères. Il a réussi à instiller le virus de l'entomologie souterraine à plusieurs spéléologues locaux. En décembre 2016, après parution dans *Spelunca* d'un article sur les araignées *Meta* – fréquemment rencontrées dans nos cavités – l'idée d'un stage biospéléologie a germé. Le stage sera organisé par la LISC du 29 avril au 1<sup>er</sup> mai 2019 avec neuf stagiaires des clubs *I Topi Pinnuti* et *Groupe Chiroptère Corse*. Parallèlement en décembre 2018, la LISC avait répondu à un *Appel à projets* du Muséum National d'Histoire Naturelle avec le thème suivant *Contribution à l'inventaire des arthropodes cavernicoles (troglophiles et troglobies) de Corse*. Notre projet a été retenu en mars 2019.

La méthodologie proposée dans ce projet était la suivante : « Les exemplaires recueillis seront immédiatement conservés dans l'alcool à 96° ou dans le propylène glycol, afin de permettre des analyses génétiques. L'association *Troglorites*, qui a notamment animé le module « biospéologie » de l'IBG du Parc Naturel du Mercantour et réalisé l'inventaire de *La faune des sols des jardins publics de Monaco*, assurera le tri et l'expédition à des spécialistes des exemplaires recueillis et dûment étiquetés par les récolteurs. Elle assurera également la saisie des données sur *CardObs*. Les récolteurs photographieront *in situ* les spécimens observés chaque fois que cela sera possible. Ces photographies numériques géolocalisées seront livrées à *PatriNat* libres de droits.

Les classes et ordres d'arthropodes particulièrement ciblés seront :

- les insectes Coléoptères, particulièrement les *Parabathyscia* (Leiodidae) pour lesquelles une révision d'ensemble est souhaitable, avec une analyse génétique visant notamment à savoir si les populations troglobies observées sont génétiquement isolées des populations endogées.

- les Myriapodes, comprenant les Chilopodes et les Diplopodes.

Encore insuffisamment connus : les membres de la LISC venaient de découvrir dans le Cap Corse une population d'*Eupolybothrus imperialis* (Meinert, 1872), espèce troglophile nouvelle pour le territoire français.

- les crustacés Isopodes terrestres, les Pseudoscorpions, également seulement connus du milieu souterrain corse par quelques récoltes occasionnelles et pour la plupart anciennes.

- les autres arthropodes ne seront pas pour autant négligés : ainsi un Pédipalpe troglobie du genre *Eukoenenia*, très probablement nouveau, avait été observé et photographié dans une grotte du Cap et sera activement recherché dans le cadre de ce projet.



Outre l'acquisition de matériel qui sera détaillé ultérieurement il avait été envisagé d'y consacrer a priori le temps suivant, sur une période allant du 29 avril au 15 octobre 2019 :

- prospection, photographies, récolte, tri (*LISC*) : environ 200 jours.hommes,
- Identification et saisie des résultats (*Troglorites*), estimation 10 jours.homme

## Contexte

Notre action de formation s'inscrit dans la pratique des sciences participatives ou sciences citoyennes, dans une tendance d'éducation populaire. Le but étant d'utiliser les compétences des associations présentes sur le terrain pour collecter des informations ultérieurement traitées par des professionnels, en contrepartie de quoi les membres actifs de terrains bénéficient d'une formation en rapport avec l'action à mener.

## Participants

Remercions tout d'abord nos deux formateurs de la Fédération Française de Spéléologie, Josiane et Bernard Lips. Josiane, présidente de la Commission Scientifique de la FFS, fait partie du Groupe d'Étude de Biospéologie – le GEB – qui est un réseau de compétences auquel participent des scientifiques des grandes institutions françaises, la FFS avec ses personnes ressources et le milieu associatif naturaliste et Bernard son conjoint, ancien président de la FFS.

Les membres des deux associations affiliées à la LISC, qui ont été quasiment tous présents sur le terrain au cours de ces six mois de récolte :

- *Groupe Chiroptères Corse (GCC)* : Courtois Jean-Yves
- *I Topi Pinnuti (ITP)* : Comparetti Wanda, Demichelis Albert, Didonna Alexandra, Didonna Fred, Dubois Jean-Noël, Fiocconi Henri-Pierre, Lucas Émilie, Massa Véronique



## Choix des cavités

Comme il a été précisé en introduction, la Corse ne manque pas de cavités, plus de 220 à ce jour. La plupart se situent en Haute-Corse, dans la partie septentrionale où se rencontrent des terrains de couches métamorphiques. La Corse du Sud, essentiellement granitique – à l'exception de la zone de Bonifacio – offre quelques cavernes liées à l'action de l'érosion (vent, eau, gel) sur accidents tectoniques (dénommées *tafoni* en corse).

Notre choix s'est donc porté quasi exclusivement sur des cavités horizontales, ne nécessitant pas l'usage de matériel de progression, de développement moyen de quelques centaines de mètres, propices à la vie souterraine troglobie et troglophile.



## Liste des 24 cavités prospectées pendant 40 jours de terrain

CAVITÉ	COMMUNE	DATE	ACTIVITÉ
<b>A Capella</b>	<i>Santa Maria di Lota</i>	12/03/2019	Photos
<b>A Sapara</b>	<i>Castiglione</i>	24/03/2019	Photos, pose pièges
		08/05/2019	Photos, recueil pièges
		06/10/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Antre du Diable</b>	<i>Crocicchia</i>	01/09/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Butrone</b>	<i>Sisco</i>	13/04/2019	Pose pièges
		28/04/2019	Photos, récolte spécimens
		03/08/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Cast.1 (Trou du Pylône)</b>	<i>Oletta</i>	27/04/2019	Photos, récolte spécimens
		15/06/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte de la Coscia</b>	<i>Rogliano</i>	13/10/2019	Photos, récolte spécimens
<b>E Sulane</b>	<i>Furiani</i>	24/02/2019	Photos
		21/09/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Faille de Porto</b>	<i>Piana</i>	14/10/2019	récolte spécimens
<b>Faille St Nicolas</b>	<i>Ville di Pietrabugno</i>	30/07/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte de Carpinetto</b>	<i>Lano</i>	04/08/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte de Cortè</b>	<i>Pietracorbara</i>	09/03/2019	Photos
		08/07/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte de Gudrone</b>	<i>Sorio</i>	21/07/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte de Valetto</b>	<i>Casanova</i>	14/07/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte I Topi Pinnuti</b>	<i>Sorio</i>	21/07/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Grotte Manuel Ange</b>	<i>Cargèse</i>	10/06/2019	Récolte spécimens
		14/10/2019	Récolte spécimens
<b>Grotta di Punta Vecchiaia</b>	<i>Patrimonio</i>	07/07/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Mine Vallecaldà G12</b>	<i>Galeria</i>	10/06/2019	Récolte spécimens
		14/10/2019	Récolte spécimens
<b>Mines</b>	<i>Monticello</i>	06/04/2019 03/11/2019	Photos, pose pièges Récolte spécimens, recueil pièges
<b>Grotte de Pietralbello</b>	<i>Moltifao</i>	19/05/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Santa Catalina</b>	<i>Sisco</i>	08/04/2019	Pose pièges
		30/04/2019	Photos, récolte spécimens
		18/05/2019	Photos, récolte spécimens
		02/08/2019	Photos, récolte spécimens, recueil pièges
<b>Grotta Suterratta</b>	<i>Barbaggio</i>	29/09/2019	Photos, récolte spécimens
<b>Tra Li Monti</b>	<i>Lento</i>	10/03/2019	Photos, pose pièges
		06/10/2019	Photos, récolte spécimens
		06/10/2019	Recueil pièges
<b>Tunnel de Muracciole</b>	<i>Muracciole</i>	26/05/2019	Photos, récolte spécimens
<b>U Tribbiulu</b>	<i>San Nicolao</i>	17/03/2019	Pose pièges
		25/10/2019	Recueil pièges

## Carte de situation des cavités prospectées



## Caractéristiques des cavités

La quasi-totalité des cavités corse présentent une température moyenne de 12 à 14°C, à l'exception de la grotte de Carpinetto où la température moyenne est de 9°C. Les grottes littorales, du moins au niveau de leurs entrées ont des températures plus sensibles aux influences extérieures.

CAVITÉ	CARACTÉRISTIQUES
A Capella	<i>Petite cavité de 14 m de long, s'ouvrant à 250 m d'altitude, au milieu d'un village. Très sèche.</i>
A Sapara	<i>Cavité développant 350 m, altitude 550 m, vestiges d'un creusement par la rivière proche, dans une zone de calcaires jurassiques. Entrée fréquentée par les bovins avec un humus très riche. Cavité humide envahie en partie par la rivière adjacente lors de fortes pluies. Transit et hibernation de chiroptères (APB en cours de révision).</i>
Antre du Diable	<i>Petite cavité de 35 m située à 950 m d'altitude en zone d'ophiolites. Très sèche.</i>
Butrone	<i>Grande cavité de 620 m de développement s'ouvrant à 427 m d'altitude, avec une exposition au nord. A la particularité d'être traversée par la perte d'une rivière proche qui a creusé dans des couches de cipolin. Réseau fossile très sec et réseau actif très humide. Riche faune entomologique.</i>
Cast.1 (Trou du Pylône)	<i>Cavité verticale s'ouvrant à 100 m d'altitude au sein de fractures tectoniques dans des cipolins d'âge jurassique. Humide en son point bas à -44 m, suintements en parois dans les puits supérieurs. Développement de 318 m.</i>
Grotte de la Coscia	<i>Cavité s'ouvrant 15 m au-dessus du niveau de la mer au sein de calcaires jurassiques. Vaste salle de 12 m de diamètre pour 6 m de plafond. Assez sèche. Transit et hibernation de chiroptères.</i>
E Sulane	<i>Cavité de 130 m de développement ouverte dans des cipolins, humide avec présence de gours. Riche faune entomologique.</i>
Faille de Porto	<i>Grand dièdre s'ouvrant en bord de mer, de 25 m de long et 5 m de hauteur. Très sèche avec des suintements ponctuels. Assez chaude et obscure. Hibernation et transit de chiroptères (gîte majeur).</i>
Faille St Nicolas	<i>Décollement au pied de barres rocheuses de cipolins, située à 140 m d'altitude, 65 m de développement. Humide dans la zone proche de l'entrée avec débris végétaux. Hibernation de chiroptères.</i>
Grotte de Carpinetto	<i>Plus grande cavité corse connue à ce jour avec plus de 880 m de développement. Creusée et traversée par deux rivières avec un cours souterrain pérenne. Très froide en son point bas (9 °C). Très humide lors de fortes pluies.</i>
Grotte de Cortè	<i>Cavité quasi rectiligne de 126 m de développement s'ouvrant à 155 m d'altitude, humide et riche en débris végétaux. Gîte de chiroptères. Riche faune entomologique.</i>
Grotte de Gudrone	<i>Cavité de 130 m de développement ouverte dans une zone de prasinites à 350 m d'altitude. Grotte ayant servi de fromageries (débris ligneux), très sèche.</i>
Grotte de Valetto	<i>Calcaires de Jurassique, cavité de 100 m de développement, située à 695 m d'altitude, sèche dans son ensemble mais avec un point bas humide dans la grande salle en contrebas de l'entrée.</i>
Grotte I Topi Pinnuti	<i>Fractures dans un massif de prasinites, ouvertes en bordure de route à 310 m d'altitude. Sèche avec quelques points bas humides. Transit de chiroptères.</i>

CAVITÉ	CARACTÉRISTIQUES
Grotte Manuel Ange	<i>Grotte de littoral, de 20 m de long, subhorizontale et obscure. Assez chaude. Pas d'eau libre mais humide. Beaucoup de guano. Transit de chiroptères (gîte majeur).</i>
Grotte Punta Vecchiaia	<i>Grotte de littoral, dont l'entrée est envahie par la mer, faune entomologique sur les grèves en fond de cavité. Boyau de 100 m de développement, assez sec et pauvre en faune.</i>
Mine Vallecaldà G12	<i>Ancienne mine de cuivre, s'ouvrant plein ouest à 430 m d'altitude.</i>
Mines de Monticello	<i>Anciennes mines de plomb ouvertes à 100 m d'altitude, orientées nord, composées de plusieurs galeries rectilignes très humides.</i>
Grotte de Pietralbello	<i>Succession de grandes salles chaotiques, humides et riches en débris organiques, s'ouvrant à 270 m d'altitude. Riche faune entomologique. Nombreuses colonies de chiroptères (grotte protégée par un APB).</i>
Grotta Suterratta	<i>Grotte littorale, lit d'un ancien cours d'eau souterrain, traversant des couches de calcschistes, 200 m de développement quasi rectiligne. L'entrée est riche en débris organiques (présence d'oiseaux) et le fond, très humide, en guano. Transit de chiroptères. Riche faune entomologique</i>
Grotte de Carpinetto	<i>Cavité composée de deux parties, l'une horizontale ayant servi de bergerie, et une zone plus profonde sous forme de fracture découverte après désobstruction. Située à 445 m d'altitude, orientation ouest. Première zone moyennement humide, le fond est sec.</i>
Tra Li Monti	<i>Fractures tectoniques de 70 m de développement en zone de schistes lustrés, à 405 m d'altitude, orientée est. Quelques points humides en fonction de la pluviosité.</i>
Tunnel de Muracciole	<i>Tunnel ferroviaire abandonné de 500 m de long. Ambiance froide. Eau libre courante permanente. Transit de chiroptères (APB).</i>
U Tribbiulu	<i>Gouffre de 50 m de profondeur et 150 m de développement, dans une zone de chevauchement entre calcaire et schistes lustrés. Transit de chiroptères. Points bas très humides.</i>

## Méthodologie

### Prélèvement dans les cavités

#### Piégeage

Les spécimens ont été récoltés à l'aide de bouteilles en verre ou canettes aluminium de 25 cl contenant un liquide attractif et conservateur (emplies au quart de vin aromatisé et stabilisé). Ceux-ci ont été laissés sur place durant plusieurs semaines, puis récupérés pour en extraire les individus. Placés à différentes hauteurs et à plusieurs emplacements (zone d'entrée, zone médiane et zone profonde de la cavité, guano, etc.) afin de couvrir l'ensemble des milieux que présente une grotte. Les pièges une fois récoltés, sont vidés à l'aide d'une passoire dans laquelle on place un filtre fin. Au fur et à mesure de la vidange, on peut y faire couler un léger filet d'eau afin de désolidariser les spécimens entre eux. Les spécimens sont alors placés dans un récipient d'alcool à 96° pour les conserver avant identification.

Les pièges présentent parfois des inconvénients<sup>4</sup>, mais ont permis de récolter de nombreux coléoptères peu visibles lors de la chasse à vue compte tenu de la sécheresse estivale.

<sup>4</sup> Lors du dépouillement des pièges, nous avons constaté que ceux-ci contenaient parfois un grand nombre d'individus de la même espèce (103 Dolichopodes juvéniles dans un seul piège) et peu d'espèces différentes.



### Récolte à vue

Chaque participant avait à sa disposition le matériel suivant :

- 1 sacoche « banane » à deux poches
- des tubes *Eppendorf* pour collecter individuellement les animaux qui ont été photographiés
- des flacons (type prélèvements d'urines) pour regrouper les prélèvements non photographiés
- 1 flacon compte-gouttes rempli d'alcool à 96° pour alimenter les récipients de prélèvement
- 1 pince brucelles pour prélever les plus gros spécimens
- 1 pinceau à humecter dans l'alcool pour y coller les plus petits spécimens
- 1 aspirateur de chasse à réservoir
- 1 appareil photo Olympus TG5 configuré macro/poisson
- 1 crayon graphite
- de petits bouts de papier pour y noter le numéro de photo in situ, son auteur, et le lieu de prélèvement, à introduire dans les tubes *Eppendorf* lorsqu'un spécimen récolté a été photographié.

Les spécimens ont été si possible photographiés avant prélèvement. Ce qui n'a pas été toujours facile, certains spécimens refusant de prendre la pose... vitesse de progression très rapide des myriapodes et certains coléoptères. Dans ce cas le spécimen est placé dans un tube individuel type *Eppendorf* que l'on aura au préalable rempli d'alcool à 96° et on y place un morceau de papier avec indiqués les initiales du photographe et le numéro de la photo (au crayon graphite, qui ne s'efface pas en présence d'alcool).

Pour les spécimens non photographiés, on les place dans des tubes type *Eppendorf* ou flacon de chasse avec de l'alcool à 96°.

### Matériel collectif

#### Identification

- Les spécimens ont été examinés sous loupe binoculaire avec un grossissement de 7 à 40 fois (Stéréomicroscope Novex AP-8). Puis photographiés sous loupe numérique reliée à un ordinateur (USB Dino-lite modèle AM4113TL avec support MS35B).
- Réserve d'alcool à 96° et à 70°. L'alcool à 96° est à privilégier pour conserver l'ADN, celui à 70° pour l'étude anatomique mais peut être utilisée quand l'analyse ADN est envisagée rapidement.
- Pour les coléoptères, ils étaient récoltés dans de l'acétate d'éthyle pour rester plus souples.
- Lampe LED souple pour éclairer la loupe binoculaire
- Boîtes de Petri de différentes tailles
- Pinces brucelles, pinces à embout très fin, pinceaux très fin, crayon graphite, feuille d'inventaire, papier millimétré pour mesurer les spécimens, coupons de bristol 5x15 mm pour identifier le prélèvement une fois traité, tubes propres pour la conservation des spécimens identifiés

Une première détermination, à la classe ou à l'ordre le plus souvent, a été faite spécimen par spécimen à l'aide de clés. Après détermination, chaque spécimen (ou le plus grand dans le cas de regroupement de spécimens semblables) a été photographié à l'aide de la loupe USB reliée à un ordinateur, un numéro de photo lui alors été attribué.

Chaque feuille d'inventaire devait contenir dans son intitulé le nom de la cavité, sa commune, son département, la date de prélèvement, le nom des préleveurs, la durée du prélèvement.

Les spécimens ont été relevés sur un tableau dans l'ordre de traitement, suivant la procédure suivante :

- colonne « n° de flacon », on reporte le numéro inscrit sur le bristol à l'intérieur du récipient de conservation
- colonne « nombre », on compte les spécimens semblables
- colonne « spécimen », on note le nom commun que l'on connaît du prélèvement (par exemple : araignée),
- colonne « Famille, genre, espèce (ou description) », on note le taxon que l'on a déterminé sous la loupe binoculaire,

- colonne déterminateur, on laisse libre dans l'attente du nom du déterminateur,
- la « longueur corps » est mesurée à l'aide de la loupe numérique afin de mesurer le spécimen du début de la tête à la fin de l'abdomen. En cas de regroupement de plusieurs spécimens, on notera la taille du plus grand
- colonne « photo in situ » contient le numéro de photo et les initiales du photographe si le spécimen a été photographié avant son prélèvement
- colonne « photo loupe » contient le numéro de la photo sous loupe USB
- colonne « sexe » qui peut être renseignée

Chaque spécimen identifié (ou groupe) a été placé dans un tube de conservation type *Eppendorf* préalablement rempli d'alcool à 96° à l'aide d'une pissette (si l'alcool est mis après, les spécimens peuvent sortir du tube et se perdre). Les tubes ont été placés dans l'ordre de la feuille d'inventaire dans la boîte contenant des lamelles de mousse.

Les tubes ont ensuite été regroupés par Classe ou Ordre dans le même sachet plastique pour être adressés à Jean-Michel Lemaire de l'association *Troglorites* qui les a répartis chez les spécialistes.

Ces tubes ont été expédiés aux différents spécialistes sollicités :

- Crustacés isopodes terrestres : **Frank Noël**, la Chapelle du Chêne, 53160 Saint-Martin-de-Connée.
- Myriapodes Diplopedes : **Jean-Jacques Geoffroy**, Muséum National d'Histoire Naturelle, 4 avenue du Petit Château, 91800 Brunoy.
- Pseudoscorpions : **Giulio Gardini**, Società Entomologica Italiana, via Brigata Liguria 9, I-16121 Genova (Italie)
- Araignées : **Pierre Oger**, rue du Grand Vivier 14, B-4217 Waret l'Évêque (Belgique). À noter que **Marco Isaia**, de l'Université de Turin, nous a rendu visite et a pu prospecter avec nous les grottes de Butrone et de Santa Catalina.
- **Jean-Michel** Lemaire s'est chargé de la détermination des Coléoptères et de quelques autres Arthropodes (Dolichopodes, Diploures, *Niphargus*) et a sollicité l'aide de **François Dusoulier**, du MNHN-Paris, pour les Hétéroptères et d'**Olivier Gerriet**, du Muséum de Nice, pour les Gastéropodes.

## Bilan des actions de récolte

24 cavités ont donc été prospectées pour 40 jours de terrain, certaines cavités ont été visitées deux à trois fois. Cela a représenté 78 heures de présence en cavités. Le nombre de récolteurs a varié de 1 à 11 personnes, en fonction des disponibilités de chacun. Au total on peut chiffrer à **443 heures.personnes** le temps total passé à la récolte de spécimens. Temps auquel il faut ajouter les séances de tri, soit 13 séances de trois heures qui ont représenté **200 heures.personnes**.

Compte tenu de l'absence d'inventaire récent de la vie souterraine en Corse, il a été décidé de récolter ou photographier toutes les formes de vie souterraine, présentes dès l'entrée de la cavité. Outre les arthropodes, sujets de l'étude, cela a permis d'identifier d'autres classes de spécimens (amphibiens, annélides, gastéropodes, champignons, bactéries, mammifères).

Au total, 1046 spécimens ont été récoltés ou photographiés. Après tri et pré-identification, cela représente 608 spécimens. Certains n'ont pu être identifiés, soit compte tenu de l'absence ou de la difficulté à joindre les spécialistes *ad hoc* : diptères, diploures, lépidoptères, collemboles, soit de la quasi impossibilité à les identifier (larves).

À la mi-novembre, nous en sommes à 67 espèces identifiées au moins au groupe d'espèces, **dont 6 et peut-être 7 sont nouvelles pour la Science !** Ces espèces ont toutes été saisies sur **CardObs**, avec une ou plusieurs photos lorsque celles-ci étaient de qualité suffisante pour aider à l'identification.

On trouvera ci-après la liste de ces espèces, extraite de **CardObs** :

CD_NOM	LB_NOM	LB_AUTEUR	
233177	<i>Tegenaria femoralis</i>	Simon, 1873	
198254	<i>Tegenaria sp.</i>	Latreille, 1804	
1065	<i>Amaurobius erberi</i>	(Keyserling, 1863)	
190950	<i>Clubiona sp.</i>	Latreille, 1804	
233275	<i>Dysdera ninnii</i>	Canestrini, 1868	
233439	<i>Leptoneta corsica</i>	Fage, 1943	
202316	<i>Protoleoneta</i>	Deltshev, 1972	
233611	<i>Palliduphantes corsicos</i>	Wunderlich, 1980	
233706	<i>Palliduphantes longiseta</i>	(Simon, 1884)	
198696	<i>Troglohyphantes</i>	Joseph, 1881	n.sp.
1243	<i>Pholcus phalangioides</i>	(Fuessly, 1775)	
1125	<i>Loxosceles rufescens</i>	(Dufour, 1820)	
1548	<i>Meta bourneti</i>	Simon, 1922	
234065	<i>Metellina merianae</i>	(Scopoli, 1763)	
234120	<i>Steatoda grossa</i>	(C.L. Koch, 1838)	
337179	<i>Dicranolasma soerensenii</i>	Thorell, 1876	
642575	<i>Dicranopalpus insignipalpis</i>	(Simon, 1879)	
337370	<i>Nelima ponticoides</i>	Martens, 1969	
202588	<i>Eukoenia</i>	Börner, 1901	n.sp.
201037	<i>Acanthocreagris</i>	Mahnert, 1974	n.sp.
884934	<i>Neobisium</i>	Chamberlin, 1930	n.sp.
884938	<i>Roncus</i>	L. Koch, 1873	n.sp.
201039	<i>Roncus sp.</i>	L. Koch, 1873	
2128	<i>Euscorpius flavicaudis</i>	(De Geer, 1778)	
NR	<i>Eupolybothrus imperialis</i>	Meinert, 1872	
234434	<i>Lithobius aidonensis</i>	Verhoeff, 1943	
234442	<i>Lithobius castaneus</i>	Newport, 1844	
234452	<i>Lithobius lapidicola</i>	Meinert, 1872	
459124	<i>Lithobius raffaldii</i>	Iorio, 2009	
212425	<i>Lithobius sp.</i>	Leach, 1814	
227476	<i>Callipus corsicus</i>	Verhoeff, 1943	
227468	<i>Doderia remyi</i>	(Verhoeff, 1943)	
227670	<i>Ophiulus chilopogon</i>	(Latzel, 1884)	
222363	<i>Laemostenus carinatus</i>	(Chaudoir, 1859)	
9160	<i>Percus corsicus</i>	Audinet-Serville, 1821	
9161	<i>Percus grandicollis</i>	Audinet-Serville, 1821	
242573	<i>Otiorhynchus grenieri</i>	(Allard, 1869)	
223833	<i>Parabathyscia gracilicornis</i>	Jeannel, 1947	
223837	<i>Parabathyscia remyi</i>	Jeannel, 1947	

CD_NOM	LB_NOM	LB_AUTEUR	
243014	<i>Philonthus umbratilis</i>	(Gravenhorst, 1802)	
217760	<i>Campodea cyrnea</i>	Condé, 1946	
207055	<i>Xylocoris sp.</i>	Dufour, 1831	
207336	<i>Velia sp.</i>	Latreille, 1804	
65972	<i>Dolichopoda bormansi</i>	Brunner von Wattenwyl, 1882	
65971	<i>Dolichopoda cyrnensis</i>	Chopard, 1950	
253213	<i>Niphargus corsicanus</i>	Schellenberg, 1950	
363060	<i>Orchestia gammarellus</i>	(Pallas, 1766)	
237029	<i>Armadillidium sordidum</i>	Dollfus, 1887	
189462	<i>Armadillidium</i>	Brandt, 1831	n.sp.? prope pallasii
237043	<i>Cylisticus vandeli</i>	Taiti & Ferrara, 1980	
237046	<i>Halophiloscia hirsuta</i>	Verhoef, 1928	
808673	<i>Halophiloscia cristagalli ?</i>	Taiti & Ferrara, 1980	À confirmer
237054	<i>Chaetophiloscia cellaria</i>	(Dollfus, 1884)	
237055	<i>Chaetophiloscia elongata</i>	(Dollfus, 1884)	
237062	<i>Tiroloscia corsica</i>	(Dollfus, 1888)	
237085	<i>Porcellio dilatatus</i>	Brandt, 1833	
237102	<i>Porcellionides pruinosus</i>	(Brandt, 1833)	
237124	<i>Cyrnoniscus remyi</i>	Vandel, 1953	
237127	<i>Finaloniscus franciscoi</i>	(Brian, 1951)	
237146	<i>Nesiotoniscus corsicus</i>	Racovitza, 1908	
237161	<i>Oritoniscus ocellatus</i>	Vandel, 1953	
237162	<i>Oritoniscus paganus</i>	Racovitza, 1908	
202778	<i>Oritoniscus</i>	Racovitza, 1908	n.sp.
237217	<i>Helleria brevicornis</i>	Ebner, 1868	
62032	<i>Pomatias elegans</i>	(O.F. Müller, 1774)	
163339	<i>Xerosecta cespitum</i>	(Draparnaud, 1801)	
163133	<i>Oxychilus lathyri</i>	(J. Mabille, 1869)	
163132	<i>Oxychilus tropidophorus</i>	(J. Mabille, 1869)	

Carte des sites de découverte des nouvelles espèces



Nous concluons ce rapport par une sélection de photos des espèces les plus remarquables :

## Arachnida Araneae



*Dysdera ninnii* Canestrini,  
1868, grotte A Sapara



*Palliduphantes longiseta*  
(Simon, 1884),  
grotte de Tra li Monti



*Troglohyphantes n.sp.*  
(*cyrneus* Isaia in litt.), grotte  
de Butrone



*Leptoneta corsica* Fage,  
1943, gouffre Cast.1

## Arachnida Opiliones



*Dicranolasma soerensenii*  
Thorell, 1876,  
gouffre Cast.1





*Nelima ponticoides*  
Martens, 1969,  
grotte de Tra li Monti



*Dicranopalpus insignipalpis*  
(Simon, 1879), grotte de  
Butrone

## Arachnida Palpigradi



*Eukoenia n.sp. (kalliste Isaia in litt.), grotte de Butrone*

## Arachnida Pseudoscorpiones



*Neobisium n.sp. (vandeli Beròn, n. nud. ?), grotte de Valetto*



*Acanthocreagris n.sp., gouffre Cast.1*



*Roncus n.sp.*, grotte de Suterratta



*Roncus sp.*, grotte de Pietralbello

## Arachnida Pseudoscorpiones



*Eupolybothrus imperialis* Meinert, 1872, grotte de la Coscia



*Lithobius raffaldii lorio*,  
2009, grotte de Gudrone

## Diplopoda Glomerida



*Doderia remyi* (Verhoeff,  
1943), grotte de Butrone

## Diplopoda Julida



*Ophiulus chilopogon* (Latzel, 1884), gouffre Cast.1



*Callipus corsicus* Verhoeff, 1943, grotte de Butrone

## Hexapoda Hemiptera



*Xylocoris* sp., grotte A Sapara

## Hexapoda Coleoptera



*Otiorhynchus grenieri* (Allard, 1869),  
grotte E Sulane



*Parabathyscia remyi* Jeannel, 1947, grotte de Butrone

## Hexapoda Diplura



*Campodea cyrnea* Condé,  
1946, grotte de Butrone

## Malacostraca Amphipoda



*Niphargus corsicanus*  
Schellenberg, 1950, grotte  
de Butrone



## Malacostraca Isopoda



*Finaloniscus franciscoi*  
(Brian, 1951), grotte de la  
Coscia



*Armadillidium n.sp. ? prope  
pallasii* Brandt, 1833, grotte  
de Butrone



*Oritoniscus n.sp.*, gouffre  
Cast.1



*Oritoniscus ocellatus* Vandel,  
1953, grotte de Butrone



*Cyrnoniscus remyi* Vandel,  
1953



*Tiroloscia corsica* (Dollfus,  
1888), grotte de Tra li Monti



*Halophiloscia hirsuta*  
Verhoef, 1928, grotte de  
Punta Vecchiaia



*Halophiloscia cristagalli* Taiti  
& Aragano, 2009 ?, grotte de  
Punta Vecchiaia

## Mollusca Gastropoda



*Oxychilus lathyri* (J. Mabilie, 1869), grotte de Butrone



*Oxychilus tropidophorus* (J.Mabilie, 1869), gouffre Cast.1

## 6.13. INVENTAIRE PROVISOIRE DE LA BIODIVERSITÉ SOUTERRAINE DANS LA GROTTÉ ROLLAND, PARC NATIONAL DES CALANQUES

*Ecrit par Bernard Lebreton et Alexandre Zappelli*

Le Parc National des Calanques souhaitait comparer les espèces actuellement présentes dans la grotte Rolland (Marseille, 13) avec l'inventaire faunistique réalisé par A. VEDOVINI, en 1968. L'un d'entre nous, Alexandre ZAPPELLI (AZ), membre de la Commission scientifique (CoSci) de la Fédération Française de Spéléologie (FFS), en contact avec Mme Lidwine LEMIRE-PÉCHEUX (responsable du « pôle scientifique terre » au Parc National des Calanques), propose à la CoSci de la FFS de réaliser cet inventaire et d'initier les gardes aux méthodes de récoltes et de tri sous loupe binoculaire.

Une date est arrêtée, le week-end des 14 et 15 décembre 2019, en dehors de la présence des Minoptères qui occupent la cavité à certaines époques de l'année. Afin de rencontrer un maximum de taxons en ce mois de décembre, AZ dépose plusieurs appâts (fromage, saucisson) le week-end précédent, à différents endroits de la cavité.

Le samedi nous partons visiter la cavité pour y effectuer des récoltes ainsi que des photographies. Le dimanche est consacré au tri des récoltes sous loupe binoculaire.

Liste des participants : Lidwine LEMIRE-PÉCHEUX, Gaëlle URVOY et Patrice D'ONOFRIO (Parc National des Calanques), Alexandra ROLLAND (CDS 83), Alexandre ZAPPELLI et Bernard LEBRETON (CoSci de la FFS).

### Espèces rencontrées

Déterminations de Patrice D'ONOFRIO (Fougères et Gastéropodes) et Bernard LEBRETON.

#### 1. Les plantes

Fougères à l'entrée [*Asplenium trichomanes* Linnaeus, 1753].

#### 2. Les invertébrés

Annélides. Arachnides: Araignées, plusieurs espèces dont [*Metellina merianae* (Scopoli, 1763); *Pholcus* sp.]. Entognathes: Collembolles, plusieurs espèces; Diploures, plusieurs individus. Insectes: Coléoptères [*Blaps* sp.]; Diptères, au moins deux espèces; Hyménoptères; Lépidoptères [*Alucita* sp.]; Orthoptères [*Gryllomorpha* sp.]. Crustacés: Isopodes terrestres, plusieurs espèces dont [*Androniscus dentiger* Verhoeff, 1908]. Myriapodes: Chilopodes, deux espèces dont [*Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758)]; Diplopodes, plusieurs espèces. Mollusques: Gastéropodes [*Clausilia* sp., *Oxychilus* sp.; *Zonites algirus* (Linnaeus, 1758)].

Les individus récoltés sont conservés dans l'éthanol. Ils seront envoyés aux différents spécialistes pour étude.



*Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758)  
Photo: Alexandre ZAPPELLI



Récoltes  
Photo : Alexandra ROLLAND



Isopode terrestre  
Photo: Bernard LEBRETON

## 6.14. MESURES DE PROTECTION DANS LES CAVITÉS DE L'AIN

### Liste des cavités conventionnées avec des mesures de protection dans l'Ain (01)

	Cavité	Commune	Modalités & documents
1	Gouffre d'Antona, Puits Claudius, Puits du Lapin	Bohas-Meyriat-Rignat	Convention d'usage des terrains fixant les modalités d'accès (parking, itinéraire)
2	Grotte du Burlandier	Le Poizat-Lalleyriat	Convention d'accès
3	Carrières de Tenay	Tenay	Convention d'accès
4	Grotte de la Falconnette	La Burbanche	Convention d'usage des terrains
5	Grotte de la cascade de Glandieu	Brégnier-Cordon	Convention de gestion d'un gîte à chauves-souris (site Natura 2000) Accès limité, renseignements auprès de la mairie
6	Gouffre de la Rasse, Gouffre du Bouchet	Farges	Convention d'accès Plan de circulation de la Réserve Naturelle de la Haute Chaîne du Jura
7	Grotte de Courtouphle	Matafelon-Granges	Convention d'accès et de gestion d'un gîte à chauves-souris (site Natura 2000) Période recommandée : 1er avril au 15 octobre. Limiter le nombre de participants et remplir le carnet de visite.
8	Grotte du Pic	Songieu	Autorisation d'usage des terrains
9	Grotte de Jujurieux (en Perrucle – de la Courbatière)	Jujurieux	Convention d'accès
10	Château de Dortan - Source Bleue	Dortan	Convention d'autorisation d'accès Demande d'autorisation de plongée a minima 1 mois avant
11	Grotte de Vaux-Saint-Sulpice	Plateau d'Hauteville	Convention d'accès

### Autres sites réglementés dans l'Ain (01)

	Cavité	Modalités & documents
1	Canyon de la Semine	Charte de bonne pratique pêche et canyoning
2	Falaises de l'Ain	Arrêté préfectoral portant création d'une zone de protection des biotopes d'oiseaux nichant dans les falaises, zones rocheuses et forêts voisines <a href="https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/apb/FR380019220021204.pdf">https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/apb/FR380019220021204.pdf</a>
3	Zone de la Réserve Naturelle de la haute Chaîne du Jura	Arrêté préfectoral fixant le plan de circulation relatif à la spéléologie <a href="https://www.rnn-hautechainedujura.fr/composants/uploads/2016/08/AP_speleo_2-05-2013.pdf">https://www.rnn-hautechainedujura.fr/composants/uploads/2016/08/AP_speleo_2-05-2013.pdf</a>
4	Zone Natura 2000 Bas Bugey	Toutes les cavités du Bas Bugey sont classées sites Natura 2000
5	Gouffre de la Morgne	Site inscrit, autorisation de l'Etat nécessaire à tout travaux
6	Abri gay, Grotte de Corveissiat, Grotte de Hautecourt, Grotte de la Colombière, Grotte des Abrands	Sites classés, autorisation de l'Etat nécessaire à tout travaux

Disponible également sur le site web du CDS 01 :

<http://www.ainspeleo.com/cavites-conventionnees-et-mesures-de-protection/>

## Charte de bonnes pratiques dans les cavités de l'Ain



Fédération Française  
de Spéléologie  
Comité de l'Ain

## Charte de bonnes pratiques dans les cavités de l'Ain

Certaines cavités du département de l'Ain font l'objet de conventions d'accès ou de gestion. D'autres peuvent s'ouvrir dans des zones réglementées (Natura 2000, Réserves naturelles nationales, Arrêté préfectoral de protection de biotope, ...) ou peuvent être inscrites au Plan Sports de Nature 01.

De façon générale et afin de pérenniser l'accès à nos cavités, respectons la charte du spéléologue (FFS) ainsi que ces quelques recommandations :

- # Stationnez votre véhicule sans gêner, soyez discrets.  
Respectez la propriété privée
- # Aidez nous dans la gestion du site en prenant le temps de remplir les éventuels carnets de visite et d'y indiquer le nombre de participants
- # Utilisez l'éclairage électrique, emportez vos déchets et ne dégradez pas les spéléothèmes
- # Respectez l'équipement en place (mains-courantes, broches, relais chaînés), respectez le balisage et suivez les cheminements existants
- # Ne perturbez pas la faune cavernicole, n'éclairez pas directement les chiroptères
- # Avant d'entamer une exploration, renseignez-vous sur la réglementation et les travaux des clubs auprès du CDS 01

Plus d'informations sur [www.ainspeleo.com](http://www.ainspeleo.com) ou [contact@ainspeleo.com](mailto:contact@ainspeleo.com)

### Sites sensibles Natura 2000

- Grotte de Courtouphle
- Gouffre de La Morgne
- Grotte des Cascades de Glandieu\*



Evitez la pratique entre le 15 octobre et le 1er avril

Limitez le nombre de participants

\* Accès limité, renseignements en mairie de Brégnier-Cordon

! Signalez-nous tout problème sur [sentinelles.sportsdenature.fr](http://sentinelles.sportsdenature.fr) !



## 6.15. OPÉRATION SURICATE : CONSTATER CONNECTER SIGNALER

Toutes les informations sur le lien suivant : <http://sentinelles.sportsdenature.fr/>

sentinelles.sportsdenature.fr

SIGNALER  
UN PROBLÈME

SURICATE

**CONSTATER**  
**CONNECTER**  
**SIGNALER**

**3 GESTES SIMPLES POUR  
DEVENIR UNE SENTINELLE  
DES SPORTS DE NATURE**

Ministère de la Transition Écologique et du Territoire

# CHAPITRE 7 :

## ANNUAIRE

7.1. DIRECTION NATIONALE DE LA COSCI.....	347
7.2. DIRECTION NATIONALE DE LA COENV.....	347
7.3. CONSEIL TECHNIQUE DE LA COSCI ET DE LA COENV.....	348

## 7.1. DIRECTION NATIONALE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

Direction Nationale de la CoSci (DN)			com.scientifique@listes.speleos.fr	
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
<b>Lips Josiane</b>	josiane.lips@free.fr	CSR Auvergne - Rhône Alpes	Présidente - biospéologie GEB	04 78 93 32 18
<b>Schneider Vincent</b>	schneider.vince2@gmail.com	CDS93 + CoSIF CDS 10 (Aube)	Président-adjoint Hydrogéologie - gestion du matériel	06 42 61 67 07
<b>Lebreton Bernard</b>	bernard.lebreton.bl@gmail.com	CDS 24 (Dordogne)	Trésorier - biospéologie - bibliographie (bio)	07 82 69 50 24
<b>Zappelli Alexandre</b>	alexandre.zappelli@feee.fr	CDS 13 (Bouches-du-Rhône)	Secrétaire - spéléologie physique - hydrogéologie - minéralogie	06 20 45 92 54
<b>Alliod Claude</b>	claud.alliod@gmail.com	CDS 01 (Ain)	Membre - inventaires - bases de données	06 71 15 67 14
<b>Dodelin Christian</b>	dodelinchristian@gmail.com	CDS 73 (Savoie)	Membre - chiroptères - UIS	06 80 30 64 27
<b>Wienin Michel</b>	wienin.michel@orange.fr	CSR Occitanie	Membre - karstologie - spéléogénèse - archéologie	06 74 02 19 75

## 7.2. DIRECTION NATIONALE DE LA COMMISSION ENVIRONNEMENT

Direction Nationale de la CoEnv (DN)				
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
<b>Chevrier Sidonie</b>	sidonie.chevrier@ffspeleo.fr	CDS 13	Présidente	06 32 09 04 07
<b>Jacquet Alain</b>	alainjacquet48@hotmail.com	CDS 48 (Lozère)	Président-adjoint	06 81 04 77 84

## 7.3. CONSEIL TECHNIQUE DE LA COSCI ET DE LA COENV

Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv (CT)			ct-com.scientifique@listes.speleos.fr	
Nom Prénom	Courriel	Secteur	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
Alamichel François	alamichelguilloteau@wanadoo.fr	CDS 86	Correspondant Vienne	
Arnaud Judicaël	judicael.arnaud@wanadoo.fr	CDS 07	CoSci et Env CDS 07	
Audouard Jean-Jacques	audouard.jean-jacques26@orange.fr	CDS 26	CoSci et Env CDS26	
Audouin Michel	michel.audouin0097@orange.fr	CDS 33	Archéologie préhistorique	
Balacey Jean François	jef2192@gmail.com	CDS 92	Chimiste - environnement	
Barriquand Lionel	lionel.barriquand@wanadoo.fr	CDS 71	Etude complète grottes Azé	06 81 48 44 46
Baudu Jean-Pierre	jpcbbaudu@gmail.com	CSR C	Plongée	
Barriviéra Guy	bguy903@laposte.net	CDS 45	Microfaune et Environnement	
Bernadat Guillaume		Paris	Bactériologie	
Berthet Johan	johanberthet@gmail.com	CDS 73	CoSci CDS 73	
Bertocchio Philippe	philippe.bertocchio@laposte.net	CDS05	Président EFPS	06 87 47 05 47
Bes Christophe	stoche.bes@orange.fr	CDS 11	CoEnv CDS 11	
Billaud Yves	billaud.yves@orange.fr	CDS 26 MCC-DRASSM	Archéologie, topographie	
Blettery Jonathan	jblettery@gmail.com	GSM (Nice)	Biologie (Odonates, herpétologie)	
Bouchard Bruno	bruno.bouchard@orange.fr	CDS 89	Correspondant Yonne	
Brulebois Etienne	etienne.brulebois@gmail.com	CDS 21	Hydrologie, SIG	06 82 79 35 15
Cadilhac Laurent	laurent.cadilhac@sfr.fr	CSR C	Hydrologie	06 31 91 27 16
Cartonnet Marc	marc.cartonnet@orange.fr	CDS 01	Archéologie préhistorique	04 74 39 83 25
Centelles Ruben	rcentelles@yahoo.fr	CDS47	Archéologie - paléontologie - biospéologie	06 17 82 36 38
Chailloux Daniel	danielchailloux@orange.fr	CDS91/CoSIF	Radiolocalisation souterraine	06 82 90 73 75
Chaput Alexandre	acgap@orange.fr	CDS 05	Général	

Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv (CT)			ct-com.scientifique@listes.speleos.fr	
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
<b>Chirol Bernard</b>	bearchirol@orange.fr	CDS 01	Sci humaines - Epistémologie - Com. Histoire UIS	06 43 49 08 58
<b>Clément Jean-Baptiste</b>	jeanbaptiste_clement@yahoo.fr	CDS 83	Simulation numérique (méca des fluides), biospéléologie	
<b>Crégut Evelyne</b>	evelyne.cregut@orange.fr	CDS 84	Géologie paléontologie, CNPA (grottes ornées)	06 81 37 87 74
<b>Dégletagne Jean-Philippe</b>	jpdeglet@gmail.com	CDS 69	Photographie réalité virtuelle	06 80 87 89 16
<b>Delmasure Marie-Christine</b>	delmasurek@netcourrier.com	CSR Nouvelle-Aquitaine	Général	05 62 93 21 19 06 12 55 44 77
<b>Demichelis Albert</b>	albert.demichelis@orange.fr	Corse	Microbiologie	
<b>Doucet Danielle</b>	doucet.danielle@gmail.com	CDS 16 (Charente)	Général	
<b>Dubois Jean-Noël</b>	jeannoel.dubois9@sfr.fr	Corse	Correspondant Comed	
<b>Durand Robert</b>	robert.durand49@free.fr	CDS 83	Géologie - hydrologie-karstologie -environnement	06 84 59 04 75
<b>Faille Arnaud</b>	arnaud1140@yahoo.fr	SMNS Stuttgart Allemagne)	Biospéologie	+49 (0) 711 8936 221
<b>Ferrand Marina</b>	marinakafka@gmail.com	CDS 94	Biospéléo et biologie moléculaire	07 49 38 02 86
<b>Fleury Philippe</b>	pfleury@isara.fr	CDS 74	Sciences Sociales	
<b>Fournier Claude</b>	speleodix@aol.com	CDS 10	CoSci CDS 10	
<b>Front Sophie</b>	front.sophie@aliceadsl.fr	CSR Centre-Val de Loire	Général	06 31 39 72 60
<b>Garlan Arnaud</b>	arnaudgarlan.94@gmail.com	CDS 60	Vidéo, photo, biospéologie	
<b>Gauchon Christophe</b>	christophe.gauchon@univ-smb.fr	Université Savoie-Mont Blanc	Géographie, karstologie, délégué CNPA (grottes ornées)	04 79 75 81 38
<b>Gay François</b>	francois.gay.s@orange.fr	CDS 37 (Indre et Loire)	Général - Chiroptères	02 47 37 33 93 06 76 68 69 19
<b>Genevier Marie</b>	marie.genevier@orange.fr	Corse	CoSci et Env CSR2b	
<b>Grenier Jean-Pascal</b>	jean-pascal.grenier@laposte.net.fr	CDS 39	CoSci CDS 39	
<b>Gresse Alain</b>	alain.gresse@orange.fr	CDS 69 (Rhône)	Bases de données	06 47 24 16 06

Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv (CT)			ct-com.scientifique@listes.speleos.fr	
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
<b>Guillot Florence</b>	flo.guillot@gmail.com	Présidente CREI (Ariège)	Général - Archéo (hors préhistoire)	06 08 76 96 30
<b>Hermand Laurent</b>	hermand.laurent@orange.fr	CDS 11	CoSci CDS 11	
<b>Hoblea Fabien</b>	fabien.hoblea@univ-smb.fr	Université Savoie Mont Blanc	Géopatrimoines karstiques	04 79 75 81 36 06 83 02 62 21
<b>Jaconelli Delphine</b>	csro@ffspeleo.fr	Permanente du CSR Midi-Py	Correspondante Midi-Py	
<b>Jiquel Suzanne</b>	suzanne.jiquel@umontpellier.fr	CSR Occitanie	Paléontologie	
<b>Labe Bruno</b>	bruno.hy48@orange.fr	CDS 76 et 69	Paléontologie, archéologie	04 72 73 21 18
<b>Lafarge Christophe</b>	christophe.lafarge@bbox.fr	CDS01	Commission Environnement	06 12 06 87 86
<b>Lanet Olivier</b>	olivier.lanet@free.fr	CDS 74	Informatique/électronique	
<b>Lankester Marie-Clélia</b>	mcgodgenger@yahoo.fr	Pôle Patrimoine FFS	Environnement	06 09 28 69 19
<b>Laty Denis</b>	denis.laty@wannadoo.fr	CDS83	Correspondant	
<b>Madelaine Eric</b>	eric.madelaine@inria.fr	CDS 06 (Alpes- Maritimes)	Com scient CDS 06 Com Env CSR PACA	06 87 47 99 80
<b>Masson Claudine</b>	claudinespeleo@gmail.com	CSR N Centre- Val de Loire et CDS36		06 45 64 02 16
<b>Masson Thierry</b>	masson.th@orange.fr	CDS36	Correspondant Canyon pour l'EFC (DN canyon)	06 48 19 98 19
<b>Malard Florian</b>	florian.malard@univ-lyon1.fr	Université Lyon 1 CNRS - 69	Ecosystèmes souterrains aquatiques	
<b>Meyssonier Marcel</b>	marcel.meyssonier@ffspeleo.fr	CSR AURA	Correspondant CoDoc	
<b>Milhas Claude</b>	claudemilhas@orange.fr	CDS 45	Chauves-souris	
<b>Monvoisin Gael</b>	monvoisin.gael@gmail.com	Cosif	Géologie – hydrologie- chimie (CNRS)	06 19 85 64 60
<b>Mouriaux Pierre</b>	lgspmg@gmail.com	Région Grand Est		
<b>Moutin Gilles</b>	cdsc78@wanadoo.fr	CDSC 78	Général	06 08 51 25 37
<b>Olivier Véronique</b>	veronicolivier@gmail.com	CDS70		
<b>Paul Catherine</b>	paulcatherine83@gmail.com	CDS 83	Biospéologie	06 51 45 09 62
<b>Philippe Michel</b>	mipauphi@wanadoo.fr	Rhône Alpes	Paléontologie - archéologie	04 78 80 97 87 04 77 60 63 16

Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv (CT)				ct-com.scientifique@listes.speleos.fr
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
<b>Prioul Benoit</b>	benoit.prioul@gmail.com	CDS 39	Biospéologie, cartographie	06 30 77 32 06
<b>Ravaiau Nicole</b>	nicole.ravaiau@wanadoo.fr	CDS 09	Général	
<b>Ravanne Alain</b>	coderen@wanadoo.fr	CDS 87	Général	
<b>Reilé Pascal</b>	pascal.reile@cabinetreile.fr	CDS 25	Hydrogéologie, GIPEK	06 07 25 61 89
<b>Robert Xavier</b>	xavier.robert@univ-grenoble-alpes.fr	Pérou	Géologie, topographie	
<b>Rousseau Patrick</b>	patrick.rousseau3@orange.fr	CDS 24	CoEnv CDS 24	
<b>Sibert Eric</b>	perso@eric.sibert.fr	CDS 38	Instrumentation	
<b>Soigné Daniel</b>	dsoigne@free.fr	CDS 37	CoSci CDS 37	
<b>Thocaven Jean-Louis</b>	jean-louis.thocaven@orange.fr	CDS 45	Méthanisation	
<b>Tremoulet Joël</b>	tremoulet.j@gmail.com	CDS 46	Général	
<b>Urien Frédéric</b>	fredericurien@gmail.com	CDS 74	Inventaires	
<b>Verheyden Sophie</b>	verheydensophie@gmail.com	USB (Belgique)	Commission scientifique Belgique	
<b>Villegas Jean-Pierre</b>	jean.pierre.villegas@free.fr	CDS 25	Président GIPEK	



Commission Scientifique  
Fédération Française de Spéléologie



Fédération Française  
de Spéléologie

# ACTIVITÉS 2019 N°39

BULLETIN DE LIAISON ET D'INFORMATION  
DES COMMISSIONS NATIONALES  
SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT  
DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DE SPÉLÉOLOGIE