

SPÉLÉOSCOPE



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie



Fédération Française
de Spéléologie
Commission Environnement

ACTIVITÉS 2020

N°40

BULLETIN DE LIAISON
DES COMMISSIONS NATIONALES
SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT
DE LA FEDERATION FRANCAISE DE SPELEOLOGIE

Spéléoscope n°40- Activités 2020

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

ISSN : 2102-3751

Date de parution : mai 2021

Compilation : Josiane Lips, Bernard Lips

Conception graphique : Celina Milaszewicz, Constance Picque

Mise en page : Bernard Lips

Photo de 1^{ère} de couverture :

Miroir de faille dans la lésine du Miroir (Saint-Claude, Jura). Photo Philippe Crochet

Rédacteurs :

Judicaël Arnaud, Lionel Barriquand, Philippe Bertochio, Yves Billaud, Annick Blanc, Etienne Brulebois, Daniel Chailloux, Rafaël Chevalier, Evelyne Crégut-Bonnoure, Marie-Christine Delmasure, Christian Dodelin, Marina Ferrand, Patrice Fialon, Rémy Flament, Philippe Fleury, Sophie Front, Thibaut Garapon, Jean-Claude Gayet, Jean-Jacques Geoffroy, Jean-Marie Goutorbe, Florence Guillot, Laurent Hermand, Fabien Hobléa, Delphine Jaconelli, Alain Jacquet, Christophe Lafarge, Jean-Luc Lamouroux, Olivier Lanet, Nelly Larchevêque, Denis Laty, Josiane Lips, Christophe Lavorel, Baudouin Lismonde, Eric Madelaine, Gael Monvoisin, Catherine Paul, Michel Philippe, Olivier Pigeron, François Purson, Nicole Ravaïau, Christian Rilhac, Alexandra Rolland, Vincent Schneider, Eric Sibert, Patrick Sorriaux, Jean-Louis Thocaven, Frédéric Urien, Jean-Pierre Villegas, Pascale Vivancos, Quentin Wackenheim, Michel Wienin, Norbert Wourms, Alexandre Zappelli

Relecteurs :

Josiane Lips, Christian Rilhac

ÉDITORIAL

SPÉLÉOSCOPE N°40

Editorial

par Alexandre Zappelli
Président de la commission scientifique

Il paraît que « la connaissance est la seule chose qui augmente quand on la partage ». C'est là me semble-t-il la mission principale de la commission scientifique : organiser, à sa modeste échelle, le partage des connaissances spéléologiques. Cela passe par la mise en avant des nombreuses actions scientifiques locales, la formation aux fédérés et une ouverture vers tous les lieux de production de connaissances : milieux académiques, sociétés savantes, associations naturalistes... Cette ouverture vers l'extérieur est une des raisons d'être de la CoSci. Dans ce but, je suis fier de succéder à mes illustres prédécesseurs, qu'ils aient été amateurs éclairés ou scientifiques professionnels, tous se sont engagés avec le désir de transmettre et de partager. J'espère être à la hauteur de leur investissement bénévole.

Sur cette nouvelle olympiade, l'équipe de la direction nationale est composée pour une bonne partie de membres de la précédente mandature (Josiane Lips, Vincent Schneider, Michel Wienin, Christian Dodelin et moi même) et de nouveaux venus (Pascale Vivancos, Sophie Front, Philippe Fleury). Je salue aussi mes camarades du pôle patrimoine-sciences-environnement élus aux commissions environnement et documentation. Je suis sûr que nous avancerons en toute cohérence sur nos nombreux dossiers communs.

À chaque réunion de fin d'année, ou au cours de divers échanges avec des spéléologues, je suis toujours surpris de la vitalité des actions locales à caractère scientifique ou environnemental. Bien que la communication au sein de la communauté demande un effort constant, nous essayons de valoriser cette activité tous les ans dans *Spéléoscope*. Le milieu souterrain est une source inépuisable de problématiques scientifiques touchant un large spectre de disciplines. De plus, les opportunités de développer des projets financés se sont accrues ces dernières années.

Par exemple, la biodiversité s'est imposée comme un enjeu sociétal majeur. Ceci touche naturellement aussi les milieux souterrains : réservoirs biologiques encore très incomplètement décrits. La communauté spéléologique possède de longue date une connaissance reconnue dans ce domaine. La CoSci par le Groupe d'Études Biospéologique (1) a pour missions principales de transmettre, de diffuser et de regrouper la production de connaissances. Elle assure aussi le lien avec la recherche académique. Réjouissons-nous ! Malgré les avancées constantes des techniques de pointe (séquençage, recherche d'ADN environnemental...), les inventaires biospéologiques de base conduits par des spéléologues ont de beaux jours devant eux.

L'eau : autre enjeu majeur, autre pôle de compétence spéléologique. L'eau qui nous conduit dans nos explorations, que nous traçons frénétiquement pour nous montrer un chemin, est déjà une préoccupation critique. Les ressources souterraines sont dans beaucoup de territoires pressenties comme stratégiques. L'exploration spéléologique conjuguée avec la maîtrise de certaines techniques (traçage, instrumentations et mesures in situ) continueront, à coup sûr, de faire progresser une connaissance d'intérêt public.

Comment ne pas se questionner sur la genèse de nos « obscurs objets de désir » ?

Galleries, remplissages, puits, coupoles... De solides connaissances en karstologie devraient occuper le fond de kit de chaque spéléologue. Preuve que scientifiques et spéléologues font bon ménage, l'Association française de karstologie (2) brasse depuis plus de quarante ans les communautés pour éclairer nos cavernes. C'est une flamme précieuse qu'il faut entretenir. Chaque fois que possible, la CoSci encouragera tout spéléologue curieux à participer aux journées annuelles de l'AFK et pourquoi pas à contribuer à notre revue commune : *Karstologia*.

Enfin, toute une palette de nouveaux outils s'offrent au spéléologue pour mieux communiquer et documenter les cavités. Ainsi, ces dernières années, les formations sur la topographie ou les systèmes d'information géographique ont connu un certain succès. D'autre part, un projet sur le développement d'un GPS de précision bas-coût et un groupe de travail « balisage magnétique » ont vu le jour. Enfin, la réflexion complexe sur les bases de données spéléologiques au sens large (topographiques et thématiques) est toujours en cours.

Notre fédération traverse des moments difficiles et nous devons tous faire preuve d'inventivité pour diversifier notre modèle économique. L'expertise, c'est-à-dire la valorisation de nos compétences scientifiques, pourrait être un débouché à considérer.

Valoriser sans perdre nos valeurs, voilà un bel exercice d'équilibre à réaliser...

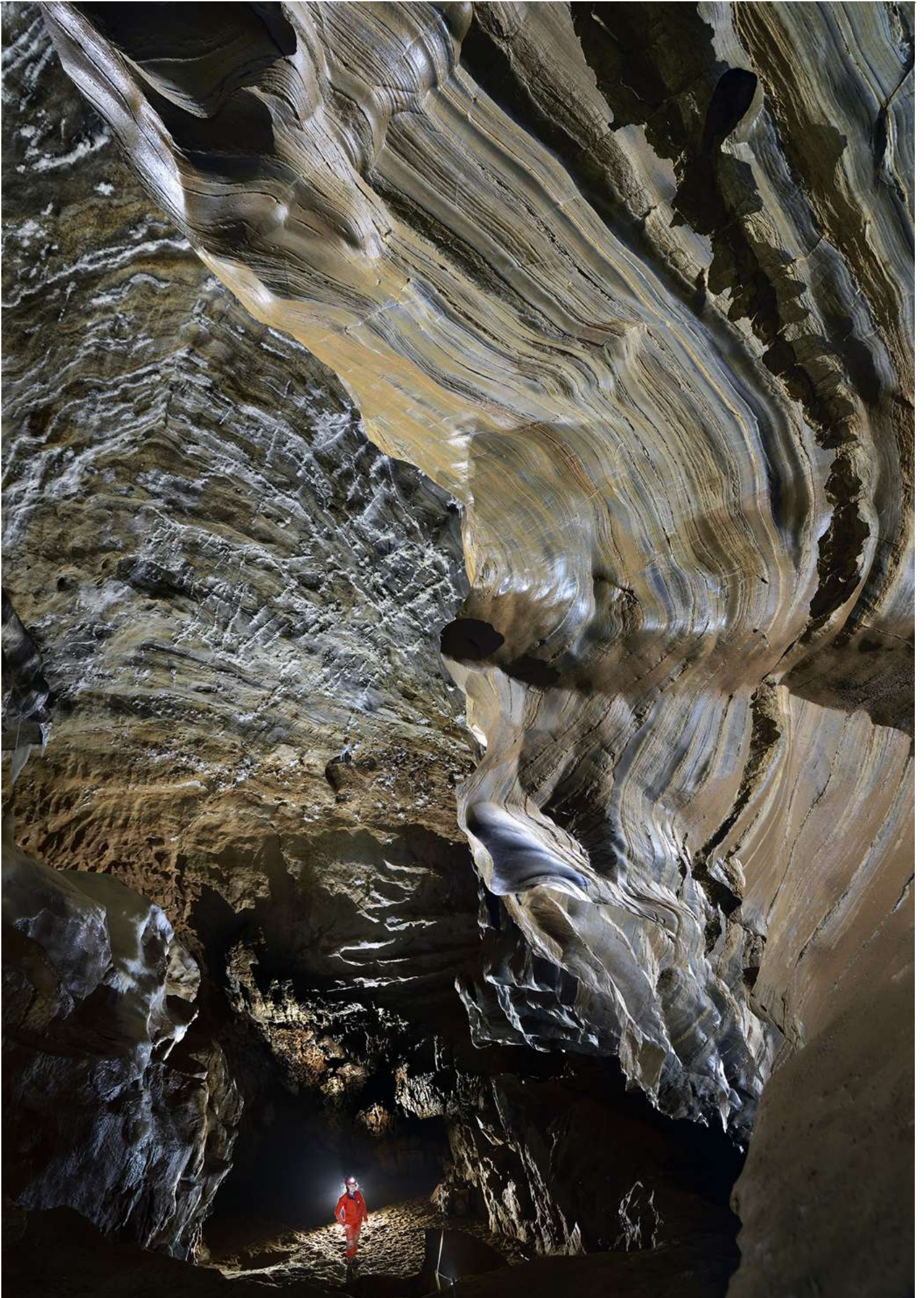
(1) Site internet du GEB : <https://geb.ffspeleo.fr>

(2) 1978-2018 : Quarante années de l'Association française de karstologie, Jaillet S. et al., Karstologia Mémoires 20, 2018



Christian Dodelin, membre de la DN de la CoSCI, nous a quittés le 5 mai 2021.
Christian a apporté énormément à la spéléologie, savoyarde et nationale.
Il avait également d'énormes qualités humaines et c'est un ami que nous pleurons.
Merci, Christian, pour tout ce que tu nous as apporté et pour ton sourire que tu as su garder jusqu'au bout !

*Grotte du Curé (Chatreuse), stage bio, dernière sortie spéléo de Christian
Photo Josiane Lips, 11/05/2018*



Grotte de Roquebleue (Hérault), calcaires rubannés bleus. Photo Philippe Crochet

CHAPITRE 1 : COMMISSION SCIENTIFIQUE	p.9
1.1. Réunions de la DN de la CoSci.....	p.10
Réunion n°1 : 8 janvier 2020.....	p.10
Réunion n°2 : 11 mars 2020.....	p.11
Réunion n°3 : 9 avril 2020.....	p.12
Réunion n°4 : 14 mai 2020.....	p.13
Réunion n°5 : 11 juin 2020.....	p.15
Réunion n°6 : 31 août 2020.....	p.16
Réunion n°7 : 22 septembre 2020.....	p.21
Réunion n°8 : 14 octobre 2020.....	p.23
Réunion n°9 : 4 novembre 2020.....	p.25
Réunion n°10 : 9 décembre 2020.....	p.27
1.2. Réunion annuelle (DN + CT) CoSci et CoEnv (21/22 nov 2020).....	p.29
1.2.1 Réunion plénière.....	p.29
1.2.2 Table ronde «Radiolocalisation».....	p.34
1.2.3 Table ronde «Bases de données».....	p.41
1.2.4 Table ronde «Inventaire spéléologique».....	p.47
1.2.5 Table ronde «Mesures de débit».....	p.49
1.2.6 Table ronde «Feuille de route du pôle - 2020/2024».....	p.53
1.3. Première rencontre du GEB (26 et 27 septembre 2020).....	p.57
1.4. Prêt de matériel de la commission scientifique.....	p.64
1.5. Bilan financier 2020 et budget prévisionnel 2021.....	p.66
CHAPITRE 2 : COMMISSION ENVIRONNEMENT	p. 69
2.1. Bilan des actions 2020.....	p.70
2.2. Plan d'action 2021.....	p.71
CHAPITRE 3 : COMMISSIONS RÉGIONALES	p. 73
3.1. Commission scientifique et environnement Occitanie.....	p.74
3.2. Commission Scientifique et environnement Centre - Val de Loire.....	p.77
CHAPITRE 4 : COMMISSIONS DÉPARTEMENTALES	p.89
CDS 01 (Ain).....	p. 89
CDS 01 (Ain).....	p.90
CDS 05 (Hautes-Alpes).....	p.91
CDS 06 (Alpes Maritimes).....	p.92
CDS 07 (Ardèche).....	p.93
CDS 09 (Ariège).....	p.96
CDS 11 (Aude).....	p. 113
CDS 13 (Bouches du Rhône).....	p.118
CDS 21 (Côte-d'Or).....	p.119
CDS 26 (Drôme).....	p.122
CDS 38 (Isère).....	p.124
GSV 43 (Haute-Loire).....	p.126
CDS 63 (Puy-de-Dôme).....	p.128
CDS 64 (Pyrénées-Atlantiques).....	p.129
CDS 69 (Rhône).....	p.135
CDS 74 (Haute-Savoie).....	p.138
CDS 83 (Var).....	p.141
CDS 84 (Vaucluse).....	p.146

CHAPITRE 5 : COMPTES RENDUS DES STAGES p. 148**CHAPITRE 6 : THÉMATIQUES** p. 151**6.1 Biologie**

6.1.1 Inventaire de faune cavernicole au trou du Chandelier.....	p.152
6.1.2 BIOCAF, inventaire bio des carrières franciliennes.....	p.165
6.1.3 Creux Percé de Pasques, comptage des chiroptères.....	p.171
6.1.4 Convention de partage des données.....	p.173
6.1.5 La faune cavernicole en région Centre-Val-de-Loire.....	p.175
6.1.6 Suivi des gîtes et Covid-19 : Recommandations.....	p.183

6.2 Karstologie, hydrologie

6.2.1 .Etude du karst du piémont de la Montagne Noire.....	p.185
6.2.2 Etude hydrologique du Verneau.....	p.192
6.2.3 Chasser la crue.....	p.202
6.2.4 Utilisation de l'aérodologie souterraine.....	p.204
6.2.5 Etude hydrologique du réseau de Francheville.....	p.212
6.2.6 Bilan d'activités 2020 dans le Mâconnais.....	p.215
6.2.7 Intérêt géologique et naturaliste du site de Font Estramar.....	p.221
6.2.8. Observatoire hydrologique du Haut-Minervois.....	p.232

6.3 Instrumentation

6.3.1 Mesures au GPS différentiel au col des Ayes.....	p.243
6.3.2. Positionnement de cavités par mesures GNSS différentielles.....	p.247
6.3.3 Banc d'évaluation des sondes de pression	p.250
6.3.4 Contribution à la méthode d'étalonnage des pluviomètres.....	p.251

6.4 Environnement

6.4.1 Méthanisation dans le Lot.....	p.254
--------------------------------------	-------

6.5 Divers

6.5.1 Morphogenèse hypogée de concrétions ferriques.....	p.255
6.5.2.Philatélie et biospéologie.....	p.258

CHAPITRE 7 : PUBLICATION S p.262**7.1. Résumés des communications pour le congrès UIS 2021.....** p.263

Symposium 2 : Explorations spéléologiques et expéditions.....	p.263
Symposium 4 : Géomorphologie, spéléogenèse.....	p.264
Symposium 5 : Hydrogéologie.....	p.267
Symposium 7 : Biospéologie, vie souterraine.....	p.268
Symposium 8 : Archéologie, paléontologie.....	p.270
Symposium 9 : Topographie, 3D, informatique, Documentation.....	p.275
Symposium 10 : Histoire de la spéléologie.....	p.276
Symposium 13 : Cavités artificielles.....	p.276
Symposium 16 : Secours spéléo.....	p.278
Symposium 18 : Spéléologie aspects sociaux, jeunes, tourisme.....	p.279

7.2. Articles publiés par les membres de la CoSci et de la CoEnv..... p.281

8: ANNUAIRE

p.283

8.1. Direction Nationale de la CoSci	p.284
8.2. Direction Nationale de la CoEnv	p.284
8.3. Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv	p.285



Vermiculations et actinobactéries (Trou de la Bête, Sainte-Marie-du-Mont, 38).
Photo : Josiane Lips

CHAPITRE 1: COMMISSION SCIENTIFIQUE

1.1. RÉUNIONS DE LA DN DE LA COSCI

RÉUNION N°1 : 8 JANVIER 2020.....	P.10
RÉUNION N°2 : 11 MARS 2020.....	P.11
RÉUNION N°3 : 9 AVRIL 2020.....	P.12
RÉUNION N°4 : 14 MAI 2020.....	P.13
RÉUNION N°5 : 11 JUIN 2020.....	P.15
RÉUNION N°6 : 31 AOÛT 2020.....	P.16
RÉUNION N°7 : 22 SEPTEMBRE 2020.....	P.21
RÉUNION N°8 : 14 OCTOBRE 2020.....	P.23
RÉUNION N°9 : 4 NOVEMBRE 2020.....	P.25
RÉUNION N°10 : 9 DÉCEMBRE 2020.....	P.27

1.2 RÉUNION ANNUELLE (DN + CT) COSCI ET COENV (21/22 NOV 2020)

1.2.1 RÉUNION PLÉNIÈRE.....	P.29
1.2.2 TABLE RONDE «RADIOLOCALISATION».....	P.34
1.2.3 TABLE RONDE «BASES DE DONNÉES».....	P.41
1.2.4 TABLE RONDE «INVENTAIRES SPÉLÉOLOGIQUES».....	P.47
1.2.5 TABLE RONDE «MESURES DE DÉBIT».....	P.49
1.2.6 TABLE RONDE «FEUILLE DE ROUTE DU PÔLE - 2020/2024».....	P.53

1.3. PREMIERE RENCONTRE DU GEB (26 et 27 septembre 2020)..... p.57

1.4. PRET DE MATERIEL DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE.....p.64

1.5. BILAN FINANCIER 2020 ET BUDGET prévisionnel 2021 p1.3.

1.1. RÉUNIONS DE LA DIRECTION NATIONALE DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

Date	Réunion n°1 : 8 janvier 2020
Heure	21 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Josiane Lips (présidente), Vincent Schneider (président-adjoint), Bernard Lebreton (trésorier), Alexandre Zappelli (secrétaire)
Excusés	

I Budget prévisionnel 2020

Une réunion téléphonique pour échanger sur le budget prévisionnel 2020 est prévue avec le CA le mardi 21 janvier à 19 h. La Cosci sera la dernière commission auditionnée. Les retours sur les précédentes auditions ont fait remonter une attention particulière à l'explicitation de la partie recette du budget des actions. La nature de ces recettes est mise en question pour nos activités. Dans le cadre de stages de formation, on conçoit aisément une partie recette issue de la contribution des stagiaires. Dans la plupart des cas, nos actions ne seront pas identifiées dans la convention d'objectifs annuelle entre la FFS et le ministère des sports.

Il est décidé de reprendre le plan de financement des actions 2020 pour développer la partie recettes. On s'efforcera de même d'estimer une valorisation du bénévolat.

On note enfin que les actions internationales de la Cosci (participation à des congrès) passent en totalité par la CREI.

II Matériel

Commande de sondes Reefnet

Un achat de 10 sondes Reefnet et de deux plaquettes de déstockage a été décidé lors de notre réunion de Couthézon. Vincent s'est chargé de réaliser la commande dont le paiement n'a pas encore pu être réalisé par la FFS avant la fin de l'année 2019. Il reste cependant possible d'affecter cette dépense au budget 2019.

Une tablette durcie a été achetée. Vincent a fait l'avance et reste dans attente d'un remboursement.

Le conductimètre WTW a été réceptionné par Alexandre.

III Inventaire « faune cavernicole » du Parc national des Calanques

Une première action d'inventaire de la faune invertébrée cavernicole a été réalisée sur le territoire du Parc national des Calanques. Suite à une convention de partenariat global et suite à une demande du parc, c'est la grotte Rolland qui a été choisie. En effet, c'est une grotte se situant très près de la zone urbaine de Marseille et par conséquent, très fréquentée. Un précédent inventaire a été réalisé en 1968. L'idée du parc est de tenter de mesurer une évolution des populations.

L'action s'est déroulée le we du 14/15 décembre 2019 et a impliqué Bernard Lebreton comme référent « biospéologie » de la FFS, Alexandre Zappelli comme référent local, deux gardiens du parc et sa responsable scientifique.

Une convention plus globale pour des études de faune cavernicole est en cours de réflexion.

III Divers

Mécénat de compétences

Le travail initié par Josiane sur la numérisation de la base de donnée bibliographique de biospéologie, dans le cadre du mécénat de compétence, est suspendu. En effet, le CA de la FFS souhaite s'assurer de la solidité juridique de la démarche et fait examiner la convention par l'avocate de la FFS.

Spéléoscope 2020

Pour 2020, c'est Josiane qui gère la réception des articles et Constance Pique qui s'occupe de la mise en page. L'objectif reste une finalisation du document avant l'AG de Pentecôte. Les articles seront intégrés au fil de l'eau.

Vincent signale un manque sur la partie « biospéologie » du compte-rendu du stage scientifique de juillet dernier.

Stage de biospéologie en Dordogne

Bernard nous informe de l'organisation d'un stage à la demande des spéléologues de Dordogne du 29 février au 1er mars. La Cosci encourage le dépôt d'une demande d'agrément afin de valoriser cette action dans les bilans annuels.

Date	Réunion n°2 : 11 mars 2020
Heure	21 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Josiane Lips (présidente), Alexandre Zappelli (secrétaire), Claude Alliod (DN) Excusé : Christian Dodelin
Absents	Vincent Schneider, Bernard Lebreton, Michel Wienin

I – Appel à contribution sur les karsts méditerranéens

Josiane fait remonter une demande de nos collègues italiens pour collaborer sur une série de publications concernant « le karst en pays méditerranéen ». Il est par exemple attendu une contribution sur le creusement messinien du canyon du Rhône et ses implications en karstologie. Ces publications seraient présentées au rassemblement spéléologique de la fédération italienne à l'automne 2021. Elles pourraient aussi être présentées au congrès de l'UIS à l'été 2021.

Alexandre suggère de transférer cette demande à l'AFK.

II – Bases de données

Concernant la proposition de convention entre l'UIS/commission documentation et la FFS à propos de la création d'un outil de saisie informatique du BBS : suite à des remarques, il est expliqué que chaque commission UIS possède une certaine autonomie. Contrairement à la FFS, elles peuvent être signataires d'une convention. Au cas où la FFS voudrait tout de même impliquer le CA de l'UIS, cela serait plus compliqué et prendrait beaucoup plus de temps.

Concernant la convention de bases de données topographiques « Karst 3D » entre la FFS et le service de recherche OREME, il n'y a eu qu'un seul retour de la part du groupe de travail. Cela concerne une interrogation sur la notion « d'obligation de moyens » dans l'article 2.

Il est prévu une réunion sur les bases de données aux prochaines Assises de l'environnement en avril. Les équipes de Karsteau et Basekarst seront partie prenante.

III – Divers

Aucune nouvelle information de la part du CA sur le budget prévisionnel 2020. Pour rappel, le budget sera voté le week-end prochain.

Notre DTN souhaite construire un dossier auprès de l'Agence Française pour la Biodiversité. Il s'agit de bâtir un argumentaire solide afin d'obtenir des budgets récurrents auprès du ministre de l'environnement.

Pour rappel, le bilan de l'activité des commissions pour Le Descendeur est à envoyer avant fin mars.

Une demande de service civique a été mise en ligne. Le profil de poste inclut des missions sur le patrimoine local, la biodiversité et la valorisation des informations biospéologiques.

La prochaine AG aura lieu le 31 mai-1er juin à Evreux. Cette AG sera électorale. Josiane étant absente il faudra un membre de la DN pour présenter le bilan de la commission scientifique.

Les élections des nouveaux présidents de commissions auront lieu en septembre.

Il serait important que la commission soit représentée au congrès FSE qui aura lieu du 31 juillet au 2 août 2020 à Burgos en Espagne du nord.

Date	Réunion n°3 : 9 avril 2020
Heure	21 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Josiane Lips (présidente), Vincent Schneider (président-adjoint), Bernard Lebreton (trésorier), Alexandre Zappelli (secrétaire), Claude Alliod (DN), Michel Wienin (DN)

I - Budget réalisé 2019

Nous avons reçu le budget réalisé le 9 avril. Manifestement, il y a des erreurs. Les achats d'un dynamomètre et deux balances (au lieu d'une ?) ont été attribués à la Cosci. D'autre part, les règles d'amortissement en vigueur restent assez floues et dépendent du type de matériel acheté. En conséquence, on constate un écart assez important entre ce budget réalisé et les dépenses réelles de la commission. Cette différence pourrait être préjudiciable pour la validation des prochains budgets.

Le budget prévisionnel 2020 n'a pas encore été présenté au CA.

II - Bases de données

Un consensus est compliqué à trouver pour une collaboration de tous les acteurs sur le projet de base nationale. Les outils sont en cours de réalisation, il manque une volonté commune.

D'autre part, concernant le projet de convention BBS entre la FFS et la commission documentation de l'UIS, on peut déplorer un manque de réactivité de la Codoc. Josiane souligne que la Codoc est en cours de renouvellement et incite les personnes à communiquer sur la liste de diffusion afin que les informations soient partagées par tous.

III - Spéléoscope

Le Spéléoscope 2019 est bien avancé. Josiane lance un appel à contribution pour la rédaction de l'éditorial. Alexandre doit transmettre un résumé de la présentation orale de son travail d'instructeur tenue au congrès FFS de La Ciotat. Il manque une partie sur les bases de données. D'autre part, Vincent va transmettre la liste du matériel de la commission disponible à l'emprunt.

IV - Matériel

Le fluorimètre 226 est de retour après une longue période d'emprunt. Le projet de traçage réalisé dans le Doubs a été un succès. Le besoin de sondes Reefnet se confirme, une demande a été transmise pour la Côte-d'Or (grotte du Neuvon) et pour les Alpes-Maritimes dans le cadre de projets scolaires.

Il serait pertinent de relancer un achat après la crise sanitaire.

V - Questions diverses

Un groupe de travail va se constituer pour discuter du tarif des stages fédéraux. En effet, certains organisateurs font régulièrement remonter une difficulté pour boucler les budgets avec le tarif fédéral plafond imposé.

La FFS va déposer une demande de subvention globale à l'Agence Française de Biodiversité. Marie-Clélia aurait besoin de discuter des actions à mettre en avant dans ce dossier.

Le nouveau site du GEB est en ligne : <https://geb.ffspeleo.fr/>. Ne pas hésiter à faire remonter toutes les remarques ou corrections à Josiane.

Il nous est proposé de présenter l'activité de la Cosci avec une vidéo à la prochaine AG (qui se fera sans doute en visioconférence). EN 5 min maximum, il nous faudrait présenter le bilan de 2019 (et de l'olympiade passée ?). Vincent se propose de chercher des films et photos dans ses archives personnelles. Arnaud Garland pourra être sollicité pour réaliser le montage. Alexandre se propose pour rédiger un texte d'accompagnement.

Le recrutement du service civique prévu ce printemps est reporté après le confinement.

Date	Réunion n°4 : 14 mai 2020
Heure	21 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Josiane Lips (présidente), Vincent Schneider (président-adjoint), Bernard Lebreton (trésorier), Alexandre Zappelli (secrétaire), Claude Alliod (DN), Michel Wienin (DN).

Budget 2020

Le CA a accepté le budget de la commission scientifique en l'état. Il est publié sur Le Descendeur.

Une nouvelle équipe sera élue au CA de la FFS en juin prochain. Il y aura peut-être un ajustement des règles de fonctionnement avec la nouvelle équipe.

Conventions en cours

La convention ayant pour objet le développement d'un outil de saisie en ligne du BBS a été acceptée sur le principe par le CA de la FFS. Elle doit être signée prochainement avec la commission documentation de l'UIS et la Société Suisse de Spéléologie (co-financier du projet).

La convention cadre avec l'Agence Eau Rhône-Méditerranée-Corse est en attente du côté de l'agence.

Enfin, concernant la convention « Karst 3D » avec l'organisme de recherche public « OREME », c'est le CNRS qui assure le suivi juridique de la convention. Un premier échange a eu lieu entre le CNRS et l'équipe chargée du suivi côté FFS (Alexandre, Marie-Clélia). Deux points posent question :

- 1) L'évocation de structures de valorisation du CNRS auprès de la recherche privée. Y a-t-il un risque que les données de la FFS soient utilisées par des entreprises privées ?
- 2) La rédaction des articles 6.1 et 6.2 traitant du devenir des données spéléos en cas de rupture de la convention est très ambiguë.

Spéléoscope

Suite à une remarque de Stéphane Jaillet, ancien président de la Cosci, l'éditorial du dernier Spéléoscope a été modifié. Les versions disponibles en ligne sur le site du GEB et de la FFS ont été mises à jour.

Achat de matériel

Vu les nombreuses demandes, il est décidé de commander 12 nouvelles sondes Reefnet et 3 plaquettes de déstockage. Éventuellement, une autre commande identique pourra être passée en fin d'année.

AG nationale virtuelle du 31 mai

La prochaine AG de la FFS a été maintenue. Elle se déroulera de façon virtuelle sur plusieurs jours afin de laisser le temps de la réflexion et des échanges avant chaque vote.

Le CA a proposé aux commissions de présenter leur bilan avec une vidéo de 5 min maximum. Josiane a pris contact avec Jean-Philippe Dégletagne pour le montage avec quelques vidéos fournies par Vincent. Vincent pourra compléter avec des photos si besoin.

Réunion AFB du 19 mai

Le 19 mai prochain, une réunion avec Marie-Clélia (responsable de pôle) et Marie-Hélène (DTN) aura pour objectif de déterminer quelles actions de la Cosci pourront venir intégrer une demande de subvention auprès de l'Agence Française de la Biodiversité. Diverses actions de biospéologie et l'étude de faisabilité sur le traçage au deutérium sont envisagées.

Objectif Sciences International

OSI est une ONG internationale. Elle a mis au point un Programme de Recherches Participatives et d'Education aux Sciences (<http://www.osi-water-watch.org/>). Dans ce cadre, un séjour d'une semaine sur le thème « Eau et spéléologie » est prévu dans le Vercors en novembre 2020 (<http://www.osi-water-watch.org/Un-nouveau-sejour-de-sciences-participatives-dans-le-Vercors-en-2020.html>). Guillaume Lorimier, l'organisateur de ce séjour a contacté Baudouin Lismonde comme référent scientifique. Guillaume a également contacté la CoSci, via le site FFS, pour nous informer de ce projet et voir si nous désirons en être partenaires.

Josiane a longuement discuté avec lui sur ce projet, par téléphone, et a assisté à une réunion de préparation, par vidéo conférence. Avant d'engager la CoSci davantage, Josiane contactera Baudouin Lismonde.

Stage scientifique pré-congrès UIS 2021

Vincent est l'organisateur principal d'un stage scientifique pré-congrès UIS 2021. Il sera porté par le CDS93 et se déroulera du lundi 19 juillet au soir au 24 juillet 2021. Ce stage multidisciplinaire aura besoin d'un gros emprunt de matériel auprès de la Cosci. Le budget est finalisé, il reste à valider par le bureau du CDS93. Le coût journalier du stage est fixé à 120 €/jour/stagiaire. Il manque encore quelques cadres pour boucler les équipes dans les trois disciplines proposées : hydrogéologie, karstologie, biospéologie.

Questions diverses

La Cosci a mis en place un groupe de réflexion interne à la FFS pour réfléchir sur le côté scientifique du projet de réserve naturelle nationale souterraine en l'Ariège. De nombreuses personnes se sont inscrites. Le but est de proposer un argumentaire solide pour faire évoluer le projet actuel. Par exemple, le choix des cavités est très contesté du point de vue de la conservation des espèces.

Vincent fait un retour sur sa participation au groupe de réflexion sur le tarif des stages fédéraux. L'échange entre les membres des différentes commissions est intéressant. Les frais de cadres sont clairement le poste de dépense le plus impactant sur le coût global d'un stage (indemnités journalières et surtout les frais de déplacement). Des Pistes de réflexion sont à l'étude, comme laisser la possibilité de dépasser un plafond si justifié ou défrayer à minima les frais réels. Avant d'aller plus loin, il est proposé de fixer un coût journalier de frais pédagogiques. Vu la forte hétérogénéité des stages fédéraux, cela risque d'être très difficile...

Date	Réunion n°5 : 11 juin 2020
Heure	21 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Josiane Lips (présidente), Vincent Schneider (président-adjoint), Bernard Lebreton (trésorier), Alexandre Zappelli (secrétaire), Claude Alliod (DN), Michel Wienin (DN).

Bases de données et module hydrogéologie

Une discussion technique est en cours entre Karsteau et BaseKarst, pour intégrer un module « hydrogéologie » aux bases de données spéléologiques. Alexandre et Vincent participent aux discussions. Il a été souligné de prendre en compte les bases existantes, en particulier la « base de données nationales traçages » développée par le BRGM et les Agences de l'eau. L'idée est d'harmoniser au mieux les données pour pouvoir partager facilement les informations.

Climatologie souterraine

Claude fait remonter une demande des spéléologues de l'Ain pour équiper des cavités en suivi climatique : température, pression, humidité, courants d'air...

Il existe des compétences dans la communauté : Baudoin Lismonde en Isère, Alexandre en Provence, l'équipe des Petites Dalles en Normandie. Un appel à compétences pourrait être lancé auprès du CT.

La rédaction d'un projet scientifique exposant les objectifs, les cavités cibles et les besoins serait souhaitable.

Prochaine mandature de la CoSci

La motion présentée par le CDS93 a été adoptée à la dernière AG. Ainsi un binôme non mixte peut se présenter à la présidence d'une commission.

Concernant les membres de la DN actuelle :

Alexandre et Vincent se proposent comme président et président-adjoint.

Michel reste à la DN.

Josiane reste à la DN pour représenter la biospéologie. Elle pourrait venir en appui au prochain trésorier.

Claude souhaite s'investir sur la CoDoc et ne plus être à la DN. Il voudrait suivre le travail commencé sur la coordination du groupe « bases de données ».

Bernard ne souhaite pas continuer son poste de trésorier, mais continuer à être un référent biospéologie au sein du CT.

Constance devrait continuer son travail sur la mise en page de Spéléoscope.

Sophie Front, très impliquée en région en biospéologie, pourrait intégrer la DN, de même que Pascale Vivancos.

Jacques Beilin pourrait intégrer le DT comme référent sur des questions de cartographie et SIG.

Matériel

De grosses demandes de matériels sont à venir : stage en Ariège au printemps prochaine, projet pluri-annuel de traçages en Provence, stage pré-camp UIS.

D'autre part, une demande d'emprunt de 3 sondes Reefnet est en cours pour instrumenter le réseau du Neuvon en Bourgogne.

Les 12 sondes Reefnet commandées sont arrivées en douane. Il reste à s'acquitter de la taxe.

Questions diverses

La convention Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse est en attente du côté de l'agence. Alexandre va relancer le référent sur ce dossier.

Il faudra imprimer plusieurs exemplaires du Spéléoscope. Deux exemplaires sont à déposer au CNDS, un pour la DTN, un à la Bibliothèque Nationale de France.

Un appel pourrait être lancé sur la liste CT concernant un appel à contribution pour le congrès scientifique de l'UIS 2021.

D'autre part, trois candidatures ont été déposées pour des pré-camps, dont celui de la CoSci à la Combe-aux-Prêtres.

De nouvelles dates ont été choisies pour les Assises Nationales de l'Environnement karstique : les 17/18 octobre 2020 à Bourg-en-Bresse.

Le projet « traçages artificiels au deutérium » sera sans doute difficile à réaliser. À ce jour, nous n'avons pas trouvé de laboratoires partenaires pour faire les mesures d'échantillons. En effet, les appareils dédiés sont très majoritairement calibrés pour de faibles concentrations et ne sont pas adaptés pour notre problématique.

La FFS va faire une demande de financement globale auprès de l'Office Français de la Biodiversité. et sécurisation de la pratique.

Tourné d'un point de vue environnemental ?

Claude signale l'existence d'un ancien site web de la CoSci obsolète. Même si aucun lien officiel n'y fait référence, cela pourrait être gênant en terme d'image. La refonte totale du site de la FFS, avec une partie réservée pour les commissions, devrait arriver bientôt.

Cela sera l'occasion d'une réflexion sur le site de la CoSci.

Date	Réunion n°6 : 31 août 2020
Heure	21 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Vincent Schneider, actuel et futur président-adjoint de la Cosci, responsable gestion du matériel. Hydrogéologie et hydrologie, gestion du matériel. Il effectue un gros travail sur la Combe aux Prêtres à la fois en recherche et en formation. CDS93 + CoSIF, CDS 10 (Aube) • Josiane Lips, encore présidente pour quelques jours, future trésorière-adjointe de la Cosci. Biospéologie, GEB, CRS Auvergne Rhône-Alpes • Pascale Vivancos, future trésorière de la CoSci. Biospéologie et archéologie. CSR et CoSci Ile de France. • Sophie Front, membre DN CoSci. Biospéologie, chauves-souris. CSR et CoSci Centre Val de Loire • Michel Wienin, membre DN CoSci. Géologie, karstologie, spéléogénèse, archéologie. CSR Occitanie. • Claude Alliot, membre démissionnaire de la DN de la CoSci. Il s'est rapproché de la commission documentation (Codoc) et en sera le futur vice-président. Il reste dans le CT de la CoSci, pour les inventaires et les bases de données. • Bernard Lebreton, trésorier démissionnaire de la CoSci. Il va se consacrer à l'encadrement de stages de biospéologie. Il reste dans le CT de la CoSci, pour la biospéologie et la bibliographie (faune et flore souterraines). CDS 24. • Philippe Fleury, futur secrétaire de la CoSci. Géographie, sciences sociales. CDS 74.
Absents	<ul style="list-style-type: none"> • Alexandre Zapelli, futur président de la CoSci. Spéléologie physique, hydrogéologie, minéralogie. CDS 13. • Christian Dodelin, actuellement malade. Chiroptères, UIS. CDS 73.

Ordre du jour :

- Présentation des nouveaux et des anciens (cf. liste des participants)
- Echanges sur le fonctionnement de la CoSci et de son budget
- 1ères rencontres du GEB (26/27 septembre 2020)
- CA de la FFS (12/13 septembre 2020)
- Congrès UIS 2021 (Copil, poster)
- Réunion plénière 2020 : 21/22 novembre ?
- Actions internationales 2021
- Points divers

Echanges sur le fonctionnement de la Cosci et de son budget

Vincent, Josiane et Bernard donnent quelques informations sur le fonctionnement de la CoSci à destination des nouveaux :

- Toutes les dépenses (y compris les abandons de frais) sont décidées au préalable, collectivement lors de la réunion téléphonique mensuelle. En cas d'urgence ceci peut être fait par échanges de mails.
- Toutes les dépenses (factures, notes de frais) doivent être envoyées à la DN et validées (signées) par la trésorière de la CoSci (Pascale) avant envoi à la comptabilité de la Fédé pour règlement (sinon la compta les retourne).
- L'établissement du budget prévisionnel est un moment important, il doit être le plus précis possible, son suivi se fait lors de chaque rencontre mensuelle.
- En 2020 le budget initial a été modifié suite à la crise du Covid. Nous avons fait un point rapide, Bernard est disponible pour aider Pascale à prendre en main le budget.
- A chaque début de réunion de la CoSci, un secrétaire de séance est nommé, c'est le plus souvent le rôle du secrétaire mais d'autres sont prêts à le relayer.
- Les comptes rendus sont à faire rapidement (dans la semaine), ils circulent d'abord en interne avant diffusion large (Ct de la Cosci, intégration dans Spéléoscope).
- Les réunions de la CoSci ont lieu habituellement le deuxième mercredi de chaque mois à 21 h. Josiane envoie le matin le numéro de la conférence (OVH). Nous maintenons ce principe. Les prochaines réunions auront lieu les mercredi 16 septembre et 14 octobre 2020 à 21 h.
- Bien penser à compléter l'annuaire que Josiane nous a fait passer (y mettre les numéros de portable).

Premières rencontres du GEB (26/27 septembre 2020)

Les premières rencontres du Groupe d'Etudes de Biospéologie auront lieu les 26 et 27 septembre 2020 à Blanot à proximité d'Azé (71). Lionel Barriquand accueillera le groupe. L'objectif est de créer un collectif autour de la biospél, de faire le point sur les projets en cours et d'initier différents projets dont un livre sur la faune cavernicole (projet qui prendra plusieurs années). Une vingtaine de personnes sont attendues, il y a aura à la fois des spécialistes, des confirmés et des personnes simplement intéressées par le sujet. Pour s'inscrire : <https://framadata.org/5Tc8F6xSzPfhv85j>

La discussion de la commission a principalement porté sur le budget qu'elle affecte à ces rencontres. Tous les membres de la CoSci donnent leur accord pour que Josiane confirme la tenue de ces journées et que l'on y affecte le budget prévisionnel prévu : partage du budget fonctionnement (500 pour la CoSci et 500 pour le GEB) et du budget conseil technique (1500 pour la réunion plénière CT- Cosci de novembre et 1000 pour le GEB). Pour les rencontres GEB ceci permettra de couvrir quelques frais de déplacement et le repas collectif du samedi soir, la salle étant prêtée et les participants faisant principalement un abandon de frais.

CA de la FFS (12/13 septembre 2020)

Ce CA sera en visioconférence. Les candidats à la présidence de la CoSci devraient être invités à se présenter au CA qui confirmera (ou non) leur nouvelle fonction. Ensuite Alex et Vincent communiqueront à la fédé la composition de la nouvelle DN de la CoSci. Pour l'instant ni l'un ni l'autre n'ont reçu d'invitation. Josiane invite Alex et Vincent à noter la date sur leur agenda.

Malette pédagogique

La discussion a également porté sur un projet de mallette pédagogique (qui prendrait plutôt une forme numérique) porté par Marie-Hélène Rey, DTN de la FFS. Josiane a échangé avec Jean-Philippe Dégletagne qui serait partant pour développer ce projet. Il y a une somme de 15 K euros de disponible (soit 12 K euros après prélèvement des frais de gestion de 20% de la FFS). C'est une somme dédiée qui serait perdue si le projet n'est pas réalisé. Demande de mettre ce point à l'ordre du jour du prochain CA de la FFS : Qu'en est-il de cette somme bloquée ? Comment va-t-elle être utilisée ? Jusqu'à quand est-elle utilisable ? Josiane contactera Marie-Hélène et enverra un mail au CA.

Hors réunion : précisions de Marie-Hélène Rey du 07/09/2020 : « Comme tu me l'as demandé par téléphone, je te transmets le cadrage du projet "Mallette pédagogique" (p. 5 du document joint). La Fédération avait obtenu 15 000 euros sur ce projet fin 2018. Nous avons jusqu'à décembre 2021 pour réaliser celui-ci. Des réflexions ont déjà été amorcées par Marie-Clélia, Alain Jacquet et Damien Chigot. Mais n'ont pas donné lieu à transformation par manque de temps humain. Je reste à ta disposition pour échanger si, du côté de la commission scientifique, vous proposez un plan d'actions pour rendre concret ce projet. Ce serait superbe. De mon côté, les premières orientations qui avaient été posées, mais qui peuvent être rediscutées :

- 1) Mettre à jour la mallette pédagogique sciences et environnement éditée en version papier il y a plusieurs années.
- 2) Créer, sur la base de ces contenus, des supports éducatifs numériques interactifs utilisables dans le cadre des apprentissages de la spéléologie et du canyoning.

Mais le sujet reste très ouvert, bien entendu. »

Congrès UIS 2021 (Copil, poster)

Plusieurs membres de la CoSci ont proposé une ou plusieurs communications :

- Vincent Schneider et al. : Hydrological monitoring of the Francheville underground network: from controlling the instrumentation to the dynamics of loading and securing explorations.
- Josiane Lips et Christian Dodelin (symposium Biologie) : A survey of the cave fauna of the Chartreuse Massif (France) ;
- Josiane Lips (symposium Cavités artificielles) : Faune des souterrains de Lyon.
- Philippe Fleury : Diau cave (France): history of its exploration and caving practices (symposium Social Aspects); What is offered to see, feel and understand in the caves and karst valorization (symposium Histoire).
- Philippe Fleury et Jean-Marc Verdet: Techniques of the body and caving: practice and learning (symposium Social Aspects).
 - Alexandre Zappelli et al. (symposium biologie) : Cave of the Adaouste (France, Provence): a major regional roosting for the populations of Mediterranean bats. Study for a concerted management of the site.

Josiane est au Copil de l'UIS au titre de présidente de la Cosci, elle propose à Alex de la remplacer. Alex, déjà engagé sur le congrès scientifique, ne souhaite pas s'engager davantage.

La date de remise des résumés a été repoussée au 31 octobre. Pascale, Josiane et Philippe vont proposer un résumé pour un poster qu'ils feront circuler avant envoi (possibilité de s'appuyer sur la présentation de la Cosci réalisée par Josiane pour les Journées Scientifiques Belges plus détaillée que la vidéo).

Accord de la Cosci pour que le montant des inscriptions au congrès UIS puisse faire l'objet d'une note de frais pour les membres de la CoSci et du CT qui font une communication (sous réserve de la position de la FFS).

Réunion plénière 2021 : 21/22 novembre

La réunion plénière CT-DN de la CoSci et la CoEnv est prévue pour le week-end du 21/22 novembre 2020.

Si Spélimages a lieu et s'ils nous acceptent, elle aura lieu à Courthezon sinon elle aura lieu au siège fédéral à Lyon.

Josiane voit avec les organisateurs de Spélimages. Vincent confirme que la salle de la FFS est bien réservée pour nous recevoir si besoin.

Il est proposé de présenter le budget prévisionnel 2021 de la Cosci à cette occasion.

Actions internationales 2021

Nous devons communiquer dès maintenant à la FFS (via la CREI) la liste des actions internationales que nous envisageons pour 2021 afin d'essayer d'obtenir des subventions.

Les membres de la CoSci sont invités à communiquer rapidement leurs projets internationaux (participation à des congrès, des

stages, des camps...).

Josiane nous enverra une liste de manifestations prévues pour 2021.

Alex a déjà déclaré qu'il souhaitait participer à la Karstschool 2021 en Slovénie.

Vincent évoque différentes possibilités de formation comme de participer au stage « équipier environnemental » de la formation moniteur, la formation des membres de la CoSci (DN et CT) étant quelque chose d'important.

Matériel

Quelques SAV à prévoir (fluorimètre Aquaread début octobre).

Sondes Reefnet commandées par Josiane reçues et déjà empruntées en partie.

Emprunts 2020 et 2021 :

cf. tableaux en fin de CR

Points divers

Accord de la Cosci pour inclure Amandine Laborde, géologue/karstologue, dans le CT de la CoSci. Elle est en contact avec l'ONG OSI (Objectif Sciences International) qui organise un stage participatif sur l'étude de l'eau dans le Vercors à la Toussaint.

<http://www.osi-water-watch.org/>

Emprunts 2020

Type	Marque	S/N	janv-20	févr-20	mars-20	avr-20	mai-20	juin-20	juil-20	août-20	sept-20	oct-20	nov-20	déc-20
Fluorimètre	GGUN-FL	1638										CDSC13 Zappelli		
Fluorimètre	GGUN-FL	226				Chevri-er 2020-01						CDSC13 Zappelli		
Fluorimètre	GGUN-FL	369	Gallois 2019-009			Chevri-er 2020-01						CDSC13 Zappelli		
Multimètre WTW 3620	WTW	19410933							Gipek (CDS25) Villegas			CDSC13 Zappelli		
Plaquette Sensus	Reefnet	1					CDS21 E. Brulebois							
Plaquette Sensus	Reefnet	2	CoSci J. Lips											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14812	CoSci J. Lips											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14702	CoSci J. Lips											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14783	CoSci J. Lips											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n° U-14720					CDS21 E. Brulebois							
Sensus ultra recorder	Reefnet	NOIR n°U-14598	CoSci J. Lips											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14684					CDS21 E. Brulebois							
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14744					CDS21 E. Brulebois							
Tablette T20	Caterpillar T20											CDSC13 Zappelli		
Sensus ultra recorder	Reefnet	U-16186							SCA10 - Claude Fournier					
Sensus ultra recorder	Reefnet	U-16217							SCA10 - Claude Fournier					
Sensus ultra recorder	Reefnet	U-16172							CDS21 E. Brulebois					

Emprunts 2021

Type	Marque	S/N	janv-21	févr-21	mars-21	avr-21	mai-21	juin-21	juil-21	août-21	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21
Balance	cuisine numérique	cuisine numérique						CDS93 Schneider						
Balance	Pioneer-PA4202C	B746970886				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Fluorimètre	Aquaread	AM-200				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Fluorimètre	GGUN-FL	1638	CDSC13 Zappelli			CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider				CDSC13 Zappelli		
Fluorimètre	GGUN-FL	226	CDSC13 Zappelli			CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider				CDSC13 Zappelli		
Loupe binoculaire	BBT Krauss	233717 (TP15)				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Loupe binoculaire	BBT Krauss	258591 (TP14)				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Loupe binoculaire	BBT Krauss	209166 (3922)				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Malette pH conductivité	Eutech	480442				CDS65 - Degouve								
Malle de transport		jaune - CoSci 1						CDS93 Schneider						
Malle de transport		jaune - CoSci 2						CDS93 Schneider						
Microscope USB	Dino-Lite AM-4113TL + Rack MS35B	2C2865 + 4712805470246				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Microscope USB	Dino-Lite AM-4113TL + Rack MS35B	A8701079				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Multimètre WTW 3620	WTW	19410933	CDSC13 Zappelli			CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider				CDSC13 Zappelli		
Ordinateur Thomson pour microscope USB	Thomson	?						CDS93 Schneider						
Plaquette Sensus	Reefnet	1	CDS21 E. Brulebois											
Plaquette Sensus	Reefnet	2				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Règles graduées	Abemus	lot 1						CDS93 Schneider						
Règles graduées	Abemus	lot 2						CDS93 Schneider						
Règles graduées	Abemus	lot 3						CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14812				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14702				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14783				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14679				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14720	CDS21 E. Brulebois											
Sensus ultra recorder	Reefnet	NOIR n°U-14598				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14684	CDS21 E. Brulebois											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14744	CDS21 E. Brulebois											
Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14775						CDS93 Schneider						

1.1. RÉUNIONS DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE • 1.1.1. RÉUNIONS DE LA DIRECTION NATIONALE

Sensus ultra recorder	Reefnet	JAUNE n°U-14716						CDS93 Schneider						
Tablette T20	Caterpillar T20	T201738005363						CDS93 Schneider						
Tablette T20	Caterpillar T20	T201738000690	CDSC13 Zappelli			CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider				CDSC13 Zappelli		
Thermomètre	Testo 826-T2	42317510				CDS65 - Degouve		CDS93 Schneider						
Vidéopro-jecteur	Qumi Q6-RD	WQ6-RD7250029						CDS93 Schneider						
Sensus ultra recorder	Reefnet	U-16186	SCA10 - Claude Fournier											
Sensus ultra recorder	Reefnet	U-16217	SCA10 - Claude Fournier											
Sensus ultra recorder	Reefnet	U-16172	CDS21 E. Brulebois											

Date	Réunion n°7 : 22 septembre 2020
Heure	21 h à 23 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Alexandre Zappelli (président), Vincent Schneider (président-adjoint), Pascale Vivancos (trésorière), Josiane Lips (trésorière-adjointe), Sophie Front (membre), Michel Wienin (membre), Philippe Fleury (secrétaire). Invités : Clément Baudy (trésorier fédéral), Claude Alliot (ancien membre de la CoSci).
Excusés	Christian Dodelin, actuellement malade (Membre).

Ordre du jour :

- Echanges sur le budget avec le trésorier fédéral
- Mallette pédagogique
- Elections des commissions et relations avec les autres commissions et la FFS
- Projet Var Radon/CO2
- Avenir du GEB
- Questions diverses

Echanges sur le budget avec le trésorier fédéral (Clément Baudy)

La discussion a principalement porté sur les règles d'amortissement à mettre en place pour la gestion des budgets de chaque commission

Règles d'amortissement

Clément nous présente le tableau du matériel immobilisé de la CoSci (fichier excel joint à ce CR) et nous explique le principe de l'amortissement.

Pour tout achat de matériel pour un montant 500 euros et plus on doit légalement se poser la question de l'amortissement. Le principe est d'affecter la dépense sur plusieurs années (3 à 5 ans en général) ce qui permet de lisser le coût d'un achat sur plusieurs années. C'est la durée d'amortissement, dans le budget de l'année on impute seulement une partie du coût calculée proportionnellement à la durée de l'année restant à courir en la rapportant à la durée de l'amortissement. Ce travail a été fait pour le matériel de la CoSci acheté récemment (cf tableau excel).

Quand on a plusieurs achats dont le coût unitaire est inférieur à 500 euros et le total est supérieur à 500 euros il n'y a pas d'amortissement à faire car c'est le prix unitaire qui compte.

On peut avoir une réflexion stratégique pour choisir amortissement ou pas et sa durée : même si au final la dépense est la même on réduit les dépenses sur l'année d'achat ce qui parfois peut être intéressant pour l'équilibre du budget de l'année.

En cas de budget très serré, il peut être préférable de faire les achats lourds en fin d'année, car une faible part sera imputée sur le budget de l'année (mais il faut avoir une certaine certitude sur les budgets des années à venir). En d'autres termes on limite la consommation du budget sur l'année 1, mais bien sûr elle est reportée sur les années suivantes. Cette astuce comptable peut poser des questions éthiques sur un budget associatif mais en tout cas il est utile d'éviter d'acheter du matériel en avance par rapport à son utilisation.

Attention si on prend une extension de garantie pour être sûr que le matériel fonctionne pendant 5 ans, le coût de cette garantie sera mis sur le budget de l'année 1 et n'entre pas dans la ligne amortissement.

Nouvelles règles de fonctionnement budgétaire

Chaque commission aura trois budgets à faire pour l'année à venir :

- Un budget fonctionnel ;
- Un budget lié à la CPO (convention pluriannuelle d'objectifs avec le ministère, financement annuel de 200 K euros à l'échelle de la FFS) ;
- Un budget investissement (tout ce qui est au-dessus de 500 euros pour des durées d'amortissement de 3 à 5 ans selon la durée de vie du matériel).

Dans le budget de chaque commission on ne peut pas faire de report budgétaire d'une année à l'autre sauf si le résultat de l'année est positif (à l'échelle de la FFS). Ce ne sera pas le cas cette année (voir plus loin, points divers).

Clément va organiser une réunion d'information pour les trésoriers de toutes les commissions et prévoit de mettre en place une nouvelle plateforme (google drive) pour communiquer plus facilement sur les budgets.

Points divers

Alex doit faire un mail officiel à Clément pour l'informer des noms de la trésorière et de la trésorière adjointe de la CoSci. Clément les validera formellement et les fera remonter au commissaire aux comptes (règle fédérale).

La FFS est déficitaire depuis 2 ans : environ -37k€ en 2018, environ -87 k€ en 2019, soit environ 120 k euros sur deux ans. Il y a un risque fort d'être également déficitaire en 2020 (-120k€ estimé). La pyramide des âges et la situation liée au Covid ne sont pas favorables et cette année il y a eu une perte d'environ 350 adhérents. Il y a également un risque de réduction de financement du ministère : le budget 2021 sera donc plus contraint.

Le prêt de matériel de la Cosci a un coût pour la FFS : il est utile de faire prendre conscience aux emprunteurs et aux financeurs le coût de ces prêts et le taux d'utilisation du matériel. Ceci montre que les achats sont utiles. Vincent a un enregistrement de tous ces emprunts (fiches d'emprunt). Cela est fait pour gérer les dates d'emprunt et pourrait être utilisé pour calculer un indicateur d'utilisation. Clément serait intéressé à avoir l'information sur le taux d'utilisation du matériel de la CoSci. Clément va travailler sur

des indicateurs qui devront être adaptés à chaque commission. Le calcul des taux d'utilisation permettrait aussi d'anticiper les besoins en investissement dans de nouveaux matériels.

La mallette pédagogique

Josiane rappelle les éléments de discussion sur le projet. Il faut l'envisager plutôt comme un ensemble d'outils et de supports qui seront évolutifs et adaptables à différents besoins. La mallette pourrait donc se traduire par tout un ensemble d'outils pédagogiques qui pourront être très différents les uns des autres et indépendants. Des outils existent déjà (par exemple la mallette karst déjà numérisée, un film sur la biospéléologie de l'Oise). Il faut les actualiser et les rendre disponibles pour tous.

Pour le calendrier il est proposé de finaliser un projet à faire circuler pour fin 2020 et d'engager la réalisation en 2021.

Points à prendre en compte dans la conception de la mallette :

- Projet à conduire en partenariat CoSci et commission environnement et il est important de bénéficier de l'implication d'Alain Jacquet qui reste partant. Philippe Vermeil du CDS de l'Ain est également partant.
 - Judicaël Arnaud serait intéressé à avoir des fiches techniques sur des observations simples sous terre pour intégrer dans info EFS : par exemple des mesures de débit.
 - On pourrait avoir des fiches sur l'hydro, la bio, la karsto ... à destination des cadres. Un jeu de base avec des choses simples.
 - Avoir une mallette évolutive, un format plastifié pour emmener sous terre.
 - Nadine et Océane Duger sont volontaires pour réfléchir à un contenu possible elles vont travailler dessus pendant les vacances de Toussaint et faire une proposition.
 - Il y a donc différentes idées à recueillir pour préparer concrètement le projet. L'objet de la CoSci n'est pas de discuter dans le détail. Le projet est très intéressant, à la prochaine réunion nous verrons s'il faut créer un groupe de travail. Entre temps le projet avance en parallèle à notre commission de façon à se limiter à un point à la prochaine réunion.
- Le budget est d'environ 15k€ -20%FFS, soit 12k€ disponibles au maximum sur 2020-2021.

Elections des commissions et relations avec les autres commissions et la FFS

- Liaison avec l'EFS : Alex continue à faire la relation CoSci/ commission EFS, notamment pour la validation des stages scientifiques.
- La demande est la même pour la commission communication qui n'est pas pourvue. Lorsque ce sera fait nous verrons pour identifier un correspondant
- Josiane reste correspondante avec la commission CREI (qui n'est pas encore pourvue aujourd'hui).
- Marie Clélia Lankester (Coordinatrice du pôle Patrimoine, sciences et environnement à la FFS) reste destinataire de tous nos échanges comme durant la précédente CoSci.
- Claude Alliod, reste membre du CT-CoSci mais ne peut pas faire le lien avec la Codoc car il n'a pas été élu.
- Nous devons réfléchir ensemble (la CoSci) sur les dossiers qui nous intéresseraient à faire progresser en matière de bases de données mais Josiane ne veut plus rester dans le groupe base de données

Projet Var Radon/CO²

Alexandre nous a fait passer le projet « Étude du CO₂ et du Radon dans les cavités de la Foux de Sainte-Anne d'Evenos et de la Baume de Dardennes dans le département du Var » (cf fichier joint) porté par l'association spele-H₂O (Association loi 1901, labellisée par la FFS mais non affiliée). L'association demande un support financier au CSR et à la CoSci. Les spécialistes du sujet à la CoSci considèrent que le projet a un haut intérêt scientifique porté par une personne passionnée.

Deux questions se posent :

- Peut-on financer une association qui n'est que labellisée FFS ?
- La CoSci n'a pas vocation à financer mais à prêter du matériel et nous n'avons pas le matériel nécessaire. En cas d'achat ce matériel pourrait-il nous être utile plus tard à condition qu'il soit encore en état après un séjour long sous terre ?

Il a été convenu que Josiane, Alexandre et Vincent se renseignaient sur ces deux points. Il a également été précisé qu'un engagement éventuel de la CoSci sous forme de prêt se ferait uniquement si nous pouvions en retirer des « bénéfiques » en termes de résultats et de valorisation (article dans Spéléoscope).

Avenir du GEB

Josiane nous interroge sur l'évolution des statuts du GEB et l'intérêt éventuel à ce qu'il s'organise en association indépendante qui serait partenaire privilégiée de la FFS. Actuellement le GEB n'a pas de statut associatif et est une section de la CoSci. La question est posée car le GEB ne peut pas fonctionner qu'avec des fédérés : des experts universitaires ou amateurs ont un rôle important. Ces spécialistes sont indispensables pour les déterminations et la formation des biospéléologues. Ils ne sont pas tous licenciés et pas forcément spéléos. Cette mixité indispensable pose problème notamment pour les prises en charge financières. Le statut du GEB est donc à consolider pour prendre en compte ce mode de fonctionnement. Le point sera discuté lors de la première rencontre du GEB les 26 et 27 septembre 2020 à Blanot.

Alexandre Zappelli président de la CoSci assure son soutien au GEB comme section de la FFS. Une dynamique mixte fédérés/non fédérés lui semble nécessaire et tout à fait possible au sein de CoSci, il faut s'organiser pour cela. Il se déclare prêt à porter cette vision auprès des instances nationales. L'ensemble des membres de la CoSci soutiennent cette position.

Question diverses

Il faut acheter d'urgence du matériel sur le budget 2020 qui reste largement en sous-réalisation.

Pour la prochaine réunion il nous faut avoir un bilan financier et des propositions de dépenses pour clôturer l'année.

Il est nécessaire également de prévoir très rapidement les projets pour l'international et la formation (fichier à remplir AI-2021 joint à ce CR).

La prochaine réunion aura lieu le mercredi 14 octobre 2020 à 21 h.

Date	Réunion n°8 : 14 octobre 2020
Heure	21 h à 23 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Alexandre Zappelli (président), Vincent Schneider(président-adjoint), Pascale Vivancos (trésorière), Josiane Lips (trésorière-adjointe), Sophie Front (membre), Michel Wienin (membre), Philippe Fleury (secrétaire). Invités : Marie-Clélia Lankester (administratrice FFS, coordinatrice du Pôle Patrimoine, Sciences et Environnement), Clément Baudy (trésorier fédéral)
Excusés	Christian Dodelin (membre).

Ordre du jour :

- Échanges avec Marie-Clélia Lankester, nouvelles pistes de financement
- Préparation de la réunion annuelle de Lyon
- Projet radon/CO2
- Actions et achats à prévoir pour terminer 2020
- Budget prévisionnel 2021
- Spéléoscope

Echanges avec Marie-Clélia L. sur les perspectives d'actions 2021 et au-delà

L'enjeu est de diversifier nos sources de financement en recherchant des financements extérieurs à la FFS ayant une certaine pérennité (sur 3 à 5 ans).

Le projet discuté au CA serait d'aller vers une CPO (Convention Pluriannuelle d'Objectifs) avec le ministère de la transition écologique comme celle avec le ministère des sports. Pour cela il faudrait établir une feuille de route sur 4 ans avec des priorités et des actions. Pour un tel projet les commissions environnement, scientifique et documentation sont concernées. Ensuite Marie Célia pourrait porter cela au niveau national dans le CA de la FFS et au Ministère.

La feuille de route est à organiser autour de thèmes porteurs pour le ministère de l'écologie : biodiversité, changement climatique, inventaire de données, résilience de ces milieux, gestion, préservation, ressource en eau...

Il y a déjà eu des discussions entre la FFS et le ministère de l'écologie.

A ce jour le nouvel OFB (office français de la biodiversité) n'a pas encore sorti sa feuille de route ce qui complique l'exercice.

Dans un second temps il faudra construire le projet en rentrant dans les cadres demandés par le ministère : réponse à appel à projets et/ou formulaire type. Pour cela nous pourrions nous appuyer sur les compétences de montage de projets internes à la FFS.

Une autre possibilité de financement serait d'organiser des séjours scientifiques payants pour des non-spéléologues. Ceci paraît plus aléatoire et moins pérenne.

Il est retenu un temps en plénière et en atelier lors de la rencontre des commissions scientifiques et environnement des 21 et 22 novembre (en invitant les élus de la Codoc).

Marie-Clélia sera présente les deux jours.

Réunion annuelle de Lyon les 21 et 22 novembre 2020

A ce jour il y a des incertitudes sur la possibilité de tenir une réunion physique en novembre.

Josiane envoie aux membres de la CoSci un sondage pour évaluer le nombre de personnes qui viendraient ou qui préfèrent une rencontre plus courte en visio.

Si la rencontre physique a lieu, il faudra rapidement gérer les aspects matériels : hébergement (possible chez Josiane même si elle sera absente), réservation du restaurant...

A l'ordre du jour (projet) :

- Projet à construire pour le ministère de la transition écologique
- Conception et gestion des bases de données (Karstlink...)
- Spéléoscope et appel pour les articles
- Mallette pédagogique
- Atelier « hydrologie et débits »
- Tour de table des activités réalisées dans l'année et projets à venir

La prochaine réunion de la DN (4 novembre) sera consacrée à la prise de décision sur ces journées (présentiel et/ou visio) et à leur préparation.

Projet Radon/CO2

Étude du CO2 et du Radon dans les cavités de la Foux de Sainte-Anne d'Evenos et de la Baume de Dardennes dans le département du Var. Ce projet est très intéressant et de qualité mais le financer, même par du prêt de matériel, est compliqué et hors de nos pratiques, l'association n'étant que labellisée par la FFS. Il a été décidé de ne pas soutenir ce projet.

Actions et achats à prévoir pour terminer 2020

- Ligne matériel du budget : il reste 3362 euros sur cette ligne. Comme prévu il y a eu un appareil photo acheté par Josiane (environ 400 euros). Il a été retenu de demander un devis pour deux sondes de conductivité (Vincent) (environ 1600 à 1700 euros pièce). L'achat d'un fluorimètre n'a pas été retenu. Le budget restant sera clos par l'achat de reefnets (de l'ordre de 4 à 5) (Josiane via le CSR Aura)

- Ligne fonctionnement du budget : possibilité d'acheter des tubes pour la biospéléologie (environ 100 euros les 500 tubes environ) (Sophie). Faire une petite réimpression du Spéléoscope pour pouvoir en vendre dans les congrès (20 à 25 exemplaires)

- Ligne action du budget : nous avons discuté des possibilités d'avoir un week-end DN de la CoSci pour partager nos disciplines et méthodes en travaillant ensemble sur une même cavité. Nous avons d'abord échangé avec Clément B. pour savoir s'il est possible de consommer début 2021 du budget 2020 ou s'il est possible de terminer en 2021 une action commencée en 2020 et de la mettre intégralement sur 2021. Pour Clément l'option 1 est impossible, l'option 2 lui paraît possible mais sous certaines conditions. Clément se renseigne et nous donne une réponse en fin de semaine. Nous avons retenu l'idée suivante : WE du 4/5 décembre rejoindre Alex avec Vincent dans un site des Bouches-du-Rhône qu'ils sont en train d'instrumenter (possibilité de co-voiturage depuis Dijon puis Lyon), l'action se poursuivrait ensuite le WE des 8 et 9 janvier (site à préciser mais les carrières de Savonnières-en-Perthois le samedi et le spéléodrome de Nancy le dimanche paraissent une bonne option). Ceci nous permettrait de proposer des informations scientifiques complémentaires à celles existantes et utiles lors d'initiations dans ces cavités. Pour l'instant retenir ces deux WE et décision à finaliser le 4 novembre.

Budget prévisionnel 2021

Nous travaillons sur un document partagé google proposé par Clément.

Le budget 2020 de la CoSci était de 18 000 euros, Clément propose de le limiter à 8 500 en 2021 (en incluant les amortissements) A ce jour cet objectif est à peu près atteint (8 900 euros de dépenses).

Merci d'indiquer rapidement vos besoins pour finaliser le budget.

Nous n'avons pas retenu l'idée d'amortir les fluorimètres sur 5 ans au lieu de 3 : cela aurait permis d'augmenter un peu le budget disponible mais sans doute un peu compliqué pour peu d'effet.

Nous devons vérifier auprès de Clément si les frais liés au congrès UIS (déplacements et inscription) peuvent être pris en abandon de frais (apparemment non car la FFS est organisatrice). Il faut aussi voir avec lui comme valoriser dans le budget les abandons de frais.

Spéléoscope

Il est important de mettre en valeur le Spéléoscope annuel qui est une excellente vitrine des activités de la CoSci. Nous avons retenu le principe de limiter sa diffusion gratuite aux destinataires officiels et aux institutionnels, éventuellement à de futurs financeurs. Un Spéléoscope imprimé est souvent demandé dans les congrès et par plusieurs membres de la CoSci. Nous retenons le principe de disposer d'un stock de 20 à 25 Spélescope imprimés pour ces ventes ponctuelles. Le stock sera reconstitué si nécessaire. Le prix de vente couvrira les frais d'impression avec un petit arrondi (comme actuellement avec un coût d'impression de 19 euros et un prix de vente de 20).

Prochaine rencontre par téléphone le 4 novembre à 21 h

Réunion annuelle des 21 et 22 novembre, bouclage des actions et du budget 2020.

Date	Réunion n°9 : 4 novembre 2020
Heure	21 h à 23 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Alexandre Zappelli (président), Vincent Schneider (président-adjoint), Pascale Vivancos (trésorière), Josiane Lips (trésorière-adjointe), Sophie Front (membre), Michel Wienin (membre), Philippe Fleury (secrétaire). Invitée : Marie-Clélia Lankester (administratrice FFS, coordinatrice du Pôle Patrimoine, Sciences et Environnement)
Excusés	Christian Dodelin (membre).

Ordre du jour :

- Article Spelunca spécial Congrès UIS.
- Premières discussions sur le nouveau projet fédéral et attentes de la CoSci.
- Finalisation du budget prévisionnel 2021 ?
- Organisation de la réunion CoSci 21 et 22 novembre 2020 (visioconférence) (ODJ, planning).

Article Spelunca spécial Congrès UIS

Discussion avec Marie-Clélia sur un projet d'article pour le numéro Spelunca spécial UIS : « les cavités françaises à haute valeur patrimoniale (3 pages) et la politique de protection de la FFS (2 pages) ».

- La première ébauche de plan propose cinq types d'entrées pour présenter les cavités à haute valeur patrimoniale : géopatrimoine, concrétionnement, cavités anthropiques, archéologie et biodiversité.

- Alexandre propose d'ajouter une entrée historique sur les cavités qui ont eu un rôle fort dans le développement de la spéléo : Berger, Pierre Saint Martin, Bramabiau, etc. Cela permet d'évoquer à la fois les pionniers célèbres et le rôle des clubs.

- Après discussion il a été retenu que c'est au cours de la rédaction si, pour chacune de ces entrées, on fait une rédaction à partir d'un top 5 ou d'un top 3 des cavités ou si l'écriture, tout en s'appuyant sur quelques cavités de référence, prendra un tout plus général.

- Dans le choix des cavités présentées il faudra éviter de reparler de cavités qui seraient déjà évoquées dans d'autres articles du numéro (en particulier partie « explorations et découvertes françaises »)

- L'UIS étant uniquement spéléo le canyoning n'est pas concerné sauf s'il apporte des éléments de compréhension pour la spéléo : Michel prend l'exemple d'un canyon de la Réunion qui est la seule voie pour observer des couches géologiques profondes.

- Vincent pourra faire une carte de France illustrative des cavités mentionnées dans l'article.

- Personnes à contacter pour voir si elles ont envie de s'engager dans cette rédaction :

- o entrée géopatrimoine : Fabien Hobléa (Bauges), Michel Wiénin (Réunion)

- o entrée concrétionnement : Philippe Crochet

- o cavités anthropiques (mines, ...) : Michel Wiénin (mines médiévales, Sainte Marie au Mines, Mines de cuivre de Cabrières Hérault)

- o archéologie : Philippe Galland ou Laurent Bruxelles

- o histoire : Daniel André, Bernard Chirol

- o biodiversité : Marina Ferrand, Arnaud Faille, (Louis Deharveng)

- Concernant la deuxième partie consacrée à la politique de protection de la FFS différentes propositions ont été échangées :

- o Importance comme l'ébauche de plan le propose de s'appuyer sur les actions de connaissance menées par la CoSci dont le GEB (mieux connaître pour mieux protéger). Pour cela il est possible de s'appuyer sur différentes cavités ayant fait l'objet de travaux scientifiques : Combe-aux-Prêtres, Cuves de Sassenage, travaux du laboratoire de Moulis consacré à la biodiversité du monde souterrain (contacts CoSci Josiane et Vincent).

- o Parler aussi des actions de formation (la connaissance partagée comme support des actions de protection).

- o Les autres thèmes évoqués dans le plan de l'article (conservatoire du milieu souterrain, partenariats, inscription dans les réseaux de protection de la nature, rôle de l'IFREEMIS) sont importants mais nous ne sommes pas rentrés dans le détail.

- o Il reste à identifier des contributeurs.

Prochain projet fédéral

Discussion sur le projet fédéral qui se termine (projet 2017-2021)

Nous sommes concernés par l'axe « Développer l'expertise fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle ».

Notre bilan :

- Cet axe n'a sans doute pas été le plus porté par la Fédé.

- Les commissions concernées (CoSci, CoENv, CoDoc) n'ont pas toutes bien fonctionné pour des raisons diverses.

- Pour autant il y a eu des réalisations importantes, il serait utile d'en faire un bilan à partir des indicateurs prévus dans le plan d'action. Un certain nombre de ces indicateurs remontent chaque année des CDS (nombre d'interventions en milieu scolaire, périscolaire et auprès des étudiants par exemple). Le recueil de ces indicateurs s'est amélioré ces dernières années.

- Le prêt de matériel aux clubs géré par la CoSci et les activités du GEB sont très importants pour soutenir une activité scientifique d'amateurs et pour développer les échanges entre spéléologues et scientifiques universitaires. Nous en faisons un suivi détaillé.

Pour le projet à construire :

Il nous paraît important de maintenir un axe fort sur cette dimension scientifique, environnementale et culturelle de la spéléologie car :

- La spéléologie a toujours été à l'interface entre pratiques sportives et activités scientifiques. Il importe de conserver et même de développer cette interface pour continuer à différencier l'activité spéléo des autres activités de pleine nature. Ceci est d'autant plus important que certains scientifiques font le constat qu'elle a tendance à se déliter ;
- La question environnementale prend une dimension croissante pour laquelle nous devons rester moteur, preuve en est le projet de construire un partenariat avec le ministère de la transition écologique (cf. dernier CR de la DN du 14 octobre 2020).

La DN de la CoSci est partante, sur les sujets qui la concernent, pour jouer un rôle moteur dans la construction du futur projet. Nous avons retenu le principe de travailler sur ce que nous pourrions proposer pour le nouveau projet fédéral lors de la prochaine réunion de novembre (réunissant CoSci et CoEnv). Nous avons également prévu d'y inviter des membres (et d'anciens membres) de la CoDoc plusieurs d'entre eux étant aussi membres du CT de la CoSci. Il s'agira de travailler sur les priorités et le contenu potentiel d'un axe type « expertise et centre de ressources ».

Budget prévisionnel 2021

Nous revoyons le budget en direct sur le document partagé et nous l'adaptions pour nous rapprocher le plus possible de l'objectif proposé par Clément Baudy trésorier fédéral.

Nous obtenons un budget prévisionnel 2021 de – 9 916 euros en incluant 3 716 euros d'amortissement pour un objectif souhaité de – 8 500 euros. Le budget de 2020 était de – 18 620 euros sans les amortissements.

Nous avons réduit le fonctionnement général, le budget prévu pour les réunions physiques du CT et du GEB mais il est nécessaire de maintenir pour chacun une rencontre annuelle.

Concernant le prêt de matériel aux fédérés nous considérons que le principe de la gratuité totale, y compris des frais d'entretien, doit-être maintenue. Ces prêts permettent aux amateurs d'avoir une activité scientifique de qualité. D'autre part faire payer l'entretien se traduirait par une rentrée d'argent très modique par rapport aux difficultés de gestion qui en résulteraient

Les dons en abandon de frais restent possibles comme il existe la possibilité de faire des dons ciblés. Les deux sont hors budget et discutés lors de la rencontre mensuelle de la DN de la CoSci.

Réunion annuelle des 21 et 22 novembre 2020

La rencontre aura lieu exclusivement en visioconférence. Elle se déroulera sur deux demi-journées en matinée.

Proposition d'ordre du jour :

Samedi matin (9 à 12 heures) : plénier :

- Bilan des activités 2020 : Alex (à compléter par les autres), activités, prêt de matériel, journées du GEB, stages, donner une information sur le budget réalisé et le prévisionnel, échanges avec le CNRS, rappel sur l'édition du spéléoscope, ...
- Congrès UIS (principalement le stand CoSci) : réalisation du stand, organisation, qui est intéressé pour tenir le stand, point sur les communications au congrès proposées par les membres de la CoSci (dans l'ordre du jour demander un envoi avant)
- Tour de table des activités réalisées dans l'année et projets à venir
- Information sur le projet fédéral à venir et le projet de CPO avec le ministère de l'écologie

Ateliers thématiques (dimanche matin, 9 à 12 heures) (sans debrief en plénière)

1. Projet fédéral (Proposer à Marie-Clélia de l'animer) et CPO à construire pour le ministère de la transition écologique : travail sur les priorités et les actions possibles
2. Conception et gestion des bases de données (Karstlink...) (Frédéric Urien pour Karstlink)
3. Mallette pédagogique (proposer à Jean-Philippe Degletagne ou Alain Jacquet de l'animer)
4. Atelier « hydrologie et mesure de débits » (Vincent)

Possibilité de faire une soirée visio sur un sujet qui intéresse un petit groupe.

D'ici le 21 et de préférence une semaine avant il faut trouver une solution visio qui puisse éviter d'avoir à se rendre au siège de la Fédé.

Aspects pratiques

Alex va s'organiser avec Josiane pour qu'ils puissent chacun gérer les listes CT et DN de la CoSci. Ceci permettra d'assurer une continuité en cas de déplacement lointain de l'une ou de l'autre.

Ordre du jour :

Date	Réunion n°10 : 9 décembre 2020
Heure	21 h à 23 h
Type de réunion	Téléphonique
Participants	Alexandre Zappelli (président), Vincent Schneider(président-adjoint), Pascale Vivancos (trésorière), Josiane Lips (trésorière-adjointe), Sophie Front (membre), Michel Wienin (membre), Philippe Fleury (secrétaire).
Excusés	Christian Dodelin (membre).

- Clôture du budget 2020 et dernières commandes (BBS ?) ;
- Budget 2021 et discussions avec le CA et le trésorier fédéral ;
- Bilan de la réunion de la fin d'année et point sur les groupes de travail créés ;
- Informations diverses.

Clôture budget 2020

A ce jour nous sommes en sous-réalisation d'environ 7 000 euros : 2 000 en formation, 3 000 en actions, 2 000 euros en fonctionnement.

Achat de matériel :

- Il n'y a que sur la ligne « matériel » que le budget est réalisé (voire un peu dépassé). A ce jour il reste une incertitude sur le prix d'achat des reefnets (on risque de les avoir à 90 euros au lieu de 140 euros). Décision est prise d'en commander une vingtaine. Si le prix n'est pas de 90 euros on aura la possibilité d'en revendre une partie (depuis nous avons eu l'information que nous n'aurons pas accès au prix de 90 euros pour les reefnets mais nous maintenons la commande de 20 reefnets).
- Nous confirmons également la commande de 4 sondes Hobo (Alex fait la commande). Il s'agit de matériel amortissable, une grande partie de la dépense sera imputée à partir de 2021.

Fonctionnement :

- Nous allons également commander des stylos encre de chine, des tubes et autres bricoles (Josiane s'en occupe). Ce sont de petites dépenses qui seront imputées sur la ligne fonctionnement.

Action :

- Sur le budget action nous donnons l'autorisation à Catherine Paul d'imprimer sa fiche biospéléo sur support plastique (sous réserve de possibilité de le faire avant la fin de l'année). Il y a également besoin d'une relecture de la fiche qui a été faite suite à cette réunion.
- Depuis la réunion nous avons également validé le paiement de la facture de 2 000 euros à la société suisse de spéléologie suite à la fin de la mission de la commission BBS (Bulletin Bibliographique Spéléologique)

Dans la pratique pour imputer les dépenses sur 2020, il faut des factures datées d'avant le 31 décembre. Il faut aussi veiller à les envoyer à la fédé avant cette date, même si le comptable ne passe que courant janvier voire en février. Ceci donne une certaine souplesse, mais il faut éviter de l'utiliser sauf contrainte majeure.

Budget 2021 et discussions avec le CA et le trésorier fédéral

Nous avons proposé un budget 2021 de la CoSci, réduit par rapport à la première version, à Clément Baudy trésorier fédéral. Nous tenons à quelques fondamentaux : maintien d'un minimum de réunions physiques (une réunion annuelle) pour le CT de la CoSci et le GEB, principe de gratuité de prêt du matériel aux fédérés. D'un autre côté nous avons commencé à travailler pour trouver de nouvelles ressources pour 2021 (interventions de type expertise rémunérée en hydrologie, recherche de sponsors).

Pour autant la discussion est difficile, la position du trésorier fédéral étant motivée par une réduction du nombre de fédérés en 2020 et crainte pour 2021. Nous restons sur notre position vis-à-vis des fondamentaux rappelés ci-dessus.

Depuis nous avons reçu le 18 décembre le budget voté par le CA (du 5 au 14 décembre). Nos demandes n'ont pas été entendues. La discussion n'est pas close une assemblée générale extraordinaire étant convoquée du 26 au 31 janvier.

Bilan de la réunion des 21 et 22 novembre 2020 (CT CoSci et CoEnv) et point sur les groupes de travail créés

La réunion a été très riche avec un bon niveau de participation malgré sa tenue en distanciel.

Il faut faire le CR de la session plénière et des ateliers le plus vite possible et les regrouper dans un fichier commun. Plusieurs CR d'ateliers sont déjà arrivés. Philippe est en retard pour la session plénière.

L'ouverture du conseil technique et des groupes de travail de la CoSci à des non-fédérés est importante mais pose des questions différentes pour les chercheurs académiques et pour les bureaux d'étude. Pour les bureaux d'étude il y a en effet un risque de mise en marché des méthodes et données produites par la CoSci et des fédérés. Mais le risque est le même pour un fédéré travaillant ou gérant un bureau d'études. La réflexion est à poursuivre, nous sommes dans un contexte où les données circulent beaucoup, il faut être prudent mais aussi partager.

D'autre part nous sommes en attente de la réponse du CA de la FFS par rapport à l'ouverture de nos listes à des non fédérés (demande faite à Yves Contet).

Le bilan des deux jours a été rapide, nous nous sommes limités à faire un point sur les groupes de travail créés :

- Groupe patrimoine : créer un groupe de travail, Coenv, Cosci (en lien avec IFREEMIS) faire une proposition au moment du CR sur l'intérêt d'avoir un groupe (cf CR de Pascale sur la table ronde) ;
- Groupe mesure de débit : a très bien fonctionné, échanges très riches, intérêt de se définir un sujet commun pour structurer les échanges ;
- Groupe instrumentation : se construit surtout à partir du projet GPS d'Eric Sibert. Pour l'instant Eric anime le groupe et fera des retours à la DN de la CoSci ;
- Groupe radiolocalisation : fonctionnera à part car il y a d'anciens spéléos qui ne sont plus fédérés, animé par Olivier Lanet ;
- Groupe mallette pédagogique : beaucoup d'idées ont émergé, sera animé par Alain Jacquet.

Informations diverses

Maintien ou report du congrès UIS : l'organisation du congrès de l'UIS prendra sa décision la dernière semaine de janvier 2021.

On ne connaît pas encore l'aide que pourra apporter la FFS aux bénévoles qui tiendront des stands au congrès UIS.

Vincent et Sophie devraient participer au stage équipier environnement du 3 au 8 avril 2021.

1.2. Réunion annuelle des commissions scientifique et environnement (DN + CT) en visio-conférence 21/22 novembre 2020

1.2.1. Réunion plénière (21 novembre, 9 h à 12 h)

Liste des participants :

Commission scientifique (DN) :

- Alexandre Zappelli, président.
- Vincent Schneider, président-adjoint.
- Pascale Vivancos, trésorière.
- (Josiane Lips, trésorière-adjointe, excusée).
- Sophie Front, membre.
- Michel Wienin, membre.
- (Christian Dodelin, membre, excusé).
- Philippe Fleury, secrétaire.

Commission environnement (DN) :

- Christophe Lafarge président.
- Alain Jacquet, vice-président.
- (Philippe Vermeille, secrétaire, excusé)
- (J M Vallon, trésorier, excusé)

Coordinatrice du pôle Patrimoine, sciences et environnement :

- Marie-Clélia Lankester

Membres du conseil technique de la CoSci et de la CoEnv :

- Eric Madelaine, CDS 06 (Alpes-Maritimes), Com scient CDS 06, Com Env CSR PACA, bases de données, un des responsables de Karstlink,
- Catherine Paul, biospéléologie, CDS 83, co-présidente CoSci PACA
- Claude Alliot, Inventaires - bases de données, CDS 01
- Alain Gresse, CDS 69, Bases de données, GEB
- Fabien Hobléa, Université Savoie Mont-Blanc, géopatrimoine karstique, ancien président de la CoSci (il y a 30 ans environ)
- Eric Sibert, CDS 38, topographie et hydrologie, récepteur GPS GNSS différentiel précis
- Nicole Ravaïau, CDS 09, présidente, impliquée dans le projet de RNN Ariège
- Amandine Laborde, géologue
- Arnaud Faille, SMNS Stuttgart (Muséum Allemagne), biospéléologie, travaille sur coléoptères, surtout dans les Pyrénées et les Alpes, ancien guide à la grotte de Moulis
- Jean-Philippe Degletagne, CDS 69, biospéléologie et images (3D, numérique, réalité virtuelle...)
- Lionel Barriquand, CDS 71, étude complète interdisciplinaire des grottes d'Azé, de Blanot et plus largement du Mâconnais, doctorant au laboratoire Edytem au Bourget-du-Lac
- Florence Guillot, CDS 09, archéologue, troglodytisme médiéval en France

Ordre du jour

- Mot introductif des présidents (Alexandre Zappelli et Christophe Lafarge)
- Tour de table
- Bilan actions 2020 CoSci et CoEnv
- Prévisionnel actions 2021, CoSci et CoEnv
- Le point sur les actions en régions par les personnes présentes
- Présentation des ateliers du dimanche 22

Mot d'accueil des présidents

Alexandre et Christophe souhaitent la bienvenue à tout le monde. Ils se réjouissent de la participation nombreuse et espèrent que l'année prochaine la réunion pourra se faire physiquement. Ensuite, Alexandre et Christophe présentent les nouvelles équipes des Directions Nationales des commissions scientifique et environnement.

Tour de table de présentation

Voir la liste des participants

Bilan des actions 2020 de la CoSci (Alexandre)

Les stages

3 stages scientifiques ont été réalisés en 2020 : 2 stages Biospéléologie, 1 à Périgueux et 1 en région parisienne ; 1 stage Hydrologie. 4 stages ont été annulés à cause du covid dont le stage équipier environnement.

Information : désormais les stages photos sont comptabilisés par la FFS comme stages scientifiques.

Prêt de matériel

Comme en 2019 il y a eu beaucoup d'emprunts sur les fluorimètres, nous en avons acheté un de plus pour 2020.

En 2020 il y a eu pas mal d'emprunts de sondes reeefnets et de fluorimètres.

Vincent Schneider qui gère le matériel de la CoSci tient la liste des emprunts à la disposition de toutes et tous, il a également envoyé la liste du matériel disponible à l'ensemble des membres du conseil technique de la CoSci et de la CoEnv. Un gros travail a également été fait pour actualiser et maintenir à jour l'inventaire.

Un effort de publicité auprès des clubs sur le matériel disponible a également été fait.

Pour le budget 2021, la CoSci a défendu le principe du maintien de la gratuité des emprunts (sauf frais de port) pour les clubs de la FFS. C'est un moyen important pour accompagner les clubs. Le maintien de ce principe a été défendu à la réunion du CA de la FFS concernant le financement des actions fédérales. Dans un contexte financier difficile pour la FFS, le trésorier fédéral demande à ce que les frais d'entretien soient facturés aux fédérés. La CoSci fera tout pour que les prêts restent gratuits.

Structuration du GEB

Le GEB (Groupe d'Etude de Biospéologie) développe une activité scientifique remarquable et ses membres tiennent à ce que celle-ci reste intégrée à la FFS. Des fédérés mais aussi quelques scientifiques non fédérés participent au GEB, cette logique d'ouverture est intéressante au niveau scientifique comme pour la FFS. Une des missions de la CoSci est de faire le lien entre les spéléos et le monde scientifique et le GEB en est un exemple réussi.

Les sujets de la biodiversité sont en plein boum, avoir une activité intense est important pour l'avenir de la spéléo.

Lionel Barriquand a accueilli les journées du GEB des 26 et 27 septembre à Blanot et Azé. Il rappelle que tous les participants ont été très satisfaits des échanges de ces deux journées.

Instrumentation : soutien au projet GNSS

Les récepteurs GNSS permettent une géo-localisation différentielle de haute précision. Eric Sibert a sollicité la CoSci pour proposer un projet de GPS différentiel. Ce projet a été partiellement soutenu par la CoSci. Le principe est de comparer des mesures sur un point dont on connaît bien la position avec un autre non connu. Les variations d'altitude peuvent amener des biais. On peut avoir une précision centimétrique.

Eric a été très limité pour les essais sur le terrain du fait du confinement. Il constate qu'en forêt cela marche moins bien qu'en zone découverte, il n'a pas encore fait d'essai en pied de falaise. Il y a encore des difficultés : où aller chercher les coordonnées des points de référence ? Comment récupérer facilement la carte SD ?

Le travail de traitement pourrait être organisé de façon collective. Par exemple, on pourrait avoir un service en ligne où envoyer les fichiers et recevoir par retour e-mail le résultat des calculs. Ceci simplifierait le travail de traitement. Pour cela Eric échange avec Jacques Beilin (qui est au CT) de l'institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

A terme ce matériel sera disponible à la CoSci. Le coût du matériel actuel est d'environ 400 euros (coût des pièces). Le montage nécessite un fer à souder ce n'est pas très compliqué mais suppose quand même des compétences.

C'est un travail très intéressant, qui sera très utile pour beaucoup d'entre nous et c'est aussi un exemple de l'intérêt d'ouvrir le CT.

Instrumentation : projet stream

La CoSci a été impliqué dans le développement d'un projet de nouveau fluorimètre. Aujourd'hui on suit d'un peu loin ce projet qui essaie de mettre au point un fluorimètre à un coût abordable. Il n'y a pas encore de résultats publics mais le projet approche de sa fin. On espère avoir un nouvel outil d'ici un an. Ces fluorimètres seront complémentaires des fluorimètres classiques, lourds et imposants, les nouveaux fluorimètres seront très compacts avec intégration du capteur, transportables facilement sous terre dans un bidon de 6 litres.

Information, bases de données

La FFS aimerait avoir une base de données nationales pour suivre l'évolution des découvertes. C'est un objectif ambitieux et compliqué au niveau technique et politique. Mais ce serait intéressant et utile aux fédérés d'avoir un suivi exhaustif de ce type comme outil de représentation des activités de la fédé.

Il y a énormément de projets autour des bases de données : Karstlink, biospél, etc. qui ont démarré ces dernières années, à suivre avec attention. Les initiatives sont foisonnantes et il est difficile d'arriver à fédérer et accorder tout le monde pour arriver à une cohérence.

Bilan des actions 2020 de la CoEnv (Christophe et Alain)

Report des assises de l'environnement karstique et des journées nationales des conservatoires des espaces naturels

Les journées sont prêtes, elles sont reportées et la date sera fixée dès que les conditions sanitaires le permettront. Il y a plus de 20 ans que des assises de ce type n'ont pas eu lieu. L'intérêt est l'ouverture à des gens extérieurs à la fédé, gestionnaires d'espaces protégés, naturalistes. L'enjeu est d'avancer sur la résolution de certaines problématiques et de conflits en se connaissant mieux. Le report des assises a posé problème car on comptait sur elles pour relancer la dynamique et passer à d'autres dossiers dont la mallette pédagogique.

Pour les assises il faut que l'on revoît au mieux le budget pour limiter le coût sur le budget fédéral.

Un des enjeux de la CoEnv est d'avancer sur la question des chiroptères car il y a beaucoup d'enjeux sur la question. L'atelier prévu dans le congrès national des conservatoires (septembre 2020 reporté à novembre 2021) sur le dialogue naturalistes/spéléologues est le résultat du travail de Marie-Clélia L. pour avancer dans le dialogue. Il y a un parallélisme en termes d'objectifs entre les assises de l'environnement karstique et les journées nationales des conservatoires

Suivi du projet de Réserve nationale souterraine (RNN) en Ariège

Le groupe de travail départemental a redémarré depuis 12 à 18 mois, la question qui se pose est comment on fait avec la FFS pour parler d'une seule voix.

La fédé n'a pas d'opposition de principe au classement en Réserve, les organisations locales restent souveraines (CDS, CSR). Mais la condition est la possibilité de maintenir les activités spéléo scientifiques et de loisirs. Les raisons du classement paraissent de moins en moins justifiées, mais il y a un enjeu à préserver des espèces cavernicoles. Sur les aspects Bio, il y a un critère important qui n'est pas considéré ce sont les menaces. Il n'y a pas légitimité à prioriser une cavité plus qu'une autre sans considérer les menaces. Pour l'instant ce sont les cavités les plus riches en faune qui sont considérées. Le projet est de passer à une approche plus globale dans une logique « géopatrimoine ». On essaie donc de faire évoluer le projet sur la protection globale du patrimoine souterrain.

Cela fait 25 ans que le projet dure. Les spéléos au début n'étaient pas souhaités. Le projet est revenu sur la table depuis 4 ans, porté par le PNR qui souhaite une Réserve souterraine. L'avancée de la réserve est compliquée. Les personnes qui veulent monter le projet n'ont pas la compétence ni bio ni spéléo pour monter la Réserve, ils ont besoin du CDS. Ne pas forcément craindre le principe d'une Réserve, avec un enjeu à intégrer une dimension "géopatrimoine" et pas seulement biodiversité dans les raisons de classement et le plan de gestion.

Christophe Lafarge rappelle que la fédé est ignorée sur la réserve de Hautecourt (Ain) même si Josiane Lips et Claude Alliod représentent la fédé au conseil scientifique d'Hautecourt. Pour Christophe il y a là-bas un problème relationnel entre la fédé et la LPO qui gère la grotte.

Conservatoire des sites souterrains

Le projet de conservatoire du patrimoine souterrain va être relancé avec un groupe de travail. Il y a eu un état des lieux des cavités la FFS est propriétaire de 7 cavités mais la fédé ne fait pas souvent grand-chose. La grotte des Petites Dalles près de Rouen est un bon exemple d'une gestion conservatoire par la FFS.

Catherine Paul et Sophie Front sont partantes pour rejoindre le groupe de travail.

Prévisionnel actions 2021 CoSci (Alexandre et CoSci)

Budget prévisionnel 2021

Le budget présenté déjà en baisse par rapport à 2020, va devoir encore être revu à la baisse avec des économies importantes à faire. Ce que la CoSci défend :

- Gratuité du prêt de matériel ;
- On nous demande de faire du bénéfice sur l'organisation des stages, mais cela nous gêne de faire du bénéfice sur la formation ;
- Demande du CA de la FFS de systématiser les réunions annuelles en visio-conférence. Notre règlement intérieur inclus une réunion physique par an et nous pensons que cette rencontre est importante pour la vie de la CoSci.

Nous avons conscience des difficultés budgétaires, nous recherchons des pistes de financement complémentaire : sponsoring, mécénat, activités d'expertise scientifique.

Stages 2021

Nous allons essayer de maintenir notre participation dans 6 à 10 stages organisés par des CDS et des CSR). La CoSci s'y implique en assurant la présence de cadres scientifiques : biospéléologie, archéologie, hydrologie, nouvelles méthodes de topographie.

Un stage scientifique multi-thématiques pré-UIS est prévu sous forme d'un camp de 5 jours (organisé par le CDS 93) : karstologie, hydrologie, biospéléologie. C'est une organisation lourde. Le stage sera ouvert à 12 stagiaires scientifiques et 8 pour la photographie. Le gîte est pré-réservé.

Congrès UIS

Sur le congrès UIS il est prévu un stand CoSci avec un élargissement souhaité à la CoEnv. Un accord de principe a été donné par la CoEnv, mais Alain Jacquet qui anime une session scientifique, ne sera pas disponible pendant le congrès pour tenir le stand. Christophe Lafarge est OK aussi et les membres de la CoEnv étant pour l'essentiel de l'Ain ceux-ci pourront assurer une présence sur le stand.

Les permanences sur le stand ne pourront pas reposer sur trois personnes seulement. Sophie Front, Florence Guillot, Philippe Fleury sont d'accord pour assurer un peu de permanence sur le stand. D'autres volontaires seront aussi présents. Il y aura donc du monde.

Attention les stands sont payants, 50 euros les trois mètres pour les clubs et 500 euros pour les professionnels, pour le moment on ne sait pas ce qu'il en sera pour les commissions fédérales. Nous sommes dans l'attente de précisions.

Carrières de Meudon :

cf atelier de dimanche, inventaire scientifique et patrimonial

Documentation scientifique d'une cavité très fréquentée

L'objectif est de réaliser un document d'interprétation scientifique d'une cavité très fréquentée et utilisée pour les initiations. Il s'agit de documenter une ou deux cavités pour mettre en valeur leur patrimoine scientifique. L'entrée sera inter-disciplinaire : biospéléologie, karstologie, hydrologie, sciences sociales, ... Le travail sera fait avec les CDS locaux.

Dans un premier temps il faut identifier les cavités à retenir. Il est prévu de se rapprocher des CDS pour voir leurs besoins. Ne pas

aller dans des cavités déjà très documentées. La discussion a permis d'évoquer quelques noms : Jujurieux sur Rhône-Alpes (voir avec B. Chirol), La Verna, la Combe aux Prêtres (mais toutes celles-ci sont déjà assez documentées), grotte du Rey en Mayenne (mais peu pratiquée), les Cavottes dans le Doubs.

Le travail sera fait par un séjour des membres de la CoSci et/ou lors d'un stage. Cela a été fait lors du dernier stage équipier environnement.

Création d'un groupe d'expertise autour des mesures de débits

Les mesures de débits sont essentielles pour faire des bilans de masse. Il y a différentes méthodes, certaines faciles à mettre en œuvre mais avec des risques d'erreur. L'idée est de faire un groupe de travail pour faire le point sur ce qui est fait, partager les bonnes et les mauvaises pratiques, limiter les erreurs.

Vincent Schneider anime le groupe, sa première réunion aura lieu lors d'une table ronde de dimanche (voir le compte rendu de cette table ronde).

Prévisionnel actions 2021 CoEnv (Alain et Christophe)

Conservatoire des sites souterrains

Le projet est de relancer cette activité en 2021. Alain proposera une réunion en visio-conférence au groupe pour janvier.

L'objectif de la rencontre sera de préciser les attentes vis-à-vis de ce conservatoire. Il faut construire une identité nationale, cela pourrait être une belle vitrine pour la fédé. Préciser aussi ce à quoi s'engage un gestionnaire bénévole d'une grotte ayant le statut de conservatoire.

La grotte des Petites Dalles est un exemple fort de ce qui est fait

A notre échelle sur une dizaine de sites on pourrait montrer qu'on est capable et compétent pour gérer des patrimoines souterrains.

Coordination mallette pédagogique (en partenariat avec la CoSci)

C'est reparti, Alain coordonne le projet qui sera réalisé en partenariat avec la CoSci. L'outil le plus complet et le plus récent c'est la mallette AGECE de 2005 avec des fiches enseignants et élèves : l'eau en pays calcaire les secrets du milieu souterrain.

Nous avons une subvention pour développer des outils pédagogiques pour aider les spéléos (initiateurs et cadres) et en canyon. Le public visé est les scolaires.

Il reste 12 000 euros à consommer d'ici à fin 2021, sinon la subvention pourrait être perdue. Mais il y a matière et besoin de faire quelque chose.

On a démarré en 2019 et c'est resté en stand-by pendant un an pour cause d'autres urgences. L'idée est de repartir à partir des idées déjà émises en 2019 et 2020.

Relations avec les organismes de protection de l'environnement

L'enjeu est le dialogue et les échanges avec ces autres partenaires de la gestion du milieu souterrain.

Dans la protection de l'environnement karstique la dimension chiroptères porte des enjeux forts et le dialogue avec les associations naturalistes doit être amélioré (SFEPM, Société française pour l'étude et la protection des mammifères ; LPO , etc.)

Echanges en cours sur la possibilité d'avoir un permanent « environnement » à la FFS

Le CA de la FFS s'était engagé lors des dernières olympiades dans une discussion avec le ministère de l'environnement pour construire un partenariat. Pour Alain suite à discussion avec Marie-Hélène Rey le dossier avec le ministère de l'écologie n'est pas très bien engagé. L'objectif est de parvenir à financer un DTN sur la thématique environnement car il n'y a plus que 3 conseillers techniques nationaux qui viennent du ministère des sports. Nous aurons sans doute des difficultés à envisager une mise à disposition. Marie Hélène travaille sur une autre voie qui nous donnerait aussi la possibilité d'avoir un permanent sur les questions environnement.

Programmation Assises nationales de l'environnement

Nous espérons pouvoir reprogrammer ces assises en 2022 selon l'évolution de la situation sanitaire.

Actions en régions

Région centre (Sophie Front)

Il y aura un article dans le Spéléoscope 2020 sur nos activités.

Nous travaillons pas mal avec le CEN régional, nous avons décliné régionalement la convention nationale FFS/FCEN et nous sommes beaucoup dans le dialogue.

Nous avons fait une demande d'agrément environnement pour le CSR (en attente de réponse d'un dossier déposé le 4 juin).

Arnaud Faille, muséum de Stuttgart

Travail important sur la faune souterraine : Aphaenops, coléoptères carabiques endémiques des Pyrénées. Nous travaillons sur la mise à plat de la classification des espèces de la zone pyrénéenne avec des collègues espagnols.

Travail aussi sur les coléoptères du 06.

CDS 13 (Alexandre)

Alexandre mentionne une action traçages avec 3 traçages sur 3 ans sur la Sainte Baume,

Ce travail se fait avec le PNR de la Sainte Baume qui coordonne une étude sur les ressources hydrologiques du massif.

Les grottes Loubière, cavité importante aménagée, l'entrée a été comblée par la ville de Marseille. Nous essayons de relancer une dynamique autour de cette grotte qui pourrait devenir une cavité idéale pour des projets scolaires.

Nous avons un partenariat avec le Parc national des Calanques, nous devons redéfinir de nouveaux projets avec le Parc : inventaire de faune cavernicole, et plus largement de patrimoine.

Alpes maritimes, CDS 06 (Eric Madelaine)

Eric est dans le Comité de suivi de la grotte du Chat (Daluis, Mercantour), les intérêts des acteurs ne sont pas très faciles à concilier, en particulier de par les positions très restrictives portées par un membre du GCP (Groupe Chiroptères de Provence).

Eric a été déçu par les reefnet prêtés par la CoSci, ils ont un voltage bas. Eric n'a pas confiance pour les mettre sous terre. Vincent pense qu'il n'y a pas de souci mais demande à Eric de se renseigner directement auprès de Reefnet

CoSci PACA (Catherine Paul)

Catherine confirme qu'au niveau régional le GCP est un groupe important avec des relations difficiles avec les spéléos. Nous avons un projet de conventionnement entre le CSR et le GCP à condition d'avoir un vrai débat sur le plan chiroptères. Pour l'instant il n'y a pas de retour du GCP.

Nous avons l'opportunité de conventionner avec le CEN PACA sur les études chiroptères et inventaires patrimoniaux.

Dimanche 22 novembre : ateliers thématiques

Voir les comptes rendus de chaque atelier.

9 h-10 h : Mallette pédagogique (Alain Jacquet)

10 h-11 h : Bases de données (Frédéric Urien)

11 h-12 h : Mesures de débits (Vincent Schneider)

13 h-14 h : Inventaire scientifique et patrimonial (Pascale Vivancos)

14 h-15 h : Feuille de route pôle Scientifique/Environnement/Patrimoine (Marie-Clélia Lankester)

1.2.2. TABLE RONDE "RADIOLOCALISATION" 22 NOVEMBRE 2020

Notes de Daniel Chailloux et Olivier Lanet

Participants à la table ronde :

- Olivier Lanet	olivier.lanet@free.fr
- Daniel Chailloux	danielchailloux@orange.fr
- Jean-Louis Amiard	amiard.jl@orange.fr
- Jacques Di Méo	jacquou241@gmail.com
- Jean-Luc Front	jlfront45@gmail.com
- Laurent Magne	lmim.ber@gmail.com
- Luc Rossi	luc.rossi@syera.fr
- Yves Thomas Margaria	thomas.margaria@free.fr
- Michel Geoffray	michel.geoffray1@free.fr
- Rafaël Chevalier	rafael.chevalier@orange.fr
- Christophe Lafarge	christophe.lafarge@bbox.fr
- Claude Alliod	claudio.alliod@gmail.com
- Bertrand Maujean	bmaujean@adista.fr

La réunion débute à 15 h.

Tour de table de présentation des participants

Olivier Lanet

Habite en Haute-Savoie. Ingénieur en informatique industrielle et robotique, Olivier s'intéresse à la radiolocalisation depuis deux ans dans le but de fournir au SSF un équipement fonctionnel. Il a commencé ses premiers essais à partir des plans de l'ARCANA, version de 1990, publiés par le CDS19 sur Internet.

Après avoir collecté de la biblio, il a apporté des modifications importantes à la partie émission. La technologie de l'émetteur est passée entièrement en numérique avec un double pont en H comme étage de puissance. Il émet sur 1025 Hz. Il adopte la modulation FSK pour transmettre des données. L'antenne d'émission est de type solénoïde avec un noyau constitué de 7 bâtonnets de ferrite. Le récepteur est constitué d'un préampli à base d'AOP faible bruit suivi d'un convertisseur analogique- digital (ADC) pour effectuer un traitement numérique de démodulation quadratique et du filtrage numérique sur le même principe que le DQ récepteur de Brian Pease.

L'antenne du récepteur est identique à celle de l'ARCANA de 1990 (cadre de 56 cm de côté). Olivier pense construire une antenne mieux adaptée pour accroître ses performances et notamment le rapport signal sur bruit qui est la base d'une bonne réception.

Daniel Chailloux

Habite en région parisienne. Electronicien de formation, Daniel a voulu associer l'électronique et la spéléologie. Il a 15 années d'expérience en radiolocalisation. Comme beaucoup d'entre nous, il a démarré par la construction du système ARCANA de 1990 qu'il a utilisé dans de nombreux cas de radiolocalisation. La portée du système était toutefois limitée.

Abonné à la revue CREG Journal (1) de la BCRA (fédération de spéléologie anglaise), il a découvert de nombreuses autres réalisations et en particulier le système de Mike Bedford qui fonctionne à 837 Hz. Malgré un récepteur au principe innovant (étage d'entrée à Q Multiplier et filtre sélectif). Il s'est vite tourné vers le site de Brian Pease (2), un spéléo américain concepteur de dispositifs de radiolocalisation divers. Brian a surtout décrit dans de nombreux articles les différentes versions de sa balise haute puissance et de son récepteur à double quadrature de phase (DQ Receiver). Daniel a donc construit ce nouveau concept et les premiers essais effectués dans la grotte de Lacave – Lot ont montré les performances exceptionnelles de ce dispositif puisque la hauteur de recouvrement était de 155 mètres avec une antenne de 1,32 m de diamètre. !

Depuis il a effectué de nombreuses autres radiolocalisations avec parfois des environnements très défavorables (lignes HT, ligne téléphonique enterrée, clôture électrique, ...).

Une courte présentation PPT a été déroulée durant cette table ronde. Elle montrait les différentes antennes d'émission utilisées et le récepteur. Daniel a à son actif plus de 70 radiolocalisations dont 8 ont été couronnées de succès puisqu'elles ont permis le forage ou l'ouverture de nouvelles entrées dans des réseaux souterrains.

(1) - CREG Journal : <http://bcra.org.uk/pub/cregj/covers.html>

(2) - Site de Brian Pease : <http://radiolocation.tripod.com/>



Jean-Louis Amiard

Jean-Louis habite Brive. Il est le « père » de l'ARCANA (Appareil de Repérage de Cavités Artificielles ou Naturelles Accessibles). Le système est né en 1988. Il a été publié par le CDS19 à la fin des années 90 (3). Jean-Louis a de nombreuses radiolocalisations à son actif notamment l'entrée artificielle des Jonquilles – Brive pour court-circuiter le long ramping de 500 mètres de la galerie d'entrée naturelle. Il a aussi contribué à ouvrir un nouvel accès à la grotte de Fontille.

En 2010, il publie une nouvelle version (4) mais toujours basée sur le principe de la version de 90. Depuis il n'a cessé de poursuivre ses développements pour en arriver à une version totalement revue et corrigée et élaborée selon des principes numériques. Il s'agit d'un dispositif quasi professionnel.

C'est pour cette raison que les schémas ne seront pas diffusés car la compréhension et la réalisation ne sont pas à la portée des amateurs. Jean-Louis décrit son appareil lors un interview avec le Spéléo- Club de Souillac. Le papier relatif à cette discussion est ici (5).

Ce nouveau dispositif a été expérimenté cet été, août 2020, dans le réseau des Ayrals dans le cadre d'une rencontre de terrain avec d'autres passionnés par la radiolocalisation.

Le signal d'émission est généré à la fréquence de 976,5625 Hz (4 MHz / 4096). Le dispositif est contenu dans un tube PVC de 100 mm de diamètre et pèse 2,7 kg. L'émetteur produit un signal pulsé au rapport cyclique de 0,5 s / 1,5 s.

La portée maxi de l'ARCANA 2020 est de l'ordre de 200m. La profondeur maxi en recouvrement qui a été mesurée, est d'environ 150m à l'Igue de Saint-Sol près des grottes de Lacave (Lot).



Jean-Louis a imaginé un modèle spécial secours, l'ARCANA SECOURS. Si l'émetteur est capable d'envoyer des bips à fréquence fixe, il peut aussi générer et décoder des signaux Morse. Seize messages ont été codés et préenregistrés correspondant à des situations pratiques. Pour un message choisi et transmis continuellement en surface, le récepteur, connecté à un ordinateur portable tournant le logiciel Multipsk, transcrit en clair le message. Une liaison avec une tablette et une liaison Bluetooth est également possible.

Il est à noter que la toute dernière version, mise au point à la faveur des confinements, permet l'émission de 16 messages préalablement programmés et permet aussi de dialoguer en clair entre 2 téléphones portables ANDROÏD Bluetooth via des modules ARDUINO et des applis

gratuites disponibles. Le fonctionnement a été essayé avec succès jusqu'à 65m dans le sens fond-surface, et une trentaine dans l'autre sens (l'antenne "fond" commune à l'émission et à la réception est mieux optimisée en mode émission). Ces distances sont certainement perfectibles mais les circonstances actuelles sont peu propices aux essais sur le terrain !

Vous trouverez d'autres infos intéressantes en lançant une recherche dans votre navigateur préféré sur "Arcana Amiard".

- (3) - Network Scan Data (zsnortz.org)
- (4) - http://www.speleo-correze.org/arcana/Arcana_2010.pdf
- (5) - <http://speleo-club-souillac.e-monsite.com/medias/files/arcana-scs.pdf>

Jacques Di Méo

Jacques est un ancien ingénieur en électronique SNCF. Il s'est inspiré de l'ARCANA pour concevoir son propre système de radiolocalisation. L'émetteur et le récepteur sont de type analogique. Les composants électroniques utilisés sont des éléments discrets. Très peu de circuits intégrés sont utilisés.

Il a choisi une fréquence de 10 kHz. L'émetteur génère un train d'impulsions de 24 ms toutes les 239 ms. Une impulsion de 24 ms libère 240 sinusoides à 10 kHz.

Cette émission pulsée assure une grande autonomie de fonctionnement, supérieur à 10 h avec une batterie Li Ion de 22 Volts.

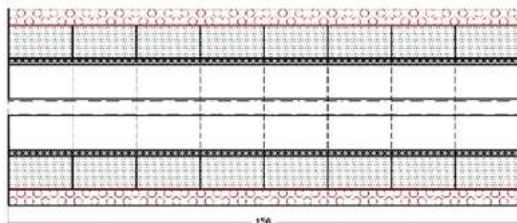
L'émetteur est contenu dans un tube PVC haute pression (16 bars) étanche. Il peut être transporté en siphon.



L'antenne est constituée d'un solénoïde dont le noyau est formé par 8 ferrites de 20 mm d'épaisseur et de 50 mm de diamètre formant un noyau de 156 mm de long.

Le récepteur comporte quatre étages basés autour d'un quadruple amplificateur opérationnel. Le premier étage est un amplificateur à gain réglable. Le second étage est un filtre passe-bande de Rauch. Le troisième étage redresse le signal reçu pour générer un signal continu proportionnel à l'amplitude du signal reçu (10 kHz). Cette tension continue est découpée à 800 Hz pour la rendre audible dans le casque d'écoute. Le quatrième étage est un adaptateur d'impédance pour les écouteurs.

Jacques est impliqué dans les recherches effectuées en plongée dans la source de Glane – Dordogne. Il assure le calage de la topographie de la grotte en grande partie noyée.



Jean-Luc Front

Jean-Luc connaît Daniel Chailloux. Il a dernièrement participé à la radiolocalisation à la source du Loiret dans le Parc floral d'Orléans. Il participe à la table ronde en qualité d'observateur.

Laurent Magne

Laurent connaît également Daniel Chailloux. Il participe activement aux missions de radiolocalisation notamment dans les grottes d'Arcy-sur-Cure – Yonne.

Luc Rossi

Luc habite dans le Var. Il est spécialisé dans la robotique sous-marine, les data logger chez Syera et s'intéresse également à la radiolocalisation souterraine. Il a conçu une balise de repérage appelée DIRAC pour Dispositif de Recherche Aplomb Cavité.

Voir le site de Syera : <http://syera.fr/wp/dirac-limpulsion-des-profondeurs/>

Émetteur :

L'étage de puissance du Dirac est basé sur deux transistors MOSFET en montage push-pull, attaquant les primaires d'un transformateur d'adaptation d'impédance.



L'ensemble est piloté par un microcontrôleur Pic assurant les fonctions suivantes :

- génération des commandes des transistors (fréquence d'émission = 3034 hz)
- mesure courant / tension d'alimentation et gestion des sécurités
- affichage du mode de fonctionnement + puissance consommée et tension batterie

A ce jour, le signal émis est une simple impulsion de récurrence 1 seconde, mais le système est également prévu pour transmettre des données à très bas débit (ID de la balise / messages, ...) L'ensemble de l'émetteur tient sur un CI de diamètre 74mm (conçu pour une enceinte étanche).

Récepteur :

L'originalité du Dirac (par rapport aux solutions habituellement utilisées ...) est d'être basé sur une détection et un traitement numérique.

L'antenne de réception attaque un simple pré-ampli, avec filtre passe-bande analogique pour une première sélection. La sortie de ce pré-ampli attaque ensuite une carte son, et la suite du traitement (filtrage, détection, ...) est entièrement logicielle.

Le logiciel présente ainsi l'ensemble des mesures à l'utilisateur, avec notamment un indicateur de tendance et un historique des dernières impulsions.

L'autre originalité du dispositif est d'embarquer, sur l'antenne de réception, une IMU équipée d'un GPS. Cette configuration permet au logiciel de connaître la position de l'antenne et de pouvoir ainsi reporter les différentes visées sur une cartographie intégrée.

Cette approche permet une localisation rapide, même dans des environnements très « encombrés », voire de localiser un point inaccessible physiquement.

Ci-dessous : à gauche, la fenêtre de l'application ; à droite, sur le terrain - l'application embarquée sur une tablette étanche.

A ce jour, le système étant en phase de développement, seuls deux essais « terrains » ont été réalisés (-125m et -80m, les deux avec succès).

Les premiers tests montrent que la combinaison puissance/sensibilité du système permet d'envisager des profondeurs de pénétration importantes (200 à 300m semble réaliste).



Yves Thomas Margaria

Yves pratique la radiolocalisation à grande profondeur. Il a conçu différents modèles d'émetteur et d'antennes. Les différentes antennes sont associées à des récepteurs dédiés. Les antennes peuvent être des cadres à air, des solénoïdes à base de ferrites cylindriques ou d'empilement de tores. Les tores ont la particularité de ne pas saturer aussi rapidement que les bâtonnets de ferrite donc de monter en puissance.



Yves utilise deux fréquences, 827 et 2929 Hz choisies pour être entre 2 harmoniques du secteur compte tenu des quartz disponibles. Le 2929 Hz a été retenu pour être compatible avec le récepteur de Brian Pease, une technologie simple de mise en œuvre et très efficace pour le filtrage vis-à-vis des perturbations EDF mais aussi téléphoniques ou autres.

Pour chacune de ces fréquences, Yves utilise :

- La technique sur noyau ferrite (bâtonnets assemblés ou tores constituant un tube par collage) pour avoir des balises dans un tube étanche à la plongée et de mise en place verticale fiable et simple. Les tores permettent de monter en courant sans saturer.

- La technique de la bobine à air alimentée par un boîtier étanche à la simple immersion.

La bobine est calculée pour maximiser le moment magnétique ($M = NIS$) avec comme contrainte : la tension bobine doit rester en dessous de 400 VRMS pour les bobines air et 1300 VRMS pour les balises étanches.

Coté électronique : Pour l'émetteur, Yves utilise la technique de Pease, le pont driver L6203 (6), un pont en H à MOSFET, des amplificateurs audio Classe D. Pour la génération du signal : un quartz de 3 MHz pour obtenir 2929 Hz après division par 1024 (obligatoire pour le récepteur Pease), un quartz de 12.56 MHz divisé par 16384 pour le 827 Hz ou oscillateur RC classique pour le 827 Hz ou à rampe 700 à 827 Hz pour balises travaillant à saturation. Les circuits avec RC permettent de maximiser la puissance au dernier moment en ajustant la fréquence, les récepteurs sont alors de simples amplis avec filtres mais avec une fréquence de filtrage ajustable.

Coté antenne : le fil est bobiné dans des hula-hoops qui sont ressoudés et rigidifiés par des tubes rayonnants. l'effet de la fréquence est compensé par le nombre de spires sans avoir eu de problème avec la capa parasite. La fréquence d'auto-résonance reste suffisamment au-dessus de celle de travail. Yves a également réalisé des antennes sur ferrite (bâtonnet) ou planes (à air bobinage de longueur de 1 mm et largeur 5 à 10 cm entre 2 plaques PVC).

Coté portée : Yves n'a pas fait de tests systématiques sur les balises. Les recouvrements connus sont ceux des balisages réalisés.

Des tests comparatifs de portée à l'extérieur ont été effectués. Le résultat pratique dépend de la balise, de l'antenne, du récepteur, de l'environnement parasite.

Yves nous donne quelques résultats indicatifs :

- Balise étanche à 2929 hz - ferrites en bâtonnets : recouvrement 100 m au point 0 ; mesures jusqu'à 200 m en latéral

- Balise étanche 2929 hz - ferrites tores : recouvrement 120-130 m au point 0 ; mesures jusqu'à 200 m en latéral et en milieu très bruité (câbles téléphoniques enterrés, une horreur ; un récepteur classique est totalement inutilisable car il y a des fréquences émises qui sont dans la bande passante des filtres).

- Balise à air 2929 hz - bobine de 2,6 m de diamètre : recouvrement 250 m au point 0 ; mesures jusqu'à 250 m en latéral et + 50 en altitude et en milieu très bruité 5 KV en aérien et enterré, câble téléphonique. Bonne réception avec le récepteur de Brian Pease.

Yves s'intéresse à l'utilisation de microcontrôleur ne serait-ce que pour les émetteurs car la mise au point de ces balises est surtout un prétexte pour faire de l'électronique qui n'est pas son métier mais un dada.

Concernant ses remarques sur la batterie : dans le tube, la bobine est positionnée et suspendue vers le haut. Sa remarque valait pour la fermeture du champ par-dessous et venait d'une vieille expérience avec un pack compact de batterie NiMH : positionné sous la bobine cela augmentait le champ et donc devait le déformer.

(6) : <https://www.st.com/en/motor-drivers/l6203.html>



Michel Geoffray

Michel est en contact avec Daniel pour une future radiolocalisation dans le département de l'Ain. Il est autour de la table ronde uniquement en qualité d'observateur.

Rafaël Chevalier

Rafaël conçoit des appareils de communication, les téléphones SP5 et les Pimprenelles, pour le SSF. Il a développé une antenne qu'il a couplée à un TPS de type Nicola. Un petit transformateur adaptateur d'impédance est nécessaire. L'antenne est constituée d'une vingtaine de spires sur un cadre de 1 m

de côté. Les Nicola du fond et de la surface sont équipés d'antennes identiques ce qui permet une communication bidirectionnelle. La fréquence des Nicola est de 87 kHz. La portée est limitée. Elle a été évaluée pour un fonctionnement à travers 80 mètres de roche mais la sensibilité est très faible. La gamme des 10 à 20 mètres est satisfaisante.

Christophe Lafarge

Christophe est du CDS01. Il est autour de la table en qualité d'observateur.

Claude Alliod

Claude a expérimenté la radiolocalisation avec des postes TPS Nicola et les antennes appropriées. A travaillé sur un système de transmission de vidéo via câble bifilaire téléphonique pour le SSF.

Bertrand Maujean

Bertrand est arrivé en retard au rendez-vous mais voici quelques infos concernant sa réalisation. Son système s'appelle ARCANA-B en référence à la balise de Jean-Louis Amiard.

Voir le site qui décrit le dispositif : <https://usan.ffspeleo.fr/spip2129/spip.php?rubrique197>

L'émetteur tourne à 1000 Hz très précisément. Il s'alimente à partir d'une source de tension comprise dans une gamme de 12 à 24 volts. L'étage de puissance qui attaque la bobine est un double pont en H constitué de composants discrets. Un microcontrôleur PIC est utilisé pour générer indépendamment les 4 signaux de contrôle. Le signal pulsé « bip-blanc-bip » (1s - 1s - 1s), est plus identifiable dans le casque du récepteur. L'antenne d'émission est la même que celle de l'ARCANA original.

Le récepteur est à base d'amplis opérationnels. Les deux premiers étages sont des préamplificateurs à gain réglable. Les deux suivants sont des filtres passe-bande très étroits.

Cette balise a été utilisée une seule fois pour radiolocaliser du puits aux moustiques dans le réseau de Débain. La profondeur était relativement faible, 6-8 mètres.

D'autres essais effectués au Spéléodrome de Nancy et en particulier le puits de Clairieu (40 m) ont été couronnés de succès.

Bertrand recommande :

- La génération d'une rampe de fréquence pour accrocher la résonance de l'antenne d'émission.
- Le fil d'aluminium peut provenir du débobinage d'un transformateur de micro-ondes.
- Un barreau magnétique peut être fabriqué avec de la poudre de magnétite.
- Pour éviter le couplage entre le casque et l'antenne de réception, il est recommandé de doubler la fréquence audio à l'aide d'une diode idéale (AOP).

Jean-Louis Mérelle

Jean-Louis n'a pas pu participer à la table ronde. Il a transmis ses infos par mail.

Electronicien de métier et jeune retraité, il a été impliqué dans le développement d'une balise de radiolocalisation pour ouvrir une nouvelle entrée sur la grotte du Neuvon (7) en Côte-d'Or. Le récepteur devait être le TPS Nicola. La fréquence d'émission s'imposait donc, 87 kHz.



De développement en développement, il a finalement adopté une fréquence de 8,275 kHz qui se situe dans la gamme VLF, en-dessous des 8,3 kHz qui ne nécessite pas d'autorisation de fréquence. La fréquence est suffisamment basse pour une bonne précision et rester dans la légalité et suffisamment haute pour une bonne portée et loin des fréquences perturbatrices.

Ci-contre, deux photos du prototype en cours de fabrication.

Les premiers essais au labo sont prometteurs. Avec une puissance de 300 W, le champ magnétique en sortie de la bobine est intense, capable de chauffer le bout d'un tournevis par induction, et ce, qu'avec des impulsions de 100ms toutes les secondes...

La logique est faite avec un Arduino qui

permettra de faire évoluer le dispositif.

Une horloge permet de déclencher la balise par exemple tous les dimanches matin pendant 1 h.

Le nombre de repérages avec les différentes balises est d'environ 30, dont 17 pour la grotte du Neuvon.

(7) : <http://neuvon.cds21.org/les-balisages/>

Voir <http://www.anfr.fr> pas d'autorisation particulière pour les fréquences en dessous de 8,3kHz.

Denis Motte

Denis est originaire de Baume-les-Dames dans le Doubs. Il n'a pas pu participer à la table ronde mais nous a transmis quelques lignes pour relater ses expériences de terrain.

Nous avons construit notre premier appareil en 1998, l'objectif principal étant le percement d'un puits artificiel pour atteindre la rivière souterraine d'En Versenne (Luxiol, Doubs) en évitant un siphon difficile.

Il nous fallut une longue période de mise au point et d'essais, mais l'opération a été une pleine réussite qui a permis le percement d'un puits artificiel de 19m à plusieurs kilomètres de l'entrée et la reprise de l'exploration et de l'étude du réseau qui développe 9200 m de galeries topographiées. Ce nouvel accès au cœur du système a permis la réalisation d'un grand nombre d'études scientifiques qui sont encore en cours.

Nous nous sommes inspirés d'un schéma relativement simple publié par des spéléos du Quercy dans une revue consacrée à la désobstruction.



L'émetteur génère une fréquence peu adaptée et non réglementaire (1 MHz) émise à l'origine à travers une boucle unique de 1 mètre de diamètre montée sur une armature démontable et facile à transporter en siphon. L'intérêt du choix de cette fréquence est qu'elle nous a permis de ne pas avoir à construire de récepteur.

En effet la réception s'effectue avec un simple appareil de radio muni d'une ferrite, associé avec une antenne boucle accordée, ce qui augmente fortement le niveau de détection.

Plusieurs autres repérages ont été effectués avec ce système, notamment sur le réseau du Deujeau à Arbecy (70) et à la Font de Lougres (25) où des percements d'accès ont été immédiatement réalisés. Nos appareils étaient efficaces, mais la hauteur de recouvrement limitée à quelques dizaines de mètres. Afin d'améliorer les performances, le circuit électronique de base de l'émetteur a été peu à peu modifié et doté d'une antenne émettrice multi spires et accordée, ce qui permet de traverser une couche d'environ 60 mètres. Nous avons monté différentes balises avec des antennes de diamètre 11, 20, 35 et 42 cm pour répondre au mieux aux différentes situations.

Plusieurs opérations avec percements ont été réalisées par la suite : grotte des Cavottes, grotte de la Rouffignotte, forage de la carrière d'Arcey (50m). Nous avons aussi effectué de nombreuses radiolocalisations pour préciser des topographies.

Nos activités se sont généralement déroulées en Franche-Comté, mais nous avons également travaillé dans les Causses, à la demande de l'association de la grotte de Malaval (2003), notamment pour confirmer la position de la cheminée où a été creusée le nouvel accès et recalculer la cartographie.

Il faut souligner le rôle de Jean Varlet, excellent électronicien malheureusement décédé, sans qui rien n'aurait été possible.

Nos appareils ne sont pas très sophistiqués, mais ils ont pleinement remplis leur mission, ce qui est finalement l'essentiel.

Il est certain que les réalisations actuelles qui allient compétences et technologies modernes ouvrent de superbes perspectives qui n'étaient pas envisageables dans un passé récent.

Débats techniques

Voici quelques échanges que nous avons eus après le tour de table.

Utilisation de la ferrite.

Il semblerait que la ferrite sous forme de tores évidés sature moins que les bâtons traditionnels. Il faudrait réaliser des tests comparatifs avec les mêmes références de matériaux.

Utiliser des tores creux a l'avantage de créer une zone centrale dépourvue de flux magnétique, qui préférera passer par la ferrite. Cette zone peut être mise à profit pour placer des composants électroniques. Mais attention à ne pas y placer de matériaux ferromagnétiques durs !

Il semblerait que moduler la fréquence autour de la fréquence centrale permette d'utiliser ponctuellement une saturation plus importante lors de la résonance.

Il est possible de réaliser un barreau aux dimensions personnalisées en utilisant de la poudre de ferrite et en la compactant avec un liant.

Nature des fils

La majorité d'entre-nous utilise du fil en cuivre, multibrins pour la souplesse quand il s'agit d'avoir une antenne pliable, ou monobrin quand il s'agit de maîtriser son diamètre sur des montages rigides.

Il existe du fil en aluminium qui a l'avantage d'être plus léger. Plus difficile à trouver, il a l'inconvénient d'être plus cassant si on le plie.

Déformation du champ magnétique à la sortie de l'émetteur

Personne n'a réalisé de mesures précises, mais nous intuitions tous que des éléments métalliques conducteurs à proximité peuvent influencer et modifier la direction des lignes de champ. Aussi certains recherchent une symétrie axiale lors du positionnement des accus afin de compenser les effets.

D'autres préfèrent placer toute l'électronique du même côté de la ferrite, du côté opposé au récepteur.

Formes d'antennes

La forme carrée semble avoir été abandonnée au profit d'une forme circulaire qui offre une longueur de fil plus courte pour une même surface, ou d'un hexagone quand il s'agit de couvrir des diamètres supérieurs au mètre pour avoir plus de rigidité.

Certains préfèrent bien aligner les spires sur la longueur du solénoïde plutôt que de les ranger en vrac afin de mieux garantir un axe de propagation unique.

Étalonnage de nos réalisations

Nous sommes plusieurs à rechercher des cavités permettant de réaliser aisément des essais en conditions réelles, dans un but de comparer nos évolutions. Idéalement faciles d'accès et offrant une large gamme d'épaisseur de roche...

Site intéressant évoqué par Olivier Lanet

UGPS : <https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-00973711/document>

La table ronde se termine à 17 h 15 !

Quel avenir pour ce groupe

Cette première réunion de plus de deux heures a été plus que satisfaisante et très riche en échanges.

Un grand merci à Olivier Lanet d'avoir inscrit le sujet de la Radiolocalisation à ce programme d'échange au sein de la commission scientifique de la FFS et d'avoir su conduire la réunion aussi bien. A mon avis ce genre de rencontre par écran interposé est une très bonne solution en amont de laquelle on peut préparer le sujet pour aller à l'essentiel.

Le tour de table a permis à chacun de présenter sa technique et sa (/ses) réalisation (s).

Nous avons pu constater que la solution unique n'existait pas et que diverses technologies pouvaient conduire à des résultats satisfaisants. Nous avons évoqué des réalisations concrètes qui prouvent que la technique de radiolocalisation d'une grotte pouvait contribuer à la précision d'une topographie et permettre le forage ou l'ouverture d'une nouvelle entrée à un réseau souterrain.

Nous devons rester en contact étroit pour conserver la dynamique propulsée par cette première table ronde. Nous pourrions trouver une région avec un site de test qui permettrait de nous retrouver au printemps ou cet été.

En attendant nous pouvons continuer à échanger par mail pour croiser nos idées et astuces, et élargir le cercle avec d'autres connaissances intéressées par le sujet.

1.2.3. Table ronde “Bases de données”

22 novembre 2020 de 10 h à 11 h

Par Frédéric Urien

Présents

Alain Gresse, Eric Madelaine, Frédéric Urien, Jean-Pierre Villegas, Florence Guillot, Christophe Bes, Patrick Degouve, Olivier Lanet, Claude Alliod, Alexandre Zappelli et Alexandra Rolland, François Ichas, Marie-Clélia Lankester, Fabien Hobléa, Nicole Jonard, Christophe Lafarge

Tour de table

Frédéric Urien: Admin Karstlink, admin Grottocenter

Eric Madelaine (06): topo, bases de données, admin Karstlink

Patrick Degouve: Karsteau, module hydro, en lien avec Basekarst

Alain Gresse: Base GEB (69), accessibilité données sur internet, y compris données des stages. API pour GEB.

Alexandra Rolland (13): Topo et bases de données

Alexandre Zappelli (13): président Co Sci

Christophe Bes (Aude): grottocenter, Karsteau, BBS

Claude Alliod (Ain): Basekarst01, GT bases de données, milite pour un outil commun

Fabien Hobléa (73): intérêt Bdd depuis longtemps (Bifsteak !), observations hydro souterraine, et bases associées

Florence Guillot (ariège): Archéo, partage des données, contribue à grottocenter, karsteau, grotto explorer

François Ichas Karsteau, travaille sur modules

Jean-Pierre Villegas: Basekarst, pas de développement cette année, souhaite travailler avec Karsteau sur des modules à travers des relations directes

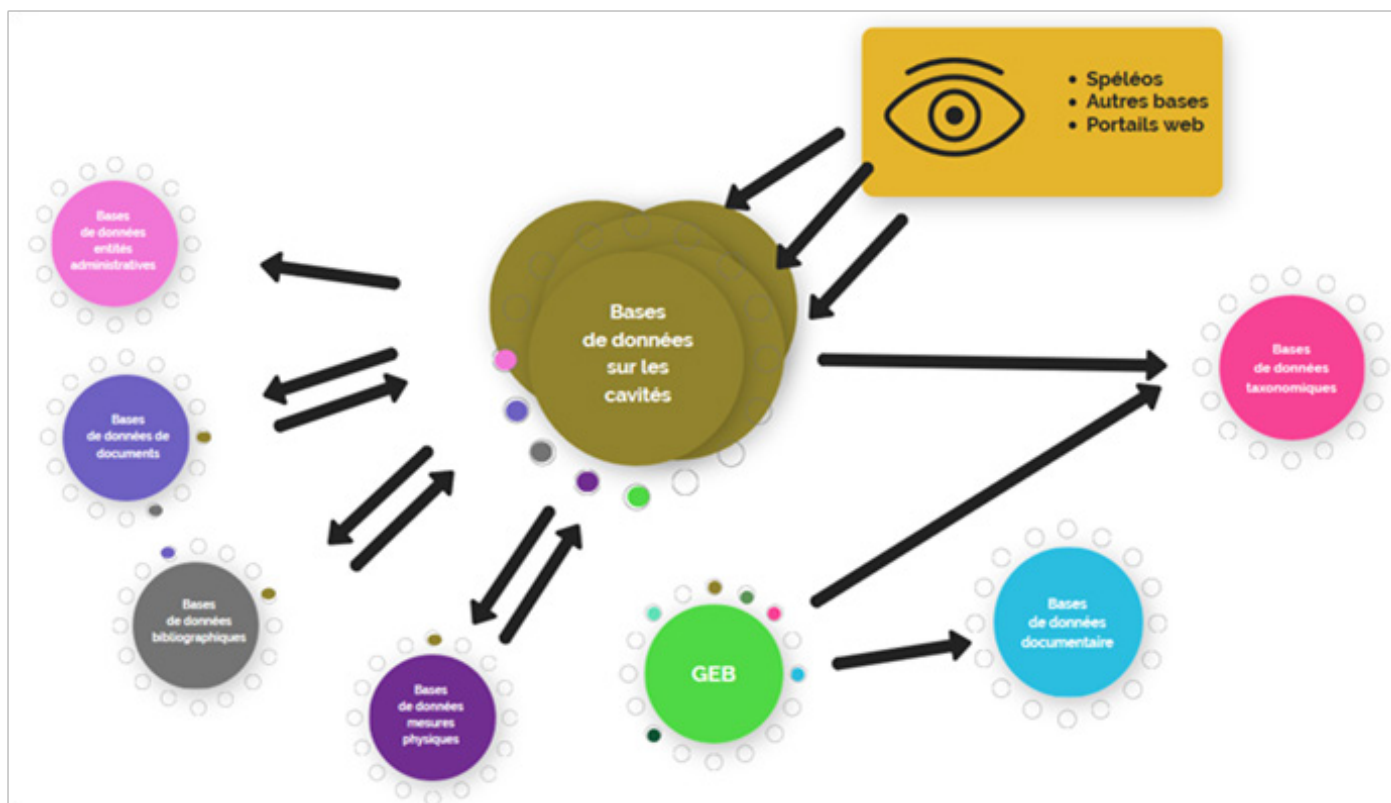
Marie-Clélia Lankester, responsable Pôle Patrimoine

Nicole Jonard (pb micro)

Olivier Lanet (74): plongeur, campagnes mesures de pression (reefnet, mais voudrait équiper des sources avec des capteurs “connectés”)

Christophe Lafarge (Co Env)

Projet KarstLink: Introduction et Historique



HISTORIQUE

- * 2016-2019: GT Bases de données, expression des besoins
- * Nov. 2019, Courtézou: proposition du projet « UFDB » (GTBD, Comm Sci -> CA FFS)
- * Fév. 2020: Acceptation comme sous-groupe commission informatique UIS, nouveau nom: KarstLink
Création page KarstLink, mailist, wiki
- * 20 avril / 2 mai « Kick off » : => 2 réunions en ligne, démarrage officiel du projet
Réunion francophone: 20 participants, France, Suisse, Belgique
Réunion anglophone: 7 participants, Italie, Australie, Slovénie, USA
- * Juin-juillet: Vote: management, objets de l'ontologie « cœur », ontologies support (details ci-dessous)
30 questions; 15 votants exprimés (oui, non, abstention, report)
- * Octobre: mis en ligne de notre « Ontologie V0 »
- ...
- * Juillet 2021, Congrès UIS: présentation d'un prototype réduit.

OUTILS DE COMMUNICATION

Mailist: http://uis-speleo.org/mailman/listinfo/karstlink_uis-speleo.org :

Liste de discussion, 50+ abonnés à ce jour

Ce sont les abonnés de la mailist qui votent les décisions du projet.

Wiki: <http://uisic.uis-speleo.org/wiki/karstlink/>

Principe de fonctionnement: discussion et consensus, puis votes de validation.

Participants:

Institutionnels: FFS, FSE, UIS, Comités, etc.

Gestionnaires de bases:

Cavités: GrottoCenter, Karsteau, Basekarst01, CFG (Grèce), CBG (Géorgie), Karst3d, VMAP, ...

Documents: BBS, BNF, CNRS, plein de bases en accès publique...

Voir page « Partenaires du wiki ». Vous n'y êtes pas encore ?

Ne soyez pas timides, et dites nous ce que vous espérez de Karstlink, et ce que vous pouvez contribuer au projet.

Etat du projet 1): Votes du 20 juillet 2020

46 électeurs potentiels, 15 votants, tous les items ci-dessous ont été adoptés, résultats détaillés ici.

Management:

1. Equipe de management
2. Fonctionnement du wiki (6 items)
3. Processus de vote (5 items)

Entités et ontologies support:

Le vote portait sur un sous-ensemble initial d'entités, nécessaire pour créer un prototype permettant la communication entre quelques bases de natures différentes, et leur interrogation.

- Cavité
- Point
- Zone
- Document
- Personne
- Organisation
- Observation
- Observation Bio-spéléologique

Bio-Speleological observation - Observation bio-spéléologique

[Page](#) [Discussion](#)

[View](#) [View source](#) [History](#)

Step 1 / Étape 1

**Choice of support ontology
for bio-speleological observations (en)**

**Choix de l'ontologie support
pour les observations spéléologiques (fr)**

State: proposal

Etat : proposition

Search KarstLink



Choice / Choix	Remarks (en)	Remarques (fr)
Darwin Core (DwC)	Darwin Core is a body of standards, extension of Dublin Core for biodiversity informatics.	Le Darwin Core (DwC) est un standard, issu du Dublin Core , adapté au domaine de la biodiversité.

Step 2 / Étape 2

Description of Bio-Speleological observation

Description de l'Observation bio-spéléologique

State: draft

État : brouillon

Planned vote: date to be determined later

Vote prévu : date à déterminer ultérieurement

subject / sujet	relation	object / objet	Remarks in English	Remarques en Français
Occurrence	narrowMatch	Observation		
Occurrence	recordedBy	Agent		
Occurrence	eventDate	Date		
Occurrence	identifiedBy	Agent		
Occurrence	dateIdentified	Date		
Occurrence	individualCount	Integer		
Occurrence	associatedTaxa	A list (concatenated and separated) of identifiers or names of taxa and their associations with the Occurrence.		

Exemple d'entité décrite sur le wiki :

Projet KarstLink : Ontologie

Frédéric Urien présente les ressources disponibles sur le site de l'UIS: <https://ontology.uis-speleo.org/>

Structure du site : (bilingue)

- une page de présentation
- La définition de l'ontologie: une classe pour chacune de nos entités, avec les propriétés de chacune
- Un exemple d'objets, avec en particulier:
 - des personnes, des organisations,
 - des cavités, un point (entrée), une zone
 - des documents
 - une observation
- le tout est présenté sous une forme html, pour être lisible par des humains. Les versions "machine", en particulier RDF, seront bientôt ajoutées.

Outils pour partager ses données

- Pour un développeur ou un gestionnaire de base de données, il faut soit des APIs (au format JSON-LD), permettant d'accéder aux données de la base (sans changer la structure interne de celle-ci), soit mettre en place des exports CSV exportés périodiquement. Ces exports devront obéir à un format en cours de spécification, correspondant à notre ontologie.

- Alain Gresse a développé des APIs pour accéder aux données du GEB.

- GrottoCenter est interrogeable au format JSON; et bientôt JSON-LD..

KARSTLINK ONTOLOGY



This document is an easy-to-read reference to terms currently recommended under the Karstlink standard. This page itself is not part of the standard. It aims to help you use the terms consistently by indicating for each Class the classes and relationships that can be used and the controlled vocabulary that should be used for certain relationships.

Entities

Area Bio-Speleological observation Document Organization Person Point Underground cavity

Controlled vocabularies

area type Document subject document type licence type point type

UNDERGROUND CAVITY

Underground cavity

Related Classes and Properties

Access Agent Area Bibliographic Resource Description License Document Observation Point Underground Cavity

alternate Name altitude country code coordinate precision discovered extent above entrance extent below entrance has part is part of
is referenced by latitude length longitude name rights vertical extent visited

Underground cavity

Class

Identifier	https://ontology.uis-speleo.org/ontology/#UndergroundCavity
Definition@en	An underground cavity can be natural or artificial (mine, quarry, sewer, tunnel, etc.), penetrable or not, karstic or not (volcanic, etc.), or certain types of superficial karst phenomena (source, drain, polje, mega-doline, etc.).
Definition@fr	Une cavité souterraine peut être naturelle ou artificielle (mine, carrière, égout, tunnel, etc.), pénétrable ou non, karstique ou non (volcanique, etc.), ou être certains types de phénomènes karstiques superficiels (source, drain, polje, méga -doline, etc.).
Comments	

- On cherche des volontaires pour participer (d'ici quelques semaines), sous une forme API ou CSV.

Outils pour interroger les bases

- Chacun peut mettre en place plateforme et outil d'interrogation pour accéder aux diverses bases qui seront interrogeables, soit depuis une base qui enverrait des requêtes RDF, soit depuis un portail spécifique.

- Jean-Marc Vanel: Développe un outil de visualisation, et va nous fournir plateforme d'interrogation ou pourra faire des requêtes sur les bases accessibles via cette ontologie, et visualiser les résultats.

BBS

Les données du BBS sont accessibles dans Grottocenter (développement réalisé sur un contrat avec la SSS).

Plus récemment, via un contrat entre la FFS et la SSS, une interface pour saisir les fiches BBS, dans Grottocenter, a été réalisée.

Ce développement vise à relancer la dynamique de participation au BBS, qui marchait très mal depuis quelques années, par un processus simple aussi bien pour la saisie en ligne avec validation par des correspondants BBS choisi par le responsable de la commission (Patrick Deriaz), que pour l'interrogation.

L'espoir est de résorber un retard très important dans les mises à jour, et de se passer totalement de mode de distribution papier ou support électronique annuel.

Politique fédérale en matière de bases de données

Difficile de résumer cette partie...

[Alexandre] : demande du CA= "référence nationale"

[Jean Pierre] : travail en commun sur le développement d'outils, pour répondre aux demandes des spéléos qui fournissent des données > demande de réunion sur ce sujet

Qu'est-ce qu'une "Base fédérale" : données globales stockées ou pas pour valoriser l'action de la FFS et obtenir des subventions

[Eric] : vision/accès global mais gestion locale pour vérifier, renseigner les données.

Exemple appli Laurent Blum sur Android pour accès base de données: <https://vmapspeleo.fr/vmap/>

Vision nationale = construire un outil qui va interroger les bases locales, soit en interrogeant directement via des APIs karstlink, soit à travers des exports csv (au format karstlink). Ceci inclut une base de données (et les modules d'accès

interactifs), mais aussi un portail d'accès à ces données, pour les élus, et les spéléos...

Beaucoup de commissions intéressées (Codoc; Crei, Co Sci, Environnement, etc), mais

- problème de continuité (cf subventionnement Karsteau il y a quelques années: besoin de ligne directrice fixée par le CA)

Statut du groupe de travail BDD incertain...

(Contribution Alexandre)

La demande du CA de la FFS est de disposer d'un outil (bases de données propres ou portail internet) permettant d'avoir une visibilité sur le territoire national de l'activité spéléologique et de son évolution annuelle. Concrètement, cela veut dire de disposer d'un inventaire de cavités avec des champs de base (nom, coordonnées, développement, profondeur). Il n'est pas question de remplacer les bases locales, mais de s'appuyer sur leurs données quand elles existent. Les bases locales resteront la référence pour des données plus approfondies (topographies, documents divers, etc...).

En pratique, les moyens de réaliser cet objectif ne sont pas encore définis. Il faudra que la FFS prenne une décision (éventuellement sur proposition des acteurs concernés : commissions, gestionnaires de BD locales) rapidement pour mettre en œuvre la mise en place de la base nationale au cours de l'olympiade 2020-2024 et profiter de la dynamique autour du projet KarstLink.

Agenda

1. décembre ontologie au point

++ appel Bases Volontaires pour faire des tests (dans une semaine ou 2):

Grottocenter, Ariège (?), Bouches du Rhône, API Karsteau, CDS 06 (à valider)

2. puis échange direct avec les volontaires pour fournir des données

3. Dans quelques semaines: détails techniques de l'ontologie fixés, outil de Jean-Marc Vanel mis à dispo.

4. janvier-février: définition du périmètre du "prototype UIS 2021"

1.2.4. Table ronde «Inventaires spéléologiques» (13 h – 14 h)

Par Pascale Vivancos

L'inventaire scientifique spéléologique, une méthodologie à valider et à dynamiser en vue de la conservation du patrimoine souterrain.

Cette table ronde, menée par Pascale Vivancos, nouvellement arrivée à la Commission scientifique en tant que trésorière, est orchestrée conjointement avec la Commission Environnement. Alain Jacquet, président adjoint de la Commission Environnement et Fabien Hoblea, Maître de conférences à l'Université Savoie Mont Blanc (laboratoire EDYTEM), sont les deux intervenants. Un grand merci à eux pour cette co-organisation aussi réactive qu'efficace ! Et merci à tous ceux qui ont participé activement aux échanges.

21 personnes « présentes » : Vincent Biot, Arnaud Faille, Marina Ferrand, Philippe Fleury, Sophie Front, Alain Gresse, Florence Guillot, Fabien Hoblea, Alain Jacquet, Amandine Laborde, Christophe Lafarge, Marie-Clélia Lankester, Clément Nemoz, Catherine Paul, Nicole Ravaiau, Alexandra Rolland, Vincent Schneider, Frédéric Urien, Pascale Vivancos, Michel Wienin, Alexandre Zappelli.

L'enjeu de cette table « ronde », qui a lieu en distanciel du fait du contexte sanitaire, est de traiter de la thématique de l'inventaire scientifique spéléologique, en vue de la conservation de notre patrimoine souterrain.

L'idée de l'inventaire est d'identifier, d'évaluer et de hiérarchiser les cavités à enjeux, dans l'objectif de les conserver. La table ronde est l'occasion de présenter la démarche EVALCAV initiée dès 2014 en Ardèche sous l'appellation de « méthodologie de description et d'évaluation des systèmes karstiques et des cavités à enjeux » par l'antenne ardéchoise du CEN Rhône-Alpes en partenariat avec le CDS 07. Cette méthodologie inclut l'observation des pressions et des menaces qui pèsent sur le karst.

Cette démarche s'est prolongée en 2016-2017 par une étude du terrain test de la réserve nationale naturelle (RNN) des Gorges de l'Ardèche avec l'appui d'une stagiaire de M2 (Coralie Dode) hébergée par le CEN. Son rapport a servi de base aux travaux du groupe de travail dont est issue la méthodologie, avec ses fiches d'inventaire patrimonial. Elle dresse un tableau des atouts écologiques, biologiques, socio-économiques, culturels, esthétiques, paysagers des milieux karstiques.

Une fiche simplifiée est présentée lors de la table ronde, elle est la cible première du travail de révision, test et validation pour diffusion et usage à l'échelle nationale.

FICHE INVENTAIRE SIMPLIFIÉE CAVITE
Document de travail - version Février 2017

Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes, Centre National de la Spéléologie, LPO ARDÈCHE

Date d'inventaire : _____ Heure de début : _____
 Nom de l'observateur : _____ Heure de fin : _____
 Spécialité : CARSTOLOGIE Océanospéologie Géologie Archéologie Autre : ...
 Objectifs de l'inventaire : _____

Caractéristiques générales

Nom cavité (synonymes) : _____
 Nom du réseau : _____
 Commune (département) : _____
 Entrée cavité : X | Y | Z _____
 Système de projection : _____
 Coordonnées diffusées : oui non
 Développement (mètres) : _____
 Niveau (point haut/point bas) : _____
 Topographie préexistante : oui non
 Réglementation de l'accès : Accès libre Accès restreint (sous conditions) Accès interdit
 Raison de la restriction : Propriété privée Classement archéologique Alimentation en eau potable (AEP) Sensibilité écologique Sensibilité concrets Autre : _____
 Accessibilité technique : 1 / 2 / 3 / 4 (Classification PFS)
 Gestion : Association, Nom : _____ Réserve naturelle, parc, Nom : _____ Autre, Nom : _____ Aucune
 Bataillons : _____



L'Ifreemis a repris le dossier en 2018. Cet inventaire est également enrichi par des données sur les risques et menaces qui pèsent sur le karst, l'ensemble devant alimenter une base de données dont l'élaboration pourrait être confiée à un prestataire spécialisé (par exemple, entre autres, le BRGM qui s'est déjà positionné en ce sens).

La fiche de synthèse de la méthodologie, diffusée par l'Ifreemis, a été communiquée aux participants lors de la table ronde.

Au titre du Conservatoire du milieu souterrain de la FFS, six cavités françaises sont identifiées, la FFS en étant propriétaire : Carrière souterraine du Pylône (le Plouzel, Caumont, Eure, 27) ; Carrière des Maquisards (Caumont, Eure, 27) ; Grottes des Petites Dalles (Saint-Martinaux-Buniaux, Seine-Maritime, 76) ; Réseau François Rouzard ou grotte de Foissac (Foissac, Aveyron, 12) ; Mine du Roc de Planals (Taussac-la-Billière, Hérault, 34) ; Grotte Cloup Maury (Limogne-en-Quercy) et Grotte de Cloup de l'Estang (Laramière, Lot, 46).

Parmi les terrains susceptibles de servir aux tests de la méthodologie par des spéléologues et des gestionnaires d'Espaces Protégés ou d'espaces karstiques, ont été évoqués : le parc national des Calanques, les six cavités du Conservatoire du Milieu Souterrain de la FFS, les cavités utilisées pour les stages fédéraux et les cavités majeures d'initiation, la potentielle RNN Souterraine de l'Ariège, notamment en vue d'apprécier son potentiel patrimonial. Un projet d'inventaire patrimonial et d'observatoire des cavités et karsts du PNR des Préalpes d'Azur pourrait aussi satisfaire ce périmètre. Au sujet des carrières de Meudon (Arnaudet), alors que le CoSIF s'est mobilisé sur le sujet, convaincre la Ville de mener un inventaire scientifique semble ardu.

Et la suite de cette table ronde ? Les travaux doivent être poursuivis. La première étape est de constituer le comité d'expertise et de validation de la méthode mis en place par l'Ifreemis, à qui le CEN Rhône-Alpes, en accord avec les autres partenaires (dont la FFS), a confié l'étape suivante du projet, rebaptisé à cette occasion EVALCAV, en vue de sa diffusion et de son usage à l'échelle nationale.

Ce comité d'expertise et d'évaluation sera constitué de 2 collèges : l'un composé d'experts *intuitu personae* destiné à couvrir l'ensemble des champs de connaissance impliqués dans la méthodologie (responsable : Fabien Hobléa), l'autre composé de représentants des organismes et institutions partenaires du projet et/ou usagers-cibles de la méthodologie (responsable : Benoit Pascault, CEN RA). La réunion de lancement des travaux de ce comité est prévue le 4 février 2021 matin en visioconférence. Outre plusieurs membres de la commission scientifique FFS et le Pôle Patrimoine déjà pressentis, plusieurs personnes, lors de la table ronde, se sont montrées intéressées pour intégrer ce comité d'experts ou y contribuer ponctuellement (Frédéric Urien (intégration de la B.D.D.EVALCAV dans Karstlink), Arnaud Faille (biospéléologie, coléoptères), Florence Guillot (principalement sur la partie histoire & archéologie), Philippe Fleury.

Dans le cadre du stage Equipier environnement, la FFS teste la méthodologie depuis maintenant plusieurs années tout d'abord en Ardèche puis plus récemment dans les Alpes Maritimes. La FFS souhaite mettre en place deux sites karstiques pilotes, préalable au déploiement officiel. Cette expérimentation sera réalisée en lien avec ses structures déconcentrées et ses partenaires en région et département. La FFS lance actuellement une dynamique pour déployer la méthodologie, forte de son réseau de partenariat. La FFS souhaite pouvoir, au travers de l'embauche d'un salarié, coordonner le déploiement de la méthodologie en lien avec la plateforme Ifreemis.

1.2.5. Table ronde « Mesures de débit »

22 novembre 2020 11 h-12 h

Par Vincent Schneider

Liste des participants :**Présents :**

- Frédéric Armand fredericarmand.pro@gmail.com
- Jean-François Balacey jef2192@gmail.com
- Daniel Chailloux danielchailloux@orange.fr
- Guy Decreuse guydecrease@gmail.com
- Patrick Degouve patrick.degouve@gmail.com
- Danielle Doucet doucet.danielle@gmail.com
- Robert Durand robert.durand49@free.fr
- Jean-Claude Gayet jcgayet11@gmail.com
- Eric Georges zaric@wanadoo.fr
- Fabien Hoblea fabien.hoblea@univ-smb.fr
- Florian Luciano shuda.luciano@orange.fr
- Laurent Magne thecassechement@gmail.com
- François Masson francois.masson0832@orange.fr
- Catherine Paul paulcatherine83@gmail.com
- Stéphane Renié od.st.renie@free.fr
- Vincent Schneider schneider.vince2@gmail.com
- Eric Sibert perso@eric.sibert.fr
- Gilles Souchet souchet.gilles@laposte.net
- Jean-Pierre Villegas jean.pierre.villegas@free.fr

Excusés, souhaitant participer aux échanges

- Alexandre Zappelli alexandre.zappelli@free.fr
- Jacques Munerot jacques.munerot@free.fr

Objectifs :

- Constitution d'un réseau et d'un groupe de travail sur les mesures de débit (notamment par dilution)
- Partager les expériences et tenter d'assurer des pratiques communes : groupe de travail, document à destination des spéléologues, mesures comparatives sur le terrain, ...
- Contribuer au développement d'outils ou de méthodes : application mobile, ...

Ordre du jour :

- Tour de table
- Référentiels existants
- Méthodes de mesure du débit
- Focus sur le jaugeage par dilution : méthode, avantages et inconvénients, limites de la méthode & incertitudes
- Retour d'expérience : test de la longueur de bon mélange
- Propositions des critères
- Projet de développement d'un applicatif mobile

Table ronde

Les participants sont à la fois des personnes pratiquant les mesures de débit régulièrement (principalement par dilution, mais également courantomètre), et des néophytes, désireux de disposer de méthodologies simples applicables. Certains ont également une activité professionnelle où ils pratiquent ces méthodes.

Les participants conviennent de la nécessité de :

- Disposer de moyens simples accessibles à tous les spéléos pour mesurer les débits ;
- Connaître les limites des méthodes ;
- Décrire via un mode opératoire la mise en œuvre des méthodes et les précautions à prendre ;
- Tester ces protocoles par des néophytes désireux de pratiquer.

La méthode de jaugeage par dilution est la plus utilisée par les spéléologues.

Il est proposé d'échanger sur :

- Les appareils utilisés, en indiquant leurs caractéristiques (marque, modèle, mémoire, pas d'enregistrement, prix, longueur de câble...);
- Les logiciels ou applicatifs utilisés pour dépouiller les jaugeages par dilution.
- Laurent Magne se propose de transmettre un tableau à Vincent Schneider, pour mise en ligne dans un dossier partagé

(lien)

- A compléter par les participants

Hors réunion : un drive a été créé le 24/11/2020.

Lien : https://drive.google.com/drive/folders/0ADf69 hXFLne_Uk9PVA. Dossiers :

CR réunion, documentation (guides techniques, normes, rapports-articles, matériel de mesure, mode opératoire)

Références

Plusieurs références sont disponibles pour décrire les mesures de débit. Hors réunion : documents inclus dans le drive, a compléter par les participants <https://drive.google.com/drive/folders/1GKraoVGmzp7Q8XBcCYV5ltxFoAE1XhTs?usp=sharing>

Guides techniques :

- Onema (2011) - Contrôle des débits réglementaires,
- Ministère de l'Environnement (2017) - Charte qualité de l'hydrométrie (bonnes pratiques),

Normes :

- Jaugeage aux flotteurs
- Exploration des champs de vitesse (sous-comité ISO/TC 113/SC 1)
- Jaugeage par dilution (ISO 8466-1, ISO 9555-1/2/3/4/5)
- Structures mesurant le débit (sous-comité ISO/TC 113/SC 2)
- Attention, certains types de jaugeages, comme le jaugeage capacitif, ne sont pas normés.

Articles, rapports

- Fanget et al. (2003). Le jaugeage de débits torrentiels par dilution d'un colorant alimentaire (E110 : jaune orangé sunset) Application à l'exurgence de la Doria (Massif des Bauges, France). *Karstologia*, n°41, p. 15-22. https://www.persee.fr/doc/karst_0751-7688_2003_num_41_1_2516

- Pierrefeu (2014). La qualification de différents systèmes de mesures de débit en rivière par les jaugeages : une expérience à partager. *La Houille Blanche*, n°3, p. 5-15

- Mourau et arfib (2019). Jaugeage du débit d'un cours d'eau par dilution de chlorure de sodium.

site pédagogique de l'académie de Nice. <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/?p=1744>

http://edumed.unice.fr/fr/contents/files/teachers-room/hydrogeologie/jaugeage-du-debit-d2019un-cours-d2019eau-par-dilution-de-chlorure-de-sodium/at_download/file

- Daum (1994). Méthodologie du jaugeage des sources. BRGM, R38193, 71pp. <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-38193-FR.pdf>

Incertitudes & facteurs influents

Il est indiqué par un participant que l'injection en continu permet de s'affranchir de nombreuses incertitudes.

Il est discuté (rapidement) sur les facteurs influents, et en particulier il est montré et reconnu par les participants que le principal facteur à respecter est la distance de bon mélange.

L'« allure » de la courbe de restitution peut être également un indicateur de qualité, mais reste – à ce stade – un critère subjectif.

Perspectives

Il est proposé la création d'une mailing list de l'ensemble des personnes intéressées et d'un espace de partage de fichiers.

- Action Vincent Schneider : solliciter FFS.

Hors réunion : mailing list créée le 24/11/2020 gt_mesures_debit@listes.speleos.fr (seules les personnes fédérées peuvent être sur cette liste)

La rédaction d'un mode opératoire est souhaitée en détaillant les étapes :

- A priori : préparation du matériel, choix du linéaire de mesure, quantité de traceur, ...

- Pendant : suivi, fin de jaugeage, saturation, évolution de précision (changement de gamme), évolution de la conductivité pendant le jaugeage...

- A posteriori : dépouillement des mesures, sensibilités, ...

La rédaction du mode opératoire pourrait se faire de manière participative entre les pratiquants confirmés, et le test du mode opératoire par les néophytes s'intéressant à cette méthode.


Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

Mesures de débit

Table ronde de la Commission Scientifique de la FFS

22 novembre 2020



Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

1


Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

Objectifs

- **Constitution d'un réseau et d'un groupe de travail sur les mesures de débit (notamment par dilution)**
- **Partager les expériences et tenter d'assurer des pratiques communes**
 - Groupe de travail ?
 - Document à destination des spéléologues ?
 - Mesures comparatives sur le terrain ?
 - ...
- **Contribuer au développement d'outils ou de méthodes**
 - Application mobile
 - ...

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie


Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie


Tour de table

- **Présentation des participants**
 - Secteur géographique (CDS)
 - Implication scientifique locale
 - Spécialité
 - Activité pro en lien avec les mesures de débit
 - ...
- **Implication et expérience dans les jaugeages**
 - Méthodes employées
 - Fréquence d'utilisation
 - Expérience et tests effectués
 - ...

Prénom	Nom	Email
Catherine	Paul	paulcatherine83@gmail.com
Danielle	Doucet	doucet.danielle@gmail.com
Eric	Georges	zatic@wanadoo.fr
Eric	Sibert	perso@eric_sibert.fr
Fabien	Hoblea	fabien.hoblea@univ-smb.fr
Florian	Luciano	shuda.luciano@orange.fr
Frédéric	Armand	fredericarmand_pro@gmail.com
François	Masson	francois.masson0832@orange.fr
Gilles	Souchet	souchet.gilles@laposte.net
Guy	Decreuse	guydecreuse@gmail.com
Jean-François	Balacey	jeff192@gmail.com
Jean-Pierre	Villegas	jean_pierre.villegas@free.fr
Laurent	Magne	Thecassechement@gmail.com
Patrick	Degouve	patrick.degouve@gmail.com
Stéphane	Renié	od.st.renie@free.fr
Vincent	Schneider	schneider.vinca2@gmail.com

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

3


Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

Référentiels


- **Onema (2011) - Contrôle des débits réglementaires**
 - Guide pratique avec une approche très simple
 - Limites des méthodes explicitées
 - Calculs d'incertitudes

[Onema \(2011\) - Contrôle des débits réglementaires](#)
- **Ministère de l'Environnement (2017) - Charte qualité de l'hydrométrie**
 - Aborde l'ensemble des méthodes dans la globalité (mesures – courbe de tarage – sécurité ...)
 - Compare les méthodes et leurs incertitudes

[Ministère de l'Environnement \(2017\) - Charte qualité de l'hydrométrie \(bonnes pratiques\)](#)
- **Autres ?**
 - ...

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

4



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

Méthodes de mesure du débit

- **Capacité**
 - temps de remplissage d'un récipient de volume connu
- **Exploration du champ des vitesses**
 - Mesurer les vitesses de l'écoulement et la profondeur en différents points de la section
- **Flotteurs**
 - Mesure vitesse de surface et de la section
- **Dilution**
 - injecter dans l'écoulement un traceur passif en solution et suivre l'évolution de sa concentration à la distance de bon mélange
- **Méthodes hydrauliques**
 - relations mathématiques entre débit et hauteur d'eau à l'amont de dispositifs spécifiques


Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

5


Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

Jaugeage par dilution

- la méthode par dilution chimique s'avère la mieux adaptée, voire la seule possible dans de nombreux cas d'écoulements agités, notamment dans le cas des passes à poissons.
- De mise en œuvre simplifiée grâce aux capteurs-enregistreurs (conductimètres, fluorimètres), elle est une des méthodes les plus exactes à condition que le bon mélange du traceur soit assuré.
- En cas de perte ou rétention de traceur, l'erreur de mesure ne peut conduire qu'à la surestimation du débit mesuré



Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

6

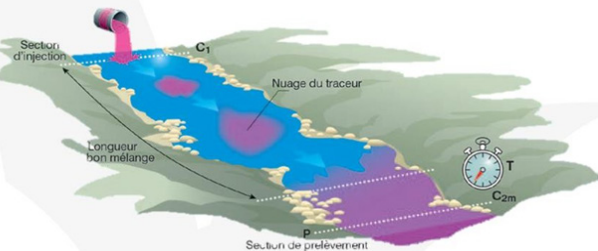
Annexe : présentation

Jaugeage par dilution



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

- ✔ **Longueur de bon mélange !**
- ✔ **torrent de montagne - fort mélange : $L_{bm} \approx 25 B$**
 - **$B [m]$ largeur moyenne du cours d'eau.**



Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

7

Jaugeage par dilution : Avantages et inconvénients



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

- ✔ **Avantages**
 - besoin d'un bon brassage (milieu turbulent idéalement)
 - méthode intégratrice (frottements, obstacles,...)
 - Fluorescéine : qté faible
 - Sel : invisible
 - ...
- ✔ **Inconvénients**
 - besoin d'un bon brassage (milieu turbulent idéalement)
 - longueur de bon mélange à respecter
 - Injection sous forme liquide
 - Sel : qté importante
 - Fluorescéine : visible, interférence vs traçages
 - Besoin de matériel spécifique
 - Temps de mesure

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

8

Limites de la méthode & incertitudes



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

- ✔ **Longueur de bon mélange**
 - surestimation du débit jusqu'à plusieurs facteurs
- ✔ **Etalonnage des sondes avec le sel utilisé**
 - Incidence supposée de plusieurs %
- ✔ **Restitution doit être complète (retour au bruit de fond)**
 - Cas des jaugeages où la conductivité naturelle évolue (importance de mesurer la conductivité avant / après en amont de l'injection)
 - Incidence supposée de plusieurs %
- ✔ **Surconcentration doit être significative**
 - Incidence sur la sensibilité au bruit de fond
- ✔ **Nombre de points de mesures doit être significatif**

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

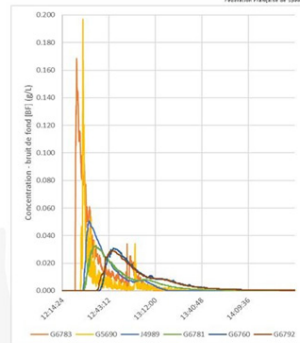
9

Test longueur de bon mélange



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

- ✔ **1 injection 3 doublets de sondes (6 mesures)**
 - Largeur 2m
 - Doublet 1 (7.9m)
 - 20.8 L/s - 52.8 L/s
 - 154%
 - Doublet 2 (24.1m)
 - 34.6 L/s - 36.5 L/s
 - 5%
 - Doublet 3 (35.0m)
 - 33.6 L/s - 34.2 L/s
 - 2%



Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

10

Propositions de critères



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

- ✔ **Ecart relatif du débit entre deux sondes d'un doublet (bon mélange)**
- ✔ **Concentration max au-dessus de la conductivité naturelle (bruit de fond)**
- ✔ **Nombre de points du jaugeage**
- ✔ ...

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

11

Projet de développement d'un applicatif mobile



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

Eric Georges, Jean-Pierre Villegas, Guy Decreuse (Doubs)

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

12

Conclusions



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie

- ✔ **Bonnes pratiques à partager et harmoniser (guide ?)**
- ✔ **Critères pour qualifier les jaugeages par dilution ?**
- ✔ **Développement d'un applicatif mobile ?**

Commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

13

1.2.6. Table ronde sur la feuille de route du Pôle Patrimoine – Sciences et Environnement - 2020-2024

Par Marie-Clélia Lankester

Commission Scientifique – Commission Environnement - Commission Documentation - Délégation Commission Patrimoine Nationale du patrimoine et de l'Architecture et Délégation UICN - Groupe de travail "Conventions et Accès aux espaces et sites de pratiques" - Groupe de travail « expertise et prestations de services » - Groupe de travail « base de données »

Nouvelle olympiade, projet fédéral en cours de rédaction.

Retour sur le projet fédéral 2017-2021 : volet expertise et centre de ressources très prégnant mais peu de ressources financières associées notamment puisque source de financement CPO Ministère des Sports. Prise de contact avec l'OFB, le MTES en 2019 mais pour le moment standby. Nous n'arriverons pas à avoir de financements en fonctionnement, éventuellement sur projet.

Constats :

Axe fort de la FFS : actions d'expertise.

Manque de RH et des moyens financiers mais ressources bénévoles très importantes. Il faut que nous nous organisions pour mettre en place les leviers qui permettront de développer nos activités.

OBJECTIFS À LONG TERME

- Positionner la FFS en acteur incontournable de la connaissance, gestion et préservation des milieux de pratique,
- Offrir une meilleure coordination des actions de la FFS et ses structures déconcentrées en faveur de la connaissance, gestion et préservation des milieux de pratique et sont alors des interlocuteurs privilégiés en ce qui concerne le milieu souterrain.
- Développer la culture de l'expertise à destination des structures extérieures

Leviers :

- Mettre en place une meilleure coordination Co/Pôle et Co nationales /Co CDSCSR
- Assurer une meilleure représentativité et visibilité de nos actions et domaines d'expertise de la FFS en externe
- Assurer une meilleure valorisation de nos actions et domaines d'expertise,
- Trouver des appuis pour nos actions sur un réseau de partenaires (gestionnaires d'espaces naturels, association de protection de la nature, institutionnels et établissement public ...),
- Réfléchir à une évolution du modèle économique avec une diversification des sources de financements pour les actions de la CoSci, Env et Doc.

Poursuivre et développer les actions intrinsèques à la FFS en faveur de la connaissance des milieux de pratique

Actions	MO	Indicateurs	Echéance
Poursuivre et développer les actions en faveur de la connaissance, la gestion et préservation des milieux de pratique			
Développer la collaboration avec les institutionnels, les organismes publics, structures de recherche, gestionnaires d'espaces naturels, les associations par la mise en place de conventions cadres nationales qui pourront être déclinées par les Co des CDS et CSR (RNF, BRGM, OFB)	Pôle		2021-2022
Maintenir et renfoncer le lien privilégié avec l'AFK			2021-2024
Renforcer les liens avec les milieux académiques	CoSci		2021-2024
Maintenir et renforcer le lien avec la communauté des biologistes du milieu souterrain	GEB		2021-2024
Documentation de cavités ciblées (forte fréquentation ou forte valeur patrimoniale)	CoSci – Co Env		2021-2024
Participer à l'élaboration, tester la méthodologie de description des cavités sur des territoires pilotes (CMS, PNR interkarstiques, PN)	Commissions Pôle		2021-2022
Détailler les grandes actions programmées par les commissions sur les 4 années à venir			
Mettre à disposition des fédérés des outils nécessaires à la documentation des milieux de pratique	Co Sci / Co Env		2021-2024
Mise en oeuvre opérationnelle du partenariat avec la FPNRF, la FCEN et la SFPEM	Pôle en lien avec les CDS		2021-2024

Désigner une base nationale de référence et créer une Commission Base de données avec DN et CT	Groupe de travail base de données Co Sci - Co Env Co Doc		2021
Développer un portail fédéral de références pour l'accueil des Bdd départementales avec un hébergement au siège de la FFS	Groupe de travail base de données Co Sci - Co Env Co Doc		2022-2024
Participer au projet collaboratif pour la mise en place d'une ontologie commune d'informations sur les cavités et sur le karst au niveau international	Groupe de travail base de données Co Doc		2021-2024
Finaliser l'inventaire des cavités du CMS (propriété CDS, CSR et clubs)	Co Env		2021
Définir et mettre en œuvre une politique de gestion des sites inscrits au CMS			
Mettre en place des ORE sur les sites du CMS ?	Co Env		2022-2023
Editer un document de communication sur le CMS	Co Env		2024
Renouveler l'agrément environnement	Co Env		2023
Poursuivre et développer les actions EEDD à destination des cadres et structures de la FFS Création de la mallette pédagogique	Co Env / Co Sci		2021-2022
Acquérir et conserver l'information sur les milieux de pratique de la spéléologie, du canyonisme, de la plongée souterraine (CNDS)	Co Doc		2021-2024

Poursuivre et développer les actions d'expertise de la FFS sur financements

Actions	MO	Indicateurs	Echéance
Poursuivre et développer les actions en faveur de la connaissance, la gestion et préservation des milieux de pratique Création d'un outil de signalisation des sources potentielles de pollution de l'eau en zone karstique Let's Clean up The Karst (coordination et structuration des opérations de réhabilitation inventaire des expériences menées au niveau national, mise en place protocole de méthodo, procédure, volet réglementaire, et diffusion, promotion des opérations au niveau national) Déployer la méthodologie de description des cavités sur des territoires pilotes (CMS, PNR interkarstiques, PN)	Salarié sous réserve de financements acquis		2021-2023
Développement de l'expertise autour de la biospéologie et de l'hydrogéologie (mission rémunérée sur projet spécifique)	CoSci – Co Env		2021-2024
Intégration de la FFS dans les programmes et politiques publiques de préservation de la nature Coordination des études biospéléos en lien avec le MNHN dans le cadre de l'INPN Réflexion pour la mise en place du volet souterrain de l'INPG			
Réflexion sur l'opportunité d'adhésion au SINP	Salarié sous réserve de financements acquis		2021-2023
Poursuivre et développer les actions EEDD à destination des scolaires Mise en place d'un programme EEDD : explorez la biodiversité des entrées de cavités ?	Salarié sous réserve de financements acquis		2021-2023
Trouver des financements pour mobiliser de la ressource humaine dans les champs de compétences des Commissions	Pôle		Temps RH dédié

Trouver des financements pérennes de fonctionnement Mieux valoriser l'implication bénévole des spéléos dans les actions connaissance, la gestion et préservation des milieux de pratique (Guide de recommandations fédérales sur la prestation de service à des tiers par les structures de la FFS afin de mettre en avant notre implication bénévole en faveur de l'amélioration des connaissances des milieux karstiques)	Groupe de travail « expertise et prestations de services » -		2021
Renforcer les liens avec le MTES pour mettre en œuvre un CPO renouvelable	Pôle		2021-2024
Trouver des financements sur projets Co Sci : Stage / Location de matériel / Co Doc : BnF, + développement informatiques, autres à trouver	Pôle/ Commissions	Montant des financements nouvellement acquis dédiés aux actions des Commissions	
Rédaction d'un Guide de recommandations fédérales sur la prestation de service à des tiers par les structures de la FFS offrir un cadre légal d'intervention pour les structures déconcentrées, mieux valoriser l'investissement des actions menées par les instances déconcentrées, mettre en avant notre implication (notamment bénévole) en faveur de l'amélioration des connaissances des milieux karstiques	Groupe de travail « expertise et prestations de services » -	Guide de commandation validé et diffusé Part des ressources générées par la mise en place de missions d'expertise	
Mettre en place une meilleure coordination interne transversale pour améliorer l'articulation des actions des commissions du Pôle Meilleure communication pour mieux valoriser et faire rayonner en externe l'expertise fédérale des Commissions			
Actions	MO	Indicateurs	Echéance
Créer une liste mails commune CT CoSci et CoEnv avec plusieurs modérateurs	Co Env / Co Sci		2020
Renforcer des équipes des Commissions en fédérant les responsables de commissions en département et région. Il s'agira notamment d'organiser la remontée des besoins en termes de collaborations nationales	Co Env / Co Doc		2021
Affirmer l'expertise de la FFS dans la connaissance de réseaux souterrains et la gestion du patrimoine souterrain			
Actions	MO	Indicateurs	Echéance
Assurer une communication externe : Organisation des ANEK	Co Env		2020-2021
Assurer une meilleure représentativité de la FFS dans les instances nationales Identifier la liste des rencontres d'intérêt : Copil PNA, UICN, FPNRF, eau ? groupe de travail géodiversité du CNPN, copil de la Stratégie des Aires Protégées, Comité des Sites et Monuments Historiques ... Congrès nationaux et internationaux	POPSE, Commissions et Délégations		2021
Y assurer une représentation	POPSE, Commissions et Délégations		2021-2024
Réaliser un inventaire et compiler une synthèse exploitable des actions menées par les Commissions	Commissions		2021
Editer un dossier de presse sur les actions d'expertise et champs de compétences de la FFS	Flora / Service civique ? Pôle Comm : Daniel Fromentin ?		2021
Poursuivre l'élaboration et la diffusion des référentiels (ex : balisage,)	Commissions		2022-2024
Transmettre la connaissance par la formation à destination de différents publics			

Ations	MO	Indicateurs	Echéance
Etoffer l'offre de stage à destination des fédérés	Co Env, Co Sci, Co Doc		2021-2024
Développer des stages de formation pour les gestionnaires d'espaces naturels	Co Env, Co Sci		2023-2024

Protéger les milieux de pratiques et en garantir un accès raisonné par rapport à leurs enjeux patrimoniaux

Actions	MO	Indicateurs	Echéance
Réaliser un inventaire des sites ou des accès aux sites de pratique conventionnés	Groupe de travail "Conventions et Espaces, sites et itinéraires		2021
Définir une politique de conventionnement des accès aux sites de pratique conventionnés			
Animer un groupe-ressource visant à préserver l'accès aux sites de pratique, en assurant notamment : Une veille réglementaire, Un appui technique aux structures fédérales déconcentrées en cas de litige, Une représentation fédérale auprès des instances concernées.			

1.3. Première rencontre du GEB (Groupe d'Etude de Biospéologie) 26/27 septembre 2020

Blanot, 71

La réunion se déroule dans la salle communale de Blanot (Saône-et-Loire) et démarre à 9 h 30. Nous remercions vivement la mairie de Blanot qui nous l'a mise gratuitement à disposition.

Participants : (18 personnes) : Barriquand Lionel, Caroline Jean, Caullier-Paul Catherine, Déglétagne Jean-Philippe, Ferrand Marina, Fleury Philippe, Front Sophie, Grenier Jean-Pascal, Gresse Alain, Jessaume Christian, Krieg-Jacquier Régis, Lecorney Carole, Lips Bernard, Lips Josiane, Meyssonier Marcel (uniquement samedi), Paul Marcel, Philippe Michel, Vergnaud Daniel

Samedi 26 septembre

Tour de table

Un très long tour de table permet à chacun de se présenter et d'exposer ses centres d'intérêt. Des échanges très fournis se mettent spontanément en place tout au long des présentations.

- Jean Caroline, actuellement de l'Ardèche mais va déménager à Montpellier. A fait des études naturalistes à la Réunion (BTS GPN). A fait des stages dans des milieux extrêmes ce qui l'a amené à la spéléologie avec un rapide intérêt pour la faune. A fait un service civique dans le bois de Païolive pour un inventaire des arthropodes souterrains. Actuellement en licence pro sur un projet de « barcoding » (identification par analyse ADN) de la faune souterraine de la région de Montpellier. A créé une association naturaliste avec un onglet de biospéologie.

- Jean-Pascal Grenier : Biospéolo depuis 2001 dans le Jura. A beaucoup travaillé sur l'inventaire souterrain de Franche-Comté. Travaille actuellement sur l'étude des guanobies de Franche-Comté.

- Michel Philippe, paléontologue, Lyonnais avec accent du midi, spécialiste des Ours des cavernes. A participé à l'inventaire de la faune souterraine de Chartreuse.

- Daniel Vergnaud : pas spéléo mais très intéressé par la bio. Association des grottes de Blanot.

- Christian Jessaume : Azé et Blanot, système aquatique.

- Carole Lecorney : compagne de Christian Jessaume. Association culturelle du site d'Azé.

- Lionel Barriquand : passionné d'Azé et de Blanot et des cavités du Mâconnais. S'intéresse à tous les aspects du monde souterrain essentiellement du Mâconnais : paléontologie, karstologie, biologie, interactions vivant /paroi. Doctorat en cours : Le temps et les grottes à travers l'eau, l'air et le vivant, exemples du Mâconnais. Intérêt actuel sur les biofilms des parois de cavité et les bioglyphes laissés par les blaireaux dans les grottes.

- Philippe Fleury : spécialiste des sciences sociales, géographie, interaction de l'homme et de son milieu. En amateur pour la biospel : touche à tout, secrétaire de la Cosci, CDS74 depuis 2007.

- Sophie Front : spéléologue en région Centre et surtout biospéologue. Engagée dans un inventaire de la faune souterraine de sa région (cavités naturelles, anciennes carrières, une bonne cinquantaine de cavités). Prévoit la publication d'un inventaire.

- Régis Krieg-Jacquier. Spéléo des années 80-90. Membre du groupe de recherche et de protection des libellules (Sympetrum) et de l'Opie (Office pour les insectes et leur environnement). S'intéresse aux odonates trouvés dans les réseaux souterrains, essentiellement des larves. Récupère les données. En principe la présence de larves d'odonates est accidentelle mais il semble y avoir des cas de développement de stades larvaires dans le milieu souterrain. Essaye de décrire une larve trouvée dans une cavité du Gabon (non décrite mais correspondant peut-être à une espèce d'odonate connue) mais aurait besoin d'une récolte de ces larves vivantes.

- Alain Gresse (« Lionel »). Informaticien du GEB. Spéléo lyonnais. Travaille sur la base de données biospéologiques depuis 2016 sous l'impulsion de Josiane. Pour pérenniser ce projet de base de données, travail en cours avec « Karsteau ». En 2019, la COSCI a également lancé un travail sur les bases de données des cavités pour permettre d'échanger des informations entre les diverses bases existantes. Ce projet (Karstlink) est devenu mondial.

- Marina Ferrand. A l'origine de Montpellier mais actuellement à Paris. Formation initiale en biologie, technicienne de labo à l'INRAE Versailles. Spéléo depuis 9 ans. Engagée dans un inventaire de la faune souterraine de Paris et de la région (catacombes, carrières souterraines...). Egalement mise en place d'un projet de « barcoding » par analyse d'ADN. A organisé un stage de biologie souterraine et d'analyse ADN à Paris il y a 15 jours (NDLR : super stage très documenté, exposé remarquable sur l'histoire de la biospéologie).

- Catherine Caullier-Paul : épouse de Marcel Paul. 30 ans de spéléo. S'est intéressée aux chauves-souris. A accroché à la biospéologie après le stage de la Cosci dans le Var en 2015. A créé une commission de biospéologie dans le Var : faire l'inventaire de la faune régionale (70 espèces photographiées, mais peu de prélèvements), se former, faire une bibliographie des recherches bio de la région. Diaporama des espèces photographiées dans chaque cavité du département. Mise en place d'un référent bio dans chaque club du département. Chaque référent est invité à piloter des actions. Co/responsable de la commission scientifique de la région PACA.

- Marcel Paul : mari de Catherine Caullier-Paul. Spéléo depuis 1977, référent Biospel du CDS 83, premières approches de biospéologie aux Philippines en 1997 (nouvelle espèce de serpent). Nombreuses expéditions aux Philippines. A repris pied dans la biospéologie après un stage de la Cosci dans le Var en 2017. Ce stage a changé sa façon de faire de la spéléologie. Inventaire en cours avec Catherine et un groupe de biospéologie des divers groupes spéléos du Var.

Marina leur demande de chercher une araignée (Leptonidae, Leptoneta) dans le Var pour comparaison morphologique et ADN avec des spécimens, probablement de la même espèce, trouvés dans les carrières de Paris.

- Josiane Lips : Lyonnaise, épouse de Bernard Lips, spéléologie d'exploration depuis 1975, s'intéresse à la biospéologie depuis 1992. Ingénieur informatique et prof de maths mais a passé un master de biologie à 50 ans en 2008. Co-responsable du site du GEB depuis 2010 mais surtout depuis 2014 au retour de Djibouti (le GEB a été créé en 2006). En 2016, s'est battue pour remonter la Cosci (présidente-adjoint puis présidente jusqu'à récemment). A organisé et organise de nombreux stages bio dans divers départements. Fait de la chasse à vue et se bat contre les techniques de piégeage sauf en quelques rares cas de recherches spécifiques. Nécessité de clarifier la définition du GEB.

- Jean-Philippe Dégletagne : Lyonnais, spéléo depuis 30 ans et biospéologie depuis 2 ans suite à un stage organisé par la CoSci en Chartreuse. S'intéresse à filmer la faune souterraine pour utiliser ces vidéos dans des restitutions 3D de cavités axées vers le grand public. Collabore à divers films (vallon des Eparres, chantier archéologique). Spécialiste de la modélisation 360°. Tourné vers l'image. Expéditions au Maroc et au Laos. Pilote des drones en milieu souterrain.

- Bernard Lips : Lyonnais, mari de Josiane. Spéléo depuis 1973. Essentiellement spéléo d'exploration (France et nombreuses expéditions). Secrétaire général de la FFS de 2000 à 2004, puis président de la FFS de 2004 à 2008. Se met progressivement à la biospéologie. Nombreux centres d'intérêt en fonction des possibilités.

- Marcel Meyssonier : spéléo depuis 1963. Présent depuis la création du GEB. Co-responsable du site du GEB. A organisé de très nombreux stages de biospéologie. Il ajoute que des panneaux posters sur la faune souterraine régionale élaborés par l'équipe HBES/ E3S de l'Université Claude Bernard Lyon I, sont toujours mis à notre disposition dans le cadre de nos activités GEB/ CoSci pour des sites touristiques Auvergne-Rhône-Alpes et alentours. Ils se trouvent encore à ce jour sur le site touristique du gouffre de Blanot, et étaient visibles sur le site de la grotte d'Azé l'année précédente (suivi et transport assuré en 2017, 2018, 2019 par Marcel Meyssonier et Lionel Barriquand).

D'autre part, l'équipe du laboratoire CNRS/ Université Lyon I s'est proposée pour participer à l'élaboration (travail sur le contenu et légende des photos) de nouveaux posters pédagogiques similaires, sur le thème de la faune souterraine, terrestre et aquatique et plus spécifiquement axés sur les cavités touristiques qui souhaiteraient les réaliser. Participation également possible à la réalisation de plaquettes thématiques propres aux cavités et souhaitées par les gestionnaires.

Il effectue depuis 4 ans dans le cadre du GEB/ CoSci le suivi hivernal des sites abritant des chiroptères "à la demande des gestionnaires des cavités aménagées pour le tourisme du Mâconnais" (grotte préhistorique d'Azé, rivière souterraine d'Azé, grotte-gouffre de Blanot, tunnel de Saint-Gengoux... et petites cavités proches). Nouveau comptage prévu durant l'hiver 2020-2021, ouvert comme précédemment aux membres des clubs et associations locaux intéressés : contacts.

Avenir du GEB

Josiane présente la situation : le GEB est de fait une section de la CoSci, commission de la FFS, mais sans définition précise. Un certain nombre de spécialistes, indispensables aux déterminations et à la formation des biospéléologues, ne sont pas licenciés à la FFS. Cette mixité amateurs et spécialistes, pas forcément licenciés ni spéléos, est indispensable pour que le GEB puisse progresser et produire des résultats de qualité. Ceci semble poser problème et notamment pour les prises en charge financières. Il faudra réfléchir à une définition plus précise de la structure. La DN de la CoSci souhaite que le GEB reste au sein de la CoSci. Josiane aimerait qu'il en soit ainsi mais n'exclut pas la possibilité de créer, en complément et si nécessaire, une association loi 1901, si possible avec le statut de « Partenaire privilégié » de la FFS.

Une discussion s'engage. Il en ressort que, pour le moment, la création d'une telle structure n'est pas à l'ordre du jour.

Repas, sorti du sac, pris dans la salle entre 12 h 30 et 14 h.

Le site du GEB

14 h : Josiane Lips présente le site du GEB (<https://geb.ffspeleo.fr/>). Elle a refait le site en février pour le rendre plus facile à maintenir à jour et, surtout, pour permettre à d'autres collaborateurs de participer. Quelques rubriques (entre autres la composition du GEB) ne sont pas encore mises à jour.

Le site permet d'avoir accès à de multiples publications, aux comptes rendus des divers stages et rencontres biospéologiques, aux diaporamas des espèces photographiées dans diverses cavités et à de très nombreux documents pédagogiques ou d'aide à la détermination. Un onglet spécial, très fourni, est dédié aux chauves-souris. Josiane attire également l'attention vers une série très complète de diaporamas de vulgarisation scientifique élaborés, il y a quelques années, par les Italiens et traduits en français par des membres de la FFS (voir la rubrique « Sites préférés »).

L'ensemble de ces documents est appelé à évoluer en fonction des demandes et des remarques. Josiane demande à tous de lui faire passer les documents ou liens qui pourraient y trouver leur place. Elle lance un appel à l'aide pour gérer le site. Catherine Paul se propose.

Visite de la grotte de Blanot

15 h : L'ensemble du groupe se déplace vers la grotte de Blanot. Lionel Barriquand nous explique l'histoire de la cavité puis nous emmène pour une visite guidée insistant sur les intérêts géologiques et karstologiques. La visite est également l'occasion d'étudier la faune de la cavité (diptères, colonie de grands rhinolophes, petits rhinolophes, collemboles, araignées...). C'est également l'occasion pour beaucoup de tester leur appareil photo et discuter des bons réglages.

Nous ressortons de la cavité vers 18 h 30. Les membres de l'Association de la Cailleverdière et la mairie de Blanot nous offrent un pot d'accueil à l'entrée de la cavité.

Vers 20 h 30, nous nous déplaçons vers le restaurant « La Thébaïde ». Fin de soirée conviviale jusque vers 22 h 30. Une partie des

BLANOT Sciences

Le village a reçu la première rencontre de biospéléologues



Ces échanges entre spécialistes de biospéléologie furent aussi l'occasion de travaux sur le terrain, dans les grottes du Mâconnais. Photo fournie par B. Lips

Blanot a reçu ce week-end la première rencontre de biospéléologues, qui sont des membres de la Fédération française de spéléologie passionnés par la biologie. Leur activité s'appuie sur la vie riche et variée que renferment les cavités, une vie qui reste encore méconnue aujourd'hui. Depuis les bactéries jusqu'aux blaireaux, en passant par les araignées, cette vie discrète fait l'objet de recherches qui enrichissent les connaissances sur la biodiversité.

Ainsi, un inventaire commence à être dressé dans plusieurs régions de France, notamment dans le Mâconnais. Reçus par l'Association de la Cailleverdière (qui s'occupe de la visite des grottes de Blanot), la municipalité de Blanot, l'Association culturelle du site d'Azé et le Spéléoclub Argilon, tous ces spécialistes sont repartis enchantés par les visites, l'accueil, les échanges et la richesse des grottes de Blanot et d'Azé.

Ces échanges furent aussi l'occasion de travaux sur le terrain. Lors de ces visites, plusieurs espèces qui n'étaient pas encore inventoriées dans le Mâconnais ont été découvertes.

Frédéric RENAUD (CLP)



Les biospéléologues sont des spéléogues passionnés et spécialisés dans le milieu biologique du monde souterrain. Photo fournie par B. Lips

Pas de Journées nationales de la spéléologie et du canyon en Saône-et-Loire

« Devant les consignes sanitaires très difficiles à mettre en œuvre dans notre activité, le Comité départemental de spéléologie (CDS) a décidé de jeter l'éponge », a informé Didier Accary, président du SC Argilon et trésorier du CDS 71. « Le comité ne prendra pas part aux 19^e Journées nationales de la spéléologie et du canyon qui devaient avoir lieu dimanche 4 octobre, avec des activités prévues au gouffre de la Crôse, à Château. » Cette occasion pour découvrir les merveilles du monde souterrain est donc remise à une date ultérieure.

participants dort dans la salle de la mairie. D'autres campent dans l'espace municipal proche des grottes.

Dimanche 27 septembre

Redémarrage de la réunion vers 9 h.

Bernard Lips passe rapidement une sélection de photos prises samedi.

Sujets à débattre

Vers 9 h 30, un nouveau tour de table permet à chacun de préciser les sujets à débattre :

- Congrès UIS 2021 : poster, communication ;
- Inventaires régionaux. Elaboration de cartes de répartitions d'espèces données ;
- Choisir une classification ;
- Se regrouper pour faire des envois pour analyses ADN ;
- Achat en commun d'alcool 96° ;
- Achat en commun de matériel (reefnet, loupes USB) ;
- Elaboration d'une plaquette simplifiée plastifiée sur les grands groupes d'animaux souterrains ;
- Rencontres GEB sur le terrain ou actions communes interclubs ;
- Visite virtuelle de cavités avec image incrustée de la faune ;
- Malette pédagogique (constitution d'un groupe de travail) ;
- Prochaines rencontres : impliquer des chercheurs hors fédération ;
- Echanger avec des chercheurs ou biospéléologues étrangers, sur invitation ou par téléconférence ;
- Mise en commun des listes de spécialistes ;
- Projet sur les lépidoptères à Azé ;
- Questions sur les chauves-souris ;
- Livre sur la faune cavernicole française ;
- Présentation de la future base de données du GEB ;
- Création d'une revue ou d'un espace pour regrouper les articles bio de l'année ;
- Recherches ciblées d'espèces (sur demande des spécialistes ou à partir des anciens inventaires) ;
- Logo du GEB.

Au vu de la longueur de la liste il est décidé d'aborder très rapidement tous les points. Les points nécessitant d'être approfondis pourront être traités par mail.

Achat de matériel en commun

- La COSCI a une autorisation d'achat en alcool à 96% (18 à 20 € le litre). Possibilité d'achat groupé sous l'égide de la COSCI.
- Achat groupé de pinces, crayons et autres petits matériels, souvent peu cher mais avec des frais d'envoi élevés.
- Loupe USB : Josiane a négocié une réduction de 10%. Si achats importants, il est possible de renégocier la réduction. 4 personnes sont intéressées pour un achat rapide.
- La COSCI peut prêter des sondes Reefnet. Le prix d'achat est actuellement de 300 € pièce entre autres du fait de frais d'envoi et de douane importants. Il y aurait peut-être une possibilité de baisser ce prix de revient grâce à des achats groupés. Josiane doit se renseigner auprès de Guilhem Maistre à ce sujet.

Liste biospel

- Tout le monde est sur la liste biospel. Il est décidé de continuer à communiquer sur cette liste.
- Il faut voir avec Vincent Prié pour avoir la liste des participants sur la liste Biospel. Cette liste comprend des fédérés mais également des spécialistes de divers groupes de la faune souterraine.

Prochaines rencontres

Il faut mettre en place des rencontres annuelles et prévoir deux jours par an. Il est possible d'envisager une semaine de terrain (par exemple dans les Pyrénées et plus particulièrement vers le laboratoire de Moulis) et de terminer par la rencontre annuelle. A discuter sur la liste biospel.

Il faudra impliquer des spécialistes.

Se pose également le problème du financement des réunions et, plus généralement des actions du GEB. On peut imaginer un reversement (10% ?) des financements des projets d'inventaires régionaux dans lesquels le GEB est impliqué.

Présentation d'une plaquette de la faune (département du Var)

Catherine Paul propose la réalisation d'une plaquette présentant les grands groupes de la faune souterraine. Cette plaquette pourrait être éditée en plastique dur pour permettre une utilisation sur le terrain (vente par la COSCI). Jean-Philippe Dégletagne se renseignera sur le prix de telles plaquettes. Il faudrait voir avec l'ANECAT pour la distribution et éventuellement la vente de ces plaquettes.

Marcel présente le site de la COMMBIO du CDS 83. Le contenu de cette rubrique est conçu et mis en ligne par Catherine. On y trouve une plaquette (A4 pliable en 3) présentant les grands groupes de la faune souterraine du Var. Les espèces et groupes présentés dans cette plaquette ne sont pas seulement pertinents pour le Var mais plus largement pour l'ensemble des cavités françaises. Cette plaquette pourrait être distribuée sur les congrès et être téléchargeable sur les sites FFS et GEB pour impression. On y trouve également des petits jeux mis au point par Catherine permettant de se familiariser avec le vocabulaire de détermination de la faune souterraine. A voir leur utilisation dans le cadre de la mallette pédagogique.

Budget prévisionnel de la CoSci

Il est nécessaire de fixer très rapidement le budget des diverses actions prévues pour 2021 pour permettre à la CoSci d'élaborer son budget prévisionnel. Faire remonter les demandes auprès de Philippe Fleury, Sophie Front ou Josiane Lips, tous 3 membres de la DN de la CoSci.

Mallette pédagogique

Un budget de 12000 euros est prévu, en fonds dédiés au niveau de la FFS pour la mise au point d'une mallette pédagogique numérique. Cette mallette concerne l'ensemble des domaines scientifiques et environnementaux. Le GEB sera forcément partie prenante de cette mallette et devra faire des propositions.

Jean-Philippe Dégletagne présente la mallette sur l'eau mise au point il y a quelques années par l'AGEK. Cette mallette concernait les collèges et lycées et se déclinait en diverses fiches utilisées par les enseignants ainsi que par une bande VHS. La mallette pédagogique numérique pourra en intégrer une version modernisée. L'AGEK, à l'origine de la première mallette, ne possède malheureusement plus les sources des fiches. Philippe Vermeil, président de l'AGEK, souhaite être associé aux discussions.

Jean-Philippe insiste sur le besoin de moderniser à la fois le vocabulaire et les contenus. Par exemple on ne parle plus aujourd'hui de mallette pédagogique mais plutôt d'outil pédagogique numérique ou d'outil interactif, ce qui fait référence à un contenu multi format, dématérialisé, numérique. L'idée est de proposer un site web ressources, évolutif, reprenant les idées directrices de la mallette pédagogique. Les outils doivent à la fois coller aux programmes scolaires et être interactifs (PC, téléphone).

Il faudrait contacter l'ANECAT qui essaie de maintenir une relation avec les scolaires pour lister leurs besoins et leurs idées.

Dans le Var, l'association « Eaux souterraines » organise un gros travail pour les scolaires. Elle fait venir des écoles à la Ciotat et aimerait s'ouvrir à la bio. On pourrait également la contacter.

Il faudra créer un groupe de travail spécial « Mallette » (Michel Philippe et Jean-Philippe Dégletagne sont volontaires pour y participer).

Réalité virtuelle

Jean-Philippe Dégletagne présente un prototype de visite virtuelle de la grotte des Echelles, support pour la présentation de la faune. Le son est très important. Des pastilles incrustées dans les paysages permettent de visualiser divers animaux. Il faut avoir activé l'ensemble des pastilles du porche pour pénétrer dans la cavité. L'ensemble est sous forme ludique, chaque activation de pastilles donne des points. Dans la 3ème salle il faut chercher les animaux sans que les pastilles soient visibles.

La visite peut également se faire avec un masque de réalité virtuelle. Les pastilles sont activées par le regard.

L'utilité de tels outils est pédagogique mais la réalité virtuelle rend aussi « accessible » des sites qui ne le sont pas (pour les personnes à mobilité réduite, cavités fermées...). Ce prototype est réalisé dans un cadre professionnel.

Base de données de la faune souterraine

Josiane Lips présente le module bio élaboré depuis 4 ans avec Alain Gresse et actuellement associé à la base de données Karsteau. Ce module permettra à chacun d'entrer les informations concernant les collectes ou les observations. Chaque utilisateur aura son préfixe. Il faut choisir une cavité, puis définir la sortie (qui peut être publique ou privée), définir la station d'observation, les conditions de prélèvements, puis le nom des spécimens observés ou collectés.

Cette base est au niveau du test. Josiane possède une quinzaine de mots de passe pour permettre à diverses personnes de la tester. Elle fait appel à des volontaires : Jean-Pascal, Marina, Josiane, Jean, Cathy, Lionel se proposent.

Le but est de signaler d'éventuels bugs et de proposer des améliorations dans la saisie.

Congrès UIS 2021

L'UIS décidera en janvier si le congrès est maintenu en 2021 ou reporté.

Marcel Meyssonier pense faire une communication sur le GEB. Ceux qui veulent s'y associer sont les bienvenus.

D'autres communications, faites par diverses personnes, sont prévues (faune souterraine de Lyon, inventaire Chartreuse, poster sur les escargots des souterrains de l'Île de France, des exemples d'aven-pièges dans les Bauges, indices de fréquentation des grottes par les blaireaux...).

Les résumés (200 mots) sont à donner avant fin octobre. Les articles (communications orales ou posters) doivent faire 4 pages (éventuellement 2 pages) et doivent être livrés au 31 décembre.

Les actes seront disponibles au moment du congrès.

Classification

Chaque spécialiste suit sa propre nomenclature. Cela rend très difficile les rendus d'études. Pour la base de données GEB, Josiane a fait le choix de suivre la nomenclature de l'INPN. Les espèces non référencées par l'INPN (France ou étranger) doivent être saisies manuellement et intégrées dans une table de référence (TaxGeb). Des modérateurs devront vérifier ces saisies.

Inventaires régionaux ou par massifs

Actuellement du travail est en cours sur :

- Inventaire du Var (photos) ainsi que l'inventaire de la Ste Baume ;
- Inventaire de la région Centre ;
- Inventaire du Mâconnais ;
- Inventaire de la Franche-Comté ;

- Inventaire des carrières de l'île de France;
- Inventaire de Chartreuse ;
- Inventaire de la Corse ;
- Inventaire de la région de Montpellier.

A venir

- Travail sur l'Ariège : Chandelier.

Formation sur les chauves-souris

Il y a de nombreux documents sur le site du GEB. Christian Dodelin a mis en ligne plusieurs diaporamas pédagogiques très complets.

Lépidoptères

Un relativement petit nombre d'espèces de lépidoptères se trouve sous terre. Les grandes espèces peuvent être déterminées sur photos. Les microlépidoptères doivent être placés, vivants, dans un tube sec et mis au congélateur. Régis Krieg-Jacquier est chargé de contacter ses collègues pour trouver un spécialiste acceptant de les déterminer.

Livre sur la faune

Marina prévoit une publication sur la faune francilienne. Elle recherche un éditeur.

Le GEB prévoit la rédaction d'un inventaire de la faune souterraine française. Bernard Lips indique que cet ouvrage devra être collectif et nécessitera plusieurs années de travail. Il faudra des experts régionaux et des experts par groupe.

Revue « Bioscope »

Cette revue serait complémentaire de Spéléoscope. Si elle voit le jour, les résumés des actions bio seraient diffusés dans Spéléoscope et renverraient vers les comptes rendus complets dans Bioscope.

La discussion s'engage sur l'intérêt d'une telle revue. Elle pourrait également contenir soit des résumés, soit des articles publiés dans d'autres revues mais également des bibliographies annuelles.

Pour le moment le GEB n'a pas les moyens humains d'envisager cette revue. Par contre, il serait bien d'ajouter un onglet dans le site du GEB pour y regrouper toutes les publications de l'année.

Qui s'en charge ?

Site GEB

Jean-Philippe suggère de permettre un abonnement sur le site GEB ce qui permettrait aux intéressés de recevoir des notifications lors de la mise en ligne de nouveaux articles ou de nouvelles informations. Marcel Paul se charge de contacter Laurent Mangel pour lui demander d'activer cet abonnement.

Espèces patrimoniales

Un travail spécifique devrait être mené sur la répartition d'espèces rares ou localisées.

Téléconférences sur des sujets particuliers

Il faudrait prévoir des réunions en vidéo-conférence ouvertes aux intéressés, y compris aux spécialistes étrangers. Fabien Darne avait organisé au début de l'année une telle téléconférence sur les chauves-souris et le Covid.

Marina Ferrand pourrait poursuivre ce cycle de conférences avec un exposé sur l'histoire de la biospéologie. Jean-Philippe Dégletagne se mettra en contact avec Marina pour assurer la partie technique (ZOOM, Discord ?) de cette conférence virtuelle.

Ces conférences pourront être enregistrées (pour rediffusion ultérieure) et les supports (diaporamas) pourront être mis à disposition.

Interclubs

Il serait bien de prévoir des week-ends ou des camps plus longs en interclubs pour l'étude d'une cavité ou d'une région.

Par exemple le GS Vulcain organise chaque année, la semaine du 14 juillet, un camp sur le massif du Folly (réseau du Jean-Bernard). Les biologistes intéressés sont vivement invités à y participer. Tout y est à découvrir car très peu de collectes ont été réalisées sur ce secteur.

Il y a de tels camps sur le Marguareis, sur l'Alpette, Ania Laria, etc.

Logo GEB

Il faut probablement réfléchir à un nouveau logo du GEB.

Repas, sorti du sac, pris dans la salle entre 13 h et 14 h.

Visite des grottes d'Azé

L'après-midi, Lionel Barriquand nous emmène à la découverte des grottes d'Azé, de tout le travail scientifique effectué et de tous les squelettes d'ours (*Ursus deningeri*) ancêtres des ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) découverts. Lionel nous explique l'histoire de la grotte, ses différentes phases de désobstruction et fait un point très argumenté sur les connaissances et les hypothèses récentes en matière de formation des cavités : fantomisation du karst, processus de condensation/corrosion, interactions entre phénomènes physico-chimiques et biologiques, rôles du vivant... Les observations Biospél se poursuivent en parallèle.

Dispersion du groupe vers 19 h. Tous les participants sont enchantés de leur week-end.

A remarquer :

- En raison du covid, tous les participants ont porté un masque pendant tout le week-end (y compris dans les visites des grottes). Pendant les repas, les fenêtres étaient largement ouvertes malgré le froid et la pluie. Du gel hydro-alcoolique était à disposition.

- Une banderole CoSci / FFS a été installée devant la salle où nous nous réunissions. Le samedi matin, le Conservateur du Musée de Solutré (<http://rochedesolutre.com/musee-et-jardin-archeo/>) qui passait devant la salle et qui a été interpellé par la banderole, nous a rendu visite et nous a invités, en notre qualité de scientifiques, à venir voir l'exposition (animaux disparus, enquête à l'âge de glace) qui se tient jusqu'au 16 mai 2021 dans son musée.

- Suite à cette réunion, Jean-Philippe Dégletagne nous a fait parvenir ce message :

« J'aurais pu vous présenter un début de site web avec la doctorante en Biospéléologie Soumia Moutaouakil du MHNM (Maroc). L'idée est d'être visuels, simples et de promouvoir la biodiversité de la faune cavernicole avec des fiches "bestiolettes" en ligne, et même des "goodies - produits dérivés " (en l'occurrence des petites gourdes sérigraphiées).

<https://eleana.online/critters/>

<https://youtu.be/ezGjKG8UeeU>.

Et un clip de 9 minutes : "les Minuscules de Tinoune" https://youtu.be/_7cnmRq2cw



Les participants dans le porche de la grotte d'Azé

1.4.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, gratuitement.

A mars 2021, le matériel répertorié est listé dans le tableau ci-dessous. 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 ne nécessite pas de caution),
- 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 soit effectué à titre gracieux : cela semble encore pouvoir être le cas pour le moment, et la DN de la CoSci défend fermement ce principe.

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

En 2020 plusieurs nouveaux matériels ont été achetés : des sondes Reefnet avec plaquettes de déstockage, un appareil photo, et des sondes de conductivité Hobo autonomes. Les principaux matériels empruntés ont été les Reefnet et fluorimètres GGUN. Vous trouverez des CR de ces actions dans ce numéro de Spelescope.

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

Remarque :

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.

1.4. PRÊT DE MATÉRIEL DE LA CSCI

Type	Marque	Nombre
Appareils photos	Nikon	1
	Olympus	1
Balances	Pioneer	2
	cuisine numérique	1
Caméra USB	Moticam	1
Capteur P-T	Reefnet	22
Compteur Geiger	Radex	1
Conductimètre	Prosensor	5
DistoX	Leica	1
Fluorimètres	Aquaread	1
	GGUN-FL	3
Lampes pour loupe binoculaire		4
Loupes binoculaires	BBT Krauss	4
	Moticam	1
Loupe trinoculaire	Breukhoven	1
Malette pédagogique eau en milieu calcaire		1
Malette pH conductivité	Eutech	1
Malles de transport		3
Microscopes USB	Dino-Lite AM-4113TL + Rack MS35B	4
Multimètre	WTW	1
Tablette pour microscope USB	Thomson	1
Plaquettes Sensus	Reefnet	5
Règles graduées	Abemus	3
Tablette	HP	1
Tablettes durcies T20	Caterpillar T20	2
Thermomètre	Testo	1
Valise didactique karst et grottes	ISSKA	1
Vidéoprojecteur	Qumi	1

1.5. FONCTIONNEMENT DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE

1.5.1. BILAN FINANCIER 2020

Budget prévisionnel voté à l'AG 2020

Lignes budgétaires		Prévisionnel 2020		
		Dép. Prév.	Rec. Prév.	Bilan
actions	2SCIACT	7 700 €	3 000 €	4 700 €
formation	2SCIAFO	9 000 €	6 500 €	2 500 €
fonctionnement	2SCIFCT	1 000 €	0	1 000 €
conseil technique	2SCICT	4 500 €	1 000 €	3 500 €
publication	2SCIPUB	300 €	0	300 €
matériel	2SCIMAT	9 400 €	2 800 €	6 600 €
amortissements		4 100 €		4 100 €

Sous-total hors amortissements		31 900 €	13 300 €	18 600 €
Total		36 000 €	13 300 €	22 700 €

Budget prévisionnel modifié pour cause Covid et Réalisé

Lignes budgétaires		Prévisionnel 2020			Réalisé 2020			Reste par rapport au budget réduit
		Dép. Prév.	Rec. Prév.	Bilan	Dépenses	Recettes	Bilan	
actions	2SCIACT	6 000 €	3 000 €	3 000 €	2 218,60 €	130,00 €	2 088,60 €	911,40 €
formation	2SCIAFO	8 500 €	6 500 €	2 000 €	378,65 €	378,65 €	0,00 €	2 000 €
fonctionnement	2SCIFCT	1 000 €		1 000 €	141,45 €		141,45 €	858,55 €
conseil technique	2SCICT	3 500 €	1 000 €	2 500 €	1 642,90 €	733,96 €	908,94 €	1 591,06 €
publication	2SCIPUB	300 €		300 €	365,24 €	60,00 €	305,24 €	-5,24 €
matériel	2SCIMAT	9 400 €	2 800 €	6 600 €	6 476,91 €		6 476,91 €	123,09 €
amortissements		4 100 €		4 100 €	4 100,00 €		5 161,33 €	-1 061,33 €

Sous-total hors amortissements		28 700 €	13 300 €	15 400 €	11 223,75 €	1 302,61 €	9 921,14 €	5 478,86 €
Total		32 800 €	13 300 €	19 500 €	15 323,75 €	1 302,61 €	15 082,47 €	4 417,53 €

Remarque :

2 800 € ont été pris en compte dans le budget réalisé 2020 mais la commande ayant été tardive, la facture et le paiement ne seront effectifs qu'en 2021.

1.4.2. BUDGET PRÉVISIONNEL POUR L'ANNÉE 2021

Lignes budgétaires		Prévisionnel 2021		
		Dép. Prév.	Rec. Prév.	Bilan
actions	2SCIACT	3 500 €	2 000 €	1 500 €
formation	2SCIAFO	4 000 €	3 500 €	500 €
fonctionnement	2SCIFCT	2 00 €		200 €
conseil technique	2SCICT	1 400 €	500 €	900 €
publication	2SCIPUB	500 €	300 €	200 €
matériel	2SCIMAT	3 000 €	1 000 €	2 000 €
amortissements		3 700 €		3 700 €
Sous-total hors amortissements		12 600 €	7 300 €	5 300 €
		16 300 €	7 300 €	9 000 €

CHAPITRE 2 :

COMMISSIONS ENVIRONNEMENT

2.1. COMMISSION ENVIRONNEMENT : BILAN DES ACTIONS 2020.....	P.70
2.2. COMMISSION ENVIRONNEMENT : PLAN D'ACTION 2021.....	P.71

2.1. Commission Environnement

Bilan des actions 2020

par Christophe Lafarge

La Commission environnement la FFS présente son bilan d'action 2020.

- Participation au Comité Consultatif de la Haute Chaine du Jura le 13/02/2020
- Organisation des 5^{èmes} Assises Nationales de l'Environnement Karstiques reportées post COVID
- Participation au COPIL de la Réserve Naturelle Régionale Galerie du Pont des Pierres le 07/12/2020 dans l'Ain
- Participation 30^{ème} Rencontre d'Octobre à Saint Pére (Yonne) les 10 et 11 octobre 2020
- Report des actions non réalisées en 2020 à cause du COVID, sur les actions 2021, qui sont prévues dans la demande de subvention, et non réalisées en 2020, pérennes des commissions développées dans le projet 2021.

1. Augmenter la visibilité des actions de la Co Environnement par la mise en place d'actions de sensibilisation : pollutions, chauves-souris, Conservatoire du milieu souterrain, mise en œuvre de la « Charte des engagements écoresponsables des organisateurs d'évènements ».

Actions de communication

Être l'interlocuteur départemental privilégié, en collaboration étroite avec le Bureau et le CA de la FFS, des acteurs locaux en matière d'environnement souterrain.
 Créer et maintenir des liens avec les structures qui s'occupent d'environnement: Diren, Agences de bassin, associations de protection de la nature, etc.
 Répondre aux administrations dans les domaines qui nous concernent.
 Organiser en 2021 à Bourg-en-Bresse, les Assises de l'environnement karstique et y participer.
 Publier régulièrement dans la liste de diffusion des commissions du CN Environnement.
 Être continuellement à l'écoute de tous les fédérés et pouvoir répondre rapidement et concrètement aux problèmes environnementaux dont ils s'occupent.

2. Relations avec les organismes en charge de la protection de l'environnement

La Commission Environnement nationale est en charge des relations avec la Fédération des CEN et les autres gestionnaires d'espaces naturels (FPNR, RNR, FPN, RNF, Natura 2000, ...), et aussi avec les groupes chiroptères rattachés à la SFPEM ou autres associations de protection de la Nature.

3. Réactualiser un inventaire des actions nationales « Environnement » pour constituer le bilan annuel détaillé demandé par le Ministère dans le cadre de notre agrément « Environnement ».

- Envoi d'un questionnaire à destination des clubs,

4. Organiser des Assises nationales de l'environnement karstique (post COVID)

en lien avec la Commission départementale environnement et scientifique et le siège de la FFS (Yannick Decker).

5. Publier les comptes rendus d'activités de la Commission Environnement dans Le Descendeur.

2.2. Commission Environnement

Plan d'actions 2021

par Christophe Lafarge

La direction nationale de la Commission environnement présente son plan d'action 2021

Structuration de la Commission Environnement

→ Constitution de la direction nationale (DN Env) de la Commission environnement : Conformément au Règlement Intérieur de la Commission mis en ligne en avril 2015 dans le « Mémento du dirigeant » :

- Président : Christophe LAFARGE
- Président-adjoint : Alain JACQUET
- Secrétaire Philippe Vermeil
- Trésorier Jean Michel Vallon
- Représentante du CA : Marie-Clélia LANKESTER, administratrice coordinatrice du pôle Patrimoine, Sciences et environnement.

→ Constitution d'un Conseil technique (CT Env) de la Commission environnement :

• Suite à la réunion téléphonique en octobre 2020, est décidé le plan d'action 2021 de la commission environnement. (réunion C.Lafarge et A.Jacquet)

→ Des réunions régulières auront lieu entre les membres de la DN Env et en lien avec la CT Env : réunions téléphoniques au moins mensuelles de la DN Env et 3 réunions par an en présence avec tous les membres du CT: réunion en janvier 2021 , (en visio conférence) réunion avec la commission scientifique pendant l'AG nationale en Juin 2021 et réunion avec la Commission scientifique en novembre 2021 à Courthezon (si maintenu).

→ La liste courriel environnement@listes.speleos.fr a été créée par Laurent MANGEL en juillet 2018. Les nouvelles personnes de la DN et du CT seront à inscrire sur cette liste.

Plan d'actions 2021 de la commission Environnement

(Dans l'ordre de présentation des missions de la Co Env, RI publié dans le Mémento du dirigeant en 2015)

Actions de sensibilisation et de formation

Éduquer et sensibiliser les fédérés aux problèmes environnementaux. Aider techniquement les actions de dépollution des spéléologues.
Contribuer très activement au maintien du libre accès raisonné aux cavités.

1. Charte des « Engagements écoresponsables des organisateurs d'évènements ». Cf. MCLA et Alain

2. Soutien à l'organisation et à l'encadrement du stage national « équipier environnemental en 2021 et projet de stage environnement spécifique Canyon organisé par Thierry Masson du 8 au 12 juin 2021. cf. MCLA

3. Réalisation d'une mallette pédagogique sur l'environnement karstique en suivant l'exemple de l'inventaire réalisé en région Occitanie, et début du travail de réalisation d'outils pédagogiques en collaboration avec la Co scientifique.

Gestion et défense de l'environnement karstique

Observer et dénoncer les pollutions et les attaques humaines sur le milieu souterrain. Œuvrer activement pour la protection des chauves-souris et de la faune cavernicole.
Contribuer activement à la protection des vestiges archéologiques en grottes, des concrétions, ainsi que celle des puits et galeries de mines anciennes, des carrières souterraines, etc.
Collaborer étroitement avec le Conservatoire du milieu souterrain

4. Conservatoire du milieu souterrain (dossier coordonné par Alain Jacquet au sein de la DN)
• Rédiger l'état des lieux des sites et des actions réalisés en 2020.

Il n'existe pas de liste des sites inscrits au Conservatoire du milieu souterrain. Certains des sites en propriété fédérale ne semblent

pas fonctionner avec un conservateur et un cahier des charges.

Pour relancer le Conservatoire, il semble qu'il faudrait créer un label « Conservatoire du milieu souterrain », donc établir un cahier des charges précis (en son temps, Damien Delanghe ne l'a pas finalisé). Seuls les sites labellisés feraient partie du Conservatoire du milieu souterrain de la FFS, ce qui donnera plus de visibilité et permettra d'initier une dynamique collective.

Faut-il budgétiser des acquisitions ? Il ne semble pas que ce soit nécessaire actuellement, mais un budget pour accompagner les sites labellisés dans leurs actions (diagnostics, actions de conservation, ...) serait nécessaire.

- Actualisation et édition du dépliant de présentation du Conservatoire.
- Mise en place de réunions régulières des conservateurs.

Mise en place de moyens techniques

Coopérer avec la Commission scientifique
Développer la bibliothèque de la commission, en collaboration étroite avec la Co. Doc.
Développer le stand mobile de la commission (pour les actions de promotion, sensibilisation, etc.)

5. Augmenter la visibilité des actions de la Co Environnement par la diffusion des plaquettes de sensibilisation : pollutions, chauves-souris, Conservatoire du milieu souterrain, mise en œuvre de la « Charte des engagements écoresponsables des organisateurs d'évènements ».

Actions de communication

Être l'interlocuteur fédéral privilégié, en collaboration étroite avec le Bureau fédéral, du ministère de l'environnement en matière d'environnement souterrain.
Créer et maintenir des liens avec les structures qui s'occupent d'environnement : Diren, Agences de bassin, associations de protection de la nature, etc.
Répondre aux administrations dans les domaines qui nous concernent.
Organiser annuellement les Assises de l'environnement karstique et y participer.
Publier régulièrement dans Spéléoscope, bulletin d'information de la commission (commun avec la commission Scientifique), suivant les recommandations établies par la Commission des publications.
Être continuellement à l'écoute de tous les fédérés et pouvoir répondre rapidement et concrètement aux problèmes environnementaux dont ils s'occupent.

6. Relations avec les organismes en charge de la protection de l'environnement Pour la Co Env, Marie-Clélia est en charge des relations avec la Fédération des CEN et les autres gestionnaires d'espaces naturels (FPNR, RNR, FPN, RNF, Natura 2000, ...), et aussi avec les groupes chiroptères rattachés à la SFPEM ou autres associations de protection de la Nature.

7. Réactualiser un inventaire des actions fédérales « Environnement » pour constituer le bilan annuel détaillé demandé par le Ministère dans le cadre de notre agrément « Environnement ».

- Envoi d'un questionnaire à destination des CSR et CDS,

8. Suivi des conventions nationales en lien avec la DTN :

- Convention avec la FCEN et potentiellement élargie à la SFPEM (dossier suivi par Marie- Clélia)

• Avec le ministère de la Culture : Alain représente la Co Env dans le groupe de travail qui doit se réunir au Centre national de la préhistoire de Périgueux. A gérer en lien avec le CA et la Co Sci.

9. Organiser des Assises nationales de l'environnement karstique (post COVID) en lien avec la Commission scientifique et le siège de la FFS (Yannick Decker).

10. Publier les comptes rendus d'activités de la Commission Environnement dans Spéléoscope.

CHAPITRE 3 :

COMMISSIONS SCIENTIFIQUES ET ENVIRONNEMENT RÉGIONALES

3.1. COMMISSION SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT OCCITANIE.....	P.74
3.2. COMMISSION SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT CENTRE-VAL DE LOIRE..	P.77

3.1. Bilan de la chargée de missions et de la commission environnement du Comité de Spéléologie Régional Occitanie. Compte rendu résumé d'activités 2020.

Delphine JACONELLI,
Chargée de missions environnement,
Comité de Spéléologie Régional Occitanie.

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

L'année 2020 a marqué le lancement effectif de la refonte de l'outil de signalement des pollutions en milieu karstique avec la fermeture de l'ancien site (pollution-karst) et l'engagement du CSRO auprès du prestataire retenu, Laëtis. La première étape est la réalisation d'un nouveau site internet dédié à cet inventaire, qui répondra aux nouveaux enjeux liés aux évolutions d'ordre territorial, informatique, partenarial, etc. Une seconde étape permettra l'intégration des données déjà existantes, leurs mises à jour et le signalement de nouveaux sites pollués. La première phase a nécessité en 2020 deux réunions de travail entre le CSRO et le prestataire, en novembre et décembre, ainsi que de nombreuses tâches annexes tout au long de l'année : travail sur les anciennes données et les champs de données, la mise en place d'un degré de vigilance des sites signalés, les mots-clés pour le référencement du futur site, les axes de communication du futur outil, etc.

Même s'il était important de se lancer dans la mise en œuvre de ce projet, le budget de ce dossier n'est pas consolidé et la recherche de nouveaux partenaires a dû se poursuivre en 2020. Plusieurs recherches, échanges et dépôts de demandes de subvention ont donc dû être réalisés qui fin 2020 font état du bilan suivant : Le Conseil Régional Occitanie, l'ANS, l'Agence de l'Eau Adour Garonne et la DREAL Occitanie sont toujours des partenaires importants de cette action. Des demandes de prorogation de délai ont dû être sollicitées pour certains d'entre eux (retard pris en raison de réponses de partenariat tardives et de la crise sanitaire notamment) mais ils restent engagés auprès du CSR. Un nouveau soutien a été obtenu en milieu d'année dans le cadre du FDVA (fonds pour le développement de la vie associative). Les pistes de financement via la FFS : cette dernière avait proposé d'intégrer ce projet d'Occitanie dans le cadre d'une demande de subvention FFS auprès de l'Office Français pour la Biodiversité. Deux réunions de travail en avril et mai ont eu lieu, la commission environnement du CSRO a travaillé et complété le document de travail proposé par la FFS et préparant le futur dossier déposé mais cette demande semble à ce jour en stand by.

Le nouvel outil de signalement devrait pouvoir être opérationnel au printemps 2021. La recherche de nouveaux partenariats, un enrichissement du contenu et un travail de communication et d'animation de ce nouvel outil, devront se poursuivre pour pouvoir atteindre totalement les objectifs de cette action.

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

Lancée en 2019, la journée d'investigations sur ce site a pu avoir lieu en 2020, après avoir obtenu l'autorisation de la Préfecture de pénétrer dans la cavité, interdite d'accès par arrêté préfectoral depuis la pollution. Initialement prévue le 14 mai, cette action a dû être repoussée en raison de la crise sanitaire et s'est finalement déroulée le 17 septembre. Une fois les risques liés à la présence de gaz levés, les investigations ont consisté à réaliser des prélèvements d'atmosphère, d'eau et de sédiments dans les premiers mètres pénétrables de la cavité, les résultats d'analyse de ces échantillons prélevés nous permettant ensuite d'évaluer la pollution résiduelle dans le milieu karstique, suite à la pollution survenue en 2011 dans une carrière située en amont de la résurgence. La réalisation de cette action par la commission environnement du CSRO a nécessité plusieurs tâches indispensables à son bon déroulement : mobiliser une équipe et des intervenants compétents et le matériel nécessaire, rédiger un protocole technique de l'action et une fiche d'organisation de la journée proprement dite, communiquer auprès des acteurs concernés, présenter un bilan de cette opération et du dossier général.

Les informations et résultats de cette action ont été publiés dans les revues SpéléOc (CSRO) et Spelunca (FFS) et sont disponibles sur le site internet du CSRO, page de la commission scientifique.

Sentiers karstiques

Malgré la situation exceptionnelle, nous avons pu avancer, un peu moins vite que prévu certes mais de façon positive, sur la réalisation du sentier karstique de Crégols dans le Lot. L'année 2020 a vu la ratification par les parties concernées de la quasi-totalité des conventions de passage nécessaires au sentier. Ce point a nécessité plusieurs échanges et allers-retours entre le CSRO, la mairie, la communauté de communes, le Parc Naturel Régional et les propriétaires. Rappelons que cette action est menée en collaboration étroite avec le PNR des Causses du Quercy, une convention de partenariat d'action collaborative a donc été signée entre le CSR et le PNR. Ce dernier nous apporte son expertise entre autres sur la demande de fonds européens Leader, le montage de ce dossier a d'ailleurs nécessité tout au long de l'année plusieurs apports de compléments d'information. La commission a coordonné toujours en étroite collaboration avec le PNR, la réalisation du livret pédagogique du sentier ainsi que des bornes, panneau d'entrée, et balisage du sentier (contenu et mobilier de ces médias), ce qui s'est concrétisé par la livraison du livret imprimé en août, son dépôt légal auprès de la Bibliothèque Nationale de France et la livraison des autres médias (panneau d'entrée du sentier, bornes et balisage) fin octobre. La pose est prévue début 2021.

Le second projet de sentier lancé était celui de l'Aveyron, à Creissels, cirque du Boundoulaou, avec son application « hydroflip », jeu scientifique sur la pollution des eaux souterraines. Afin de concrétiser ce projet, la commission a engagé une phase active de tracé, de cartographie de l'itinéraire et d'identification et de contacts des propriétaires et acteurs. Au vu des nombreux enjeux du site et des acteurs territoriaux tous aussi importants, concernés par ce projet, une réunion d'information et d'échanges sur ce projet a

permis de réunir en septembre l'ensemble des protagonistes.

Cette rencontre n'a pas permis malheureusement de trouver un consensus qui répondent aux souhaits de toutes les parties prenantes. Si le côté pédagogique de notre démarche dans un cadre encadré a été reconnu, le contexte local actuel ne semble pas favorable à la réalisation d'un sentier pédagogique ouvert à tous sous la forme présentée (jeu de rôle) et sur une thématique trop ciblée et sensible sur le site pressenti. Par ailleurs, la révision des périmètres de protection du captage présent sur le site, ne permet pas, à l'heure actuelle, d'envisager sereinement le développement du projet tant que cette procédure n'est pas terminée. Au vu des discussions de cette rencontre, le Comité Directeur du CSRO a, au cours de sa réunion d'octobre 2020, décidé que le projet de sentier karstique de l'Aveyron, tel qu'il est présenté aujourd'hui, ne pouvait donc pas être poursuivi dans le cadre du projet de réseau régional de sentiers karstiques de l'association. Toutefois, le travail mené et le contenu pédagogique de ce projet avec sa forme « jeu de rôle » étant innovant, et traitant de sujets certes sensibles mais réels et éducatifs, le CSRO a décidé de réfléchir à son intégration aux projets éducatifs menés par nos structures. Dans un premier temps, des contacts seront pris prochainement avec le PNR des Grands Causses, qui était plutôt favorable au projet, afin d'étudier certaines pistes de réflexion.

Le lien avec les différents partenaires a également mobilisé du temps, notamment, la nouvelle demande déposée en début d'année (suite à un premier refus) auprès de l'Agence de l'Eau Adour Garonne (pour les sentiers du Lot et de l'Aveyron) a été acceptée et a exigé plusieurs échanges et mises à jour du dossier.

La DREAL participe en outre à ce projet régional dans le cadre d'un soutien en 2020 aux actions d'éducation à l'environnement du CSRO. (cf. paragraphe dédié).

Pour tous les sentiers déjà existants (31-32-65-81), la commission est restée en lien avec les départements concernés et s'est tenue à leur disposition (informations, demandes diverses, remontées sur l'état des sentiers, etc.). Une sortie a été organisée le 10 octobre 2020 par des clubs (Spéléo nature et canyon 65, le Spéléo club de Gascogne 32 et la Société de spéléologie et de préhistoire des Pyrénées Occidentales 64) sur le sentier des Hautes-Pyrénées à St-Pé de Bigorre dans le cadre de la fête de la sciences. La commission a répondu aux demandes des organisateurs (informations pour communiquer sur cette action, documents, remise d'exemplaires du livret, etc.).

Cette année 2020 a été l'occasion, au vu du contexte, de faire un point précis avec les organismes diffusant les livrets et de remettre à plat les conventions de partenariat de diffusion des livrets.

Des contacts et échanges ont également eu lieu avec le comité régional de randonnée pédestre dans le cadre de recherche d'informations en terme de responsabilité en lien avec les sentiers pédestres karstiques.

La commission est restée à disposition des départements d'Occitanie pour des conseils, une aide sur demande pour de futurs sentiers (suivi des sentiers en projet dans l'Aude et le Gard, en toute fin d'année une prise de contact pour un éventuel projet en Lozère). De même, elle a été sollicitée par des comités départementaux et organismes extérieurs pour des demandes d'informations, de gestion de projet en matière de sentiers karstiques (ex. du CDS 47 ou du PNR de la Sainte-Baume 83).

En outre, la commission environnement a participé à la création du label national « sentier karstique » par l'adaptation du logo sentier karstique d'Occitanie pour le transformer en logo national, la mise à disposition de son retour d'expérience et de celui de ses CDS dans ce domaine et sa participation aux échanges sur le contenu du label.

Enfin, la commission a participé à la rédaction d'une communication sur les sentiers karstiques pour le symposium 1 du congrès de l'Union Internationale de Spéléologie 2021 (du 25/07 au 01/08 en Savoie).

Autres dossiers environnement

Dossier méthanisation dans le Lot :

Le CSRO a délégué ce dossier au CDS 46 qui participe aux réunions des commissions de suivi mises en place par la Préfecture. La commission suit toutefois et reste attentive à l'ensemble des échanges relatifs à ce dossier. Un observatoire scientifique participatif de la méthanisation dans le Lot va être mis en place par la Préfecture début 2021.

Réserve naturelle souterraine de l'Ariège : Delphine a participé à la réunion interne du 05/05/20 et a rédigé le compte rendu de ses échanges. Nous sommes encore en amont de la procédure officielle de création de la réserve. Ce projet de réserve, qui avait émergé initialement en 2002, a été relancé fin 2016 et sa mise en œuvre a été confiée au Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises. Ce contexte implique surtout pour le CDS 09 un investissement important sur ce dossier et son contenu. La commission régionale a suivi les nombreux échanges et réunions mises en place en 2020.

Arrêté Préfectoral de Protection de Géotope (APPG) relatif au site de la résurgence de Font Estramar (Salses-le-Château, Pyrénées-Orientales) : dans le cadre de la Commission Régionale du Patrimoine Géologique (CRPG), Michel WIENIN a réalisé la partie contenu géologique du dossier de classement APPG du site, qu'il a ensuite présenté, sur demande du Préfet, aux représentants de la DREAL et de la CRPG et aux élus locaux, lors d'une visite de terrain le 12 novembre 2020.

Relations avec les Conservatoires des Espaces Naturels (CEN) Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon :

Le CSRO a renouvelé son adhésion au CEN LR et il est représenté aux comités scientifiques des CEN. Il est également membre du comité de pilotage du Plan Régional d'Actions Chiroptères (PRAC). Par l'intermédiaire du compte rendu de la dernière réunion du PRAC, le CSR a eu connaissance de projets émanant du CEN en lien avec le milieu souterrain. Après consultation de ses CDS, il a semblé nécessaire de contacter le CEN afin d'avoir des éclaircissements sur ces dits projets. Ce contact a abouti, en juin 2020, à une rencontre CEN-CSRO qui a permis de faire un point sur les relations de nos structures, les actions de chacun et voir comment nous pourrions mieux travailler ensemble. Il a été convenu de se réunir à nouveau une fois la fusion des CEN réalisée, et dès que le CEN aurait les accords nécessaires au lancement de son projet de préservation des grottes à chiroptères au niveau régional. Le CDS

81 a représenté le CSRO à l'assemblée de fusion des CEN à Sorèze en septembre 2020 et comme convenu, ayant eu les soutiens requis, le CEN a recontacté fin 2020 le CSRO pour évoquer les actions concrètes prévues et la place des structures spéléologiques dans ce projet. Pour ce, une nouvelle réunion se tiendra début 2021.

Actions scolaires et éducation 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 en 2020 le renouvellement du soutien de la DREAL et de la DRJSCS BOP sur ces actions. La commission environnement rédige les bilans et les dossiers de demande de subvention et fait le lien avec ces organismes. (cf. Bilan ci-dessus des « sentiers karstiques » et bilan spécifique des « projets scolaires » du CSRO).

La commission a fait le lien afin de mettre en place sur la région une formation sur l'outil d'inventaire « karsteau ». Initialement prévue en juin 2020, cette formation a dû être annulée en raison du contexte sanitaire. Le peu de retours que nous avons ensuite eu sur les besoins des structures fédérées en Occitanie sur ce point et le contexte identique persistant, la prévision de cette formation a été suspendue.

Autres :

La commission est restée en veille sur les dossiers du SIGES. Elle a renouvelé son adhésion à France Nature Environnement et est toujours membre du Comité régional de la biodiversité (coordonné par le Conseil Régional et la DREAL). Elle a également suivi divers autres dossiers en lien avec la vulgarisation, la connaissance et la protection du milieu karstique (participation à la présentation visio du projet de conciliation des sports de pleine nature et préservation de la biodiversité des milieux rocheux en Midi-Pyrénées, suivi et intervention relationnelle sur certains sites de la région, relais d'informations et lien avec les CDS sur les journées nationales de la spéléologie et du Canyon, journées nationales de la géologie, la fête de la science, ...).

Secrétariat : tâches en lien avec les autres actions du comité

Commande groupée de matériel : lien entre le fournisseur et les structures participantes, coordination de l'opération 2020. Lancement de l'opération 2021 (recueil des besoins, devis, etc.). Spéléo et inclusion sociale : en 2020, le CSRO a été à nouveau contacté par l'association Peace and Sport pour organiser une sortie. Le CSRO a donc sollicité les professionnels de la région pour répondre à cette demande. En raison du second confinement lié à la crise sanitaire, cette action n'a cependant pas pu aboutir en 2020. ANS : rédaction des bilans CNDS 2019. Travail sur le dossier ANS 2020 du comité régional, participation aux réunions FFS de présentation et d'échanges sur cette nouvelle campagne de financements le 23 avril et le 28 mai, réponses à diverses demandes clubs et CDS. 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, Participation aux réunions du CSR.

Comptabilité du CSRO (saisie et coordination avec Laurence Salmon et Yvette Francoual-Valette, trésorière et trésorière-adjointe), participation en septembre à une journée de formation sur la comptabilité associative, coordination et suivi des demandes de subvention du CSRO auprès des différents partenaires..

* ANS : Agence Nationale du Sport – BOP : Budget Opérationnel de Programme - CDS : Comité Départemental de Spéléologie – CNDS : Centre National pour le Développement du Sport - CSRO : Comité de Spéléologie Régional Occitanie - DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – DRJSCS : Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale. FFS : Fédération Française de Spéléologie - PNR : Parc Naturel Régional – SIGES : Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines.

3.2. Bilan 2020 Commission Scientifique/Environnement (CoSci) Comité Spéléologique Régional Centre-Val de Loire

Sophie FRONT
Responsable CoSci CSR CVL

Responsable de la commission scientifique et environnement : Sophie Front ; front.sophie45@gmail.com

L'année 2020 a été marquée par une diminution des sorties de terrains en raison des restrictions sanitaires. La commission Scientifique et environnement du CSR n'est pas pour autant restée inactive.

Agrément au titre de la protection de l'environnement

Nous avons profité du maintien forcé à domicile pour monter et déposer un dossier de demande d'agrément au titre de l'environnement. Cet agrément a été accordé par la préfecture le 18 novembre 2020. Le Comité Spéléologique Régional Centre-Val de Loire est maintenant agréé au titre de la protection de l'environnement, au niveau régional, pour une durée de cinq ans (document en Annexe 1). Il permet d'accéder à des prérogatives importantes comme engager des recours devant les juridictions administratives

et ainsi d'avoir une force d'action pour s'opposer à une décision publique portant atteinte à l'environnement. Il permet également d'avoir une sorte de reconnaissance auprès des collectivités, instances de l'état ou associations avec lesquelles nous sommes amenés à interagir. Il nous donne donc des droits et aussi des devoirs (voir Annexe 2)

Convention régionale de partenariat CSR/CenCVL/Cen41

Nous en avons profité également pour « officialiser » nos actions communes avec les Conservatoire d'espaces naturels (Cen) de la région Centre-Val de Loire en déclinant la convention nationale entre la FFS et la fédération des Cen, au niveau régional. Il y a deux conservatoires d'espaces naturels dans la région, le Cen CVL (Centre-Val de Loire) et le Cen 41 (Loir et Cher). Une réunion a eu lieu le 02 mars à Vierzon avec Claudine Masson présidente du CSR, Sophie Front pour la commission scientifique, Serge Gressette pour le Cen CVL et Julie Brasseur pour le Cen 41, afin d'adapter la convention nationale aux besoins de la région Centre-Val de Loire. Elle a été signée fin 2020 et a pour objectifs de développer et d'inciter au niveau régional les partenariats entre les 3 structures (voir détails Annexe 3).

Voilà la publication parue dans « Expli-sites » de décembre 2020 du Cen CVL, à destination des adhérents :

Région

Une meilleure coopération autour du monde souterrain

La convention de partenariat entre le Comité spéléologique régional et les Conservatoires (régional et loir-et-chérien) a été conclue cet automne. Il s'agit d'une déclinaison de la convention nationale entre la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels et la Fédération française de spéléologie. Son objectif est de développer et d'inciter, au niveau régional, à la coopération entre les trois parties pour la mise en œuvre d'inventaires (chauves-souris, invertébrés troglodytes), d'actions de protection communes des cavités souterraines et de sensibilisation en faveur du patrimoine naturel lié au milieu souterrain. Cet engagement est l'aboutissement d'échanges nourris depuis plusieurs années entre les associations et marque un nouveau point de départ pour une meilleure prise en compte des milieux souterrains dans leur conservation durable.



Plan en faveur des Chauves-Souris du comité départemental du Loir et Cher

En 2019, Sophie Front, a été sollicité par le conseil départemental du Loir et Cher, pour représenter le CSR, via la commission scientifique et environnement, pour faire partie d'un comité technique aidant à l'élaboration du plan départemental d'action en faveur des chiroptères (Chauves-souris). Différentes associations, structures publiques ou spécialistes font partie de ce comité technique. Une première réunion avait eu lieu le 12 septembre 2019 pour une proposition de rédaction, puis une deuxième réunion a eu lieu en visio le 04 novembre 2020 pour finaliser la rédaction. Ce plan est d'une durée de 10 ans (2020-2030).

C'est un outil de pilotage pour guider les actions à favoriser et à réaliser sur le département du Loir et Cher. Il est divisé en 4 grands axes : 1 = La connaissance, 2 = La protection, 3 = La sensibilisation et la médiation, et 4 = L'exemplarité du département. Le CSR intervient notamment sur les sites à chauves-souris de la commune de Valencisse (Orchaise et quelques autres sites) pour les axes 1, 2 et 3. Ce plan est consultable sur le site du département 41. https://www.departement41.fr/fileadmin/user_upload/4_Ses_missions/autre_mission/environnement/plan_departemental_chauves-souris.pdf

Actions réalisées

Coté chauves-souris :

* Comme annoncé plus haut, la CoSci du CSR a organisé le comptage des chauves-souris à la grotte d'Orchaise et sur quelques sites environnants. Le CR du comptage est disponible sur le site du CSR CVL ou sur demande auprès de Sophie Front. L'hiver 2019, c'est la première fois que la visite de la cavité n'est pas autorisée en période d'hibernation des chauves-souris. La communication

à été faite pour les spéléos de la région, mais pas pour les spéléos extérieurs. Deux demandes de visites ont été faites fin 2019. Les encadrants ont été contactés par Sophie Front et ont accepté sans difficulté de reporter leur visite au printemps 2020. Il est prévu d'installer un panneau d'information devant la cavité pour d'une part présenter la grotte d'Orchaie et qui permettra également communiquer sur le fait qu'elle ne soit pas autorisée en période d'hibernation des chauves-souris. Il est quasi terminé. Les périodes de confinement ont retardé finalisation. Il devrait être installé premier semestre 2021 en partenariat avec le CDPNE (Comité départemental de la protection de la nature et de l'environnement). Des devis ont été fait, reste encore quelques modifications à faire et à se mettre d'accord sur les logos et le financement (version non définitive ci-dessous).



* Les participations aux comptages hivernaux de chauves-souris se poursuivent dans les départements :

- Le CDS 37 réalise des comptages quasiment tous les WE à partir de mi-décembre jusqu'à mi-février. Le CDS 37 est consignataire d'une convention de partage de données avec les associations Groupe Chiroptères 37, CAUDALIS et LPO Touraine depuis 2013. Ils s'organisent entre eux pour le suivi de très nombreux sites de comptage en Touraine et mettent leurs observations en commun.

- Le CDS 28 a participé comme chaque année au comptage aux carrières de Marboué. Les données sont centralisées par l'association Eure et Loir Environnement.

- Dans le Loiret, Sophie et Bertrand du GAS, participent aux comptages dans l'est du Loiret (Gatinais), à l'Ouest d'Orléans et dans Orléans même. Ca représente entre 10 et 20 sites, sur environ 3 ou 4 jours. Les données sont centralisées par Yves David et Julien Tranchard du Groupe Chiro Centre Val de Loire (GCCVL) dont fait également partie Sophie.

- Pierre Pécher, du CDS 36 participe également à des comptages dans l'Indre avec d'autres associations.

* Le CSR, via Sophie Front, et le CDS 37, via François Gay sont représentés au Comité de pilotage (COFIL) du plan régional d'action (PRA) chauves-souris pour la région CVL.

Coté topographie :

* Le CDS 45 a une convention avec la mairie d'Orléans dans le cadre de l'évaluation des risques pour réaliser des topographies de caves ou carrières. La pandémie COVID 19 n'a pas permis beaucoup de sorties, mais 4 sessions de topographies sur 4 sites différents ont tout de même été réalisées. Le CDS 45 est également intervenu à deux reprises, en urgence, sur des effondrements survenus en ville. Il a assisté à deux reprises le BRGM et le CEREMA pour des reconnaissances de carrières. Il a également réalisé une opération de balisage dans une carrière pour préserver des vestiges d'anciennes cultures de salades.

* Le CDS 18 a en projet de refaire les topographies de toutes les cavités du Cher, où il y a beaucoup de mines d'extraction de minerais de fer. Il prévoit de faire une (ou plusieurs) conférences dans les communes parlant de ces carrières d'extraction de minerais, avec le coté géologique, historique,...

Coté sentier karstique :

* Le CDS 45 a un projet de réaliser un sentier karstique et pédagogique en forêt d'Orléans, en partenariat avec l'ONF (avec lequel le CDS 45 est en convention). Le projet a été soumis, en urgence, à un appel d'offre dans le cadre du plan de relance de la DREAL fin 2020 mais n'a pas été retenu. Il demande à être encore travaillé.

Coté réseau karstique noyé :

* Dans le souci d'acquérir une meilleure connaissance du système karstique noyé dans le département du Loiret, et ainsi de prévenir tous risques de mauvaise gestion ou de pollution, les spéléo-plongeurs du SSL (Spéléo Subaquatique Loiret) ont poursuivi en 2020 leurs études des circulations d'eau dans les drains karstiques du Val-de-Loire en faisant des mesures de débits et des colorations. Ils ont également désobstrué une résurgence non loin de St Pryvé-St-Mesmin, en collaboration avec les élus. Ils ont réalisé une dizaine de séances de désobstruction à la main et à la « suceuse » sur 14m, mais avec un arrêt sur étroiture avec fort débit. Ils ont fait la cartographie et installé des capteurs de mesure.

Ils ont également mené une opération de radiolocalisation de surface pour valider la topographie de la source du Loiret, le plus grand réseau karstique du département mais entièrement noyé (3 km de galeries topographiées). Opération réalisée avec la participation de Daniel Chailloux.

Coté invertébrés cavernicoles :

* Une demande d'aide financière au niveau régional a été déposée à la DREAL fin 2020 mais n'a à priori pas été retenue. Cette demande concernait quelques achats de matériel pour créer une photothèque des invertébrés souterrains de la région (loupe USB), ainsi qu'une « bestiothèque » : petite collection de quelques invertébrés souterrains pouvant être présentée sur un stand ou lors de formation, avec la réalisation de fiches espèces. Une participation aux frais kilométriques pour les déplacements sur les sites et aux envois postaux aux spécialistes pour indentifications des spécimens collectés faisait aussi partie de cette demande qui était au total de 1500 €. Le projet de photothèque et « bestiothèque » n'est pas pour autant abandonné, une nouvelle demande sera faite.

* Le Spéléo club de Touraine, via Florian Picaud, réalise des inventaires faunistiques réguliers, sur la base de photographies. Un projet d'article est en cours sur la faune souterraine de l'Indre et Loire regroupant plusieurs collaborateurs. Florian va faire une formation à la faune cavernicole pour les membres du CDS 37 en mars 2021.

* Le CSR, représenté par Sophie Front, n'a pas pu réaliser tous les projets de prospections biospéologiques à cause de la pandémie. Mais ce sont tout de même 6 sites qui ont pu être prospectés, tous des sites du Cen CVL (dans le cadre de la convention). La marnière Saint-Nicolas dans le Loiret, la cave de Puits Gibert et celle de Rigny Ussé dans l'Indre-et-Loire, les grottes des Chaumes du Patouillet dans le Cher, et les caves du Tranger et de Palluau dans l'Indre.

* Toujours dans le cadre de la convention entre le CSR et les Cen, Sophie Front a organisé avec Serge Gressette (responsable scientifique au Cen CVL) une journée de formation aux invertébrés cavernicoles qui a regroupé 7 personnes, membres du Cen et pour certains, membres du CSR.

Coté représentation au niveau des instances publiques :

* Le CSR, via Sophie Front, est représenté à l'Observatoire régional de Biodiversité (ORB), au pôle faune. La réunion annuelle a eu lieu le 19 novembre en visio. Le projet d'inventaire régional des invertébrés cavernicoles sera présenté lors de la réunion annuelle 2021.

* Le CSR et le CDS 37 ont été sollicités pour présenter un stand à la journée régionale de biodiversité à destination des collectivités locales. Cette journée était organisée par l'Agence Régionale de Biodiversité (ARB) et le Cen CVL à Tours, le 23 septembre et a regroupé pas moins de 300 participants. Une plaquette (Annexe 4) a été réalisée spécialement pour représenter ce que le CSR pouvait apporter aux collectivités en termes de biodiversité et d'environnement, de l'eau et de la connaissance des cavités. Des affiches ont été réalisées pour agrémenter le stand. Cette journée a été riche en partages avec des élus, intéressés par nos compétences peu communes. Ci-dessous, quelques photos:



Sophie FRONT donne des renseignements et distribue le nouveau dépliant du C.S.R.

Photo François GAY.



François GAY avec Isabelle Gravrand, du C.E.N., pilier de l'organisation de cette journée au Vinci.

Photo Manuella VÉRITÉ (C.E.N.).

Actions annulées :

D'autres actions étaient prévues mais n'ont pas pu être réalisées en raison des confinements ou des restrictions sanitaires.

* Le CSR et le CDS 37, dans le cadre de leur convention de partenariat avec les Cen CVL et Cen 41, devaient participer à un atelier thématique lors du congrès de la Fédération des conservatoires d'espaces naturels (FCEN), en septembre 2020. Cet atelier

avait pour thème « Les milieux souterrains : quel partenariat pour leur préservation ? ». Le congrès est pour l'instant reporté en novembre 2021.

* Sophie Front devait participer au colloque du groupe MyriaFrance, récemment créé. Une coopération importante des spécialistes des myriapodes (mille-pattes) pour l'identification des spécimens prélevés dans le cadre de l'inventaire régional des invertébrés cavernicoles.

* Le CSR via différents spéléos de la région devait assister aux rencontres nationales chauves-souris de la SFEPM (Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères) qui finalement ont dû être annulées. Les prochaines ont lieu les 26 et 27 mars, en mode virtuel, avec des webinaires. Le 26 mars est réservé à un contenu hautement technique, le 27 mars est réservé à des tables rondes et communications plus accessibles pour les non-spécialistes. Inscription obligatoire sur le site du muséum de Bourges <http://www.museum-bourges.net/chauve-souris-rencontres-cs-webinaire-98.html>

* La sortie prospection biospel de 2 jours sur les sites souterrains de la Réserve naturelle du Bois des Roches, (Cen CVL), a dû être annulée en 2020 et sera reportée en 2022.

* L'opération de plongée souterraine dans les carrières de Bourges, organisée par le CDS 18, avec les spéléos plongeurs du SSL n'a pas pu avoir lieu. Elle est reportée en 2021.

Projets 2021 :

Actions 2019 reportées en 2020 :

* Participation au congrès de FCEN (17-20 novembre 2021)

* Participation aux journées nationales des chauves-souris de la SFEPM (27 mars 2021)

Actions prévues en 2021 :

* CSR : Finalisation et installation du panneau d'information sur la grotte d'Orchaie en partenariat.

* CSR : Projet d'opération de nettoyage du trou du Clos du Cul à Molineuf (41). Ce sera fait en partenariat avec le Conseil Départemental du Loir-et-Cher dans le cadre du plan en faveur de chiroptères et avec la mairie de Valencisse. Date à venir, certainement courant mai ou juin. Toutes les bonnes volontés seront les bienvenues.

* CSR : organisation d'une visite de la grotte d'Orchaie à quelques personnes du Conseil départemental du Loir-et-Cher faisant parties du plan en faveur des chiroptères.

* CSR : poursuite des prospections biospel sur différents sites dans le cadre de l'inventaire régional des invertébrés souterrains.

* CDS 45 : Avancement du projet de sentier karstique/pédagogique en forêt d'Orléans par le CDS45 (prospection pour un nouveau tracé le 13 février 2021, discussion avec l'ONF, recherche de financements).

* CDS 45 : Clôture des topographies en cours de 2020. Trouver un accord pour le renouvellement de la convention avec la nouvelle municipalité d'Orléans pour la réalisation des topographies de carrières.

* CDS 18 : Report de l'opération plongée souterraine dans les carrières de Bourges, organisée par le CDS 18, avec les spéléos plongeurs du SSL.

* CDS 18 : Reprises de tous les pointages et toutes les topographies des cavités du Cher. Certaines sont situées sur des sites dont le conservatoire d'espaces naturels est propriétaire. Ce sera donc une action commune faite en partenariat avec le Cen CVL, dans le cadre de la convention. Une journée de topographie, sécurisation et prospection biospéléologique est prévue le 23 avril 2021.

* CDS 37 : Journée de formation à la biospéologie proposée par Florian Picaud le 21 mars 2021.

Appel à participation 2021 :

Une étude sur les araignées du Genre *Meta* (*Meta bourneti* et *Meta menardi*) est en cours en région Centre, en partenariat avec le Conservatoire d'espaces naturels CVL. Ces araignées ont un cycle essentiellement souterrain, dans les entrées de cavités. Nous recherchons donc leur présence sous terre. Elles sont facilement repérables (voir photos).

Si vous voyez ces araignées dans des grottes naturelles ou artificielles, prenez des photos et envoyez les à Sophie (front.sophie45@gmail.com). Il est intéressant de noter le nombre de spécimens vus et la date où vous les avez vues.



Meta bourneti (~3 cm)

Carrière des Perrotins (37) © Gaël L'Haridon



Meta menardi (~3 cm)

Cave dans le 28 © Yves David

ANNEXE 1 :**PRÉFET
DU LOIRET***Liberté
Égalité
Fraternité***Direction départementale
des territoires****ARRÊTÉ PRÉFECTORAL**
portant agrément dans un cadre régional
au titre de la protection de l'environnement
du Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire

Le préfet du Loiret,
Officier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre National du Mérite,

VU le Code de l'environnement et notamment ses articles L141-1 à L141-3 et R141-1 à R141-20,

VU le décret n° 2014-1272 du 23 octobre 2014 relatif aux exceptions à l'application du délai de deux mois de naissance des décisions implicites d'acceptation sur le fondement du II de l'article 21 de la loi n° 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations (ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie),

VU le décret n°2011-832 du 12 juillet 2011 relatif à la réforme de l'agrément au titre de la protection de l'environnement et à la désignation des associations agréées, organismes et fondations reconnues d'utilité publique au sein de certaines instances

VU l'arrêté ministériel du 12 juillet 2011 relatif à la composition du dossier de demande d'agrément au titre de la protection de l'environnement, du dossier de renouvellement de l'agrément et à la liste des documents à fournir annuellement,

VU la demande en date du 1^{er} mai 2020, reçue le 26 mai 2020, présentée par la Présidente du Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire dont le siège social est situé Muséum d'Orléans – 6 rue Marcel Proust - 45000 ORLÉANS, sollicitant l'obtention d'un agrément au titre de la protection de l'environnement, dans un cadre régional,

VU l'avis favorable de M. le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Centre en date du 24 juin 2020,

VU l'avis de M. le Procureur Général près la Cour d'Appel d'Orléans en date du 16 juillet 2020,

VU l'avis de Mme le Procureur Général près la Cour d'Appel de Bourges en date du 1^{er} octobre 2020,

CONSIDÉRANT que les statuts de cette association sont conformes aux dispositions de l'article L141-1 du Code de l'environnement,

CONSIDÉRANT que le Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire engage chaque année différents plans d'actions lui permettant de participer activement à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de la biodiversité et de la sensibilisation à l'environnement,

CONSIDÉRANT la représentativité et la notoriété de cette association sur le territoire régional, son mode de gouvernance vis-à-vis de ses membres avec un fonctionnement démocratique et la régularité de ses comptes ainsi que son indépendance financière,

SUR la proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Loiret,

ARRÊTE

ARTICLE 1^{ER}: Objet de l'arrêté

Le Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire, dont le siège social est situé Muséum d'Orléans – 6 rue Marcel Proust - 45000 ORLÉANS, est agréé au titre de la protection de l'environnement, dans un cadre régional.

ARTICLE 2: Durée de l'agrément

La durée de validité de cet agrément est de cinq ans à compter de la date de publication du présent arrêté.

Son renouvellement peut être sollicité dans les conditions prévues aux articles R141-17-1 et R141-17-2 du Code de l'environnement, six mois au moins avant sa date d'expiration.

ARTICLE 3: Obligations réglementaires

Conformément aux dispositions de l'article R141-19 du code de l'environnement, le Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire est tenu d'adresser chaque année au Préfet du Loiret, par voie postale ou électronique, les documents listés à l'article 3 de l'arrêté du 12 juillet 2011 susvisé et comprenant notamment le rapport d'activité ainsi que les comptes de résultat et de bilan et leurs annexes.

ARTICLE 4: Modalités de retrait de l'agrément

Conformément aux dispositions de l'article R141-21 du code de l'environnement, le présent arrêté peut être abrogé si le Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire ne justifie plus du respect des conditions prévues aux articles R141-1 et R141-2 du code de l'environnement, si ~~elle~~ exerce son activité statutaire dans un cadre territorial plus limité que celui du présent agrément et en cas de non respect des obligations visées à l'article 4 susvisé.

ARTICLE 5: Publication

Le présent arrêté sera publié au Recueil des Actes Administratifs de la Préfecture du Loiret.

ARTICLE 6: Exécution

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Loiret, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Centre et le Directeur Départemental des Territoires du Loiret sont chargés de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à Mme la Présidente du Comité spéléologique régional du Centre Val de Loire et dont une copie sera également adressée aux greffes des tribunaux d'instance et de grande instance intéressés.

à Orléans, le **18 NOV. 2020**

Le préfet,
Pour le préfet,
et par délégation,
Le secrétaire général
Thierry DEMARET

Dans un délai de deux mois à compter de la date de notification ou de publication du présent acte, les recours suivants peuvent être introduits, conformément aux dispositions de l'article R. 421-1 et suivants du code de justice administrative et du livre IV du code des relations entre le public et l'administration :

- un recours gracieux, adressé à : M. le Préfet du Loiret, Service de la Coordination des Politiques Publiques et de l'Appui

*Territorial, Bureau de la coordination administrative - 181 rue de Bourgogne, 45042 ORLÉANS CEDEX,
- un recours hiérarchique adressé à Mme la Ministre de la Transition Écologique - Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature - Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Tour Pascal A et B, 92055 LA DÉFENSE CEDEX*

Dans ces deux cas, le silence de l'Administration vaut rejet implicite au terme d'un délai de deux mois.

Après un recours gracieux ou hiérarchique, le délai du recours contentieux ne court qu'à compter du rejet explicite ou implicite de l'un de ces recours.

- un recours contentieux, en saisissant le Tribunal Administratif - 28, rue de la Bretonnerie 45057 Orléans Cedex 1

Le tribunal administratif peut également être saisi par l'application informatique Télérecours accessible par le site internet www.telerecours.fr

ANNEXE 2

Droits et Devoirs d'une association agréée au titre de la protection de l'environnement

Extrait du site internet DREAL PACA aout 2015

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/conditions-d-agrement-et-obligations-r854.html>

Une association agréée peut	
Participer à l'action des organismes publics concernant l'environnement, être désignée pour participer aux instances consultatives ayant vocation à examiner les politiques d'environnement et de développement durable	Articles L141-2 et L141-3 du Code de l'Environnement, décret n°2011-833 du 12 juillet 2011
Se faire communiquer un exemplaire des dossiers d'enquête publique, à ses frais	Article L 123-8 du Code de l'Environnement
Être consultée, à sa demande, pour l'élaboration des schémas de cohérence territoriale, des schémas de secteur et des plans locaux d'urbanisme. Avoir accès au projet de schéma ou de plan dans les conditions prévues à l'article 4 de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978	Article L 121-5 Code de l'Urbanisme
Justifier d'un intérêt pour agir contre toute décision administrative ayant un rapport direct avec leur objet et leurs activités statutaires et produisant des effets dommageables pour l'environnement sur tout ou partie du territoire pour lequel elles bénéficient de l'agrément	Article L 142-1 du Code de l'Environnement
Exercer les droits reconnus à la partie civile en ce qui concerne les faits portant un préjudice direct ou indirect aux intérêts collectifs que l'association a pour objet de défendre et constituant une infraction aux dispositions législatives relatives à la protection de la nature et de l'environnement, à l'amélioration du cadre de vie, à la protection de l'eau, de l'air, des sols, des sites et paysages, à l'urbanisme, ou ayant pour objet la lutte contre les pollutions et les nuisances, la sûreté nucléaire et la radioprotection, les pratiques commerciales et les publicités trompeuses ou de nature à induire en erreur quand ces pratiques et publicités comportent des indications environnementales ainsi qu'aux textes pris pour leur application	Article L141-2 du Code de l'Environnement
Exercer l'action en représentation conjointe	Article L142-3 du Code de l'Environnement

Une association agréée doit	
Adresser chaque année, à l'autorité qui a accordé l'agrément, par voie postale ou électronique, le rapport d'activité ainsi que les comptes de résultat et de bilan de l'association et leurs annexes.	Article R141-19 du Code de l'Environnement
Communiquer à toute personne sur sa demande et à ses frais le rapport d'activité ainsi que les comptes de résultat et de bilan de l'association et leurs annexes	Article R141-19 du Code de l'Environnement
Si l'association agréée est désignée pour prendre part au débat sur l'environnement, elle doit, en outre, publier chaque année sur son site Internet, un mois au plus tard après leur approbation par l'assemblée générale, son rapport moral, ses comptes de résultat et de bilan ainsi que leurs annexes.	Articles R 141-23 et R141-25 du Code de l'Environnement

ANNEXE 3



Comité Spéléologique Régional
du Centre-Val de Loire



CONVENTION RÉGIONALE DE PARTENARIAT

ENTRE :

Le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire,
association régie par la loi de 1901, agréée au titre de l'article L414-11 du code de l'environnement,
immatriculée à la préfecture d'Orléans et à l'INSEE sous le numéro SIREN 385 096 318, ayant son
siège social au 3 rue de la Lionne, 45000 Orléans,
représenté par Monsieur Michel Prévost, président, dûment habilité par la décision du conseil
d'administration du 13 juin 2020,
dénommé ci-après « le Cen Centre-Val de Loire »,

Le Conservatoire d'espaces naturels de Loir-et-Cher
association régie par la loi de 1901, agréée au titre de l'article L414-11 du code de l'environnement,
immatriculée à la préfecture d'Orléans et à l'INSEE sous le numéro SIREN 403 311 541, ayant son
siège social au 34 avenue Maunoury 41000 Blois,
représenté par Monsieur Jean-Pierre Jollivet, président, dûment habilité par la décision du conseil
d'administration du 2 juillet 2020,
dénommé ci-après « le Cen Loir-et-Cher »,

ci-après désignés indistinctement par « les Conservatoires »,

d'une part,

ET

Le Comité spéléologique régional Centre-Val de Loire,
association régie par la loi de 1901, immatriculée à la préfecture d'Orléans et à l'INSEE sous le
numéro de Siret 448 202 556 000 16, ayant son siège social au Muséum d'Orléans, 6 rue Marcel
Proust 45000 Orléans,
représenté par sa présidente, Mme Claudine Masson,
dénommé ci-après « le CSR Centre-Val de Loire »,

d'autre part.

PRÉAMBULE

Le réseau des Conservatoires d'espaces naturels (Cen) a pour vocation de préserver des sites naturels remarquables, par un mode d'intervention contractuelle visant la préservation du foncier par achat ou location. Le réseau des Conservatoires d'espaces naturels protège notamment des gîtes et terrains utilisés par les chiroptères. La Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN), représentant le réseau, s'est vue confier par le ministère en charge de l'Écologie l'animation du plan national d'actions Chiroptères 2016 à 2025, qui fait l'objet de déclinaisons régionales.

La Fédération française de spéléologie (FFS) est représentée aux échelons régionaux et départementaux par ses 13 comités de spéléologie régionaux (CSR) et ses 76 comités départementaux de spéléologie (CDS). Ces structures déconcentrées relaient et développent la politique de la FFS à leurs échelons respectifs. Ce sont les interlocuteurs privilégiés des administrations, collectivités locales et leurs partenaires pour la mise en place et le suivi de projets et d'actions. La FFS est par ailleurs membre du comité national de pilotage du plan national d'actions Chiroptères.

Dans leurs actions quotidiennes, les deux réseaux sont amenés à collaborer lors de prospections du patrimoine naturel en cavités souterraines, lors de la gestion des sites et lors de sessions de sensibilisation et de formation.

Les deux réseaux souhaitent renforcer leur collaboration et, à travers la présente convention, établir un partenariat volontaire et constructif.

La présente convention découle d'une déclinaison régionale de la convention nationale existant entre la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN) et la Fédération française de spéléologie (FFS).

En effet, ces deux fédérations encouragent leurs réseaux respectifs à décliner au plan régional, les principes inscrits dans la convention nationale. À ce titre, des conventions partenariales entre les Cen et les CSR peuvent être signées.

CONTEXTE RÉGIONAL

Le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire (Cen Centre-Val de Loire) est une association loi 1901 qui « a pour objet de protéger, assurer la pérennité et restaurer par une gestion appropriée les sites remarquables de la région pour leur intérêt biologique, géologique et paysager » (article 5 de ses statuts). L'action mise en œuvre par le Conservatoire dans le cadre de ses objectifs de préservation du patrimoine naturel se décline selon quatre axes d'intervention complémentaires : connaissance, protection, gestion et valorisation. La conjugaison de l'ensemble de ces axes vise à assurer une protection durable et pérenne du patrimoine naturel.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Loir-et-Cher (Cen Loir-et-Cher) est une association loi 1901 qui a « pour but la sauvegarde des sites du département de Loir-et-Cher par achat, location ou convention avec le propriétaire qu'il soit personne physique, association ou collectivité. Les sites tels que les marais, étangs, cours d'eau, espaces boisés, landes, prés, vergers, carrières, structures bâties traditionnelles sont choisis en raison de leur intérêt scientifique, esthétique, éducatif. » (article 2 de ses statuts). L'action mise en œuvre par le Conservatoire dans le cadre de ses objectifs de préservation du patrimoine naturel se décline selon cinq axes d'intervention complémentaires : connaissance, protection, gestion, valorisation et accompagnement des territoires. La conjugaison de l'ensemble de ces axes vise à assurer une protection durable et pérenne du patrimoine naturel dans le département de Loir-et-Cher.

Le Comité spéléologique régional Centre-Val de Loire (CSR Centre-Val de Loire), créé en 1978, fédère 157 licenciés, répartis dans 10 clubs. Il est également représenté par cinq comités départementaux. Il est dirigé par un comité directeur et un bureau, auxquels s'ajoutent différentes commissions. Chacune d'entre elles a en charge différents domaines d'activités des spéléologues (commissions scientifique et environnement, photo, spéléo-secours, école française de spéléologie et de canyoning, média).

La protection et la conservation des milieux souterrains constituent les fondements du CSR Centre-Val de Loire. Les spéléologues sont des explorateurs, des techniciens et des experts privilégiés du milieu souterrain. Ce sont des acteurs clés de l'observation, de l'étude et de la protection du patrimoine naturel souterrain. À ce titre, ils s'impliquent dans des actions de conservation, de réhabilitation ou de gestion des milieux souterrains et karstiques.

Le CSR Centre-Val de Loire est, par ailleurs, membre du comité de pilotage du plan régional d'actions Chiroptères animé par Indre Nature.

En région Centre-Val de Loire, le Comité départemental de spéléologie d'Indre-et-Loire et le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire ont signé une convention départementale de partenariat le 9 novembre 2018.

ARTICLE 1 : Objet de la convention

La présente convention a pour objet de développer et d'inciter au niveau régional, à la coopération entre le Cen Centre-Val de Loire, le Cen Loir-et-Cher et le CSR Centre-Val de Loire, pour la mise en œuvre d'actions d'inventaires, de gestion partagée, de conservation et de sensibilisation en faveur du patrimoine naturel lié au milieu souterrain.

ARTICLE 2 : Reconnaissances réciproques et complémentarité des deux réseaux

Les partenaires s'engagent à reconnaître et à respecter l'identité, la légitimité, le rôle et les décisions de chacun des deux réseaux, dans leurs champs de compétences respectifs.

ARTICLE 3 : Objectifs

Le Cen Centre-Val de Loire, le Cen Loir-et-Cher et le CSR Centre-Val de Loire s'engagent à créer les conditions de développement de leurs relations locales.

Les priorités d'actions partagées sont précisées ci-après en cohérence avec les plans et orientations stratégiques régionaux et départementaux en matière de préservation de la biodiversité.

Le partenariat se fondera sur le partage des principes suivants :

- le développement des échanges entre les trois structures ;
- des démarches conjointes d'ordre stratégique pour intégrer la protection des cavités souterraines et la faune associée (chiroptères, invertébrés troglobies...) dans les politiques publiques de développement d'activités ou d'aménagement du territoire ;
- la collaboration aux actions d'étude et de préservation du patrimoine naturel en milieu souterrain, mises en œuvre dans les deux réseaux (inventaire et suivi des invertébrés cavernicoles sur les sites des Conservatoires, suivi des chauves-souris...) ;
- le portage de la connaissance au travers des documents et publications réalisées à propos du milieu souterrain et de ses différents écosystèmes et géosystèmes ;
- le développement d'actions de sensibilisation auprès des autres gestionnaires d'espaces naturels, du grand public et également des propriétaires des sites concernés ;
- l'organisation conjointe d'échanges techniques au bénéfice des deux réseaux (conférences techniques thématiques, rencontres de spéléologie...) ;

- la réalisation d'actions communes de formation (initiation à l'inventaire des invertébrés cavernicoles, reconnaissance des chauves-souris, initiation à l'utilisation des cordes et matériels de sécurité...).

ARTICLE 4 : Propriété des études et des éventuelles publications

Les résultats des études menées conjointement et mises en œuvre dans le cadre de conventions spécifiques seront la propriété commune du Cen Centre-Val de Loire, du Cen Loir-et-Cher et du CSR Centre-Val de Loire. Toute publication ne pourra se faire qu'avec l'accord des trois parties, le cas échéant. Les partenaires s'engagent à mettre en valeur leur collaboration, notamment par la mention de leurs logos concernant toutes actions de diffusion relatives à cette présente convention.

ARTICLE 5 : Fonctionnement et suivi

Les trois associations se rencontrent au niveau régional au moins une fois par an en vue d'effectuer un suivi de la présente convention, d'établir un bilan annuel (mise en œuvre des actions conduites, développement des partenariats locaux et échange sur l'évolution réciproque des réseaux) et de proposer les perspectives des actions à conduire conjointement l'année à venir.

Les bilans établis et projets seront présentés aux instances du Cen Centre-Val de Loire, du Cen Loir-et-Cher et du CSR Centre-Val de Loire.

ARTICLE 6 : Durée et conditions de renouvellement.

La présente convention est conclue pour une durée de cinq ans à compter de la date de signature. Elle sera renouvelée par tacite reconduction.

ARTICLE 7 : Modification

Toute modification à la présente convention devra faire l'objet d'un avenant.

ARTICLE 8 : Résiliation

En cas de difficultés concernant, notamment, l'exécution, la validité, la résiliation ou l'interprétation de la présente convention, les parties s'engagent à s'efforcer de résoudre leur différend à l'amiable. En cas de désaccord persistant, la présente convention pourra être dénoncée par l'une ou l'autre des parties, par l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception, au moins trois mois avant.

Fait à *Palmyre* le *19/09/12*

En trois exemplaires originaux, destinés à chacune des parties, au Cen Centre-Val de Loire, au Cen Loir-et-Cher et au CSR Centre-Val de Loire.

Le Président du
Conservatoire d'espaces
naturels Centre-Val de Loire

Le Président du
Conservatoire d'espaces
naturels de Loir-et-Cher

La Présidente du Comité
spéléologique régional
Centre-Val de Loire





ANNEXE 4



Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire

Qui sommes nous ?

Organe déconcentré de la Fédération Française de Spéléologie.
Créé en 1978, Association loi 1901, agréée jeunesse et sports.
Le Comité Spéléologique Régional (C.S.R.) forme les pratiquants à la spéléologie et au canyonisme, en organisant des stages techniques et des manifestations.

En quelques chiffres :
Plus de 150 licenciés
10 clubs
5 Comités Départementaux de Spéléologie (C.D.S.)



Nos compétences :
Les spéléologues sont des explorateurs, des techniciens, des experts du milieu souterrain. Nous sommes des acteurs clés de l'étude du monde souterrain : Hydrologie, karstologie, topographie, biospéologie, plongée souterraine, photographie, formation de cadres, actions de sensibilisation, secours, canyonisme.
Notre principal objectif est : La connaissance et le respect de nos milieux de pratique et la sécurité de nos membres fédérés.



Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire

Préventions des risques

Topographies :
Pour exemple plus de 700 caves ou carrières sont recensées sous Orléans. Les spéléos sont missionnés par la Mairie pour réaliser les plans des galeries (topographies). La position des galeries par rapport au bâtis permet une gestion des risques.



Effondrements :
Lorsque des effondrements surviennent, les spéléos interviennent à la demande des services publics pour explorer et remonter toutes les informations utiles pour les décisions à prendre.



Première descente dans un fontis (effondrement) de 11m de hauteur dans une carrière inconnue.



Comblement d'un fontis par du béton.



Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire

Environnement - Biodiversité

Biodiversité souterraine :
Inventaires et suivis de la faune cavernicole. Amélioration des connaissances sur leur aire de répartition géographique. Ces animaux mal connus peuvent être des bio-indicateurs de la bonne santé du milieu souterrain.



Pollution des eaux souterraines :
Observateurs privilégiés du milieu souterrain, nous sommes ses sentinelles et prévenons tous risques de pollution.

Chauves-Souris

Protection - Information :
Réalisation de panneaux d'information, de plaquette de sensibilisation à destination des spéléologues et du public.



Suivis - Comptages :
Participation aux suivis et aux comptages avec détermination des chauves-souris sur les sites d'hibernation et de reproduction. Recherche de nouveaux sites.



Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire

Plongée souterraine

Etudes des réseaux noyés :
Exploration et topographie, mesures de débit, traçage, prélèvements de boues, analyses de l'eau, relevés topographiques. Toutes ces études permettent de mieux comprendre le fonctionnement du système karstique noyé et éventuellement d'anticiper certains risques de pollution aquatique ou d'effondrement.



Plongée dans la source du Bouillon (Loiret)

Le Spéléo Secours Français

Acteurs de la protection civile :
Les 2000 spéléos sauveteurs français interviennent bénévolement, sur réquisition préfectorale, dans les secours en milieu souterrain, naturel ou artificiel, noyé ou à l'air libre. Nous travaillons ensemble avec les corps constitués. 2 secours sur 3 concernent des personnes non fédérées à la F.F.S.




www.speleo-secours-francais.com
N°vert 0800 121 123



Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire

Coordonnées

C.S.R. CVL : <https://speleocentre.jimdofree.com/>
Claudine MASSON : claudinespeleo@gmail.com
C.D.S. 18 : devallierelaurent@gmail.com
C.D.S. 28 : <http://CD528-over-blog.com/>
C.D.S. 36 : masson.th@orange.fr
C.D.S. 37 : <http://CD537.fspeleo.fr>
François GAY : francois.gay.s@orange.fr
Club 41 : <http://scblois.unblog.fr/>
C.D.S. 45 : [cgs45@laposte.net](mailto:cds45@laposte.net)




Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire
Association Loi 1901, affiliée à la Fédération Française de Spéléologie
Agréée par les ministères de la Jeunesse et des Sports et de l'Environnement
Sibze Social : Muséum des Sciences Naturelles
6 rue Marcel Proust – 45000 Orléans
Chez C. Masson 50 rue de Notz - 36000 Châteauroux



Comité Spéléologique Régional du Centre-Val de Loire




CHAPITRE 4 :

COMMISSIONS SCIENTIFIQUES ET ENVIRONNEMENT DÉPARTEMENTALES

CDS 01 (AIN).....	P.90
CDS 05 (HAUTES-ALPES).....	P.91
CDS 06 (ALPES-MARITIMES).....	P.92
CDS 07 (ARDÈCHE).....	P.93
CDS 09 (ARIÈGE).....	P.96
CDS 11 (AUDE) RAPPORT D'ACTIVITÉ 2019.....	P.107
CDS 11 (AUDE)	P.113
CDS 13 (BOUCHES-DU-RHÔNE).....	P.118
CDS 21 (CÔTE-D'OR).....	P.119
CDS 26 (DRÔME).....	P.122
CDS 30 (GARD).....	P.124
CDS 38 (ISÈRE).....	P.124
GSV43 (HAUTE-LOIRE).....	P.126
CDS 63 (PUY-DE-DÔME).....	P.128
CDS 64 (PYRÉNÉES-ATLANTIQUES)	P.129
CDS 69 (RHÔNE).....	P.135
CDS 74 (HAUTE-SAVOIE).....	P.138
CDS 83 (VAR).....	P.141
CDS 84 (VAUCLUSE)	P.146

Commission scientifique et environnement du CDS01

Compte rendu 2020

par Christophe Lafarge

La Commission environnement & scientifique du CDS 01 présente son bilan des actions 2020.

- Participation au Comité Consultatif de la Haute Chaine le 13/02/2020
- Organisation des 5emes Assises Nationales de l'Environnement Karstiques reportées post COVID
- Participation au COPIL de la Réserve Naturelle Régionale Galerie du Pont des Pierres le 07/12/2020
- Présentation du projet Commission Environnement & Scientifique du CDS 01 2021
- Une datation d'os d'élan est lancée, et qui est passée sur le budget 2020. Sollicitation faite par Bertrand Valton auprès du CA et de la commission pour le financement d'une datation (420 euros) sur des restes d'un élan jurassien. L'animal ayant été découvert cet été et donné depuis à l'étude (prof L.Chaix). Budget accordé, Bertrand souhaitant connaître auprès des scientifiques s'il y a encore du collagène dans ces restes découverts immergés. Il nous rappelle : qu'un financement d'une datation avait été accordée dans le cadre de l'étude de la Gr de l'Ours sur Divonne et qui n'a pas été utilisée (outsourcing). Il s'agit donc d'une réorientation de financement.
 - Report de la subvention de 750 € obtenue par attribution complémentaire de la FFS suite à notre demande Projet Sportif Fédéral. *Pour mémoire les objectifs indiqués sur notre demande étaient :*
 - Aide logistique organisation Assises Nationales de l'Environnement Karstique
 - Diagnostics et dépollutions gouffre de Plan Vanel et gouffre de Pra Nu
 - Gestion des actions correctives suite aux alertes Suricate environnement
 - Développement des partenariats sur les missions de protection
 - Participation aux COPILs Natura 2000 (Revermont et Bas-Bugey), Réserve Naturelle Nationale de la Haute Chaine du Jura, Réserve Naturelle Nationale du Pont des Pierres
 - Partage et valorisation des informations et connaissances scientifiques relatives au département de l'Ain
 - Sensibilisation des pratiquants à la réglementation
 - Report des actions non réalisées en 2020 à cause du COVID, sur les actions 2021, qui sont prévues dans la demande de subvention, et non réalisées en 2020, notamment les deux dépollutions et les objectifs pérennes de la commission développés dans le projet 2021.

Présentation du projet Commission Environnement et Scientifique du CDS 01 2021

1. Augmenter la visibilité des actions de la Co Environnement & scientifique par la mise en place d'actions de sensibilisation : pollutions, chauves-Souris, Conservatoire du milieu souterrain, mise en œuvre de la « Charte des engagements écoresponsables des organisateurs d'évènements ».

Actions de communication

Être l'interlocuteur départemental privilégié, en collaboration étroite avec le Bureau du CDS 01, des acteurs locaux en matière d'environnement souterrain.

Créer et maintenir des liens avec les structures qui s'occupent d'environnement: Diren, Agences de bassin, associations de protection de la nature, etc.

Répondre aux administrations dans les domaines qui nous concernent.

Organiser en 2021 à Bourg-en-Bresse, les Assises de l'environnement karstique et y participer.

Publier régulièrement dans la liste de diffusion des commissions du CDS01, suivant les recommandations établies par la Commission nationale de la FFS.

Être continuellement à l'écoute de tous les fédérés et pouvoir répondre rapidement et concrètement aux problèmes environnementaux dont ils s'occupent.

2. Relations avec les organismes en charge de la protection de l'environnement

La Commission Environnement & scientifique du CDS 01 est en charge des relations avec la Fédération des CEN et les autres gestionnaires d'espaces naturels (FPNR, RNR, FPN, RNF, Natura 2000, ...), et aussi avec les groupes chiroptères rattachés à la SFPEM ou autres associations de protection de la Nature.

3. Réactualiser un inventaire des actions départementales « Environnement » pour constituer le bilan annuel détaillé demandé par le Ministère dans le cadre de notre agrément « Environnement ».

- Envoi d'un questionnaire à destination des clubs de l'Ain

4. Organiser des Assises nationales de l'environnement karstique (post COVID) en lien avec les Commission nationales environnement et scientifique et le siège de la FFS (Yannick Decker).

5. Publier les comptes rendus d'activités de la Commission dans le bilan annuel lors de l'AG du CDS 01.

Commission scientifique et environnement du CDS05

Compte rendu 2020

par Philippe BERTOCHIO

Chiroptères

Malgré les aléas sociétaux que nous traversons, nous avons pu poursuivre notre collaboration avec l'association Vesper-Alpes sur deux axes :

- le suivi des populations de chiroptères fréquentant les cavités naturelles et artificielles, en hibernation, en reproduction et en swarming. Ce travail, démarré depuis plusieurs années et dont les résultats sont publiés et libres d'accès, se limite à quelques cavités connues pour leurs fréquentations en chauves-souris.

- nous participons plus rarement aux autres activités de suivi de l'association sur les monuments, et sur les temps de formation ou d'information.

- cette année, nous avons entrepris d'élargir nos recherches sur les potentiels lieux souterrains d'hibernation et de swarming. Visites des cavités : Costebelle, Camarguier, Chaudron, Baume de France/entrée des Artistes... Les résultats sont encore très modestes ce qui ne nous décourage pas. Nous avons cependant pu observer un Oreillard et plusieurs murins dans une glacière à plus de 2300 mètres d'altitude.

Inventaires biologiques

Lors de nos balades obscures, nous avons poursuivi nos observations de la faune locale et ajouté à notre inventaire ces résultats. Dans une nouvelle cavité du Dévoluy, les deux espèces souvent rencontrées : *Trichaphaenops* (*Duvalius?*) et un *Diplopode*, à ma connaissance non encore déterminé, ont été ajoutées à leur espace de répartition.

Toujours dans le Dévoluy, nous avons retrouvé au fond d'une glacière un crâne de Bouquetin à l'ouest du massif. Il s'agit là d'une nouvelle trace de sa présence par le passé. Les dernières observations sont datées de la fin du XIXe siècle. Aujourd'hui, une recolonisation depuis le parc des Écrins n'est pas impossible.

Krammer M. (2013). Le Bouquetin des Alpes (Capra ibexibex) en Provence-Alpes-Côte d'Azur : passé, présent et avenir. Faune-PACA Publication n°30 : 35 p.

Observations karstologiques

Pas d'éléments nouveaux cette année au vu de la faible activité spéléo que nous avons pu conserver. Pourtant, nous tentons toujours de définir l'aire de répartition des galets cristallins comme découverts par Marianna Jagercikova dans la baume des Jalabres (2 350 m).

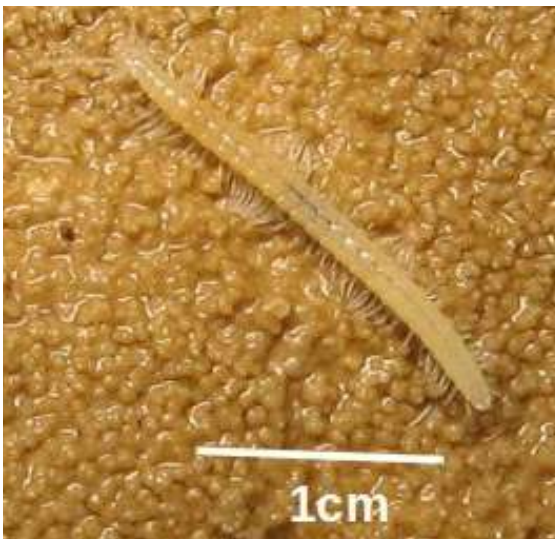
Jagercikova M., Blok S. et Mocochain L. (2011). Une énigme posée aux géologues par une marmotte. ENS-Lyon.fr

Impact environnemental de la fréquentation de la via-souterrata

Le manque de temps et de compétences ne nous ont pas permis de démarrer cette étude. Cependant, nous ne désespérons pas...

Projets 2021

- Capture pour détermination des *Niphargus* du Dévoluy. Nous avons repéré plusieurs sites dont les spécimens présentent des variations morphologiques importantes. La question est de savoir si nous avons affaire à plusieurs espèces ou une seule.
- Inventaire des cavités à fréquentations de chiroptères avec Laurène TRABUC (projet Altichiro).



lule

*Trichaphaenops*

Commission scientifique et environnement du CDS06

Compte rendu 2020

par Eric Madelaine

Pas beaucoup de progrès cette année sur nos études, devinez pourquoi ?

Du coup, plutôt que de vous donner une énumération de chantiers en cours qui n'ont pas beaucoup avancé, je vous ai juste préparé un état des lieux sur nos recherches en matière de suivi des rivières souterraines.

- **Problèmes de Capteurs** : Nous utilisons depuis 9 ans maintenant des capteurs pression/température Reefnet Sensus Ultra, et avons eu pas mal de déboires ces derniers temps. Les premières séries ont fait un usage long et satisfaisant, cumulant jusqu'à 3 à 4 ans de mesures cumulées sur une demi-douzaine de missions. Leur fin de vie est toujours liée à une pile morte... mais il nous est arrivé que la pile se vide de manière beaucoup plus rapide que prévue. Le service client estime que dans notre type de situation, cela est lié principalement à des eaux chargées, provoquant des courants de fuite entre les bornes extérieures du capteur. La solution suggérée est d'immerger le capteur dans une enveloppe intermédiaire souple, remplie d'une solution isolante (eau distillée, huile de paraffine, gel silicone, etc.). Mais pas simple de réaliser ça tout en garantissant une accroche solide du capteur dans une rivière potentiellement brutale... Nous avons utilisé récemment des « gourdes silicones » achetées en ligne, elles sont encore sous terre, on vous racontera !

Plus récemment, plusieurs capteurs ont bogué après une ou deux sorties seulement, pour des séries de date de fabrication ancienne (e.g. 2015, donc stockées longtemps), mais affichant un voltage tout à fait normal... Très désagréable, se méfier !

- **Exploitation des données** : Exploiter les données de capteurs multiples (reefnets, pluviomètres, ibuttons, etc.), et les corréler entre plusieurs points d'observation peut rapidement devenir un peu compliqué avec les outils standards (tableur, traceurs de courbes). Le logiciel Speleograph, développé avec l'aide du CDS06 et de la com scientifique FFS, permet de lire, corrélérer, visualiser nos données de capteurs, dans leurs différents formats, quelques soient leurs pas de temps, de manière relativement simple. Logiciel, documentation, et exemple ici : <http://speleograph.free.fr>

- **Edumed** : exploitation pédagogiques de nos données.

Edumed (<http://edumed.unice.fr/>) est un réseau éducatif dédié aux sciences géophysiques, et en particulier aux risques naturel, entre autres aux crues et aux eaux souterraines. Les données collectées par les partenaires sont mis à dispo des enseignants et des élèves sur un site public fourni par l'Université Cote d'Azur.

Edumed est en train de refondre totalement ses serveurs et la structure de son site web. A l'issue, l'ensemble des données de nos capteurs (et données pluvios correspondantes) seront disponibles à tous (pros, élèves, et spéléos !) sur leurs serveurs, ce qui constitue pour nous une solution technique bien plus fiable que nos moyens privés. Chaque jeu de données (sur une cavité ou un réseau) sera accompagné d'un « livret » avec description des données, visualisation de résultats remarquables, et mode d'emploi pour que chacun puisse « jouer avec », comme ce que j'avais déjà mis à dispo sur leur précédent serveur (cf Speleoscope 2019) pour le Trou de Beget. En attendant le retour en ligne du serveur Edumed (lien ci-dessus), vous pouvez retrouver les slides et les données du cours que j'avais donné aux profs du réseau Edumed ici :

https://www.dropbox.com/sh/a540pl2zukz8qx1/AAC7A-SEvdjWwqJXI75fo_9Ta?dl=0

Et pour demain ? Nous voulons combiner nos travaux autour d'Edumed, Karstlink et Speleograph pour une prochaine génération d'outils « accès, partage et visualisation de données de capteurs » :

Karstlink (<http://uisic.uis-speleo.org/exchange/karstlink/index-fr.html>) permet à des outils logiciels, bases de données et portail de requêtes, d'échanger des données grâce à un « vocabulaire commun ». Cela concerne, dans un premier temps, les bases de données cavités, mais aussi biospel et documentaire. Nous travaillons maintenant sur la définition d'une extension pour les données de capteurs physiques (par exemple température, pression et hauteur d'eau, pluviométrie, ...). A terme, un portail pourrait permettre de lancer des requêtes du genre « quelles sont les cavités dans un rayon de 5 kms autour de moi, pour lesquelles nous avons des données reefnet de 2015 à 2020, et les données pluvio sur la même zone, et visualisez moi ces données dans Speleograph ». Dans ce contexte, Edumed nous propose de financer un stage d'étudiant en informatique pour construire une version de Speleograph accédant à des ressources « karstlink ». A terme, cela pourrait être la base d'un portail pouvant accéder aux données CDS06 sur le serveur UCA/Edumed, et d'autres bases de données proposant des interfaces compatibles Karstlink, et les visualiser...

- **Infos diverses.**

o **Topo 3D** : Dans le cadre d'une étude à laquelle nous participons pour le « Suivi environnemental et préconisations de gestion » de la Grotte du Chat (Daluis, 06), le conseil départemental 06 a réalisé une topographie 3D. Elle est disponible ici, vous pouvez jouer avec :

https://globe.departement06.fr/potree/2020_02_grotte_du_chat_fusion_v1.html

Commission scientifique et environnement du CDS07

Compte rendu 2020

par Judicaël Arnaud

AGREMENT PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Nous n'avons pas profité du confinement pour réaliser le dossier de renouvellement de cet agrément.

SUIVI PIEZOMETRIQUE DES AQUIFERES SOUTERRAINS DE L'ARDECHE

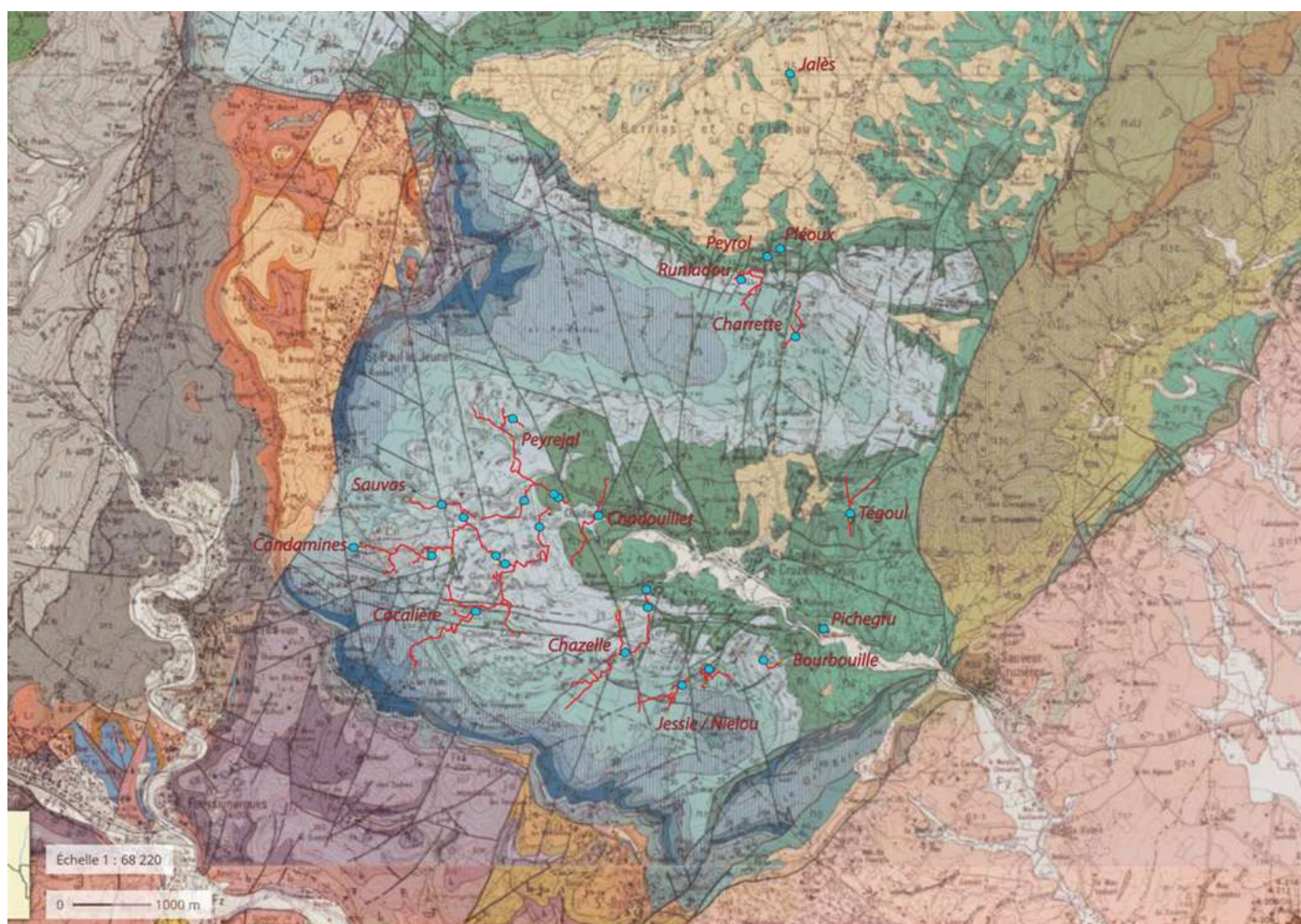
Les modèles de sondes REEFNET déployées depuis 2012 grâce au soutien financier d'abord du SSGA puis de l'EPTB Ardèche, ont permis à plusieurs reprises de caractériser l'hydrologie de plusieurs systèmes karstiques du département. Comme en 2019, un certain nombre de sondes sont arrivées en fin de vie ce qui nous a fait encore rater l'enregistrement sur bon nombre de sites cette année.

Faute de financement, elles n'ont pas été remplacées. L'EPTB Ardèche a investi dans une nouvelle série de sondes d'un autre fabricant afin de suivre un nombre réduit de sites qu'il nous faut encore équiper.

Actuellement sont équipés de sondes REEFNET les sites suivants :

CRETACE : Event de Midroï / Event de Gournier

Le financement d'un important projet avec le Comité Spéléologique Régional Auvergne-Rhône-Alpes a abouti afin de mettre en place l'instrumentation et le suivi sur 3 années de l'ensemble karstique de la cuvette de Saint André de Cruzières.



Ce suivi sera couplé avec un suivi de la pluviométrie et nous serons associés à l'Ecole des Mines d'Alès pour assurer le traitement statistique des données et leurs interprétations.

CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'ARDECHE

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.

- Réalisation d'une réunion annuelle avec les structures professionnelles qui utilisent cette cavité.
- Changement de toutes les cordes en place.

Plan Départemental des Espaces Sites et Itinéraires

- 2 conventions d'accès d'un nouveau type ont été proposées aux mairies de Saint Alban Auriolles et de Sanilhac sur lesquelles se développent les grottes de Peyroche et de Pézenas. Ces conventions sont directement signées par le Conseil Départemental afin d'éviter une mise en cause de la responsabilité sans faute du gardien du site.

- Suivi des équipements des sites inscrits : Aven de Rochas / Grotte des Combes de Banne.

GESTION DE LA FREQUENTATION EN SAISON ESTIVALE

L'épidémie de COVID19 nous a obligés d'adapter nos pratiques. Chacun et chacune a mis en place les meilleures mesures afin de pouvoir pratiquer la spéléologie dans les meilleures conditions. Dans ce contexte particulier, il nous a paru indispensable à la sortie du premier confinement que chacun puisse disposer d'un outil d'information partagé. Ceci afin de connaître les intentions des autres et ainsi d'adapter son activité si nécessaire pour éviter de se retrouver trop nombreux sur les sites de pratiques. Le CDS07 a donc mis en place un agenda partagé qui avait pour objectif de renseigner la communauté des utilisateurs du milieu souterrain sur les sorties déjà « bloquées » et non juste envisagées sur les plannings des guides touristiques.

Cet agenda a été :

- déclaratif sur la base du volontariat,
- modifiable uniquement par les structures qui avaient accès au partage,
- consultable par le « grand public »,
- sous administration du CDS. Si vous souhaitez signaler une sortie club sur cet agenda contacter : cds.07@wanadoo.fr.

Même si toutes les structures n'ont pas renseigné cet agenda, il aura en tout cas participé à la régulation de la fréquentation dans les cavités souterraines et cette expérience mériterait d'être reconduite la saison prochaine.

PLATEFORME IFREEMIS <https://www.ifreemis.com/>

Le CDS07 est adhérent au titre du collège des associations au côté de la Fédération Française de Spéléologie

Le CDS 07 participe activement et avec attention au 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 mais ont fortement été contraintes, elles aussi, par l'épidémie de COVID19.

Il faut noter toutefois le recrutement de Raphaël TORQUEBAU suite au départ de Christophe VIGNE jusque-là en charge de la direction de la plateforme.

GROTTE DE SAINT-MARCEL

Le CDS07 a encore accompagné, mais virtuellement cette fois, des élèves de l'Ecole des Mines d'Alès 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.

Le suivi climatique de l'entrée naturelle a été renforcé par l'installation de 2 stations de mesure de la température plus profondément dans la cavité.

Un prélèvement a été réalisé sur la paroi à proximité de la zone de vinification. En effet, même si cette activité (néfaste à la conservation de la cavité) a été suspendue, nous avons observé le développement de nouvelles zones de champignons ou bactéries. Ce prélèvement viendra confirmer (ou pas) ces observations.

L'exploitation touristique, en dehors de la partie aménagée, par la société ESCALE a été dénoncée par la commune. Sur invitation de la nouvelle personne en charge de la Direction Générale de la Grotte, le CDS 07 a été sollicité afin de réaliser un inventaire des équipements techniques en place et d'accompagner la municipalité dans la redéfinition d'une offre spéléologique.

GORGES DE L'ARDECHE

Pas mal de changement cette année dans les équipes du SGGA.

Après un nouveau conservateur en 2018, 2020 a été l'année de tous les changements avec les élections municipales : Pascal BONNETAIN (ancien directeur du CREPS) devient président du SGGA.

Un nouveau directeur est recruté pour 2021 : Franck CAZIN.

Le syndicat perd en compétence pour ce qui concerne le milieu souterrain avec le départ de Lucas GLEIZES et le temps partiel d'Olivier PEYRONNEL.

Le CDS07 a accompagné le SGGA sur plusieurs actions en 2020 :

- Déclaration annuelle de prospection : 2 demandes déposées,
- Une demande d'autorisation de travaux en cours d'étude,
- Une rencontre avec l'ARSPAN pour ce qui concerne l'accès et les activités se déroulant à l'Aven de Noël qui se développe dans la RNNGA.

Grotte du Colombier (Vallon-Pont-d'Arc). Sur demande du Service Régional d'Archéologie, le CDS 07 a réalisé la mise en sécurité de l'accès à cette cavité dans le cadre des visites de contrôle réalisées par les agents de la DRAC. Ceci a consisté 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.

Un nouveau plan de gestion (2022-2031) est en cours de rédaction. Lors du dernier Comité Consultatif de la RNNGA, sous la direction de Monsieur le Sous-Préfet de Largentière, le CDS 07 a demandé à être associé à sa rédaction. Chaque enjeu majeur de la RNNGA y est décliné et les milieux souterrains y sont identifiés.

Lors de ce même Comité Consultatif, une demande d'autorisation de travaux engagés en 2019, pour effectuer une désobstruction à la Baume Traoucade, a reçu un avis favorable.

Enfin un Comité Consultatif restreint a été mis en place. Il se réunit plus régulièrement et pourra émettre un avis sur des activités régulières au sein de la RNNGA (comme les demandes d'autorisation de travaux en cavité par exemple).

MEDIATION

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 s'est poursuivi en 2020 par la production d'un livret numérique actuellement en dernière relecture avant sa mise en page par une infographiste.

Journées techniques sur la pratique des sports de nature en milieux difficiles d'accès

<https://www.cen-rhonealpes.fr/la-pratique-des-sports-de-nature-en-milieux-difficiles-dacces/>

CHIROPTERES

Suivi des populations : Le CDS 07 est intervenu techniquement pour suivre les populations de la grotte des 2 Avens et de la Grotte des Cayres.

MISE EN PROTECTION ABRI MOULA

Sur demande du Service Régional d'Archéologie, le CDS07 a proposé son assistance pour la mise en protection des fouilles archéologiques de l'Abri du Moula (Soyons). La communauté de communes nous a aussi sollicités pour refaire la toiture de l'Abri.

Initialement prévue en novembre, le second confinement est passé par là, et la réalisation a été reportée en 2021.



Commission scientifique et environnement du CDS09

Compte rendu 2020

Par Nicole Ravaïau

Cette année en raison du confinement et des contraintes sanitaires liées au Covid 19, de nombreuses réunions, manifestations et actions ont été annulées à partir du 17 mars. La plupart des réunions qui ont eu lieu l'ont été en visio conférences.

Notre contribution à la gestion de nombreux sites par notre participation à de multiples réunions et à des actions de terrain :

Commission technique de la grotte de la Cigalère :

- Réunion de la commission technique le 29 juin 2020 à la sous-préfecture de Saint Girons, participant Nicole Ravaïau présidente du CDS09.

- Visite de la grotte de la Cigalère et des mines de Rougé par la commission technique préfectorale le 05 août, représentant FFS Laurent Danière (SCHS). Nadine Valla a participé au camp d'été organisé par l'ARSHaL du 12 au 19 septembre. Dans ce cadre des observations sur la faune dans la grotte ont été réalisées.

Natura 2000 : <http://natura2000ariege.fr/>

Suivi des sites Natura 2000 :

- Site Balaguère Chars de Moulis et Liqué, grotte d'Aubert, Soulane de Balaguère et Sainte-Catherine
- Site Mont Ceint - Mont Béas - Tourbière de Bernadouze : Comité de pilotage le 11/03, participant : N. Ravaïau.
- Site Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, Grotte de l'Herm : Comité de suivi de la grotte de l'Herm le 10 novembre N. Ravaïau excusée. N. Ravaïau et J. Bayot rencontre avec le propriétaire de la grotte de l'Herm le 02/12.
- Site des Queirs du Mas d'Azil et de Camarade : Comité de pilotage le 05/03, participant : N. Ravaïau et J. Bayot.
- Site à chauves-souris (grotte d'Aliou, grotte de Monseron, grotte du Ker de Massat et grotte de Tourtouse) : comité de pilotage le 05/03, participants : N. Ravaïau et J. Bayot.
- Site des Quiès calcaire de Tarascon sur Ariège et grotte de la petite Caougno
- Site vallée de l'isard, mail de Bulard, pic de Mauberné, de Serre-Haute et du Crabère : participation à la mise à jour du DOCOB, réunions téléphoniques N. Ravaïau
- Site vallée du Riberot et massif du Mont Vallier

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 Pédrou, perte du Portel, Réseau de Sakany, gouffre Degaudez, Gouffre de Bysnes...

14 mai : N. Ravaïau réunion téléphonique avec T. Cuypers de l'ANA-CEN09 pour faire le point sur les différents projets en lien avec les chauves-souris d'Ariège : comptage, protection des sites...

17 au 20 août : Aurélie Rieuneaud a participé aux 3 journées d'études et inventaires des Chiroptères et petits mammifères de la Réserve Naturelle Régionale du Saint Barthélémy (Montségur-09)

Nicole Ravaïau et Aurélie Rieuneaud (SCARize) sont membres du groupe chiroptères de l'ANA-CEN09.

Grotte de la Mine du Pouech d'Unjat :

Suite à l'accident de jeunes non-spéléos, qui n'avaient pas respecté l'interdiction d'accès au site, survenu fin 2019, la préfecture a demandé à la mairie la fermeture du site.

Une rencontre avec les élus le 10 février, suivie d'une rencontre sur le terrain le 27 février ont permis d'établir les dispositifs à mettre en place pour fermer et contrôler l'accès à la grotte.

Il a été convenu que la mairie se chargera de poser une chaîne avec un cadenas à code sur la porte de la galerie de mine et que les spéléos se chargeront de refermer le passage latéral. Deux grosses séances à bouger du caillou les 29 février et 8 mars ont été nécessaires aux membres du SCARize pour reboucher le passage latéral. Une barrière et des rubalises ont été placées au niveau du puits.

Un protocole de demande d'accès a été mis en place pour les spéléos : Les accès réglementés spéléo – CDS 09

Nicole Ravaïau a rencontré les nouveaux élus le 18 juin et des visites de la grotte ont été organisées lors des JNSC le 03 octobre (voir ci-après).

Dossiers d'enquêtes publiques :

Les projets soumis à enquête publique en 2020 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.

SDAGE - PDM 2016 - 2021 :

Nous sommes régulièrement sollicités pour participer à diverses réunions concernant le PDM. En 2020, 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 : RAS en 2020**CDESI :**

Le CDS 09 est membre de la commission en tant qu'acteur du mouvement sportif. Toujours pas de réunion en 2020.

Projet de Réserve Naturelle Nationale Souterraine de l'Ariège (RNNS09) :

30/04 Réception de la première version du dossier de synthèse de l'avant-projet de RNNS réalisé par Gaëlle FEDRIGO (PNR) et diffusion aux spéléos et biospéléos

05/05 Réunion en visio de tous les spéléos (locaux et nationaux) et biospéléos pour discuter du projet.

14/05 Réunion en visio Nicole RAVAÏAU (CDS 09), Marie-Clélia LANKESTER (CA FFS) et Gaëlle FEDRIGO (PNR) à propos du document de synthèse de l'avant-projet

15/05 Création d'un groupe de réflexion au niveau de la commission nationale scientifique de la FFS

04/06 Échange téléphonique Nicole RAVAÏAU (CDS09) et Gaëlle FEDRIGO (PNR)

15/06 Réunion en visio Philippe XERIDAT (DREAL), Gaëlle FEDRIGO (PNR) et Nicole RAVAÏAU (CDS 09)

22/06 Réunion en visio Philippe XERIDAT (DREAL), Gaëlle FEDRIGO (PNR) et Louis DEHARVENG (biospéléologue)

26/06 Réunion en visio Philippe XERIDAT (DREAL), Gaëlle FEDRIGO (PNR) et Franck BREHIER (CDS 09 et biospéléologue)

19/11 Réunion en visio 20 personnes dont Philippe XERIDAT (DREAL), Gaëlle FEDRIGO (PNR), autres porteurs du projet et spéléos.

30/11 et 04/12 Réunion téléphonique Nicole RAVAÏAU (CDS 09) et Alexandra MERIGO (DDCSPP)

Le PNR avait été missionné par la DREAL fin 2019 pour réaliser en 2020 le dossier d'avant-projet de RNNS09.

Fin 2020, le PNR a remis à la DREAL un dossier d'avant projet comprenant un document de synthèse réalisé par Gaëlle et un document scientifique composé d'une trentaine de fiches sites correspondant aux sites prioritaires 1 suivant les critères biologiques, ainsi que des fiches espèces. Les fiches sites sont à compléter et toutes les fiches espèces n'ont pas été réalisées. Les différentes fiches du dossier scientifique ont été réalisées par le CEN Occitanie (Sylvain DEJEAN notamment), par l'ANA-CEN09 (Thomas CUYPERS) ainsi que d'autres intervenants tels que Boris BAILLAT, Olivier GUILLAUME... Le PNR s'est chargé de compléter au mieux le volet descriptif des cavités : il manque encore de nombreuses données sur les grottes.

Le PNR souhaiterait une contribution active des spéléos, reconnus experts du monde souterrain pour :

- compléter la présentation et description des sites ou cavités
 - aider à se procurer les topographies notamment suite au courrier adressé au CDS et renvoyé en juin dernier
 - faire appel à des spéléos ayant des compétences complémentaires en géologie (Patrick Sorriaux), archéologie (Florence Guillot)...
- Ce travail, nécessitant beaucoup de temps pourrait être rémunéré sous forme de prestation de service (sous réserve de la disponibilité des financements en 2021), au même titre que l'expertise naturaliste du CENO et de l'ANA-CEN-09 était rémunérée en 2020 lors de l'élaboration de la première version de l'avant-projet.

Les actions en lien avec l'archéologie :**DRAC :**

Plusieurs clubs ont des contacts suivis et réguliers avec Yannick Leguillou et Frédéric Maksud représentants de la DRAC

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)

Travaux de Florence Guillot :

- Poursuite de l'étude du fait troglodytique médiéval avec, cette année, de nouvelles études de sites en Ariège, dans le Tarn et dans l'Hérault.
 - Rédaction d'un article pour la revue grand public Archéologia sur les grottes fortifiées en France (parution Mars, numéro spécial "Châteaux forts").
 - Participation à deux "editorial boards" de symposiums (exploration, archéologie) des conférences scientifiques du congrès UIS 2021, dont un en codirection. Pour ce colloque, j'ai corédigé un article à propos d'une grotte fortifiée des Pyrénées audoises.
- Projets 2021 :
- Dépôt d'une demande de fouille programmée sur une grotte pour 2021, la spoulga de Niaux.
 - Poursuite des levés topographiques de la carrière souterraine de Gypse d'Arignac commencés en 2020.

Grotte du Touc :

Lors d'un programme de recherche pluridisciplinaire sur la grotte du Mas d'Azil durant l'été 2020, une équipe nous a sollicités pour la visite de cavités aux alentours du Mas d'Azil. Cela c'est traduit le 03 juillet par une visite de la grotte du Touc (Campagne sur Arize) où des traces de peintures préhistoriques avaient été observées. Étaient présents : Céline Pallier (géo archéologue à l'INRAP), Didier Cailhol (hydro géomorphologue), Laurent Bruxelles (karstologue et géo archéologue), Gregory Dandurand (géomorphologue), François Edouard (SCArize), Jean-Christophe Astruc (Rinofles), Jerome Pasquo (Rinofles).

Opérations de recherche géologie et karstologie :**25 et 26 janvier les 19^{ème} RIK-RAK au Mas d'Azil**

La 19^{ème} édition des rencontres RIK-RAK (Rencontres Informelles de Karstologie Rassemblant les Amis du Karst) ont eu lieu au Mas d'Azil. Le samedi, cet événement organisé par Céline Pallier a réuni une cinquantaine de participants venus d'horizons divers (karstologues, géologues, spéléologues, archéologues, ...) dans la salle de multimédias du Mas d'Azil. La matinée du dimanche a été consacrée à la visite de la grotte du Mas d'Azil avec les spécialistes en charge de l'étude du site.

Une dizaine de spéléos ariégeois y ont participé et trois ont réalisé des présentations :

- Patrick Sorriaux : Implications morpho-dynamiques de l'âge des remplissages anciens du niveau de galeries à 650 m de la grotte de Lombrives.
- Charlotte Honiat: Speleothem based record of the last interglacial period in the Alps.
- Nicole Ravaïau : Projet de Réserve Naturelle Nationale Souterraine en Ariège (RNNS09).



RIK-RAK 2020 au Mas d'Azil. Photo du groupe devant le porche (photo J.Y. Bigot).

Outils médiatiques et formation des grottes :

Zoé Buliard, étudiante en master géologie, réalise des ateliers médiatiques autour de la formation des grottes, des montagnes et de divers phénomènes géologiques à travers des expériences et des maquettes dans le cadre de ses stages au sein de l'association grotte & archéologie Grottes & Archéologies – L'archéologie en mouvement... (grottesarcheologies.com).

Nicole Ravaïau a accompagné Zoé dans son projet notamment dans la mise en place d'une sortie sous terre avec un public support suivi d'une présentation par Zoé de ses expériences. La sortie de reconnaissance dans la grotte initialement prévue en avril, a eu lieu le 11 octobre. Mais la sortie avec le public support prévue le 29 octobre a été annulée au dernier moment en raison de la pandémie. Nous espérons pouvoir la réaliser en 2021.

D'autres ateliers communs étaient prévus pour une présentation au village des sciences début octobre dans le cadre de la fête de la science, mais la manifestation a eu lieu uniquement sous forme virtuelle. Zoé y a présenté deux petites vidéos. Fête de la science 2020 : Formations des montagnes et des grottes (pyrenes-sciences.fr) vidéo : Comment se forment les grottes - YouTube

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 à tous les licenciés FFS du 09 et ce gratuitement. Elles peuvent être ouvertes aux licenciés hors-Ariège sous réserve de places disponibles avec éventuellement une participation financière. Les journées de formation initialement prévues en 2020 ont été reportées en 2021.

Actions de dépollution de cavités ou sites :

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 Sabart 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.

Après une première journée de nettoyage en 2019, une nouvelle séance a eu lieu le 13/02/2020. 9 personnes issues de 3 clubs : SCA (4), SCHS (3) et SSAPO(1) étaient présents voir compte rendu annexe A.

Quatre membres du SCARize ont participé à la journée dépollution du Pas du Portel organisé dans le cadre des chantiers d'automne de l'ANA-CEN09. Voir compte rendu annexe B.

Expositions, conférences et projections diverses en Ariège ou sur l'Ariège :

Le 25 février : Nicole Ravaïau : projection/conférence sur les carrières souterraines de gypse du Tarasconnais dans le cadre de l'inauguration de l'exposition « du gypse au plâtre » réalisée par Claude Builles de l'association Histoire et Patrimoine du Tarasconnais.

Du 30 septembre au 04 octobre : festival de l'image Sport Aventure à Ax les Thermes avec la projection de films spéléos. Journées Nationales de la Géologie du 02 au 04 octobre 2020 :

Le samedi 3, une rando géologique sur le thème de la lherzolite et des paysages karstiques autour de l'étang de Lers avait été programmée dans le cadre de ces journées parrainées par la Société Géologique de France (SGF) mais a été annulée à cause d'une chute de neige précoce bloquant l'accès à l'étang de Lers et aux affleurements.

JNSC :

- Le 27 juin : Le SCARize a organisé une sortie de découverte à la grotte de Sabart. Voir compte rendu annexe C

- Le 03 octobre :

Le SCARize a organisé 3 sorties de découverte à la grotte de la Mine du Pouech d'Unjat Voir compte rendu annexe D

Le GSC a organisé une sortie à la grotte du Serpent (Seix)

- Les 3 et 4 octobre : dans le cadre des JNSC des sorties découverte du gouffre Georges par le tube jusqu'en bas de la grande galerie avaient été prévues par le SCHS en parallèle des Journées Nationales de la Géologie mais ont dû aussi être annulées à cause de la neige. Les sorties ont été reportées sur la grotte de Siech.

- Le 04 octobre : Le SCARize a organisé une sortie de découverte à la grotte de Siech

Fête de la science du 07 au 09 octobre :

Le village des sciences n'a pas pu se tenir cette année.



Bases de données du CDS 09

Base CartoExplorer

La base de données n'est plus alimentée régulièrement mais elle est toujours fonctionnelle. Sur l'Ariège, il manque une centaine de cavités dans la partie ouest du département qui seront directement intégrées dans la base Karsteau lors du basculement des données de la Haute-Garonne de CartoExplorer vers Karsteau.

KARSTEAU :

L'import de la base CartoExplorer de Daniel Quettier sur le 31 est en cours. Alain Massuyeu et les développeurs de Karsteau s'occupent en concertation avec Patrick Sorriaux pour la zone frontière étendue jusqu'à la vallée de l'Ariège.

Pour l'Ariège, dans ce premier import, il n'y aura que des documents qui vont aller sur des cavités déjà présentes dans Karsteau. On ne touche pas aux coordonnées ni aux documents déjà existants. Les cavités « nouvelles » viendront après. On ajoute les fiches descriptives sur les fiches entrées et les topos et différents documents sur les fiches cavités. On complète les codes UIS pour les cavités qui ne les ont pas. On met en synonyme les appellations issues du fichier de Daniel, cela servira à faire des recherches si nécessaire. On ajoute aussi le numéro de série données par la base de Daniel Quettier.

Pour les profondeurs et développements, il n'y a pas de fichier récapitulatif. Il faudra les rajouter ensuite à l'ouverture des fiches ou des topos. Pour les noms des auteurs des topos et des fiches, dans la case auteur on va mettre « Selon doc » ou selon Topo ou autres et ce champ sera complété par la suite.

Cela représente 1531 cavités concernées sur les 2384 cavités que compte Karsteau 09 et l'ajout de 2620 documents dont 1041 topos et 1579 autres documents divers.

En quelques chiffres à la date du 13 janvier 2021 Karsteau 09 c'est :

- 2384 entrées dont 4 artificielles
- 45 911 m de galeries
- 3342 documents (250 avant cet import)

Tout ceci n'a été possible que grâce à Alain Massuyeu et Pascal Mathelier qui ont élaboré les moulinettes informatiques pour l'import en masse des documents directement de la base de Daniel Quettier. Yvon Henaff est venu en renfort pour compléter cavité par cavité les développements et les dénivelés. Le CDS 09 bien conscient du travail effectué les en remercie.

Autres actions :

Biologie :

Quelques cavités prospectées en recherche de faune.

Expédition scientifique :

Du 18 au 25 juillet puis du 11 au 18 novembre Robert Ascargorta (SSAPO) a participé à 2 expéditions / études géologiques du réseau des Ayrals dans le Lot (affluent totalisant 15 km de galeries, se jetant dans Padirac - 40 km) avec Daniel Larribe géologue qui dirige cette étude. Son rôle est d'être le photographe officiel de l'expédition et de participer à l'organisation logistique.

Cette étude fait suite à celle effectuée sur la rivière de Padirac et mise en veille car l'accès à la rivière nous est interdit pour le moment par la Direction du Gouffre. Cette étude a commencé il y a 2 ans et est programmée sur au moins 2 ans encore tant le réseau est complexe. Elle donnera lieu à une grosse publication à son terme.

Sentiers Karstiques :

L'Association Patrimoine, Histoire, Mémoire du village de Génat avait organisé pour l'année 2020 une journée géologie. Cette journée s'est déroulée le 25 juillet et a rassemblé une cinquantaine de participants. Ce fut l'occasion d'éditer 2 brochures (Roches et paysages géologiques du plateau de Génat par Patrick Sorriaux et Inventaire Spéléologique de Génat par le SCHS).

Patrick Sorriaux a aussi réalisé un panneau pédagogique résumant la géologie du plateau, qui a été installé au dessus de l'entrée du gouffre. Une balade géologique sur le plateau a précédé son inauguration et l'après-midi la découverte d'une partie du gouffre a été proposée aux habitants du village encadrée par N. Clément (Objectif Spéléo & Canyon) et les spéléos du SCHS.

Congrès, rassemblements, commission scientifique FFS :

- Participation à la réunion bilan annuel de la commission scientifique nationale FFS le 21 novembre en visio : N. Ravaïau, F. Guillot et A. Faille.

- Participation aux différentes tables rondes des commissions scientifique et environnement du 22 novembre :

* Bases de données : F. Guillot

* Mesures de débits : F. Armand

* Inventaires scientifiques et patrimoine souterrain : N. Ravaïau, F. Guillot et A. Faille.

* N. Ravaïau, A. Faille, F. Bréhier, P. Sorriaux et F. Guillot sont membres de la commission scientifique nationale FFS.

- ONF : Suite à la réorganisation des services de l'ONF fin 2018, le projet de convention en passe d'être finalisé n'a pu aboutir. Tout est à recommencer ou presque !

- Divers :

* Rencontre CEN Occitanie et CSR O le 22 juin, participant N. Ravaïau.

* Rencontres entre chercheurs en géosciences et acteurs du tourisme 15 et 16 octobre : Un Trésor sous nos pieds ! De la recherche à la médiation scientifique dans les Pyrénées. Participants : N. Ravaïau (SCA), N. Valla (GSC) et P. Sorriaux (SCHS). Voir compte rendu annexe E

ANNEXE A**Jeudi 13 février 2020 : Journée nettoyage grotte de Sabart**

Participants : SCARize : Jean Bayot, Pierrette Courillon Havy, Nicole Ravaïau et Aurélie Rieuneaud
 SCHS : Laura Boureau, Robert Guinot et Vincent Quatrepoint
 SSAPO : Jean Marc Apers

Devant l'efficacité des méthodes de nettoyage utilisées lors des essais le 17/12/2019, la même équipe renforcée par Laura et Jean Marc a entrepris de poursuivre le travail.

Munis de 3 pulvérisateurs pleins d'eau, de brosses multiples : en nylon et en métal à main ou montées sur perforateur nous pénétrons dans la grotte vers 10 h.

Premier constat, les parties nettoyées sont restées propres. C'est encourageant. Au passage nous retirons quelques petites traces oubliées la dernière fois et nous nous rendons à la salle du cairn pour continuer le nettoyage.

Cette fois ci la salle est sèche comme l'ensemble de la grotte. Pour remplir nos pulvérisateurs les gours pleins d'eau sont rares, il nous faudra aller à la plage ou jusqu'au lac du réseau préhistorique.

Rapidement les équipes se mettent au travail et les traces et flèches disgracieuses sont effacées dans la salle du cairn, dans la partie basse de la grande salle menant à la grande galerie.

Puis, dans la grande galerie, la salle des chevaliers et le réseau préhistorique.

Nous ressortons un peu après 16 h car la fatigue commence à se faire sentir pour tous et Laura doit récupérer ses enfants.

Le travail a bien avancé mais une ou plusieurs séances sont encore à prévoir.



Photos Jean Marc et Nicole

ANNEXE B**Mercredi 30 septembre 2020 : Dépollution talus de la route de la perte du Portel**

Participants SCARize : Jean Bayot, Pierrette Courillon Havy, Nicole Ravaïau et Aurélie Rieuneaud

Autres participants :

- Thomas Cuypers ANA-CEN09 à l'initiative de la journée + 3 autres personnes de l'ANA
- Oriane Vézian, son père et son cousin Edouard propriétaires des lieux
- 2 personnes de l'association les marcheurs cueilleurs nous ont rejoint l'après midi.

Dans le cadre des chantiers d'automne l'ANA a lancé un appel à bonnes volontés.

Chantier de nettoyage au Pas du Portel (Loubens)

Aux abords d'un nouveau site en gestion pour la conservation des chauves-souris, de nombreux déchets en tout genre jonchent les abords du site en provenance de la route.

Nous vous invitons à nous prêter main forte pour une première opération de nettoyage du site.

Ce sera l'occasion pour les participants de découvrir le site et les enjeux qu'il renferme !

Plus d'informations après inscription par mail : thomas.c@ariegenature.fr

Nous nous sommes retrouvés à 10 h sur l'aire de covoiturage de Patau pour un regroupement dans les véhicules, les places de parking étant peu nombreuses au col du Pas du Portel.

Monsieur Vézian nous attendait avec sa remorque attelée au plus près de la zone à nettoyer. Il avait porté divers contenants : caissettes pour un pré-tri des déchets, des seaux et sacs poubelles...

Après avoir pris un petit café et croissant apportés par Thomas nous nous sommes mis au travail.

Il a fallu dégager les accès à l'aide de machettes et sécateurs. Très rapidement nous avons pu constater l'ampleur de la tâche à accomplir et la certitude qu'une journée ne serait pas suffisante.

Après avoir récupéré au Vito un filet désob et une corde, la remonté des seaux, sacs poubelles et objets divers c'est trouvée facilitée en évitant des allers et retours en terrain très pentu.

Au final ce sont 3 remorques pleines qui sont parties à la déchetterie et il en reste au moins autant...



Déchets remontés à la corde



Première remorque



En attente du retour de la remorque



Stockage en attente remorque



Chargement en cour



3ème et dernière remorque du jour

https://ariegenature.fr/compte-rendu-du-chantier-de-nettoyage-au-pas-du-portel-loubens/?fbclid=IwAR18dHQGXJtzLOu81N1B4oU3_OybqqZ4jcluKyQR6uuMURr4zOgjniJCSog

Compte rendu du chantier de nettoyage au Pas du Portel (Loubens)

Opération nettoyage au Portel réussie ce mercredi avec l'aide de 13 personnes dont la participation du Spéléo club de l'Arize et de l'association Marcheurs Cueilleurs !



L'ampleur de la tâche a été sous évaluée mais au moins 3 remorques pleines à craquer ont pu être sorties. De nombreux tas de déchets sont prêts à être évacués.

A noter : de nombreuses bouteilles d'alcool, produits d'électroménager, restes de véhicules, plastiques, vêtements et aussi de nombreux sacs poubelles remplis de restes de gibier (cerf et chevreuil).

Nous prévoyons une nouvelle opération de plus grande ampleur sur ce site, nous aurons besoin de vous !



Partager la publication "Compte rendu du chantier de nettoyage au Pas du Portel (Loubens)"

ANNEXE C

Compte rendu JNSC 27 juin 2020

Initialement, il était prévu 2 demi-journées à la grotte de Sabart avec un regard scientifique sur l'activité, la journée découverte du monde souterrain étant mise au calendrier des sorties de l'association ANA-CEN Ariège (association des naturalistes de l'Ariège-Conservatoire des espèces naturelles d'Ariège).

Compte tenu de la crise sanitaire, jusqu'au dernier moment nous n'étions pas sûr de pouvoir réaliser notre programme prévisionnel. L'ANA-CEN a repris son programme d'animation dès mi mai sous conditions. Nous avons laissé les sorties spéléos au calendrier des sorties, sous réserve que les JNSC soient possibles, et pris dès fin mai des préinscriptions.

Programme des sorties : site web <https://ariegenature.fr/events/event/sortie-decouverte-du-monde-souterrain/>

Les sorties ont été inscrites au programme des JNSC le 18 juin, après validation par l'ANA la possibilité de prêter du matériel (casque) et les personnes préinscrites contacter le 19 juin pour qu'elles finalisent leur inscriptions si elles souhaitaient toujours participer.

Sortie découverte du monde souterrain

27 juin 2020



Catégories: Sorties et Diaporamas

Mots-clés: grotte, patrimoine souterrain, randonnée

Avec Nicole Ravaïau, petite randonnée dans la grotte, accessible à tous, à la découverte de la richesse du patrimoine souterrain (karstologie, bio-spéléologie, archéologie) aux côtés de spéléologues bénévoles. Le matériel vous sera prêté. Prévoir vêtements confortables et chauds, chaussures de randonnée ou bottes, eau, appareil photos, lampe torche, etc. Sortie limitée à 10 personnes / [...]

Page Facebook ANA-CEN : <https://www.facebook.com/ariegenature/>



Au final :

- 32 personnes intéressées sur le Facebook de l'ANA
- 21 personnes préinscrites
- 5+8 (13) inscriptions confirmées le 26/06
- 3+2 (5) désistements quelques heures avant la sortie
- Au final, 2+5 (7) personnes ont bénéficié des sorties.

JUN 27 Sortie découverte du monde souterrain
Public · Organisé par Ana-Conservatoire d'espaces naturels Ariège

★ Intéressé(e) ✓ Participe

Samedi 27 juin 2020 de 09:00 à 17:00
Il y a 4 jours

Ana-Conservatoire d'espaces naturels Ariège
Vidalac, 09240 Alzen [Afficher la carte](#)

À propos Discussion

0 y ont participé · 32 Intéressé(e)s
Partagez cet événement avec vos amis

Détails

Avec Nicole Ravaïau, petite randonnée dans la grotte, accessible à tous, à la découverte de la richesse du patrimoine souterrain (karstologie, bio-spéléologie, archéologie) aux côtés de spéléologues bénévoles. Le matériel vous sera prêté. Prévoir vêtements confortables et chauds, chaussures de randonnée ou bottes, eau, appareil photos, lampe torche, etc. Sortie limitée à 10 personnes / groupe.



ANNEXE D

Samedi 03 octobre 2020 : JNSC grotte de la Mine du Pouech d'Unjat

Participants SCARize : Jean Bayot, Pierrette Courillon Havy, Maximilien Goudet, Nicole Ravaïau et Aurélie Rieuneaud

En raison de la crise sanitaire et de la présence de quelques chauves-souris dans la zone d'entrée, les groupes ont été limités à 10 personnes plus un cadre et le port du masque obligatoire dans la zone avec chauves souris.

Du gel hydro-alcoolique était à la disposition des participants dans la zone d'accueil et les casques ont été désinfectés entre chaque visite. La visite a été possible du fait que nous étions hors-périodes reproduction ou hibernation des chauves-souris. Toutefois, un comptage en sortie de grotte le 29 septembre a donné : 460 Rhinolophes euryale et 220 Grands rhinolophes ce qui est bien supérieur à ce qui était attendu et nous a obligé à redoubler de précautions lors des visites.

Les JNSC ont été couplées avec une forte demande des élus pour visiter la grotte, les Journées Nationales de la Géologie qui avaient été reportées à ce weekend et le festival Ariège Grandeur Nature de l'ANA-CEN qui devait se tenir à La Bastide de Sérou le même jour.

Il a donc été proposé :

- 1- Une visite à 11 h pour les élus et habitants de la commune un peu sportifs
- 2- Une visite à 14 h pour les habitants et élus de La Bastide de Sérou, non sportifs
- 3- Une visite à 15 h 30 dans le cadre du festival Ariège Grandeur Nature

Les 3 visites ont été réalisées avec en commun la galerie de mine (historique et géologie) et la grande salle avec des informations sur le karst et les chauves-souris.

Les visites 1 et 3 ont en plus été dans la première partie de la galerie des 800 m où les participants ont pu admirer de belles formes karstiques, des concrétions originales et entrevoir les empreintes d'ours.

La visite 1 a été dans la galerie de mine inférieure (pour avoir un complément d'information sur le danger des galeries de mine noyées).

La visite 3 a été en plus dans la première partie de la galerie du GSFoix.

Stéphane GROCHOWSKI, Directeur du Pôle études et gestion de l'ANA-CEN09 est venu à la rencontre des élus avant les visites de 11 h et 14 h.

Sara LORION, en service civique à l'ANA, a participé à la visite de 15 h30 et a donné les explications sur les chauves souris.

Au total 22 personnes ont pu bénéficier de ces sorties de découvertes de la grotte de la Mine du Pouech d'Unjat (6+6+10). Six membres du conseil municipal dont le maire et deux de ces adjoints étaient présents.

Deux conférences mais cinq sorties Le festival Ariège Grandeur Nature réduit la voilure

Compte tenu de l'évolution de l'épidémie l'ANA-CEN Ariège a adapté la programmation de sa journée festival et limite la jauge des participants aux différentes animations à 30 personnes à la fois (sur réservation), afin de respecter la distanciation physique et les gestes barrière. Dans ce cadre, seules seront maintenues deux audio-conférences de Fernand Derousen, ainsi que quatre sorties de terrain, sur réservation. Malheureusement, la tenue de stands animés, les expositions photos et l'apéro musical n'auront pas lieu. Cette conférence d'1 heure sera diffusée 2 fois à 14h et 16h dans la salle Jean Nayrou.

Cinq sorties nature, autour de La Bastide de Sérou, Castelnau-Durban et Camarade, sont maintenues. Le 3 octobre rendez-vous devant l'espace Jean Nayrou, La Bastide de Sérou.

A 10h pour la sortie "Venez découvrir un site agricole en gestion conservatoire à Camarade" avec Alexis Calard. Réservation obligatoire auprès de alexis.c@ariegenature.fr / 06 09 05 50 17. Durée 1h30

A 10h : "Découverte des arbres du sentier du Calvaire", avec Guillaume Bonnin, réservation obligatoire auprès de : guillaume.b@ariegenature.fr / 06 06 85 60 91

A 10h30 : "Découverte des aména-

gements en faveur des mammifères liés à l'eau sur l'Artillac à Castelnau-Durban", avec Pauline Levenard. Réservation obligatoire auprès de : pauline.l@ariegenature.fr / 06 83 52 37 86.

A 11h30 : "Découverte de la vie de la rivière, sur l'Arize", avec Guillaume Bonnin, réservation obligatoire guillaume.b@ariegenature.fr / 06 06 85 60 91.

A 15h30 : Sortie "A la découverte du monde souterrain" à la grotte de la Mine du Pouech d'Unjat, en partenariat avec le CDS 09.

Inscription obligatoire : nicole.ravaiau@wanadoo.fr / 06 20 19 76 75

La Gazette

02/10/2020 p7 n°10



Le groupe de Monsieur le Maire

Crédit photos :

- COURILLON HAVY Pierrette
- GOUDET Maximilien
- RAVAIAU Nicole



Dans la zone d'accueil



Galerie de mine et bauxite

ANNEXE E

Jeudi 15 et vendredi 16 octobre 2020 : rencontres entre chercheurs en géosciences et acteurs du tourisme

Participants : N. Ravaïau (SCA), N. Valla (GSC) et P. Sorriax (SCHS)

Le programme initial a été quelque peu perturbé par la météo.

Les modifications principales ont eu lieu le jeudi. La neige n'ayant pas permis de monter à l'étang de Lherz ni à Bernadouze, le matin nous sommes allés sur le site des serpentines de Bestiac. Puis nous avons pique-niqué en salle à Lordat et observer les échantillons de roches apportés par les géologues, avant de nous retrouver à l'auberge du Montcalm à Auzat pour une présentation en salle de la tourbière de Bernadouze. La conférence prévue en soirée a eu lieu avant le dîner, ce qui a permis de partir plus tôt pour ceux qui n'avaient pas prévu de rester dormir sur place.

Le vendredi matin, nous nous sommes arrêtés sous le plateau de Beille pour observer les paysages enneigés. Puis par petits groupes en alternance avec le pique-nique, nous avons visité le laboratoire Lafara (LABoratoire de mesure des FAibles RADioactivités – Plateforme souterraine d'analyse gamma bas bruit (obs-mip.fr)) avant de nous rendre à l'université de Foix.

Deux journées très enrichissantes sur le plan des échanges.

PROGRAMME DES RENCONTRES 2020

JEUDI 15 OCTOBRE

- 9h30 Rdv à l'Auberge du Montcalm (Auzat)
- 10h Présentation des rencontres, présentation du site de Lherz par Michel de Saint-Blanquat, Stéphanie Duchene et Isabelle Corbières.
- 13h Repas
- 14h30 Présentation du site de Bernadouze par Gaël Le Roux et Laure Gandois puis séance interactive « Regards croisés sur la géologie » animée par Xavier Pasquier et Julien Vergne
- 19h Repas à l'Auberge du Montcalm
- 20h30 Conférence sur place : « Les géoressources pyrénéennes » par Margot Munoz et Gaël Le Roux

VENDREDI 16 OCTOBRE

- 9h Rdv village des Cabannes
- 9h30 Balade géologique sur le Plateau de Beille avec Isabelle Corbières, Vincent Regard et Sébastien Carretier sur la géologie générale des Pyrénées et les hauts plateaux pyrénéens
- 12h30 Repas + visite du Laboratoire Lafara
- 14h30 Présentation interactive du Bilan des rencontres et perspectives, Campus Universitaire de Foix
- 17h Fin des rencontres



Laboratoire Lafara à Ferrière



Serpentine Bestiac



Sur la route du plateau de Beille

4.6. Commission scientifique du CDS 11

Rapport d'activités 2019

par Laurent Hermand

Résumé

La spéléologie scientifique est une activité en plein essor dans le département de l'Aude en 2019:

- Beaucoup de clubs audois sont impliqués dans des programmes de recherche, dans le département ou les départements voisins. Le nombre d'intervenants est en augmentation.
- Les travaux concernent un large panel de disciplines en lien avec la spéléologie : biospéléologie, hydrogéologie, géologie, géomorphologie, sédimentologie, aérologie souterraine, archéologie.
- Des partenariats ont été réalisés avec un grand nombre d'organismes : collectivités (PNR C-F, CD34), laboratoires ou musées (Moulis, Tautavel), comité français d'hydrogéologie (CFH), universités...
- Il en résulte une moisson très importante de résultats pour cette année 2019.

Actions de communication et de valorisation

Plusieurs actions de valorisation et de communication ont été menées :

- Le CDS11 a participé aux journées techniques du CFH (comité français d'hydrogéologie), au mois d'Octobre sur le versant sud de la Montagne Noire. De nombreuses interventions se sont succédées durant ces trois journées avec plusieurs géologues, hydrogéologues et spéléologues venus de la France entière. C.Subias (SCA) était co-organisateur de ces journées qui ont regroupé une cinquantaine de participants. Les travaux des spéléologues ont été mis à l'honneur par plusieurs présentations le samedi soir dans la salle communale de Cabrespine. L.Hermand et E.Fabre pour le SCA ont présenté l'état actuel des connaissances du karst Clamoux-Pestril. J.C.Gayet et C.Bès pour le SCM ont présenté quant à eux l'équivalent pour le massif des Soulanes de Nore plus à l'est. Une sortie sous terre, avec explications sur la géomorphologie karstique, et regroupant la majorité des participants a été organisée le Dimanche dans le réseau de Cabrespine. Elle a été encadrée par deux binômes : C.Subias et E. Fabre, ainsi que L. Hermand et M. Fernandez.

A la suite de ces journées et des différents contacts ayant été pris, la commission scientifique du CDS11 a été intégrée à une étude des masses d'eau souterraines du sud de la MN-Espinouse, pilotée par le Conseil Départemental de l'Hérault et son représentant, N.Liénart (hydrogéologue départemental), ainsi que le bureau d'études Antéa.



- Le 15 septembre, une sortie pédagogique sur la géomorphologie karstique dans les Corbières, a également été organisée en partenariat avec l'association naturaliste l'Aude au Nat, dans le cadre des actions de préfiguration du futur Parc Naturel Régional Corbières-Fenouillèdes (organisation : L.Hermand, B.Noyère, L.Brepson). Cette sortie a regroupé une quinzaine de participants dans la grotte de Rouairoux sur le plateau de Lacamp, ainsi que dans les gorges de l'Orbieu et la grotte des Mitounes en particulier. Elle a suscité un grand enthousiasme. Ce partenariat sera renouvelé dans le cadre du programme d'animation 2020 du futur PNR.

- Dans les actions de communication, il faut également noter la parution d'un article sur la biospéléologie dans Spélunca par F. Purson).



Travaux des différents clubs

1) Sorties scientifiques SCM

Il y a eu quelques comptages de papillons dans les grottes du Minervois (Carrat, diverses grottes de Rieussec, Varennes, Sabatière). A noter la présence de nombreux papillons à Laidoux, à la fois dans la grotte supérieure et à la source elle-même, où se trouvaient de nombreux Maures, espèce rarement observée.

Côté archéologie, participation à une sortie à la grotte de l'Aldène, dans le cadre de l'aménagement de la zone avant la grille, où ont été mis en place des panneaux à destination du grand public : géologie, extraction des phosphates, fouilles archéologiques, historique, protection des chauves-souris, etc. Il s'y ajoute la participation au guidage.

Il y a eu également une visite d'évaluation avec la DRAC de la grotte de Gazel dans le cadre d'un projet de dépollution porté par le CDS.

L'activité à vocation scientifique qui a le plus mobilisé est la recherche hydrogéologique.

Dans les Hautes-Pyrénées, c'est la poursuite du travail mené autour du système Arize / Poudac avec 17 sorties. Cela comprend les relevés réguliers sur plan de Pouts, qui ont permis de détecter une crue exceptionnelle au Poudac. Sur 3 ans de suivi, la crue la plus importante avait donné une montée de 12 mètres. En août 2019, elle a été de 20 mètres !

La perte du ruisseau du Poumé a été colorée une première fois mi-mars, avec un passage qui a duré 25 jours. C'est une percée de 4.2 km entre le ruisseau du Poumé et le Plan de Pouts, en passant sous l'Arize et sous le mont Caup. Au vu des résultats, il a été décidé une double coloration (Poumé/Bourridé), réalisée le 5 mai. Avec de la fluo dans la perte du ruisseau du Poumé, et de la sulfo dans la perte du Bourridé, qui a dû auparavant faire l'objet d'aménagements pour acheminer assez d'eau dans la perte... Au final, on ne trouvera aucune trace de la sulfo, tandis que la fluo commencera à sortir au bout de 10 jours. Les habitants d'Aventignan intéressés ont pu bénéficier d'informations sur tout ce travail lors de la conférence donnée pendant le camp. Il est prévu de faire une conférence à Générest, village très concerné par le Poudac et ses crues. Le club espère pouvoir valoriser ce travail mais les financeurs sont rares ! Les participants aux Rencontres d'Octobre ont pour leur part pu bénéficier d'une communication sur le thème "Système karstique de Plan de Pouts, contribution à la définition du bassin d'alimentation". Cette année a vu une collaboration entre plongeurs et scientifiques, avec l'installation de sondes de mi-janvier à mi-mai sur des siphons près du littoral (Exals, aven Station, Œil Doux). Les résultats sont à venir.

Après les travaux de l'an dernier, avec le traçage de l'aven du ruisseau de Castanviels, c'est le secteur un peu en amont qui a été tracé, avec la perte de Peyremale, afin de vérifier où la fluo arrive dans Cabrespine. La fluo a été détectée aux deux arrivées d'eau amont (vase et voûte mouillante). Les travaux menés sur le système ont fait l'objet d'une communication à l'occasion des journées techniques du Comité français des hydrogéologues. Le thème cette année était la Montagne Noire.

Une des communications portait sur "l'hydrosystème triple du Minervois – Contribution à la définition du bassin d'alimentation des sources karstiques du Pestril et de Laidoux (traçage Castanviels)". L'autre portait sur "réseau des Soulanes – Vents d'Ange et Castanviels".

Le projet sur le bassin de l'Argent Double a tout juste débuté, avec pour l'instant le rééquipement de Laidoux : profitant d'une baisse historique des niveaux d'eau, une nouvelle échelle limnimétrique a été installée. L'éloignement d'un des participants au suivi de Laidoux, équipée depuis des années, a mobilisé un des membres du club qui prend le relais de ce suivi à maintenir absolument. Pour le faciliter, des équipements ont été faits dans la descente vers le siphon de la grotte supérieure.

Pas moins de 15 sorties ont été dédiées à l'étude hydrologique sur le massif du Cotiella, avec de nombreuses péripéties, dont une sortie hivernale mémorable autour de la station météo d'Armena. Avec toujours en contrepartie la beauté des paysages... Lors des rencontres Rik Rak, une communication a été faite sur le thème "Cotiella, sur la part réelle des précipitations rejoignant le karst ou les tribulations d'un pluviomètre au sol".

Deux rapports sont présentés en annexe ; l'un sur le traçage de la perte du ruisseau de Peyremale, l'autre sur les travaux effectués sur le système karstique du Poudac de Générest dans le 65.

2) Sorties scientifiques SCSRC

Une formation en biospéléologie a été suivie par Annick Blanc sur les araignées "apprendre à les connaître et les reconnaître" du 3 au 7 juin avec l'Université de LIMOGES. L'intervenant de l'ASFRA

était Maxime Esnault. Il travaille avec la commission scientifique de la FFS, et avec sa présidente Josiane Lips.

Un rapport de stage concernant une étude sur les cavernicoles du massif de Roquefort des Corbières effectuée en 2018 a été publié.



3) Sorties scientifiques SCA

Etude de la grotte Cibelle par Christine Perrin

Devant la crainte de répercussions néfastes du réchauffement climatique sur les concrétions d'aragonite de la grotte Cibelle, située sur la commune de Villeneuve Minervois, le SCA a fait appel à une véritable spécialiste, Christine Perrin. Celle-ci est chercheur au laboratoire souterrain de Moulis, dans l'Ariège. Elle est Maître de conférences au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Elle travaille aussi en collaboration avec le CNRS et l'université de la Sorbonne. Elle est spécialisée dans l'étude de la sédimentation et de la cristallisation des roches calcaires.



Elle vient effectuer des mesures dans la grotte Cibelle depuis avril 2018, au rythme de trois fois par an. Son travail consiste à faire des relevés de température, d'hygrométrie et de gaz carbonique en plusieurs points de la cavité. Des plaquettes de verre posées sous des concrétions actives recueillent les dépôts calcaires et mesurent la vitesse ou l'absence de concrétionnement. Elle a ajouté dernièrement des capteurs de gouttes d'eau qui permettront de faire la relation avec les précipitations extérieures. La présence plus ou moins importante de gaz carbonique dans la cavité est un élément majeur pour la formation des concrétions. On pourra aussi mesurer l'impact des visites et peut-être en tirer des conclusions quant à la préservation de cette beauté naturelle qu'est la grotte Cibelle.

Datation de remplissages de cavité dans le Minervois

Les recherches sont menées par Oswald, qui est étudiant en thèse, et portent sur l'âge des remplissages de cavités sur le versant sud de la Montagne Noire. Il a été accompagné par E. Fabre et M. Fernandez. La technique de datation utilisée est celle des nucléides cosmogéniques (couple $^{10}\text{Be}/^{26}\text{Al}$), sur les sites de la Caunille, des Cazals, de Limousis et de la grotte du Cirque.

Le principe est de trouver du quartz piégé dans le karst, si possible sous une épaisseur de voûte supérieure à 30 m (pour nous protéger suffisamment des rayons cosmiques à l'origine des nucléides cosmogéniques). Lorsque l'érosion porte du quartz à l'affleurement et lorsqu'il fait du canyoning, le galet de quartz bronze à coup de rayons cosmiques, ce qui pour effet de créer des isotopes radioactifs. Une fois en spéléo le quartz est à l'abri des rayons et les isotopes se désintègrent à une vitesse connue ce qui permet de savoir la période à laquelle notre quartz a débuté en spéléo ! On observe ensuite l'altitude et l'âge du quartz prélevé et l'altitude à laquelle est la rivière actuellement pour mesurer la vitesse d'incision... Les résultats sont en cours d'analyse.

**Travaux sur le plateau de Sault**

C'est sur ce secteur que les recherches ont été les plus polyvalentes et fructueuses. Tout d'abord, le réseau du Chandelier apporte beaucoup d'informations sur la structure géologique interne du plateau, la tectonique et l'origine des remplissages anciens souvent allochtones.

Dans ce cadre, une collecte d'informations géomorphologiques a pu avoir lieu à l'occasion de la topographie du réseau, ainsi qu'une collecte d'échantillons de remplissages des galeries. Ces échantillons permettent une ébauche de reconstitution de l'ancien bassin versant qui alimentait la rivière souterraine du Chandelier, et, par extension, de contribuer à définir l'actuel bassin versant du Blau encore largement méconnu.



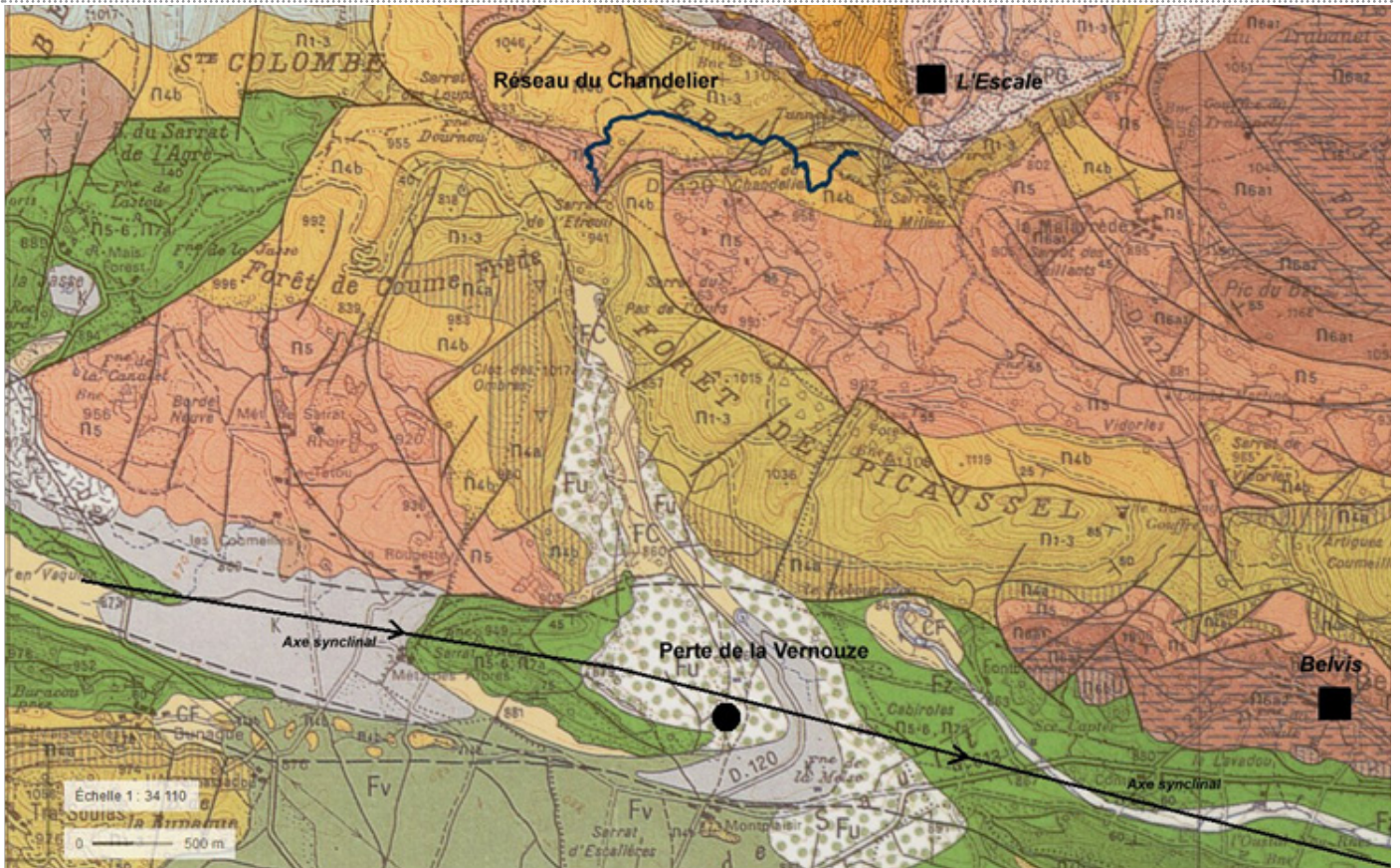
Relevé des axes de fracturation à l'origine de la karstification (miroir de faille, réseau III)



Séquence complète de dépôts anciens, fossilisés par un plancher de calcite, puis incisés (affl. du vieux corbeau)

La perte de la Vernouze

Trois kilomètres au sud du réseau du Chandelier, dans la zone d'extension probable du bassin versant ancien de ce dernier, la découverte et l'exploration au mois de Mai de la perte de la Vernouze (350m : -70m) bouleverse la compréhension du fonctionnement hydrogéologique du plateau de Sault. En effet, il a pu être mis en évidence une karstification importante dans les formations albiennes considérées jusqu'ici comme imperméables. Une roche carbonatée non répertoriée jusqu'à présent a pu être décrite. Elle se développe sous couverture alluvionnaire et n'apparaît pas en surface. La question de sa continuité en profondeur se pose. La présence de ce compartiment carbonaté dans un secteur de drainage préférentiel du massif pourrait expliquer certaines incohérences constatées lors des traçages de 2018. Cette piste de travail mérite d'être poursuivie dans le futur.



Carte géologique de situation de la Vernouze par rapport au Chandelier et au drainage actuel probable. La bande verte représente les marnes albiennes



La roche carbonatée et karstifiée découverte dans la perte de la Vernouze. Le pendage vers le nord et le cœur du synclinal sont bien visibles



Aérogologie sur le système Blau-Chandelier

Une autre piste de réflexion et de recherches a concerné l'aérogologie souterraine. Il avait été mis en évidence de façon artisanale en 2016 une relation probable entre les courants d'air existants à l'entrée du réseau du Chandelier (cours fossile du Blau) ainsi qu'à l'entrée du Trou du Vent du Blau (regard sur le cours actif actuel). Après les importantes découvertes spéléologiques de 2017 et 2018, il convenait de tenter de caractériser cette possible relation de manière plus académique. Les deux entrées en question sont distantes d'environ 300 m pour une dénivellation de 50 m environ.

Cependant, elles possèdent toutes deux un régime aérogologique d'entrée basse, soufflant en été et aspirant en hiver. Une origine commune de ces courants d'air depuis la haute surface du plateau est donc envisagée, et par conséquent une connexion souterraine entre les cours actifs et fossiles du Blau. Des travaux de calibration des entrées et de mesures de vitesse ont donc été effectués en Juillet puis en Août 2019.



Mise en place des sections de calibration au Trou du Vent du Blau et au Chandelier

Au mois de Juillet, la première expérience a démontré, lors de la fermeture du Trou du Vent du Blau, une augmentation de la vitesse du courant d'air au Chandelier. Celle-ci est passée de 7,2m/sec à 12m/sec en une vingtaine de minutes puis s'est stabilisée. La relaxation lors de la réouverture a pris à peu près le même temps avec cependant un décalage d'effet de plusieurs minutes. Le débit contrarié au Blau a été retrouvé dans sa quasi-totalité au Chandelier. Le système en Juillet était donc bien en connexion avec un fonctionnement binaire (pas d'arrivées ou fuites parasites), alors qu'une seule sur les deux arrivées d'air présentes en étiage au Blau était amorcée.

L'expérience a été renouvelée au mois d'août lorsque toutes les arrivées d'air potentielles du Trou du Vent du Blau étaient activées. Les débits moyens aux deux entrées étaient nettement supérieurs à ceux observés en juillet.

Il a cette fois été constaté, en plus de la relation déjà mise en évidence, l'existence d'une fuite d'air dans le système car les débits ne s'équilibraient plus lors des différents tests. L'existence d'une troisième entrée, active uniquement en étiage, a donc pu être mise en évidence.

Cependant, un curieux phénomène de rebond a également pu être mis en évidence sur les courbes. Il pourrait signer l'existence d'un grand volume souterrain connecté à l'extérieur par un accès à perte de charge minimale. Selon cette hypothèse (peu de perte de charge sur le trajet), le parcours souterrain du signal artificiel serait de l'ordre de 9km (propagation de l'onde de perturbation à la vitesse du son). Les investigations méritent donc d'être poursuivies à l'avenir, avec notamment des mesures souterraines plus loin dans le massif, pour déterminer la ou les zones de connexion.

Un article détaillé sur ces opérations est présenté au chapitre 6

Archéozoologie au trou du Vieux Lion

La recherche d'une entrée supérieure au réseau du Chandelier, non loin de la zone terminale actuelle, a eu pour conséquence une découverte archéologique inattendue. En effet, après un report topographique et une étude de terrain, une désobstruction en aveugle a mis à jour un ancien aven totalement comblé par des sédiments hérités d'un climat glaciaire.

Dans ces sédiments, quelques mètres sous la surface, des ossements très bien préservés ont été découverts. Après prise de contact avec le bureau d'études Archéosphère, Cédric Beauval a pu déterminer la présence d'un spécimen de Lion des Cavernes (*Panthera Spelaea*), espèce disparue il y a environ 11000 ans et inconnue sur le Pays de Sault. L'état de conservation excellent donne une importance régionale à cette découverte. Un radius a été envoyé au musée de Tautavel pour analyses, et une patte avant a d'ores et déjà pu être reconstituée par Archéosphère.

D'autres espèces préhistoriques ont également été découvertes dans ce gisement, telles que bisons, aurochs, caprinés et cervidés. Un chantier devrait prochainement être ouvert pour fouiller le remplissage encore présent dans l'entrée de la cavité.



4.6. Commission scientifique du CDS11

Rapport d'activités 2020

par Laurent Hermand

Résumé

Malgré un arrêt de toute activité spéléologique durant plus de quatre mois en raison de la pandémie de coronavirus, la plupart des actions à vocation scientifique se sont poursuivies en 2020 dans la continuité du travail entrepris en 2019.

Beaucoup de ces actions concernent la collaboration sur plusieurs projets avec le futur Parc Naturel Régional Corbières-Fenouillèdes, qui a placé le thème du patrimoine géologique au cœur de sa charte.

Il s'agit en particulier de l'élaboration de plusieurs géosentiers à court-moyen terme, dont le plus abouti à ce jour est celui du Roc de Nitable, massif paléozoïque d'une très grande richesse dans plusieurs disciplines associées au karst.

Une action pédagogique a également été menée à bien au cours de l'été dans le cadre des sorties d'animation du futur parc. Le site retenu cette année était l'anticlinal de la Fontaine Salée, où, comme son nom le laisse entendre, se développe une karstification très originale liée à la présence d'halite à faible profondeur.

Dans un autre domaine, un début d'inventaire biospéléologique a pu être réalisé durant deux journées dans le trou du Chandelier, important réseau karstique récemment découvert et en cours d'exploration sous le Pays de Sault, dans la haute vallée de l'Aude. Plusieurs cadres de la commission scientifique nationale ont fait le déplacement et des membres de trois clubs audois intéressés par la biospéléologie ont participé à ce travail qui ne fait que commencer. Un rapport complet sur ces journées est consultable au chapitre 6.

A l'autre bout du département, dans la Montagne Noire, une équipe continue à s'investir massivement dans la collecte de données souterraines. C'est un véritable observatoire hydro-spéléologique du Haut Minervois, centré principalement sur la vallée de l'Argent-Double, qui est en train de voir le jour. Il consiste principalement en un équipement et un suivi de nombreux sites par des sondes, et des jaugeages sont aussi réalisés.

Enfin, l'exploration a apporté, tout comme l'année dernière, de nouvelles données géologiques sur le plateau de Sault. Après la découverte d'une karstification improbable dans les marnes albiennes (perte de la Vernouze, voir CR 2019), remettant en cause le rôle de toit de l'aquifère de cette roche et donc certaines circulations hydrogéologiques sous ce karst de 200 km², cette année c'est l'emplacement d'une faille majeure du plateau qui a pu être déterminé lors de la quête de jonction entre le trou du Vieux Lion et le réseau du Chandelier. Cette faille de plusieurs dizaines de kilomètres d'extension, dont la localisation cartographique était erronée (masquage par les sols forestiers), a été rencontrée de part de d'autre par les deux cavités et montre une forte activité postérieure à la karstification. Il s'agit d'un bel objet d'études à venir dans le cadre de la tectonique pyrénéenne.

Animation sur le thème de la géologie

Cette sortie pédagogique de terrain a eu lieu le 26 Juillet. Elle a été organisée par la commission scientifique du CDS11 et la fédération Aude Claire, dans le cadre des sorties d'animations 2020 autour de la géologie du projet de Parc Naturel Régional Corbières - Fenouillèdes.



Gisement fossilifère du Turonien (-93 Ma). En bas à droite, l'Agly souterrain (Clichés L. Hermand)

Deux membres de la commission ont encadré les participants sur et sous terre. Divers sites souterrains et aériens apportant une information visuelle et compréhensible de la géologie locale au sens large ont été visités et commentés. Au programme, la grotte de la Neige pour les morphologies, la paléontologie et l'archéologie ; la source de l'Agly pour l'hydrogéologie, et une partie du projet de parcours géologique actuellement à l'étude sur l'anticlinal de la Fontaine Salée pour la lecture de paysages, l'histoire géologique locale, **La sédimentologie, la tectonique et la karstologie liée au sel.**



Rides sous-marines fossilisées du Turonien inférieur. On peut reconstituer le sens du courant marin vieux de 90 Ma. (Cliché L.Hermand)



Tectonique de versant dans les calcaires urgoniens à gauche et archéologie médiévale en cavité à droite. (Clichés L.Hermand)

Une journée très riche en échanges où les participants ont montré un vif intérêt pour tous ces thèmes. Des graines semées pour la reconnaissance collective de la richesse géologique audoise...

Projet de géosentier du Roc de Nitable

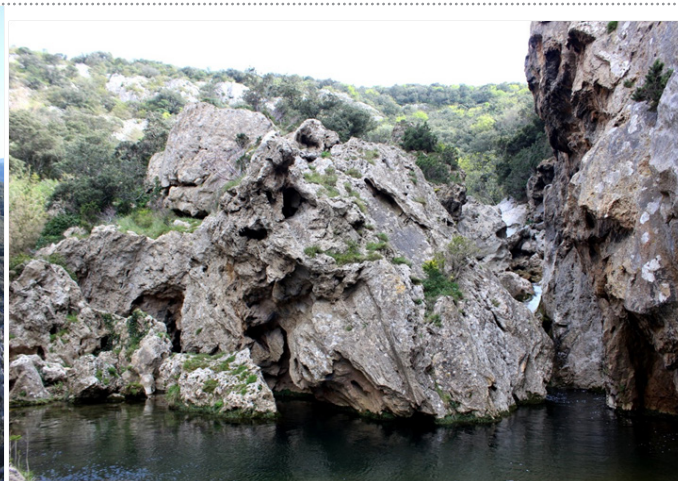
Le Roc de Nitable a été inscrit dans la liste des géosites à valoriser du futur PNR Corbières-Fenouillèdes. Il s'agit d'une structure tectonique hercynienne bien conservée, à l'interface de deux unités géologiques du massif paléozoïque de Mouthoumet, qui constitue l'ossature et le substratum des Corbières. La montagne héberge un réseau souterrain de 3000m de développement découvert en 2013, qui matérialise une capture hydrogéologique entre deux vallées aux faciès très différents. Trois niveaux de circulation aquifère ont été mis en évidence, et le plus profond présente des caractéristiques hypothermales. Les formes de surface ne sont pas en reste, avec la présence d'un paléokarst évolué, d'une conservation de la surface d'aplanissement miocène, et d'affleurements de structures géologiques très esthétiques.

Tous ces éléments réunis en peu de distance ont abouti à l'élaboration du projet qui devrait voir le jour fin 2021. Il s'agirait d'une boucle de randonnée pédestre sportive d'une durée de 6-7 h avec un dénivelé positif d'environ 600 m, praticable en autonomie avec possibilité d'accompagnement lors d'animations.

Le but recherché est de faire découvrir et raconter l'origine de la ressource en eau du secteur grâce à deux aspects :

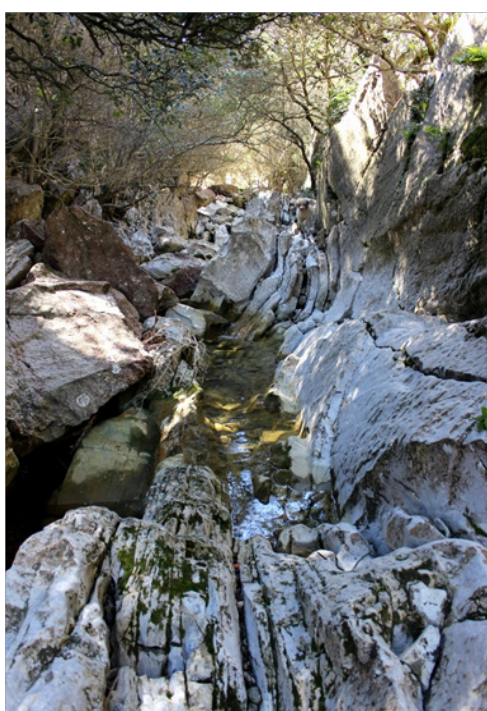
- L'hydrogéologie et les géomorphologies actuelles ou anciennes associées.
- La tectonique et structuration du massif du Mouthoumet.

Cette année, six journées plus quatre demi-journées ont été consacrées à l'élaboration des différents aspects du projet, avec la volonté de limiter les aménagements in situ pour préserver la beauté du géosite et éviter la pollution visuelle lors de la découverte des points d'intérêt.



Ancienne paroi de conduit karstique truffée de coupoles de corrosion creusées en régime noyé. Ce paléokarst est aujourd'hui perché 200m au-dessus de la vallée. (Clichés L.Hermand)

Massif de travertin lié à une résurgence d'eau tiède sous la rivière. Le dépôt, plus puissant que l'érosion, crée une rupture de pente dans la vallée principale



Paysages géologiques originaux traversés par le circuit. L'eau de cette vallée est capturée par le karst.



Pli couché datant de la mise en place des nappes du Mouthoumet (-316 Ma), un autre point fort du géosentier. La roche est un calcaire métamorphique du Dévonien (-400 Ma). Clichés L. Hermand

Inventaire de faune cavernicole dans le réseau du Chandelier

Cette action s'est déroulée les 17 et 18 octobre 2020 et a fait l'objet d'un rapport et d'un diaporama (voir chapitre 6).

Observatoire hydrospéléologique du Haut-Minervois

Il s'agit d'un projet sur le bassin de l'Argent Double qui avance, avec des dizaines de venues sur le terrain, à Laidoux, Bibaud, Citou, Linze, et divers points sur l'Argent Double. Avec quantités de jaugeages, des aménagements divers dans Laidoux, l'équipement de la source de Bibaud, et le relevé régulier des données. Dans le cadre du projet deux pluviomètres ont été installés, un à Castanviels, l'autre à Argentières. Les Bories 3 ont été équipées de sondes (5 sorties entre l'installation, les modifications et les relevés). A Notre Dame du Cros, des sondes ont pu être installées dans la source elle-même, grâce à l'autorisation de l'Evêché (6 sorties). Enfin, une sonde a été installée à notre demande par un membre du SCA au siphon de l'aven du ruisseau de Castanviels. Le projet bénéficie tout particulièrement du bénévolat assidu d'un membre passionné, et de l'aide indéfectible d'André Tarrisse.

Lors des Rencontres d'Octobre 2020, à Vézelay, une intervention s'est tenue, en lien avec le projet : "Jaugeages différentiels d'un cours d'eau soumis à un régime transitoire – Le cas de la rivière Argent Double, entre le village de Citou et le lieu-dit Pont de Bibaud (Aude)".

Autres sorties à vocation scientifique

Il y a eu un comptage de papillons dans des grottes autour de l'Aldène, ainsi qu'une sortie d'évaluation à la grotte de la Mouscaille, dont l'intérêt au niveau des chiroptères s'est avéré très important, avec de nombreux rhinolophes euryale en hibernation.

De nombreux cavernicoles ont été observés dans la Tute du Chef (65 – Nistos).

Côté archéologie, participation à la sortie annuelle d'accompagnement du public à la grotte de l'Aldène.

Une sortie à vocation géologique a eu lieu à la grotte du Clat.

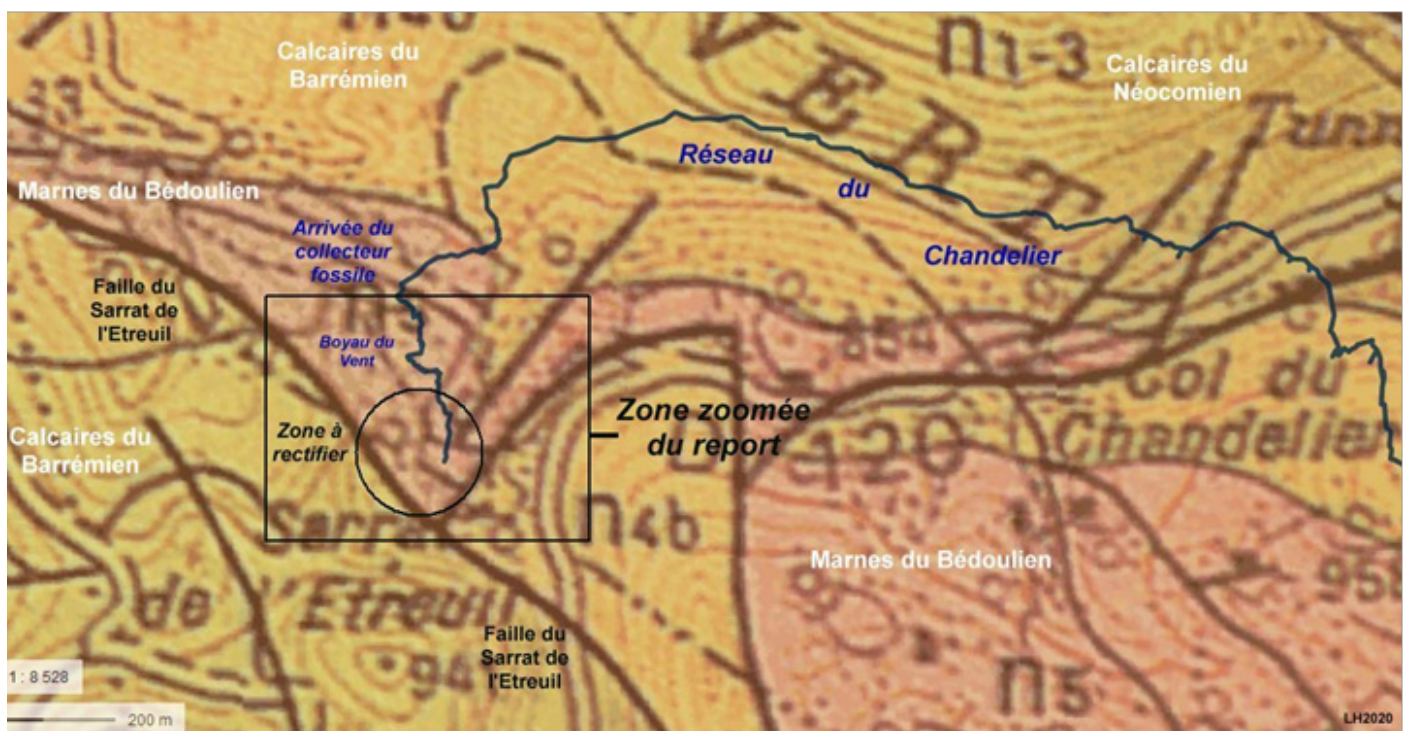
Une campagne de mesures du CO₂ a été réalisée dans de nombreuses cavités du Minervois. A cette occasion a été confirmée l'extrême dangerosité du trou du Feu (Caunes-Minervois).

Dans les Hautes-Pyrénées, des mesures sur des sources ont été effectuées dans les vallées de l'Adour et de l'Arros. Si l'intérêt des études sur le bassin du Poudac reste entier, dans l'attente du montage (et du financement !) d'un nouveau projet toutes les installations ont été démontées cette année.

Cinq sorties ont été dédiées à l'étude hydrologique sur le massif du Cotiella, essentiellement pour des relevés hydro et météo.

Tectonique au trou du Vieux Lion

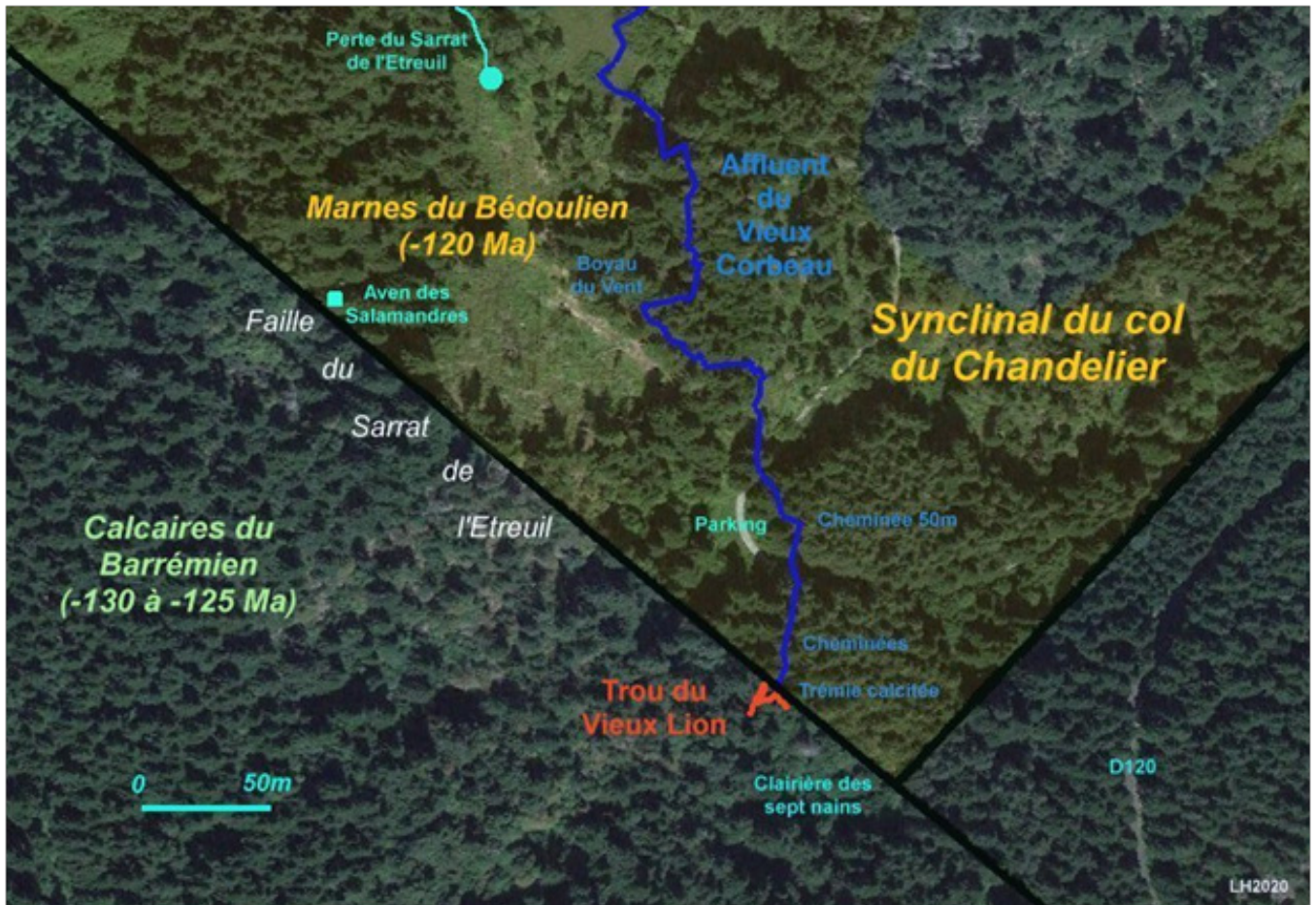
Cette cavité, qui avait déjà fait parler d'elle en 2019, est actuellement le principal chantier de désobstruction du département de l'Aude, avec 65 sorties en 18 mois malgré les confinements. Elle est promise à un grand avenir puisqu'elle pourrait devenir l'accès royal aux collecteurs du plateau de Sault. L'exploration a rencontré un accident majeur à quelques mètres de la jonction avec le réseau du Chandelier. Une première étude tectonique a démontré qu'il s'agissait de la même faille subverticale découverte côté Chandelier, et décalée sur la carte géologique actuelle.



Report cartographique de la zone étudiée du réseau du Chandelier, sur fond géologique (BRGM)

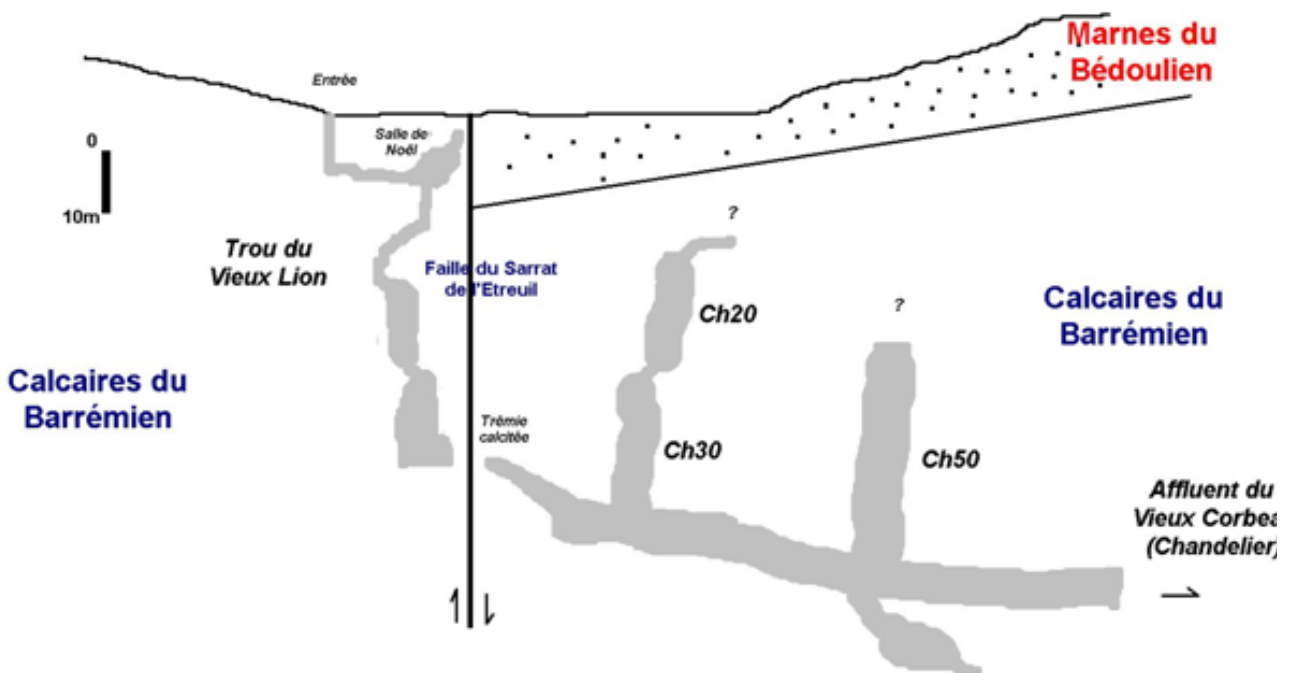
L'observation souterraine de cet accident, qui est cartographié depuis le château de Montségur en Ariège jusqu'aux gorges de Pierre-Lys dans l'Aude, a permis d'affiner la carte géologique mais surtout de constater l'activité tectonique contemporaine de cette zone comprise entre la faille nord-pyrénéenne et le chevauchement frontal nord-pyrénéen. En effet, la galerie horizontale initialement creusée 70 m sous la surface du plateau a été littéralement pulvérisée sur une dizaine de mètres par les contraintes récentes liées à la faille. Une étude plus complète des implications de ces observations sur le fonctionnement néotectonique nord-pyrénéen pourra être menée une fois la jonction effectuée.

NDLR : La jonction a été effectuée le 3/04/2021. Voir : <http://speleoclubdelaudef.blogspot.com/2021/04/le-lion-est-dompte.html>



Report géologique de la zone étudiée, sur fond photo aérienne (Google Earth)

Zone de Jonction trou du Vieux Lion - réseau du Chandelier
Schéma interprétatif (Coupe)



Coupe interprétative de la zone étudiée

CDSC 13**Bilan de la Commission Environnement 2020**

Cette année 2020 a surtout été l'occasion pour la commission environnement du CDSC 13 de relancer un travail commencé il y a plusieurs années par des membres du club Escandaou d'Aubagne.

Il y a une trentaine d'années un groupe de spéléologues repérait une cavité sur le plateau du camp du Castellet. Malheureusement l'orifice de ce gouffre était quasiment comblé par des débris mélangés avec des dépôts de nature minérale ou organique. Le volume de déchets à évacuer est estimé à plusieurs dizaines de m³.



Le CDSC13 et sa Comen se sont donc proposés de nettoyer le gouffre et le débarrasser des déchets qui l'occupent. Cette action de dépollution en rendant à la cavité son aspect d'origine devrait permettre également de mieux connaître la genèse géologique du plateau du camp du Castellet voir de tenter d'identifier le parcours des eaux souterraines du secteur, s'inscrivant ainsi dans le projet KARSTEAU (mené par l'Université d'Aix-Marseille et soutenu par le Département des Bouches-du-Rhône).

En outre, le nettoyage du gouffre a fait l'objet d'un projet éducatif (classe de sixième du collège Romain BLACHE de Saint-Cyr-sur-Mer) qui vise notamment à informer la population sur les risques de pollution et ses conséquences.

Ce projet a reçu en septembre 2019 le 1er prix du festival Lumexplore Junior à La Ciotat. <https://wwz.ifremer.fr/L-ocean-pour-tous/Partenariats/Projets-educatifs/Lumexplore-Junior/Edition-2019/College-Romain-Blache-de-Saint-Cyr-sur-Mer>

Cette année 2020 le club Escandaou en illustrant ce projet avec ce même film a eu la belle surprise de se voir attribuer le 2ème prix des Trophées Club+ du CNOSF dans la catégorie "Excellence environnementale".

Un gros travail a donc été entrepris avec tous les acteurs pour passer (enfin) à la phase opérationnelle de réhabilitation, et notamment la mise en place de bennes à déchets par le conseil départemental 13 et la signature d'une convention tri-partite CDS83 – CDSC13 – propriétaire.

La suite dans le bilan 2021 ;-))

Un autre projet d'envergure a vu le jour en 2020 : la mise en sécurité de l'extension du réseau des Brailles.

Ce réseau, le plus grand actuellement des Bouches-du-Rhône, a été largement étendu grâce à de nombreuses actions au cours de ces derniers mois.

Les parties nouvellement découvertes les plus sensibles vont faire l'objet de mesures de protection sous l'impulsion de la Comen. De plus, les bases d'une protection et d'étude de la nouvelle entrée supérieure ont été posées, avec une vraie synergie entre tous les participants.



Commission scientifique du CDS 21 Compte rendu d'activités 2020



Par Etienne Brulebois

• **Sortie prospection «chiro » au Creux-Percé de Pasques (25/01/2020)**
: sortie mutualisée avec la Société d'Histoire Naturelle d'Autun (SHNA) pour suivi des chiroptères au sein de cavités identifiées par le réseau Natura2000 (Creux Percé de Pasques) , 7 personnes sous terre et 2 clubs représentés : CAF et SCD.

Compte-rendu rédigé par la SHNA disponible dans SPELEOSCOPE n°40.



Groupes de murins « de type Brandt »

• **Emprunt de matériel à la Commission Scientifique nationale :**
4 sondes de pressions (Reefnet) mises à disposition pour une durée d'un an



Sondes de pressions « Reefnet » et leur périphérique de programmation

• **Travaux dans le réseau de Neuvon (Plombières-lès-Dijon, 21)**
- 26/01/2020 : installation d'une échelle limnimétrique à l'Avalanche + jaugeage au sel ;

- 21/06/2020 : remplacement de l'échelle limnimétrique par une échelle inox, installation d'une sonde Reefnet dans un tube tranquilisateur au droit de l'Avalanche + 1 sonde de compensation hors d'eau

- 18/07/2020 : installation d'une sonde Reefnet dans un tube tranquilisateur au droit du passage siphonnant du fakir ; jaugeage au sel à l'Avalanche.

- 02/09/2020 : Installation d'un second pluviomètre en surface (Ecurie de Champmoron)

- 10/01/2021 : nouveau jaugeage au sel à l'Avalanche

Au total : 14 journées/participants, 2 clubs représentés : CAF et Rhinolophes.

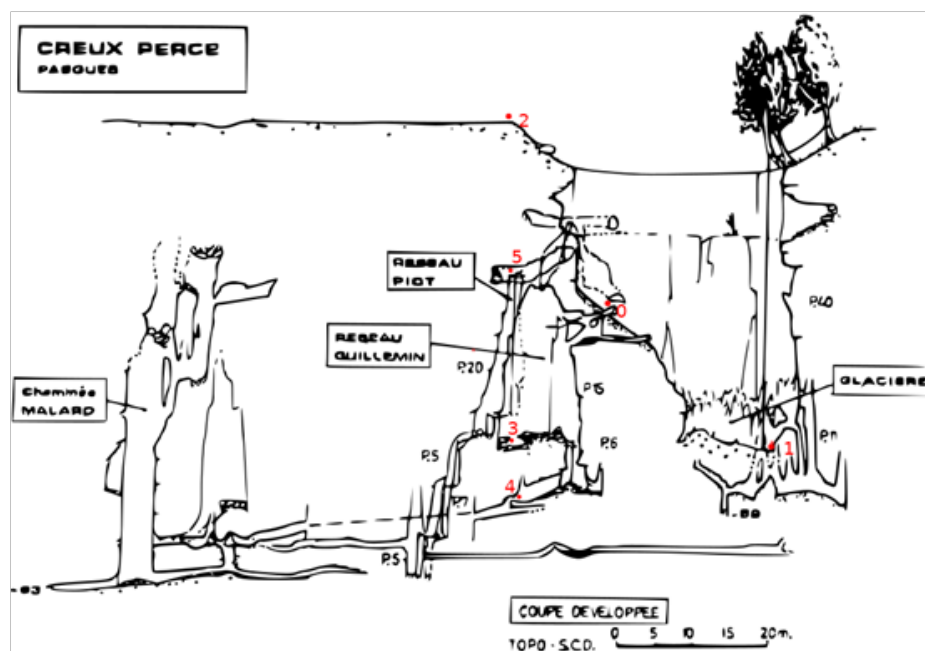


Station hydrométrique située au droit de l'Avalanche



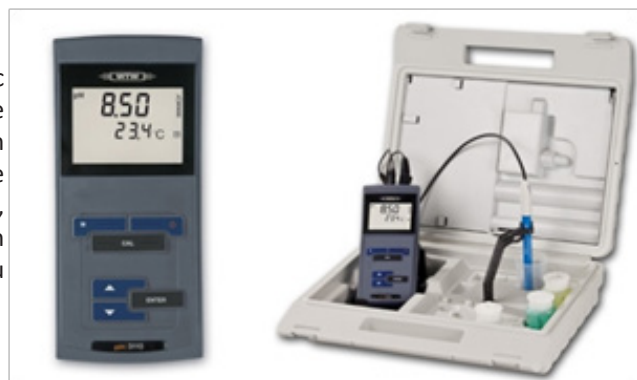
Pluviomètre et station de température

• **Suivi thermique d'une ancienne glacière** : instrumentation du Creux Percé (Pasques, 21) : le 28/06/2020 : installation de 6 capteurs de température au sein du réseau (y compris dans la glacière) et en surface. Sortie CAF.



Mise en place de sondes de températures au Creux-Percé

• **Acquisition en propre d'une sonde conductimétrique** avec datalogger grâce à l'obtention d'une subvention FDVA. Cette sonde permettra de réaliser les jaugages au sel nécessaire à l'élaboration d'une courbe de tarage à la station hydrométrique installée au droit de l'Avalanche (réseau du Neuvon). Couplés aux données pluviométriques, l'objectif est de mieux cerner le fonctionnement hydrologique du bassin versant drainé par le réseau (aire d'alimentation, débits transitant au sein du réseau).



Conductimètre portable 3310 WTW

Creux Percé de Pasques (21) Résultats du comptage hivernal des chiroptères réalisé le 25/01/2020

Dans le cadre de l'amélioration des connaissances des sites d'hibernation des Chiroptères du site Natura 2000 du Val Suzon, un premier comptage de cette cavité a été entrepris grâce à l'organisation et la mobilisation des personnes du CDS. Deux équipes ont été formées : une dans le réseau PIOT et une dans le réseau GUILLEMIN.

Cinq spéléologues du CDS étaient présents accompagnés de deux spécialistes des Chiroptères de la SHNA.

Participants : Etienne BRULEBOIS (CAF), Gwladys FONTANIEU (CAF), Patrick SOLOGNY (CAF), Nicolas BONDON (SCD), Isabelle RIXENS (SCD), Alexandre CARTIER (SHNA), Loïc ROBERT (SHNA).

Résultats :

7 espèces de chauves-souris ont été identifiées avec un minimum de 519 individus !

A noter qu'un comptage exhaustif de ce type de cavité n'est pas possible (fissures non visibles...) et l'ensemble du réseau n'a pas été totalement parcouru (dernière partie du PIOT, liaison et secteur de la glacière).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif
Murin de Brandt (très probable)*	<i>Myotis brandtii</i>	484
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	10
Groupe "Murin d'Alcathoé/Murin de Brandt/Murin à moustaches"*	<i>Myotis alcathoe/Myotis brandtii/Myotis mystacinus</i>	7
Murin à moustaches*	<i>Myotis mystacinus</i>	6
Chiroptère indéterminé	<i>Chiroptera sp.</i>	5
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	3
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	1
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	1
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	1
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>	1
Total		519

* Le Murin de Brandt, le Murin à moustaches et le Murin d'Alcathoé sont trois espèces très proches morphologiquement et leur détermination reste délicate en hiver. Il faut donc rester prudent et les individus notés en Murin de Brandt sont donc très probablement de cette espèce. L'analyse génétique du guano présent sous les principaux groupes pourrait être une solution pour confirmer l'espèce à 100%.

L'espèce largement majoritaire est le Murin de Brandt avec un minimum de 484 individus. Cette espèce forestière est plutôt rare en Bourgogne avec des observations ponctuelles. De tels effectifs dans une cavité en hiver n'avaient jamais été notés en Bourgogne ni en France d'ailleurs d'après les premiers retours à ce sujet !

Un seul autre secteur avec ce type de rassemblement est connu en Bourgogne en hiver, dans le nord de l'Auxois, et n'avait jamais été observé ailleurs en Bourgogne avant cette « découverte » au Creux Percé.

L'enjeu de conservation des Chiroptères est donc important sur ce site en hiver et la fréquentation du réseau GUILLEMIN est à éviter en période hivernale.

Un suivi des Chiroptères au cours des hivers prochains permettra d'affiner les connaissances sur les espèces et les effectifs présents dans cette cavité d'exception à bien des égards !

Un grand merci au CDS et aux personnes qui se sont mobilisées pour l'encadrement de ce premier comptage qui s'est déroulé dans d'excellentes conditions et riches en échanges !



Groupes de murins « de type Brandt »

COMMISSION ENVIRONNEMENT DRÔME

BILAN 2020 CDS 26

par Patrice Fialon

CDS 26

Président de CDS : Olivier Garnier (speleologie26@mbsport.fr)

Responsable commission environnement : Jean-Jacques Audouard (audouard.jean-jacques26@orange.fr)

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 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 (3 réunions) :

Participation aux comités de pilotage suivants (nombre de réunions suivies en 2020) :

- o Natura 2000 : Gervanne et rebord occidental du Vercors (1 réunion le 18 février 2020).
- o Natura 2000 : Grotte de Baume-Sourde Pas de réunion en 2020.
- o Natura 2000 : Massif de Saoû et Crêtes de la Tour, (1 réunions) réunions de COPIL le 01 décembre 2020.
- o Natura 2000 : Rebord méridional du Vercors Pas de réunion de copil en 2020.
- o Natura 2000 : Mont du Matin Val Ste Marie Combe laval, Combe Laval, pas de copil en 2020.
- o Natura 2000 : Crussol, pas de réunion en 2020.
- o Natura 2000 : Gorges de la Bourne : (1 réunion) Comité de pilotage le 21 février 2020. Le CDS 26 est associé à la LPO pour les comptages hivernaux. L'encadrement professionnel des comptages a été assuré par Patrice Fialon et Chris Bouilhol le 02 février 2020 dans les cavités de Gournier et Bournillon. Comme prévu : Le coût de l'accompagnement par un BE a été inclus dans le devis de la LPO. La prestation passe par le CDS 26 qui a fait appel aux professionnels impliqués dans ces comptages depuis de nombreuses années pour assurer ces encadrements.

• Réserves Naturelles Régionales (1 réunion) :

- o RNR : 16 janvier 2020 Première réunion de comité consultatif de la RNR Sadoux et Baume Sourde / Grotte de Meysset. Lors de la réunion nous demandons que les éléments de connaissance, patrimoniaux et de biodiversités autres que chauves-souris soient pris en compte dans le futur plan de gestion. Celui-ci doit être établi en 2020 par la LPO. Nous n'avons pas encore été contactés pour participer à l'élaboration du futur plan de gestion. Lors de rencontres avec des salariés de la LPO, en dehors du cadre de cette réunion, nous avons indiqué à plusieurs reprises qu'une réflexion devait avoir lieu pour les conditions de sécurité des participants aux comptages hivernaux. Les équipements en place sont à vérifier, le matériel mis à disposition des bénévoles doit être adapté et répondre aux normes de suivi des EPI.

- o Comptages hivernaux : 18 janvier, participation au comptage à la grotte des Sadoux.

• Grotte de Bournillon :

- o Aucune réunion de comité de site en 2020.
- o Actions de mise à jour des équipements (vire la chèvre et accès galerie inférieure), et de balisage de la zone guano multimillénaire à préserver réalisés par le CDS 26 avec l'aide financière de du CDS 38 et la main d'œuvre de l'APSCV (Chris Bouilhol). Cette action a été menée avec l'accord du PNRV et du comité de gestion de site.
- o Signature de la convention d'usage. Le CA du CDS 26 a donné son accord pour la signature de la convention d'usage « spéléo » de Bournillon. Nous n'avons pas eu à ce jour de document à signer (proposition de signer la dernière page seulement d'un mauvais Scan du projet de convention).
- o Projet de mise en valeur et de panneaux d'information sur site. Dans ce cadre le CDS 26 a fourni une topographie de Bournillon pour le panneau prévue dans le porche d'entrée.

• CDESI et inscription au PDESI (3 réunions) :

- o C.D.E.S.I de la Drôme. Participation à 1 réunion de la CDESI + 2 réunions préparatoire du comité technique de la CDESI (COTECH).
- o P.D.E.S.I. : Pas d'inscription en 2020. Scialet des Mouch'tiques prévu pour 2021.

• ENS (Espaces Naturels Sensibles) (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.

• ENS Font d'Urle et Ambel :

En 2020 les ENS départementaux d'Ambel et de Font d'Urle ont lancé un diagnostic qui débouchera en 2021 sur l'élaboration d'un nouveau plan de gestion. Le CDS 26 a été consulté durant le diagnostic, nous avons pu faire connaître notre activité. Nous suivrons avec attention ce sujet.

- **ENS Forêt de Saou :**

Jean Jacques Audouard a assisté à une réunion de comité de pilotage de l'ENS de la forêt de Saou. A noter, deux demandes d'autorisations (accès pour cani-rando et organisation d'un trail) ont été refusées par le comité de pilotage.

Rien à signaler sur la spéléo

- **ENS Montagne de St Maurice :** ENS local géré par la mairie de Dieulefit, deux réunions de COPIL en 2020, Jean Jacques

Audouard a participé à ces réunions.

- **ENS local Combe Laval (3 réunions) :**

- o Première réunion de comité de site le 23 janvier 2020.
- o Retour sur site de l'étude avifaune rupestre le 16 septembre.
- o Réunion pour la consultation des usagers sport de nature de Combe Laval le 28 octobre 2020.

- **Fête de la nature :**

En 2020, en partenariat avec l'ENS de Font d'Urle, le CDS 26 a accompagné plus de 30 personnes dans la glacière de Font d'Urle pour la Fête de la nature le 10 octobre 2020.

- **Canyon :**

Le canyon de la Comane a été inscrit au PDESI en 2020.

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.

Une réunion « formation » a été organisée le 30 juin sur site pour les professionnels qui parcourent le site. Avec un agent de l'OFB nous avons parcouru le début du canyon, nous avons pu discuter des pratiques et identifier les zones sensibles.

- Réunion organisée par le CEN : Gestion des milieux naturels difficiles d'accès. 21 janvier à Lyon, de nombreux spéléos présents pour des échanges constructifs.

<https://www.cen-rhonealpes.fr/gestion-des-milieux-naturels-difficiles-daccès-et-pratique-de-sports-de-nature/>

- **Projet de carrière de St-Nazaire-en-Royans :** Le CDS 26 a donné un avis dans le cadre de l'enquête d'utilité publique pour la création d'une carrière sur la commune de St-Nazaire-en-Royans.

- **Projet d'achat de Reefnet :** Le CDS 26 prévoit l'achat de REEFNET pour la sécurisation des sites et pour améliorer nos connaissances. L'achat est porté par le CSR AURA.

- **CEN, Grotte de la Dame :** Visite de la Grotte de la Dame avec le CEN sur la commune de La Baume Cornillane le 24 novembre 2020.

Activités de la commission scientifique du CDS 38 en 2020 (mars 2020 à mars 2021)

par Baudouin Lismonde

Activité sur le terrain réduite du fait du confinement. Pas de traçage.

- * Convention entre le Parc et le CDS38 pour une notice sur le karst de Sornin (Espace Naturel Sensible de Sornin-La-Molière) en 10 pages (Gilbert Bohec et Baudouin Lismonde). On a demandé pour le CDS 38, 1500 €. Ce projet a été accepté et sera finalisé au printemps 2021.
- * Participation à la mise en valeur du patrimoine hydraulique du Bas Furon avec la commune de Sassenage et le Département : Barrage, moulin, trompe dauphinoise etc... 2 réunions + une visite (Baudouin Lismonde, Agnès Daburon).
- * Collaboration avec une structure privée pour des stages scientifiques tournés vers le milieu de la ripisylve du Méaudret. Aide en bibliographie. Stage annulé en 2020 pour cause Covid.
- * Expertise à la demande d'un bureau d'études de la présence d'écoulement karstique à l'ouest de Saint-Joseph-de-Rivière en Isère. Visite d'un gouffre, mesure sur une résurgence, rapport gratuit (Baudouin Lismonde, Agnès Daburon).
- * Aide à la commission eau potable du conseil municipal de Saint-Julien-en-Vercors (Drôme). Projet d'une conférence (Baudouin Lismonde).
- * Participation aux mesures de débit de la Goule Noire (Rencurel, Isère) avec le club de la Nuit Minérale de Senlis.
- * Mesures de débit à la grotte de Bournillon (Chatelus, Isère) et siphon d'Arbois. Arrêt des campagnes de mesure en 2020. Projet de livre.
- * Participation à l'appel d'offres scientifique pour l'étude des pieux du porche de Bournillon.
- * Participation aux conseils scientifiques de Lascaux (1 réunion en présentiel, une en distanciel) et la grotte Chauvet (une réunion en présentiel). Rapports divers.
- * Début de participation à l'exploitation des mesures faites autour du Dévoluy (Gillardes, station de l'Infernet, Souloise) et mesures de pluviométrie faites par Alexandre Zappelli du comité spéléo PACA (et président de la commission scientifique de la FFS).
- * Poursuite des mesures de débit à la grotte de Thaïs (Saint-Nazaire en Royans, Drôme depuis 3 ans). Ces mesures doivent servir à l'établissement d'une courbe de tarage de la résurgence qui sort dans un lac de retenue. L'étude va se terminer en 2021 (Baudouin Lismonde et Laurent Garnier, article prévu).
- * Avis sur le projet d'une grande carrière de pierre urgonienne à Saint-Nazaire-en-Royans (Drôme), sur une demande de Laurent Garnier et d'une association d'opposants. Un traçage a été demandé par le Préfet de la Drôme (sur notre suggestion, via la commission scientifique du Parc du Vercors) sur le site de la carrière pour savoir si l'exploitation pouvait impacter la rivière souterraine du Thaïs. Il a été fait en octobre 2020 par un bureau d'études du midi. Résultat du traçage : la sortie de l'eau se fait directement dans la Bourne sans passer par la grotte du Thaïs. Participants Baudouin Lismonde, Laurent Garnier.
- * Exploitation des capteurs Reefnet placés à l'émergence de Bourne (Beaufort-sur-Gervanne, Drôme). Un rapport d'analyse des résultats confirme les premières conclusions établies à partir de la campagne précédente 2019 : le débit aux Fontaigneux est celui qu'on trouve à Bourne (presqu'en intégralité). Participants Xavier Méniscus, Jean-Claude Pinna, Baudouin Lismonde et Florian Labat (directeur du Syndicat mixte). Un élément nouveau, c'est la détermination quantitative des échanges entre la rivière de surface (la Gervanne) et la rivière souterraine (les Fontaigneux) en fonction du débit global. Bonnes relations avec les administrations en place.
- * Poursuite de l'élaboration d'une courbe de tarage pour le canal d'évacuation de l'émergence de Bourne. L'opération se révèle très délicate vu l'imprécision des mesures sur la Gervanne (Dreal) et du fait de différents facteurs encore mal compris.
- * Instrumentation sur 6 mois de la source de Goubrendre à Choranche-les-Bains, Isère afin de confirmer qu'il s'agit d'une perte de la Bourne (avec Henri-Jacques Sentis). Elle finira à la fin du printemps 2021.
- * Location au bureau d'étude Cenote d'un fluorimètre de terrain appartenant au CDS 38 au printemps 2021.
- * Ouvrage sur la carrière du Chevalon en cours de finition (avec Michel Sanel, Maurice Gidon et autres auteurs). Le développement topographié est de 33 km. Expertise biospéologique de Josiane et Bernard Lips.

Par ailleurs la commission mines et carrières du CDS38 (Raphaël Charuel) témoigne d'une grande activité (nombreux sites visités dans toute la France). Articles dans Spelunca et Scialet.

participations à plusieurs articles ou communications en rapport avec le congrès de l'UIS l'été prochain.

Annexe

Espace Naturel Sensible de la Molière et Sornin

Réunion le 18 février 2020

par Baudouin Lismonde

Participants : Quentin Chabanne, Agnès Daburon, Baudouin Lismonde

Quentin appartient au Parc du Vercors, gestionnaire de l'ENS de la Molière Sornin et Agnès Daburon est au Département au service Patrimoine, Baudouin Lismonde pour le CDS 38.

Quentin énonce les projets pour l'ENS de la Molière Sornin et ses attentes. Il va m'envoyer le document actualisé en 2018 sur l'ENS. Cet ENS possède des sites archéologiques et patrimoniaux (scialet aux Écritures, carrière à meules etc.), karstique (formes de surfaces et réseaux profonds), ressources sylvicoles et pastorales.

Animaux cavernicoles.

Il serait preneur d'une étude sur les animaux cavernicoles du gouffre Berger. On évoque plusieurs pistes, en particulier la commission scientifique de la FFS (Josiane Lips). Il va prendre contact avec elle pour éventuellement susciter une mission au Berger.

Chiroptères.

Il indique que Myrtille Béranger a réalisé une étude (par détection acoustique principalement) qui a montré que le gouffre était assez fréquenté (mission de 500 €).

Maquette ou vidéo 3-D du Berger.

Il a entendu parler de la topographie 3-D réalisée par Olivier Testa et Serge Caillault sur les puits d'entrée du Berger. Mais l'aspect financier sera peut-être rédhibitoire.

Météos et hydrologie.

Je l'informe de l'étude de Simon Beau (TIPE), rendue en 2019 sur les relations entre pluie à Sornin et crue aux Cuves. Quentin est très intéressé. Une station météo a été installée sur la Molière à l'automne 2019. Les mesures sont consultables à distance via le site e-metsys. Une valeur toutes les heures. Il suggère que le CDS poursuive l'étude hydrologique et il serait prêt à financer deux Reefnets pour instrumenter les Cuves de Sassenage. On parle longuement de fonctionnement hydrologique, de l'intérêt éventuel pour la sécurité de la grotte (partie touristique), du fait que la consultation des mesures avant une expédition aux Cuves pourrait être précieuse...

Je lui prête la thèse d'Al Ambar sur le fonctionnement hydrologique des Cuves.

Inventaire spéléologique.

Il a récupéré le fichier des grandes cavités mis sur internet par Bernard Loiseleur. Je lui indique que Gilbert Bohec tient un inventaire lui aussi de Sornin. Il va le contacter.

Réalisations.

On parle ensuite longuement de la façon de valoriser le patrimoine karstique. Il en voit deux. D'une part, l'élaboration de panneaux (réalisé par le PNRV et conçu par le CDS38) destinés au parking de la Molière et peut-être aussi à l'entrée du gouffre Berger. Il y a deux aspects à valoriser sur ces panneaux. Les paysages et le fonctionnement du karst, et l'histoire des explorations du gouffre Berger. On hésite sur le lieu pour chacun des panneaux.

En plus de ces panneaux, on peut envisager de fournir une notice d'explication plus détaillée, par exemple sous la forme de fichiers numériques accessibles sur internet. Une notice générale présentera les différentes facettes de l'ENS de la Molière-Sornin et une notice plus détaillée (CDS 38) pourra présenter l'aspect spéléo avec les deux thèmes cités plus haut.

Une rétribution pour le CDS 38 est envisageable, de l'ordre de 500 à 1000 €.

Je lui fais passer le fascicule fait pour la grotte Roche par le CDS 38 (Serge Caillault, Baudouin Lismonde).

Activités 2020 du GSCV

par Rémy Flament

En l'absence de CDS 43, nous publions le résumé du GSV 43.

Le GSCV43 teste des solutions de dimensionnement et de numérisation Focale Fixe Conseil

FOCALE FIXE Conseil est une startup française basée à Savoie Technolac, technopôle situé sur la commune du Bourget-du-Lac dans le département de la Savoie. Elle a rejoint l'avant dernière promotion de l'incubateur Village by CA des Savoies. Elle a conçu et fabriqué une technologie unique pour scanner les vides souterrains. Après douze ans de recherche et un doctorat en photogrammétrie, Gaëtan Curt, son président, mise sur la puissance même de l'image pour l'avenir de sa jeune société.

La photogrammétrie est une solution parallèle à la modélisation par laser (LiDAR). C'est un pari technologique car les scanners LiDAR sont déjà très implantés. Les solutions alternatives de chez FOCALE FIXE Conseil répondent aux industriels et aux difficultés actuelles qu'ils rencontrent sur le terrain. Il faut savoir que les LiDAR sont incapables de dimensionner certains souterrains (notamment par la présence d'humidité sur les parois). Les industriels étaient en attente depuis longtemps d'une réponse à leurs contraintes terrains.

Épaulé financièrement par de grands donneurs d'ordre et après deux ans de travaux et d'essais terrain concluants, FOCALE FIXE Conseil commercialise ses 4 premiers scanners en septembre 2020.

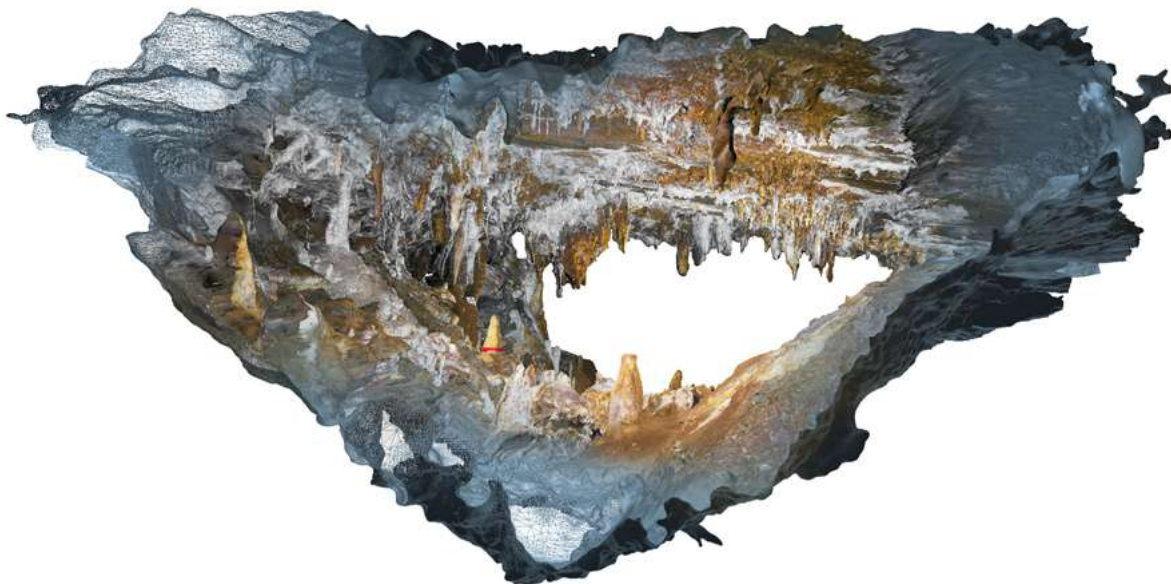
Ces scanners mobiles, légers et novateurs apportent aujourd'hui une réponse et de nombreuses possibilités d'utilisations sur le marché français et international : maintenance prédictive, visite virtuelle, jusqu'à la création de jumeaux numériques. Tout est à inventer.

Photographie souterraine, photogrammétrie, une suite logique

Dans le prolongement de notre travail sur l'image souterraine, la photogrammétrie en souterrain requière des compétences particulières. Focale Fixe Conseil s'est rapprochée de notre association, le GSCV43, pour une expertise en milieu naturel. Notre savoir-faire sur la gestion de l'éclairage, notre méthodologie et nos connaissances du milieu sont un vrai appui.

Nous avons réalisé plusieurs essais de capteurs numériques et d'objectifs, dans des profils de cavités variés en lien avec plusieurs solutions d'éclairage proposées sur le marché. Seules, les solutions développées par Méandre Technologie ont pu être retenues par leur homogénéité et leur puissance. La lumière projetée est adaptée à la topométrie de précision. Un modèle a été ajusté et adopté définitivement pour la commercialisation à grande échelle des scanners.

L'assemblage des images des premiers sous-sols scannés, choisis pour leurs reliefs ou la complexité de leur cheminement montrent des résultats plus qu'encourageants. La précision des états de surface est inférieure au mm. Le libre accès aux LiDAR nous permet d'avoir des points de comparaison sur ces essais.



Photogrammétrie : galerie des Vents, Malaval

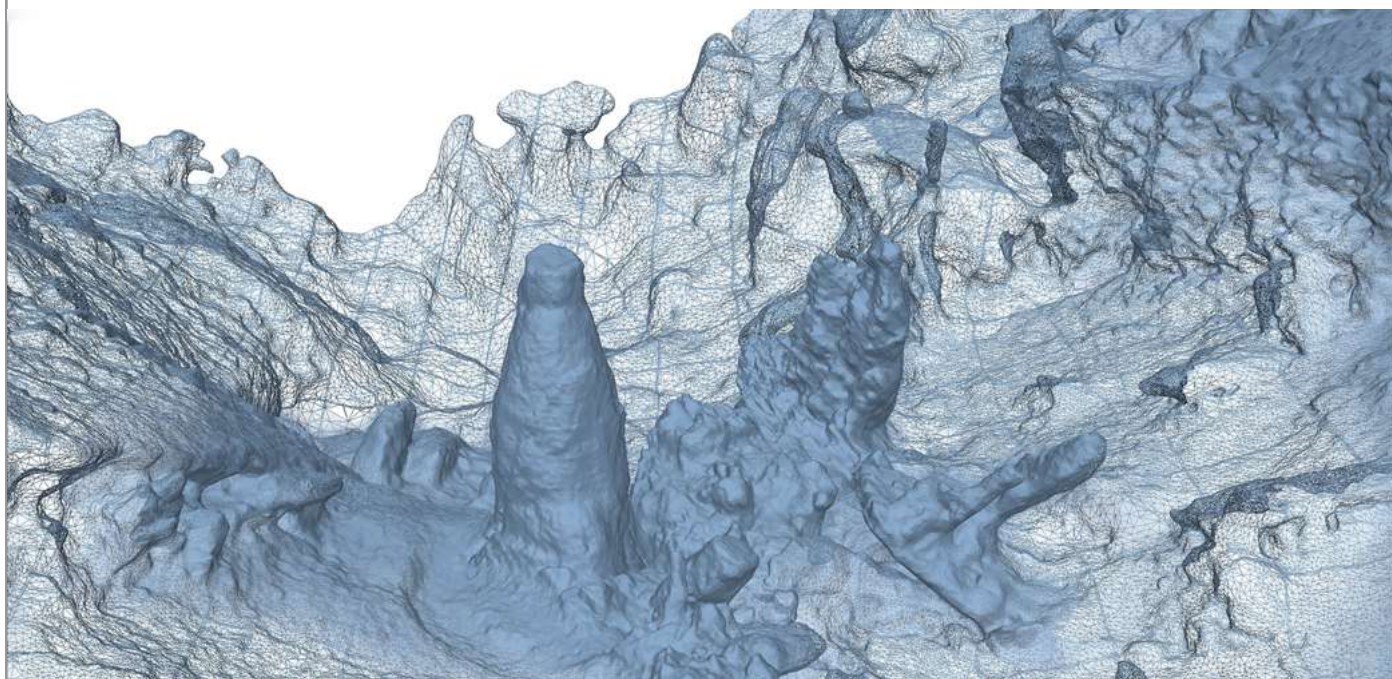


En conclusion.

L'investissement d'un tel matériel n'est évidemment pas destiné aux profils de nos associations. Le coût caché du traitement des DATAS est à prendre au sérieux. Il nécessite des fermes de calculs coûteuses et inaccessibles pour la plupart des entreprises. Pour information, l'épreuve finale réalisée à la rivière souterraine de Malaval, a généré plusieurs centaines de milliards de pixels. Il aura fallu plusieurs jours pour assembler les images entre elles malgré un temps machine réduit grâce à des calculateurs dématérialisés et performants. Cette expérience pour notre association marque un repère dans le dimensionnement et le géoréférencement de nos cavités. La technologie va évidemment évoluer. Espérons la voir accessible dans le futur.

Réf. :

- Grotte de Malaval (Lozère)
- Galeries : des Blanches, des Super-Blanches, Tunnel, Galerie des Vents
- Mine d'extraction de tuffeau volcanique – Solignac-sur-Loire (Haute-Loire)
- Grotte de Prér rouge (Savoie)
- Ancien tunnel de reconnaissance SNCF (Lozère)



Photogrammétrie : détail

Compte rendu d'activités de la commission Scientifique et Environnement du CDS 63 Année 2020

par Olivier PIGERON

Pour le CDS 63 il n'y a eu aucune action cette année pour cause de pandémie.

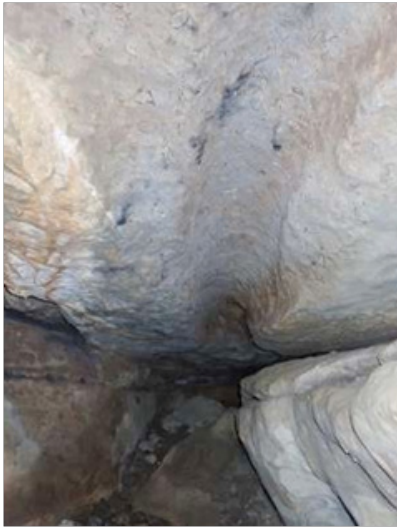
Dans les clubs du département 63 :

- Le GSA (Groupe Spéléologique Auvergnat) a réalisé un comptage de chauves-souris dans le cadre du plan de gestion de l'ENS PAVIN/SOUCY.



Archéologie
Biologie
Histoire
Hydrologie
Karstologie
Paléontologie
Topographie

Les spéléologues sont les explorateurs et les observateurs du monde souterrain.



Si la motivation première est la pratique sportive, la curiosité peut amener le spéléologue à faire des découvertes dans les cavités et à s'intéresser aux disciplines scientifiques. Elles lui permettront de mieux connaître le milieu dans lequel il évolue et de comprendre la nécessité de le protéger.

La commission scientifique favorise l'accès aux nombreuses disciplines liées à la spéléologie : archéologie, biospéologie, histoire, hydrologie, karstologie, paléontologie, protection de l'environnement, topographie.

Son rôle est de :

- proposer des journées de formation ou d'organiser des stages
- mettre en relation les scientifiques et les spéléologues
- encourager les sciences participatives
- soutenir des études scientifiques, des actions de protection de l'environnement
- aider à la mise en forme de dossiers
- recueillir et diffuser les informations

Ce rapport d'activités tente de recenser les actions scientifiques et environnementales réalisées en 2020 par le CDS 64 et communiquées par les clubs du département.

Merci pour votre collaboration.

I LES ACTIONS DU CDS 64

1 Biologie souterraine

a/ Suivi hivernal de la population de chiroptères dans le gouffre de Bexanka (Camou) pour le CEN (conservatoire d'espaces naturels) le 13/2/2020.

Comptage des chauves-souris et prises de vues des essaims dans différents lieux de la cavités : Dominique Dorez, Michel Douat, Christine Gastéreguy.

Bilan des observations : quelques petits et grands rhinolophes et un essaim de plus de 1800 rhinolophes euryales dans la salle de la grande arche.

b/ Initiation à la biospéologie pour les enfants de l'EDSC dans la grotte Sespiau (Arudy) – 2/12/2020

Découverte de la faune cavernicole

Encadrement : Dominique Dorez et Marie-Christine Delmasure (SSPPO)

c/ Sciences participatives : implication des spéléologues dans des études scientifiques

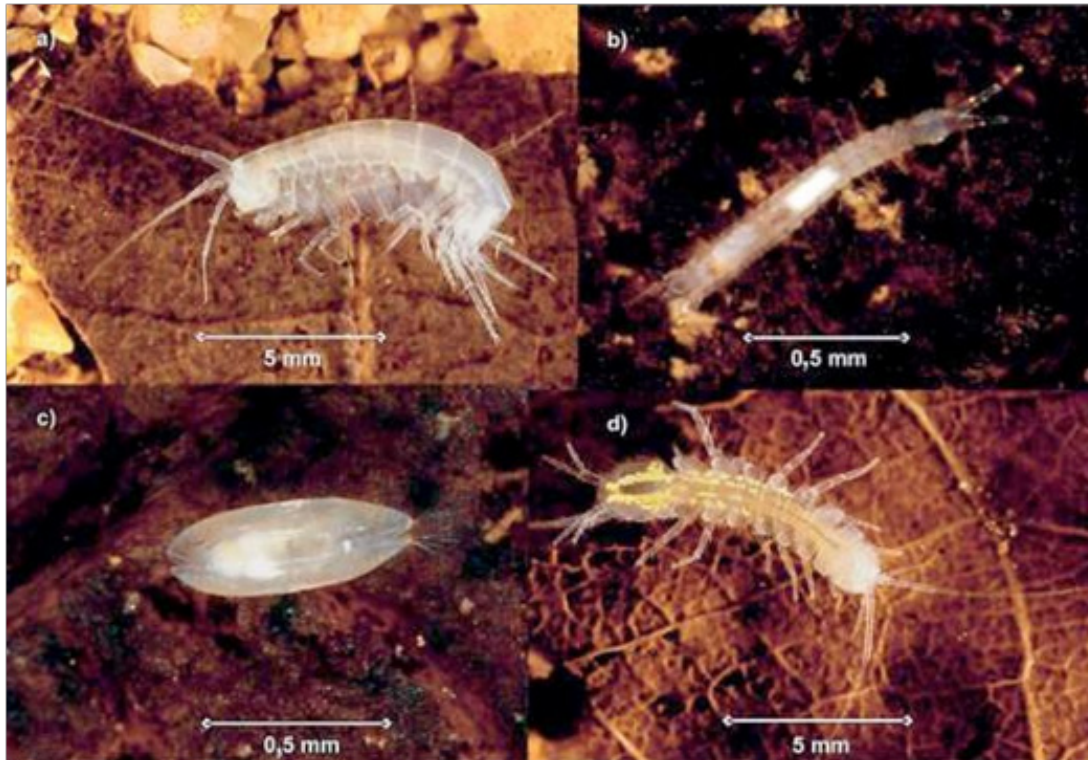
- Projet d'étude de la stygofaune (faune aquatique souterraine)

Prise de contact avec Thierry Alezine (Sépanso Aquitaine)

Inventaire des cavités présentant une circulation d'eau souterraine et de sources karstiques ou non

Le projet a été suspendu par l'épidémie de COVID19.

- Recensement des sites tuffeux



Prise de contact avec Isabelle Charissoux, chargée de mission en bryologie (mousses) au Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique

Inventaire de sites : ruisseaux, sources, cascades avec des tufs actifs et des mousses vivantes



- Etude des phryganes (Insectes trichoptères) et des Niphargus (Crustacés). Elaboration et diffusion de fiches d'observations avec Jean-Marc Dalens Visite de cavités – Projet suspendu par l'épidémie de COVID19.

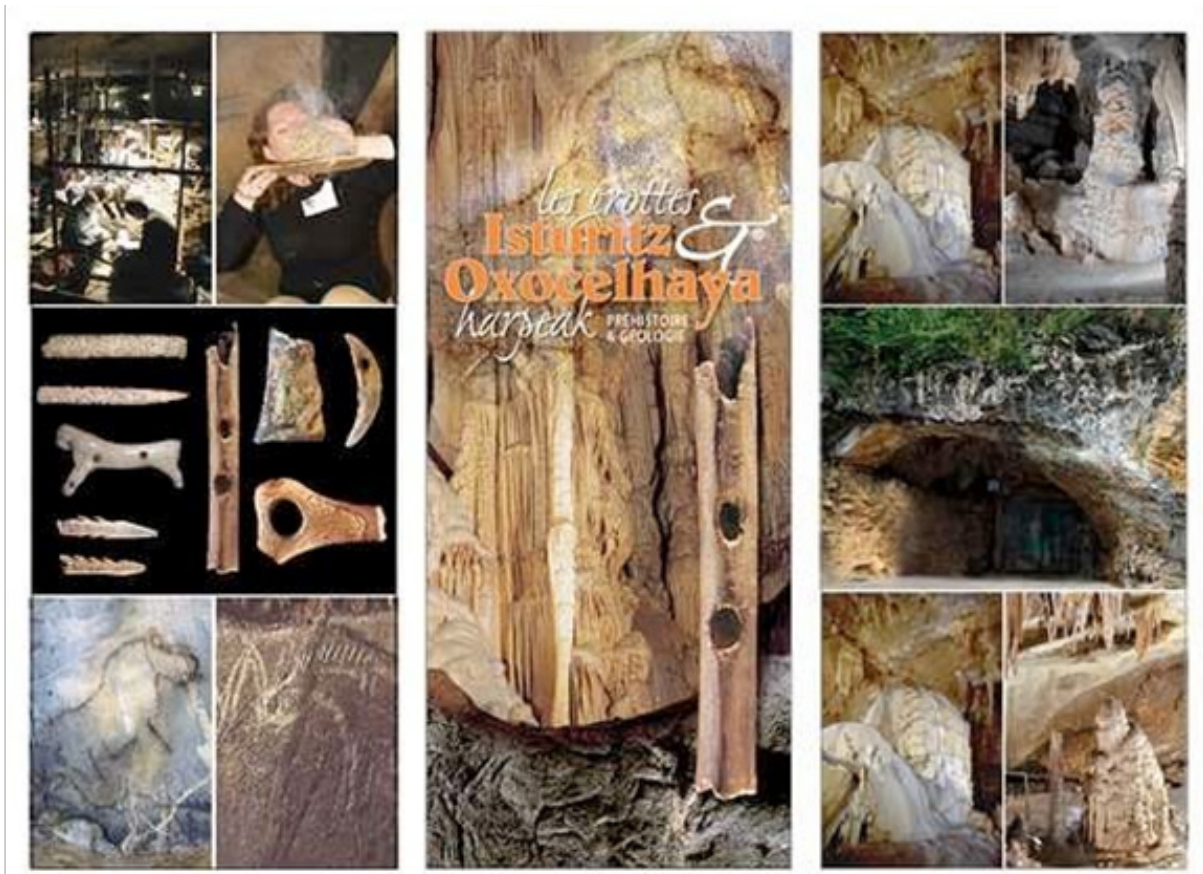


d/ Visite du laboratoire souterrain de Moulis-en-Ariège avec Olivier Guillaume (directeur du CNRS) - organisation SSPPO : Très intéressante visite de la grotte de Moulis et des élevages d'amphibiens cavernicoles : les célèbres protées originaires de Slovénie, mais aussi des calotritons (euproctes des Pyrénées), et de l'étrange axolotl mexicain. Présentation du Métatron aquatique : dispositif qui étudie l'impact des modifications climatiques sur la faune aquatique
En prime : visite des grottes de Gargas 10 participants – 29/2/2020

2 Karstologie

Visite passionnante des grottes d'Isturitz – Oxocelhaya avec Nathalie Vanara : Lecture et interprétation de paysages souterrains – organisation SSPPO Notion de biocorrosion liée à la présence de chauves-souris
13 participants – 11/10/2020

3 Topographie



Stage de topographie en lien avec le projet d'étude de la grotte des Eaux Chaudes pour la commune de Laruns.

Achat de matériel topographique pouvant être mis à disposition des clubs.

Deux weekends de stage sur le terrain et en salle :

3-4/10/2020 : relevés topographiques dans la grotte des Eaux Chaudes

17-18/2020 : idem et travail de report à Nelson Paillou

7 participants

Encadrement : Yves Bramoullé et Dominique Dorez.

4 Protection de l'environnement

- Nettoyage de la traversée de la Tête Sauvage – La Verna (Pierre Saint-Martin). Opération couplée avec la mise en sécurité de cette traversée de la PSM organisée par l'ARSIP.

90 spéléos venus de toute la France pendant deux semaines

1,5 mètre cube de déchets ressortis soit environ 5 à 600 kg car il y avait beaucoup de ferraille. Il reste encore des dépôts de carbure en Juillet 2020.

- Nettoyage du canyon de la Tourmoune

- Projet de nettoyage et d'exploration du trou poubelle à Izeste : deux visites sur le terrain.

Cette action n'est 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 Néez (Rébénacq) captée pour alimenter Pau en eau potable. (CDS 64).

II LES ACTIONS DES CLUBS DU 64

Les actions sont classées par domaines scientifiques mais il est à noter que certaines cavités font l'objet d'étude pluridisciplinaire.

1 Biologie souterraine

a/ Chiroptères et suivi des populations dans quelques cavités :

20 sorties consacrées aux chauves-souris en toutes saisons, essentiellement organisées par le GSO avec H Laborde

* Observation des espèces et comptage des chiroptères dans 13 cavités ;

* Suivi de la population et relevés de température dans une grotte des Arbaillies (Aussurucq) : 7 visites. Les effectifs de la colonie d'Euryales sont stables ;

* Suivi de la population de chauves-souris dans la grotte d'Espalungue ;

* Nécessité d'une base de données pour conserver ces informations.

b /Biospéologie : inventaire de la faune cavernicole

Une vingtaine de 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. MC Delmasure (SSPPO) et J Chauvin (Leizé Mendi) ;

* Etude de la faune cavernicole dans quelques grottes et mines du Pays Basque en réponse à un appel d'offre de INPN (2019):

mine de Méhatzé à Banca grottes du phare à Biarritz, grottes de Sare, grottes d'Haispia, Burgosa, Oyanbeltza, Lakarra. J Chauvin (Leizé Mendi) ;

* Etude de la faune cavernicole de la grotte du figuier de la colline de Gaztelu à Isturitz dans le cadre d'un programme de recherche du SRA de Nouvelle Aquitaine, coordonné par N Vanara - J Chauvin (Leizé Mendi) ;

* Etude de la faune cavernicole dans le massif de la Cuarde - (SSPPO) ;

* Etude de la faune cavernicole dans la grotte de Sespiau (Arudy) MC Delmasure (SSPPO)

* Inventaire provisoire de la faune et de la flore souterraines de la grotte d'Ambielle. B Lebreton, M Delluc

Publication bulletin du GSO n°280

* Grâce à toutes ces études, de nouvelles espèces de cavernicoles sont découvertes.

2 Archéologie

Une dizaine de sorties consacrées à l'archéologie

* Participation au projet PAVO dans la grotte d'Espalungue (6 sorties) PAVO: Préhistoire ancienne de la vallée d'Ossau- Travail collectif et passionnant d'une trentaine de chercheurs.

Une étude pluridisciplinaire de la grotte d'Espalungue coordonnée par Nathalie Vanara est réalisée par des spéléologues du GSVO et de la SSPPO:

- étude de la biocorrosion et de corrosion-condensation des parois de la cavité,
- recherche de peintures ou gravures préhistoriques avec l'archéologue Diego Garaté,
- relevé d'inscriptions et de gravures historiques,
- inventaire cavernicole,
- topographie

* Découverte d'une sépulture « la grotte du Hasard » dans le bassin d'Arudy. (GSVO)

* Visite de contrôle du site du gouffre du bison (Oloron) - Enlèvements de déchets (GSO)

* Accompagnement d'un archéologue (P Dumontier) dans la grotte d'Haspia à Aussurucq (GSVO, SSPPO)



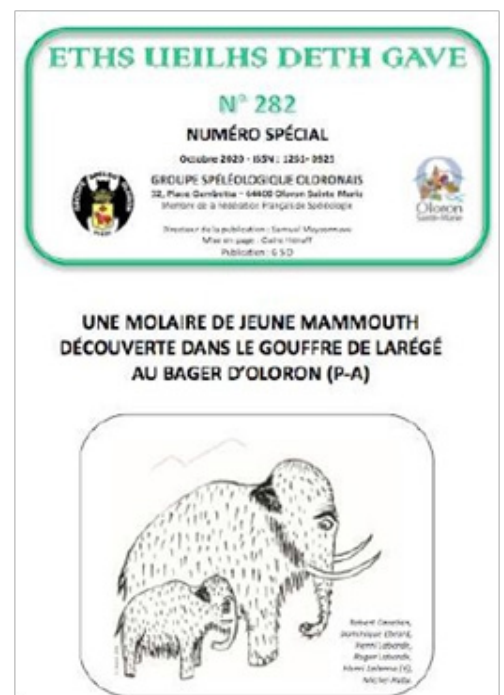
photo Jacques Chauvin

3 Paléontologie

- * Accompagnement d'un paléontologue (P Fosse) dans la grotte de Cardal (65) pour étude taphonomique d'ossements de marmotte amenés dans la cavité par un renard (SSPPO)
- * Accompagnement d'un paléontologue (P Fosse) au musée d'Ossau d'Arudy pour étude d'un squelette de lynx découvert dans un gouffre du col d'Aran par JP Besson en 1962. Prélèvement d'un fragment osseux pour datation (SSPPO)
- * Publications
 - Article publié dans le bulletin du GSO n°282 : « Une molaire de jeune mammouth découverte dans gouffre de Larégé au Bager d'Oloron ». D Ebrard (GSO)
 - Article sur le « lynx du col d'Aran » pour l'AAMO (Association des Amis du Musée d'Ossau). MC Delmasure (SSPPO)



Squelette du lynx du col d'Aran



4 Karstologie / Hydrologie / Glaciologie

* Etude d'une ancienne mine de la vallée d'Ossau (Neufport) – prélèvement de minerai pour étude (SSPPO et GSVO).

* Etude des grottes glacées dans le massif de Gavarnie :

Etude des glaces fossiles et des carbonates dans les grottes de Gavarnie par M 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 ;

- grotte Devaux : relevé des capteurs, échantillonnage

- Pas d'exploration dans la grotte Aloïs (cirque de Gavarnie) cet été: la galerie d'entrée est restée obstruée par la glace. (SSPPO)

* Grotte de Maddalen : Etude des variations du thermocline (N Vanara et P Audra) - Mise en place de capteurs de températures dans l'eau du siphon par les plongeurs F Verlaguet et L Bailly accompagnés par des spéléos de divers clubs.

Pour terminer, on peut citer une conférence qui a intéressé les spéléos mais aussi un plus large public :

« Le lynx des Pyrénées » présentée à Arudy par Henri Cap (Museum de Toulouse)

III PROJETS 2021

* Développer l'intérêt pour la biologie souterraine dans le département

* Continuer le suivi des colonies de chiroptères.

* Faire aboutir la convention chiroptères avec le CEN.

* Participer au projet stygofaune de France Nature Environnement

* Solliciter la collaboration des spéléologues pour l'inventaire des cavités à phryganes et à niphargus

* Poursuivre la collaboration au projet PAVO : étude pluridisciplinaire de la grotte de la grotte d'Espalungue.

* Poursuivre la collaboration avec les paléontologues et les archéologues du SRA : accompagnement dans les cavités, participation à des fouilles, collaboration à des études scientifiques et la rédaction d'articles.

* Accompagner une étudiante en Master (Nolwenn Arribart) pour l'étude d'une coloration dans le gouffre de la taupe organisée par le collectif la Taupe- Arbailles et encadrée par Nathalie Vanara.

* Participer au projet d'un sentier karstique dans le bassin d'Arudy.

* Monter un dossier pour la réhabilitation du trou Poubelle d'Izeste.

* Participer aux recherches de glaciologie dans les grottes du massif de Gavarnie.

* Participer au congrès UIS en Savoie s'il est maintenu. Des articles sont en cours d'écriture.

Ce compte rendu met en évidence une implication du CDS 64 et des clubs dans des actions scientifiques et environnementales variées. Mais il n'est probablement pas exhaustif, n'hésitez pas à y apporter des compléments.

Faites part de vos projets sachant qu'il est peut-être possible de trouver des aides financières auprès du CSRNA.

Il faudrait améliorer la communication au sein du CDS et avec les clubs.

Quelques personnes motivées seraient les bienvenues pour renforcer la commission « Sciences et environnement ».



Compte rendu d'activités scientifiques 2020 du CDS 69

Le CDS 69 ne possède pas réellement une commission scientifique. Mais plusieurs membres du CDS oeuvrent à divers titres dans ce domaine. Nous présentons donc ci-après leurs actions.

D'autre part, le CDS 69 est très largement investi dans la préparation du congrès UIS qui devait se tenir en 2021 et qui est reporté, vu le contexte sanitaire, en juillet 2022.

Actions chiros année 2019 – 2020

par Thibaut Garapon

De la même manière que les années précédentes le CDS a fourni son aide pour diverses actions en lien avec les chiroptères dans un cadre d'échange de compétences avec les naturalistes.

La première collaboration à mettre en avant est la constante participation des spéléos dans les comptages, que ce soit sur des équipes à pied ou sur cordes.

Chaque année un ensemble de sites est compté en systématique pour alimenter une base de données permettant le suivi global des populations de chauves-souris dans le Rhône et d'en apprécier les tendances. La période choisie est toujours la même pour limiter au maximum un biais induit par les conditions météorologiques.

Ce sont 14 sites en 2019 (pour 691 bêtes) et 23 sites en 2020 (pour 1043 bêtes) qui ont été comptés. Certains ont le label de site témoin, d'autres Natura2000, d'autres encore Réserve Naturelle Régionale ou pour certains rien de particulier si ce n'est d'être suivis depuis plusieurs décennies.

L'année 2020 a surtout vu la reprise du comptage de la mine des bois à Propières par le groupe chirohôte et le retour sur site du CDS. Cette mine gérée par la mairie et par l'association PHS (Patrimoine du Haut-Sornin : <http://www.patrimoine-haut-sornin.fr/>) était comptée précédemment par l'association Terre&Nature. Suite à un différent d'opinion (... !) concernant cette mine, cette association a été contrainte d'abandonner le suivi de la mine.

Pour la reprise des comptages de cette mine ce fut une belle surprise ! Ce lieu est un site majeur pour l'hibernation des Petits Rhinolophes (*Rhinolophus hipposideros*) avec 157 individus, souvent regroupés en « galettes » (la plus grosse était constituée de 44 bêtes), galettes qui sont révélatrices d'un lieu d'hibernation très calme et sans dérangement.

Parmi les autres événements notables des comptages 2020 (je remercie Daniel Ariagno pour ces constatations) il est important de citer un record et une nouvelle observation.

Le record est celui du nombre de Petits Rhinolophes présents dans la mine du Verdy. Record battu une première fois le 31/01/20 avec 46 Petits Rhinolophes, puis 56 le 06/09/20.

Toujours le 06/09/20 pour la première fois depuis la création de la réserve j'ai eu le plaisir d'observer la présence de deux Murins de grande taille (*Myotis myotis* ou *Myotis blythii*). Pourquoi maintenant après 30 ans ? Daniel, qui connaît extrêmement bien ce lieu émet l'hypothèse que leur venue peut être mise en parallèle avec le reboisement de la parcelle. En effet Daniel fait la remarque que la majorité des sites hébergeant des Murins de grande taille sont en milieu forestier ou proche de grands arbres. A réfléchir donc pour une orientation éventuelle de la gestion de la parcelle.

Une autre participation des spéléos, et pas la moindre, est l'aide apportée lors des chantiers éco-volontaires.

Outre l'inspection automnale des équipements en fixe des mines du Verdy et de Vallosières des journées d'entretien sont faites chaque année.

Parmi les taches effectuées nous trouvons l'entretien de la végétation, la résorption d'éboulis, la purge de décollement d'écaillles de roche, le nettoyage de coulées de boue et de sable, la reprise de l'équipement, graissage des cadenas, pose de pièges photographiques, redressage des portes d'entrée ...

Les spéléos ont aussi apporté leur aide dans un grand radio-track nocturne d'une colonie de Grands Rhinolophes (*Rhinolophus ferrumequinum*) début septembre.

Le but était de capturer plusieurs Grands Rhinolophes de la colonie de Lantignié pour les suivre durant six nuits après pose d'un émetteur. Les individus choisis étant représentatifs de l'ensemble de la population (3 femelles jeune / adulte allaitante / adulte nullipare et 2 mâles jeune et adulte). Cinq gîtes ont été trouvés dont deux susceptibles d'abriter une colonie de parturition... le saint Graal !

Les projets 2020 même perturbés par la COVID ont tout de même été prometteurs et amènent à d'autres projets pour 2021...

Biospéologie

par Josiane Lips

En 2020, j'ai consacré la plupart de mes sorties à la biospéologie. C'est plus fort que moi, dès que je suis dans une cavité, il faut que je cherche "les p'tites bêtes"...

C'est ainsi que j'ai passé 32 jours sur le terrain. Mais il ne faut pas oublier que chaque journée sur le terrain est suivie en moyenne d'une journée sous la loupe binoculaire (tri et premières déterminations), puis de 2 ou 3 jours sur l'ordinateur (photos, diaporamas, rapports).

Parmi les grosses études en cours, je peux citer :

* la **Chartreuse** (7 sorties) : depuis 2018, un inventaire le plus complet possible, sur la faune cavernicole de Chartreuse, est en cours, à la demande du Parc Naturel Régional de Chartreuse. Cette étude, que je coordonne, se terminera en mai 2021.

* la **Franche-Comté** (5 sorties) : le GIPEK, sur demande de la CPEPESC, a accepté de prolonger l'étude de la faune cavernicole de Franche-Comté (2014-2018) par une étude plus centrée sur les guanobies, à raison de 2 week-ends par an pendant 3 ans. Là encore, j'interviens en tant qu'expert.

* le **Mâconnais** (3 sorties) : Lionel Barriquand consacre tout son temps à l'étude des grottes du Mâconnais. Il regroupe autour de lui toutes les bonnes volontés (depuis les plus grands spécialistes jusqu'aux "petites mains") pour en étudier toutes les facettes. En plus des sorties que j'effectue personnellement dans les cavités du Mâconnais, j'assure le tri et le suivi des récoltes réalisées par Lionel et son équipe.

* les **mines et souterrains du Rhône** (7 sorties) : en 2018 et 2019, j'ai commencé l'inventaire de la faune du Rhône en inventoriant, une fois par mois, les galeries drainantes sous Lyon, accompagnée à chaque visite par un agent de la Métropole de Lyon. En 2020, j'ai poursuivi cet inventaire dans des souterrains drainants situés dans des propriétés privées. Le bouche à oreille aidant, ce sont les propriétaires de ces souterrains qui me contactent directement pour que j'effectue l'inventaire bio de "leur" souterrain, tandis que Bernard, mon mari, se charge d'en lever la topographie.

A ces études, il faut ajouter l'aide que j'apporte aux équipes qui, partout en France, se sont lancées dans l'inventaire souterrain de leur région. En 2020, j'ai initié, lors d'un week-end, l'inventaire bio de l'Aude et j'ai poursuivi mon accompagnement auprès de l'équipe du Var et celle du Centre-Val de Loire.

Je suis toujours responsable du GEB (Groupe d'Etude de Biospéologie) et à ce titre, j'ai revu de fond en comble son site (<https://geb.ffspeleo.fr/>) pour le rendre plus facile à mettre à jour. D'autre part, j'ai initié la première rencontre du GEB (voir article p.57).

Et, enfin, jusqu'en octobre 2020, j'étais responsable de la commission scientifique du CSR AURA. A ce titre, j'ai participé à diverses réunions, dont une réunion sur une journée en janvier, organisée par le CEN Rhône-Alpes dans le cadre du Pôle gestion des milieux naturels et une, sur une demi-journée, en février avec la LPO et le GCRA, sur le suivi des chiroptères. La synthèse de la journée de janvier est en ligne : <https://www.cen-rhonealpes.fr/gestion-des-milieux-naturels-difficiles-dacces-et-pratique-de-sports-de-nature/>

Paléontologie

par Michel Philippe

Indépendamment des sorties et des activités classiques au sein du SCV (Spéléo-club de Villeurbanne), et en particulier de celles liées au film sur « Le vallon des Eparres » en préparation, il m'a été donné de continuer des activités plus particulièrement paléontologiques et/ou archéologiques.

Etude de grottes préhistoriques

Compte tenu des contraintes sanitaires liés à la pandémie du Covid-19, il ne m'a été possible de travailler, en 2020, qu'à la grotte d'Ebbou (07). Il était prévu que je participe à la campagne de prospection à la grotte Chauvet du 15 au 29 mars, mais le premier confinement, mis en place par le gouvernement à partir du mardi 17 mars à midi, a fait échouer ce projet.

Grotte d'Ebbou : Pour donner suite aux visites préalables faites de 2019, quatre jours ont été passés pour commencer le travail de repérage et de description des nombreux indices de fréquentation de cette grotte ornée paléolithique par les animaux : les 22 et 23 juin, puis les 4 et 5 août. Ce travail a été accompli avec la collaboration de Christophe Thouvenot, le « gardien » des grottes ornées des gorges de l'Ardèche (DRAC Auvergne-Rhône-Alpes). Nous estimons avoir réalisé près de la moitié de cette opération que nous espérons pouvoir terminer en 2021. Une note d'une dizaine de pages avec quelques photos et les plans de répartition des griffades d'une part et des polis d'autre part a été insérée dans le rapport général de la campagne 2020 remis au SRA par Bernard Gély, le responsable de cette opération triennale.

Visites-expertises de cavités à potentiel paléontologique

En 2020 :

- 5 juin - visite de grottes, à Verzé et à Igé (71), avec Lionel Barriquand et Daniel Ariagno : Mère Lafayette, la Follatière, Verchizeuil et les Cachettes. Ces quatre grottes sont actuellement occupées par des blaireaux et le but était essentiellement d'étudier les impacts laissés par ces Mustélidés : bauges, polis, griffades, latrines... Ceci en vue de référentiels pour parvenir à différencier les indices laissés par les blaireaux et par les ours. Une communication sera présentée sur ce thème lors du prochain congrès international de l'UIS.

- 22 juin - visite-expertise d'un petit aven découvert par le groupe spéléo Milka, à Barjac (30) ayant livré des ossements fossiles de cheval et de cerf. Au cours de cette visite une dent de mammoth a été découverte. Un rapport de 9 pages a été rédigé et transmis au SRA d'Occitanie.

- 12 juillet – Suite aux questions soulevées par Jacques Nant et Pascal Badin (du SCSavoie) à propos d'ossements gisant dans un aven du massif du Revard, visite avec Christophe Griggo pour une expertise. Outre des squelettes pratiquement complets de plusieurs cerfs, le crâne qui avait suscité particulièrement l'attention des inventeurs s'est révélé être celui d'une femelle aurochs. Pratiquement tout le reste du squelette de ce Boviné est également sur place. Un rapport de 8 pages a été rédigé par Christophe et transmis au SRA Auvergne-Rhône-Alpes.

- 23 août : deux ans après le sondage (autorisé par le SRA) effectué à la grotte de l'Ours de Divonne-les-Bains, nouvelle visite, cette fois avec Lionel Barriquand accompagnés de Bertrand Valton, Jacques Romestan et Nicole Jonard, afin d'essayer de

mieux vérifier les griffades faites par les ours et par les blaireaux. Ce fut aussi l'occasion de mieux chercher à comprendre la formation et l'évolution de la grotte et de son gisement.

- 5 septembre : sur proposition du SRA, une petite expédition a été montée pour sortir ce crâne d'aurochs en parfait état de conservation afin de le mettre à l'abri. Une demande de fouille officielle a été demandée par Christophe Griggo afin d'extraire et étudier tout le matériel osseux présent dans cette petite cavité ayant servi d'aven-piège.

Participation à des réunions de travail impliquant le milieu souterrain

- 26-27 septembre : participation à la Rencontres du GEB (Groupe d'Etudes de Biospéologie), à Blanot et Azé (71)

Conférences

- 15 janvier : présentation d'un power-point et discussion au SCV pour sensibiliser les spéléos à l'intérêt de reconnaître, étudier et préserver les traces d'activité laissées dans les grottes par les ours des cavernes.

- 9-10 octobre : deux conférences « Sur les traces de l'ours des cavernes dans les cavités du Quercy » ; l'une avec des élèves de terminales au Lycée d'Arsonval de Brive-la-Gaillarde ; l'autre pour l'Association des Médailleurs de l'Ordre des Palmes Académiques (de la Corrèze). Suite à cette conférence avec l'AMOPA, visite commentée du gouffre de La Fage, à Noailles (Corrèze) et de son célèbre gisement à faune du Pléistocène moyen fouillé par le Muséum et la Faculté des Sciences de Lyon de 1964 à 1968.

Publications (relatives à la paléontologie en milieu souterrain)

* PHILIPPE M. (2020) – La Chartreuse, pays des ours. Postface de la BD « Le dernier ours de Chartreuse » de Capucine Mazille et Michel Jans. Mosquito édit., Saint-Egrève, Isère. 9 p., 18 illustrations.

* DELANNOY J.-J. et GENESTE J.-M. (dir.) (2020) – Monographie de la grotte Chauvet-Pont d'Arc, vol. 1, Atlas de la grotte Chauvet-Pont d'Arc. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, coll. « Documents d'Archéologie française », 384 p. (auteur ou co-auteur de 14 contributions)

* PHILIPPE M., CARTONNET M., ARIAGNO D. et JEANNET M. (2020) – Présence ancienne de la marmotte, *Marmota marmota* L., dans le département de l'Ain et en particulier dans le Bugey. Bull. mens. Soc. Linn. Lyon, 89 (7-8) p. 131-163, 8 fig., 1 tabl.

* FOSSE P., FOURVEL J.-B., LATEUR N., PHILIPPE M. et FREREBEAU N. (2020) – Les Canidés (*Canis*, *Cuon*) de la grotte Chauvet Pont d'Arc : réflexions sur les données paléontologiques et ichnologiques. In BOUDADI-Maligne, Myriam, MALLYE, Jean-Baptiste, édit, Relations humaines-Canidés de la préhistoire aux périodes modernes, Pessac, Ausonius éditions, collection DAN@3, 2020, p. 117-134.

ACTIVITES SCIENTIFIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DU CDS 74

par Christophe Lavorel, Rafaël Chevalier, Norbert Wourms

Les clubs du CDS74 ont, une année de plus, conduit ou entretenu quelques activités et partenariats scientifiques.

Bien sûr, il y a déjà toutes les activités de topographie, d'études et de compréhension du terrain qui servent à l'exploration, essence de notre activité, mais qui ne sont pas labellisées "scientifiques" pour autant.

L'activité biospéléologique suit son rythme de croisière, principalement en relation avec la LPO et le GRIFEM autour de la connaissance et de la protection des chiroptères. En 2020, 6 sorties et 4 sur le début de l'année 2021 ont permis :

- De continuer les comptages annuels, principalement à La Diau et à Megevette.

- De prospecter différentes cavités du Salève et des rochers de Leschaux. Ces prospections ont notamment permis de faire quelques observations précieuses pour nos collègues scientifiques comme une Sérotine de Nilsson dans la Tanne au Miroir dans le secteur de Solaison.

- De protéger et d'échantillonner les fameux nids d'ossements de chauves-souris découverts à l'Antistress60, toujours aux rochers de Leschaux. L'identification a été faite par Christian Dodelin du CDS 73. L'étude de ces formations et de leur contenu reste à poursuivre.

- Quelques prélèvements de collemboles et autres troglobies qui ont été envoyés aux spécialistes.

Les partenariats avec les archéologues ont été entretenus. Nous avons mis nos compétences à leur service mais l'inverse est vrai aussi :

- Ils nous ont permis l'accès aux grottes préhistoriques du Baré et de la grande Barne au-dessus d'Onnion (secteur Plaine-Joux) pour voir si des chiroptères y hibernaient.

- Nos équipements leurs ont permis d'accéder à des sites de fouilles dans les falaises du Salève.

- La découverte d'une nouvelle grotte sur Annecy le vieux a conduit à des prélèvements et à l'analyse d'ossements d'ours

2021 est à peine commencée que le volet hydrologique a déjà été travaillé par l'intermédiaire d'une coloration faite au Mikado, regard sur le drain principal du Nord des Aravis (janvier) et que nous projetons un achat collectif de sondes reeffnet.

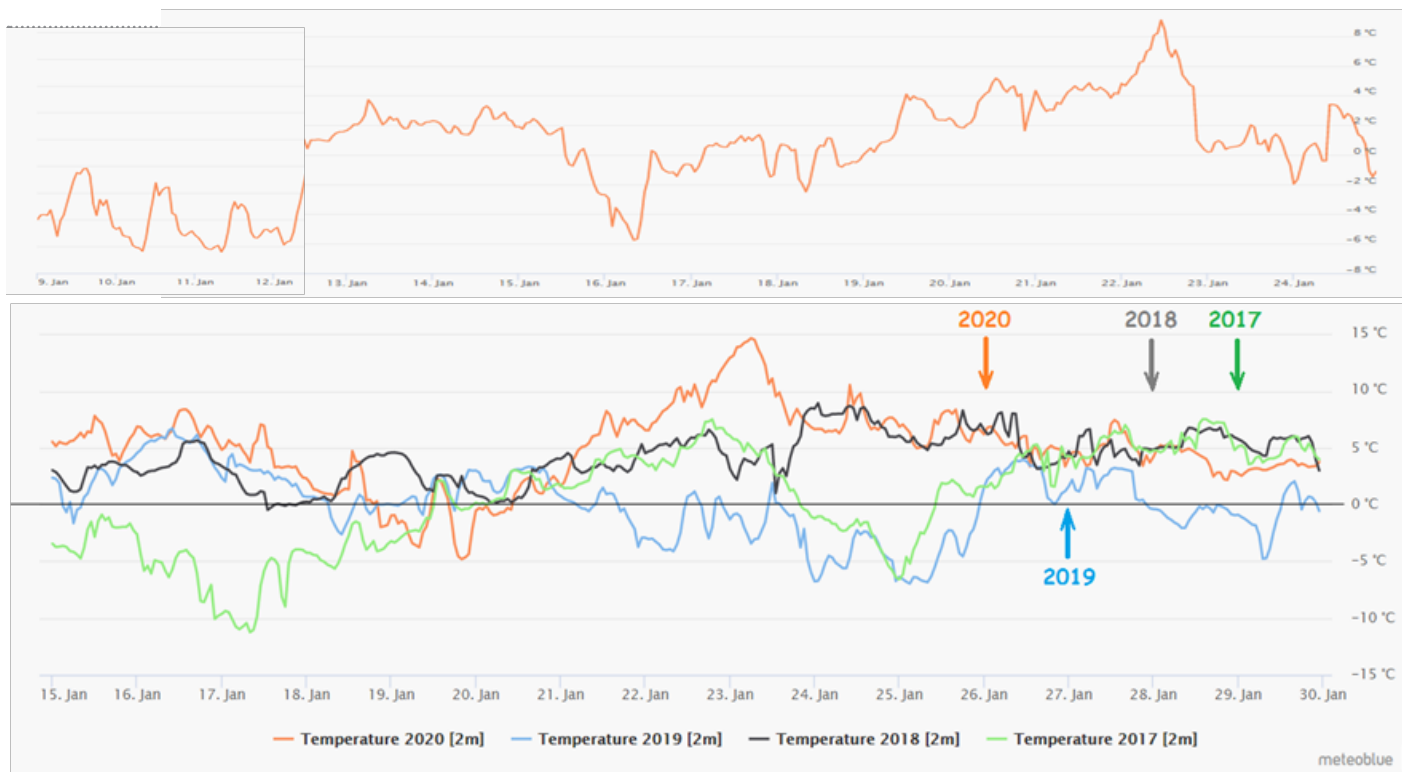
Toutes informations ou compte rendus détaillés complémentaires sont bien entendu disponibles sur simple demande par courriel.

Synthèse des observations à la grotte de la Diau :

COMPTAGES « LA DIAU » :	Barbastelle (détails entrées / rivière)	Petit rhinolophe	Grand rhinolophe	Murin à moustaches / de Brandt / Alcatheo	Murin de Daubenton	Murin de Natterer	Murin « de grande taille » (Petitp ou Grand) murins)	Murin spé. (non identifié)	Pipistrelle spé.	Oreillard spé.	Sérotine de Nilsson	Sérotine bicolore	Sérotine spé	Chiro spé. (non identifié)
Janvier 2013 : 117 chiro	115			1							1			
Janvier 2014 : 173 chiro	159 (79/80)	6	3	3				2						
Janvier 2015 : 173 chiro	143 (98/45)	13	6	4	1		1	3		1				1
Janvier 2016 : 191 chiro	152 (88/64)	13	7	7			1		10	1				
Janvier 2017 : 155 chiro	127 (64/63)	11	9	3					3			1		1*
Janvier 2018 : 135 chiro	94 (75/19)	21	4	8				1	3	2				2
Janvier 2019 : 235 chiro	202 (77/125)	15	9				2	2	4		1 ?			
Janvier 2020 : 167 chiro	135 (77/58)	18	5	3					5			1		
Janvier 2021 : 243 chiro	190 (45/145)	15	15	4	1	1			15	1*			1*	

* 2017 : Le chiro spé observé en janvier 2017 : « Sérotule » (Sérotine ou Noctule)

* 2021 : La Sérotine est probablement une Sérotine commune. L'Oreillard était un Oreillard montagnard ou roux.



COURBES DE TEMPERATURE LIEES : Attention, nous utilisons Thorens-Glières (altitude 680 m) en référence pour des raisons de disponibilité des historiques des données météo alors que la grotte s’ouvre à 1000 m d’altitude en fond de vallée. A l’entrée de la cavité il fait naturellement plus froid. La flèche indique le jour du comptage.

Synthèse des observations aux grottes de MEGEVETTE :

COMPTAGES « MEGEVETTE » :	Barbastelle	Petit rhinolophe	Grand rhinolophe	Murin à moustaches / de Brandt / Alcahoë	Murin de Daubenton	Murin de Natterer	Murin « de grande taille » (Petit ou Grand) murins)	Murin sp. (non identifié)	Pipistrelle sp.	Oreillard sp.	Chiro sp. (non identifié)
Avant 1987	x	x		x	x		x				
Janvier 2014 : 11 chiro	1	3		3	2					2	
Janvier 2015 : 8 chiro	3		1	2	1					1	
Janvier 2016 : 7 chiro		2		2			1	1		1	
Janvier 2017 : 7 chiro	5	2									
Janvier 2018 : 6 chiro	1	1		2			1	1			
Janvier 2019 : 11 chiro	4	3		2			1		1		
Janvier 2020 : 17 chiro	4	3		3	3	1	1	1			1
Février 2021 : 11 chiro	4	6		1							

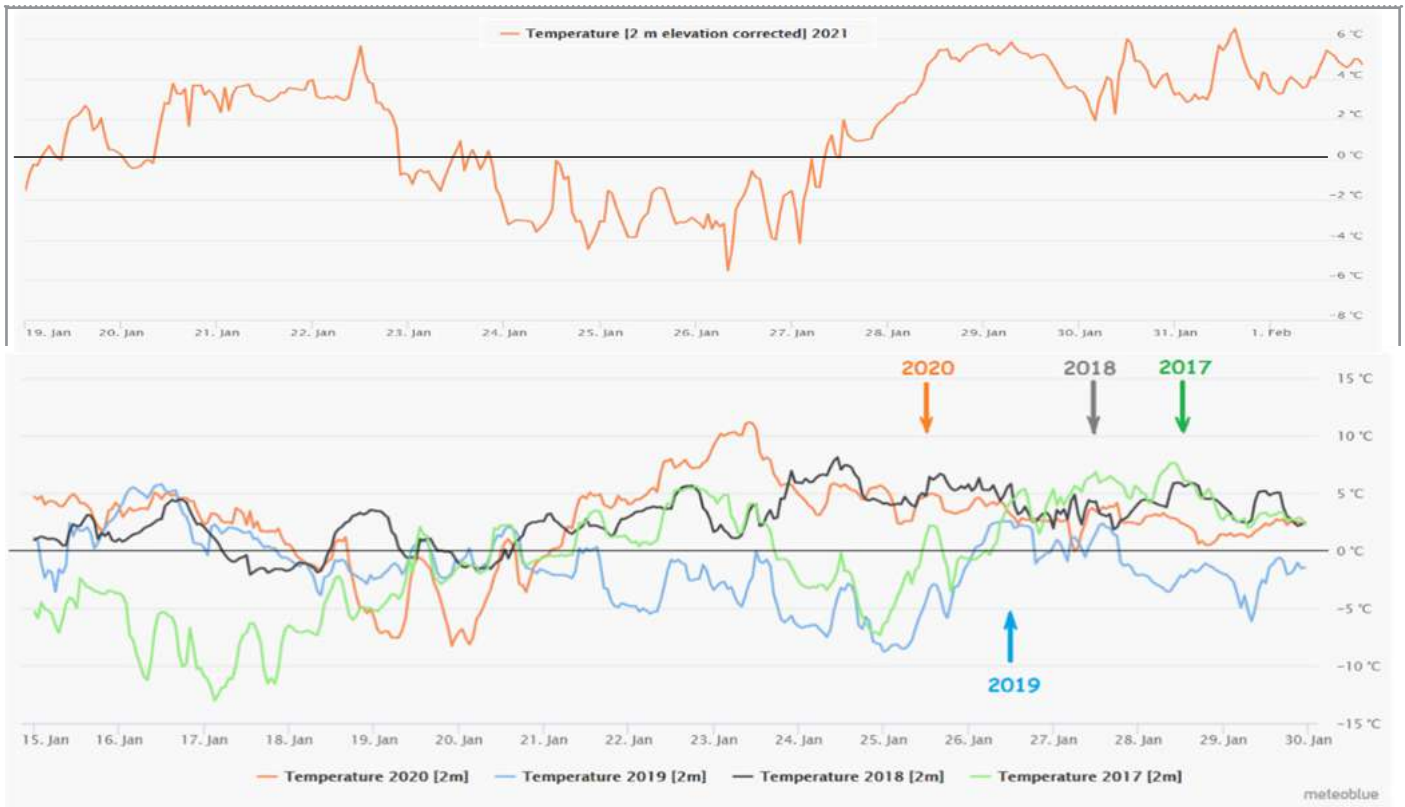


Photo Christophe Lavorel
Sérotinne Nilson
Tanne Au Miroir



Photo Didier Rigal
Os de Chiroptères
Antistress60

ACTIVITES SCIENTIFIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DU CDS 83 (VAR)

Par Denis LATY (président president@speleo83cds.fr)

APPPB GROTTES DE TRUEBIS (Commune de Solliès-Toucas)

Un projet d'Arrêté Préfectoral Portant Protection du Biotope (APPPB) et de fermeture est en cours sur cette cavité. Il entre dans le cadre de mesures compensatoires à des travaux de confortement de falaises sur le mont Faron qui culmine au-dessus de Toulon, site situé à plus de 18km de la cavité. Ces mesures ont été une opportunité pour une structure de protection chiroptères locale d'imposer une réglementation et la fermeture du site.

Le Comité Départemental de Spéléologie du Var (CDS 83) a été intégré au groupe de travail (GT) chargé de la mise en place de cet APPPB en 2019. Un représentant des professionnels du secteur a également intégré le GT sur notre demande.

Les représentants FFS et professionnel ont œuvré pour imposer (difficilement) une réglementation adaptée aux enjeux de la cavité (zone de transit et de reproduction), qui ne pénaliserait pas la pratique de la cavité.

A ce jour le projet de règlement de l'APPPB intègre le libre accès des spéléologues en dehors des périodes d'enjeux (mi-avril à mi-octobre) avec la gestion de l'ouverture de la cavité sur ces périodes. Le CDS 83 intégrera également le Copil de l'APPPB et souhaite être partie prenante des études de suivi de l'APPPB.

Ce projet reste un sujet difficile à traiter car lié à la politique de gestion des chiroptères prônée sur la région PACA. (voir suivi chiroptères dans activité COMMBIO)

FICHER TOPOGRAPHIE DU VAR (VARCAVE)

Une réflexion est en cours pour limiter l'accès à certaines informations du fichier au grand public notamment les localisations. L'accès libre et ouvert favorise une pratique souvent non respectueuse des sites, des contraintes d'accès et des règles de sécurité. C'est aussi une base de données, utilisée scientifiquement et professionnellement, mais sans que la reconnaissance du travail que cela représente soit mise en avant. A contrario, le libre accès est une valeur forte de la communauté spéléo. C'est un débat vif et passionné au sein du CDS qui doit être tranché en 2021 lors de l'assemblée générale.

ETUDE CHIROPTERE GROTTES DU BLE (Commune de Hyères)

Un groupe de spéléologues (sur l'initiative de Spélé-H2O) avait mis en évidence que cette grotte marine était un site majeur pour le transit d'automne. Le Parc National de Port Cros, gestionnaire de la zone N2000 du site, avait lancé un appel à projet sur lequel s'est positionné le CDS 83 en 2019. L'étude réalisée en partenariat avec le cabinet d'étude Saxicola (Pierrick GIRAUDET) et SpéléH2O (Thierry LAMARQUE) a été menée et le rendu transmis au parc début 2020. L'enjeu sur le transit d'automne a été confirmé avec près de 700 minioptères recensés et la confirmation de la présence de quelques Murins de Capaccini.

ETUDES CHIROPTERES MASSIF DE LA SAINTE BAUME (PNR)

Le CDS 83 a été sollicité par le Parc Naturel Régional (PNR) de la Sainte Baume sur deux projets d'étude chiroptères :

- Etude acoustique sur la zone N2000 du PNR : Le comité départemental de spéléologie sera partie prenante pour la mise en place d'enregistreurs pour les nuits d'écoute prévues pour cette étude et des comptages sortie de gîtes. L'exploitation des données sera réalisée par un chiroptérologue (Roland JAMAULT, GeoEco). Cette étude doit durer 2 ans. Elle entre dans le cadre de l'application des mesures de protections du Document d'Objectif (DOCOB) du site.

- Appel à projet Atlas de la Biodiversité Communale (ABC) : Ce projet est financé par l'Office Français de la Biodiversité (OFB). En partenariat avec le PNR, la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), le Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) et d'autres structures associatives, le comité départemental de spéléologie participera aux études acoustiques et comptages pour le recensement des chiroptères sur les communes du Parc qui sont retenues pour cet appel à projet. Etude prévue également sur deux ans.

DISPOSITIF EAUX SOUTERRAINES

Le CDS 83 est toujours partenaire de ce dispositif académique qui existe depuis maintenant presque 5 ans (<http://www.eauxsouterraines.eu/>). Les spéléologues assurent toujours l'entretien et le relevé des sondes « Reefnets » placées dans des rivières souterraines du département. Ces données sont mises à disposition aux enseignants des établissements qui adhèrent au dispositif pour constituer le support d'activités pédagogiques pluridisciplinaire. En 2020, le comité départemental de spéléologie a également investi dans un conductimètre de qualité professionnelle qui est mis à disposition des enseignants pour des travaux de terrain ou de laboratoire.

COPIL N2000

Participation à plusieurs Comités de Pilotage locaux (COPIL) de N2000 du Var : Grand canyon du Verdon, Basses gorges du Verdon, Gorges de la Siagne, Ste Baume.

Lors du renouvellement de l'arrêté préfectoral, le comité départemental a intégré le COPIL des gorges de Châteaudouble (site FR9301620) sur lequel il était absent malgré un enjeu spéléologique fort sur ce site. C'est une reconnaissance du travail des spéléologues locaux du GARS (Ampus).

COMpte RENDU DES ACTIVITES DE LA COMMISSION BIOSPEOLOGIE

Par Jean-Luc LAMOUREUX (COMMBIO REFERENT GSO jeanluc.lamouroux@free.fr)

*Ces actions ont été menées dans le cadre des divers projets du CDS 83 (APPPB, PNR, Parc Port-Cros...)***Résultats des comptages de chauves-souris****1. Grotte de Truébis****Lundi 25 mai 2020** : Compte rendu de comptage (CRC) de chauves-Souris (CS)**Participant** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : beau temps, ciel dégagé, pas de vent.

Observations :

- Heure coucher du soleil : 21 h 04
- Arrivée : 20 h 28
- Début : 20 h 32
- Fin : 22 h 40
- 22 CS sorties,
- 2 CS entrées,
- Première sortie : 21 h 42
- Première entrée: 22 h 00
- Dernière sortie : 22 h 35
- Dernière entrée: non noté.

Lundi 11 juin 2020 : CRC**Participant** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : ciel couvert, pas de vent.

Observations :

- Heure coucher du soleil : 21 h 15
- Arrivée : 21 h 06
- Début : 21 h 13
- Fin : 22 h 45
- 14 CS sorties,
- 1 CS entrée,
- Première sortie : 21 h 55
- Première entrée: 21 h 33
- Dernière sortie : 22 h 13
- Dernière entrée: non noté.

Le logiciel Echo Meter Touch a identifié des murins entrant et sortant de la grotte.

Lundi 18 juin 2020 : CRC**Participants** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), MARTIN Yvan (GSO)

Observations :

Un essaim de 10 à 15 CS. La taille et le pelage clair, ventre blanc indiquent des murins. 20m après le carrefour des 2 galeries d'entrée, à 5m de celui observé l'an dernier en juin.

Lundi 25 juin 2020 : CRC**Participant** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : Ciel dégagé pas de vent.

Observations :

- Heure coucher du soleil : 21 h 19
- Arrivée : 21 h 07
- Début : 21 h 12
- Fin : 22 h 45
- 15 CS sorties,
- 1 CS entrée,
- Première sortie : 21 h 54
- Première entrée: 22 h 18
- Dernière sortie : 22 h 26
- Dernière entrée : ---

Le logiciel Echo Meter Touch a identifié des murins entrant et sortant de la grotte.

Lundi 23 septembre 2020 : CRC**Participants** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), TANTON Brigitte (SCS).

Conditions météo : Ciel dégagé pas de vent.

Observations:

- Heure coucher du soleil : 19 h 30
- Arrivée : 18 h 50
- Début : 19 h 20
- Fin : 20 h 30
- 2 CS sorties,
- 2 CS entrées,
- Première sortie : 19 h 53
- Première entrée: 19 h 56
- Dernière sortie : 19 h 58
- Dernière entrée: 20 h 09.

2. Grotte des Rampins**Dimanche 31 mai 2020 : Compte Rendu de Comptage (CRC) de Chauves-Souris (CS)****Participant** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : Beau temps, ciel dégagé, vent léger

Observations :

- Heure coucher du soleil : 21 h 09
- Arrivée : 21 h 00
- Début : 21 h 07
- Fin : 23 h 21
- 18 CS sorties,
- 9 CS entrées,
- Première sortie : 21 h 51
- Première entrée: 21 h 41
- Dernière sortie : 22 h 58
- Dernière entrée: 23 h 06

Remarque:

Au début, plus de CS entrées que de CS sorties. Le plus de sorties entre 22 h 48 et 22 h 58.

Judi 18 juin 2020 : CRC**Participant** : LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)

Conditions météo : Ciel dégagé, un peu de vent.

Observations:

- Heure coucher du soleil : 21 h 19
- Arrivée : 21 h 23
- Début : 21 h 30
- Fin : 23 h 15
- 3 CS sorties,
- 2 CS entrées,
- Première sortie : 22 h 07
- Première entrée: 21 h 48
- Dernière sortie : 22 h 50
- Dernière entrée: 22 h 11

3. Grotte du Point coté 1024

Le mardi 20 octobre 2020 : Compte Rendu de Comptage (CRC) de chauves-souris (CS)

Contexte : Sortie organisée par le chargé de mission N2000 du PNR Sainte-Baume dans le cadre des études acoustiques chiroptères, auxquelles participe le CDS 83.

Participants : AYACHE Gaëtan (chargé de mission N2000 du PNR Sainte-Baume), GUI Michel (SCS), LAMOUREUX Jean-Luc (GSO), TANTON Brigitte (SCS)

Conditions météo : Ciel couvert, vent d'est très fort.

Préparation de la séance :

La grotte s'ouvre juste en dessous de la crête de la Sainte-Baume dans une grande faille orientée Est/ Ouest. Elle présente une entrée haute très ventée et une entrée basse protégée du vent. Nous formons 2 équipes :

- Brigitte et Michel à l'entrée haute, équipés d'un détecteur d'ultra-sons
- Gaëtan et Jean-Luc à l'entrée basse, équipés de la tablette du CDS 83.

L'enregistreur du PNR est placé au bas du premier puits de l'entrée haute.

**Entrée haute****Entrée basse****Vue de la faille**

Observations du poste haut (CR Brigitte TANTON) :

Du fait du vent violent à cet emplacement nous n'avons noté qu'un Grand Rhinolophe (GRhy) par ce passage à 19 h09 sachant que la fin du crépuscule était à 19 h14. L'écholocalisateur que nous avons détecté 1 autre CS. Nous étions positionnés de part et d'autre d'un grand bloc, mais sans doute à cause du vent violent et du brouillard, aucune CS n'est sortie par le passage le plus haut, seulement par l'entrée haute vue sur la photo.

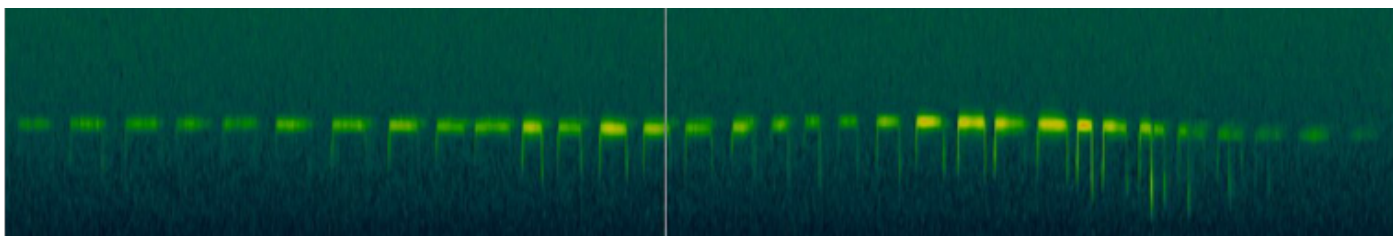
Conclusion, par ce type de temps, les CS semblent sortir par l'entrée basse mais remonter ensuite droit sans suivre la faille.

Observations du poste bas:

- Heure coucher du soleil : 18 h 55
- Arrivée : 18 h 30
- Début : 19 h 00
- Fin : 20 h 00
- 5 CS sorties,
- 1 CS sens indéterminé

Un petit groupe de 2 ou 3 Rhinolophes a été observé au niveau de l'entrée basse, un peu à l'extérieur avant l'heure du coucher du soleil.

Le logiciel Echo Meter Touch a de même détecté 6 passages de Grands Rhinolophes (*Rhinolophus Ferrumequinum*), mais 2 à des



dates différentes (19 h 06 et 19 h 53) de celles observations visuelles.

Fréquence moyenne : 80.0 kHz

4. Grotte des Blés (CR Brigitte TANTON COMMBIO référente SCS)

Le vendredi 10 janvier 2020 : Compte Rendu de Comptage (CRC) de Chauves-Souris (CS)

Contexte : Sortie organisée dans le cadre de l'étude de chiroptères lancé par le parc national de Port Cros, gestionnaire de la zone N2000 du site auxquelles participe le CDS 83. L'objectif est de savoir si cette cavité est un site d'hibernation.

Participants : Brigitte et Hervé TANTON (SCS), Thierry LAMARQUE (SPELE-H2O), Pierrick GIRAUDET (Saxicola), Deux agents du Parc de Port-Cros

Conditions météo : mer forte et agitée.

Préparation de la séance :

Brigitte et Hervé TANTON partent avec leur zodiac du port de Carqueiranne, et malgré la mauvaise mer, récupèrent Thierry LAMARQUE et Pierrick GIRAUDET au port de la Madrague, direction la grotte des Blés. La mer est très agitée et les deux agents du Parc de Port-Cros ne parviennent pas à passer le cap avec leur canoë. Ils seront récupérés à bord du zodiac. La mer est si agitée qu'ils ont cassé leurs rames dans la houle.

En raison du danger lié à la houle, seul Thierry et Pierrick pénètrent dans la grotte. Hervé choisit la nage.

Aucune chauves-souris dans la grotte. Conclusion : La grotte des Blés n'est pas un gîte d'hibernation.

Ces actions ont été menées par les référents « biospéléos » et leur club, le Groupe Spéléologique Ollioulais (GSO)

Près de la commune d'Ollioules – Massif du Gros Cerveau

Dans le cadre de la réalisation d'un livre sur le massif du Gros Cerveau en collaboration avec le Spéléo Club de Sanary (SCS), plusieurs actions ont été réalisées :

5. Sorties « photo biospéléologie »

Date	Lieu	Participants
9 février 2020	Grotte de la Demi-Lune	SANGUINETTI David (GSO)
MARTIN Yvan (GSO)		
MARTIN Corine (GSO)		
16 février 2020	Grotte du Forgeron	SANGUINETTI David (GSO)
MARTIN Yvan (GSO)		
MARTIN Corine (GSO)		
18 juin 2020	Grotte de Truébis	LAMOUREUX Jean-Luc (GSO)
MARTIN Yvan (GSO)		
Mi-novembre 2020	Grotte du Forgeron	SANGUINETTI David (GSO)
2 décembre 2020	Grotte du Forgeron	SANGUINETTI David (GSO)

6. Rédaction d'un article Biospéléologie

Sommaire de l'article :

- Présentation de la biospéléologie
- Histoire des recherches biospéléologiques dans et autour du massif du Gros Cerveau
- Les différentes zones du monde souterrain qui hébergent des cavernicoles
- La faune cavernicole dans le massif du Gros Cerveau
- Les habitats de la faune cavernicole
- L'adaptation des cavernicoles au milieu souterrain
- Comment se nourrissent les cavernicoles
- La flore cavernicole
- Protection de la faune cavernicole

La publication du livre est prévue courant 2021, si les budgets sont trouvés.

Solliès-Toucas – Grotte de Truébis

7. Prélèvements

18 juin 2020	Grotte de Truébis	LAMOUREUX Jean-Luc (GSO) MARTIN Yvan (GSO)
--------------	-------------------	--

Le but de cette visite était de prélever des tâches couleur or (moisissures ou bactéries?) pour analyse et détermination, mais elles étaient trop sèches, il faudra revenir après un épisode pluvieux.

Ces actions ont été menées dans le cadre d'une vie fédérale (CR Catherine PAUL EXPLO)

Rencontres en présentiel et en visioconférence

8. Soirée en distanciel

Le samedi 25 avril : De nombreux varois ont répondu à l'invitation de Fabien DARNE et Philippe MONTEIL pour assister à la soirée-débat proposée aux spéléos et aux biospéléologues sur le thème "virus et chauves-souris" en visioconférence sur la plate-forme Discord.

9. Les premières rencontres du GEB

Le samedi 26 et dimanche 27 septembre : Marcel (COMMBIO référent ACVR) et Catherine PAUL ont participé aux premières rencontres du Groupe d'Etude de Biospéologie (GEB) organisé à Blanot en Saône et Loire. Le compte rendu est disponible sur le site du CSR PACA (<http://csrpa.free.fr/wp-content/uploads/2021/01/CR-Rencontre-GEB-2020-final.pdf>)

10. Réunion de la CoSci

Le samedi 21 et dimanche 22 novembre : Catherine PAUL a participé à la réunion de la Commission Scientifique nationale (CoSci) organisée en visioconférence. Le samedi matin de 9 h à 12 h était réservé à des questions d'ordre généraux et le dimanche de 9 h à 12 h à des ateliers de discussions thématiques : Table ronde mesures de débit et réunion sur la mallette pédagogique organisée par la commission environnement

11. Plaquette étanche

Mois de décembre : Catherine PAUL a contribué à la mise en place d'une plaquette étanche sur la faune souterraine pour le GEB. Ce projet n'a pas encore abouti.

Activités de la commission scientifique du CDS 84 en 2020

Evelyne Crégut-Bonnoure

L'activité scientifique du CDS 84 a été réduite à deux actions en relation avec les fouilles paléontologiques en milieu karstique.

a- L'aven des Planes n° 1

Du fait du confinement et des règles sanitaires liées à la pandémie, il n'y a pas eu de fouilles mais une analyse du contenu paléontologique de plusieurs avens pièges naturels. Ce type de gisement est très bien représenté dans la partie orientale du Vaucluse et donne accès à des informations le plus souvent inédites sur les paléo-faunes et les paléo-milieus du Quaternaire. Leur découverte résulte d'explorations spéléologiques. Sous l'égide du CDS 84 et des paléontologues, des équipes scientifiques multidisciplinaires se sont investies dans leur étude. Cette année, le travail de laboratoire a été privilégié autour de la faune de l'aven des Planes n°1 situé sur la commune de Monieux (Crégut-Bonnoure 2017, 2018, 2019).

Le remplissage sommital de ce site a été vidé de son contenu par des spéléologues dans les années 1970, ce qui a permis la découverte de restes fauniques et humains datant de l'Holocène ainsi que du mobilier archéologique datant du Néolithique et de la fin du premier et du début du second âge du Fer. Vers 9 m de profondeur, une faune du Pléistocène supérieur avec du cheval et du renne est apparue. Trois « couches » ont été à l'époque identifiées (C, D, E). La reprise des fouilles a permis d'atteindre la cote de -14m.

Opération 2020

Quatre axes ont été retenus : l'inventaire détaillé de l'ensemble de la faune holocène, l'analyse comparée des chevaux provenant des opérations de terrain réalisées par les spéléologues, l'analyse comparée des marmottes, l'analyse comparée des isotopes d'Oxygène. Ce dernier aspect est en cours à la date de rédaction de cette notice.

Inventaire (effectué par Jean-Baptiste Fourvel – LAMPEA -UMR 7269)

L'inventaire fait état de 603 restes/associations et des 10 espèces anciennement identifiées (Aujard-Catot et al. 1979) : renard (*Vulpes vulpes*), chien (*Canis familiaris*), sanglier (*Sus scrofa*), cerf (*Cervus elaphus*), chevreuil (*Capreolus capreolus*), bœuf domestique (*Bos taurus*), chèvre (*Capra hircus*), mouton (*Ovis aries*), lapin (*Oryctolagus cuniculus*), lièvre (*Lepus sp.*). Ce mélange de taxons sauvages et de cheptel domestique correspond aux associations observées dans deux sites de proximité : l'aven Souche n°1 au remplissage contemporain de l'âge des métaux (Âge du Fer), l'aven Souche n° 2 qui a livré de la céramique et du lithique du Néolithique moyen et du Bronze ancien.

Chevaux (analyse effectuée par Nicolas Boulbes - UMR 7194 / Université de Perpignan - et Evelyne Crégut-Bonnoure)

Neuf individus sont identifiables : cinq sub-adultes et un fœtus dans la couche D et trois juvéniles dans la couche E. Parmi les sub-adultes de la couche D deux squelettes sont incomplets et correspondent à des individus morts à proximité immédiate du site. La présence d'un fœtus est extrêmement rare seuls trois autres sites européens faisant état de ce type de découverte.

Ce cheval, qui correspond à la forme de Solutré, a été comparé aux restes découverts dans plusieurs autres avens-pièges naturels : l'aven du Coulet des Roches (Monieux, Vaucluse ; Crégut-Bonnoure et al. 2018), l'aven des Fourches 2 (Sault, Vaucluse ; Brugal et al. 2001), l'aven des Contadoux (ou aven du Chat ; Sault, Vaucluse ; Buisson-Catil & Crégut-Bonnoure 1995), l'aven Momo (Le Revest-du-Bion, Alpes-de-Haute-Provence ; inédit) et l'aven des Teyssonnières (Saint-Christol d'Albion, Alpes-de-Haute-Provence ; inédit). La comparaison a été élargie à d'autres chevaux vaclusiens provenant du site archéologique de Chinchon 1 (Saumanes ; Crégut-Bonnoure & Paccard 1998) et de la carrière de la Combe (Caromb ; inédit).

Les chevaux sub-adultes de la Couche D ont un gabarit gracile, comme les individus des nouvelles fouilles et ceux d'autres populations locales considérées comme contemporaines, tout en présentant une taille un peu plus petite.

Marmotte (Analyse effectuée par Jessica Cohen – Laboratoire départemental du Lazaret - et Evelyne Crégut-Bonnoure)

Les marmottes alpines des Planes ont été comparées avec celles du Pléistocène moyen (Lazaret à Nice, Alpes-Maritimes ; grotte des Cèdres au Plan-d'Aups, Var) et du Pléistocène supérieur du Sud-Est de la France : Chinchon 1 (Crégut-Bonnoure & Paccard 1998), Aven du Bouffard (Sault ; inédit), Aven du Contadoux (ou du Chat ; Buisson-Catil & Crégut-Bonnoure 1995), aven de la Pète (Banan ; Alpes-de-Haute-Provence, **inédit**). Leur morphologie est homogène. Les marmottes du Pléistocène moyen se distinguent des plus récentes (dont celle des Planes) par un gabarit plus faible.

Stratigraphie (Analyse Evelyne Crégut-Bonnoure)

La validité des couches reconnues initialement par les spéléologues est remise en question. Quelques ossements de chevaux des nouvelles fouilles correspondant à des individus sensés provenir de la couche D située à plus de deux mètres au-dessus de la zone des fouilles actuelles. L'hypothèse de la présence d'un cône d'éboulis sur lequel les squelettes ont progressivement glissé reste toujours la plus probable.

Conclusion

Grâce à ce travail de laboratoire de nouveaux résultats paléontologiques, stratigraphiques et taphonomiques ont été obtenus. Il convient dans le futur d'engager des datations par radiocarbone de tous les chevaux afin de croiser les informations avec celles obtenues pour les individus du site de proximité du Coulet des Roches. Leur nombre relativement important dans ces deux avens ainsi que dans d'autres gisements de la zone révèle une fréquentation régulière des hauts plateaux vaclusiens et des Alpes-de-Haute-Provence à la fin du Pléistocène supérieur.

Aujard-Catot R., Crégut E., Gagnière S., Gruneisen A., Mourer-Chauviré, C., 1979. Un squelette complet de renne, *Rangifer tarandus* (Mammalia, Artiodactyla), dans le Pléistocène supérieur du remplissage karstique de l'aven des Planes (Monieux, Vaucluse, France). Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon 17, suppl. : 15-20

Brugal J.P., Buisson-Catil J., Helmer D. 2001. L'aven des Fourches II (Sault, Vaucluse) : les derniers chevaux sauvages en Provence. *Paleo* 13, 73-88.

Buisson-Catil J., Crégut-Bonnoure E., 1995. Sault, aven du Contadoux. Bilan Scientifique D.R.A.C. : 291-293

Crégut-Bonnoure E., 2017c. Actions nationales : Vaucluse, fouilles à l'aven du Coulet des Roches. *Spéléoscope*, 37 : 300-302

Crégut-Bonnoure E., 2017. Actions nationales : l'aven des Planes (Monieux, Vaucluse). *Spéléoscope*, 37 : 303

Crégut-Bonnoure E. 2018. Commission scientifique du CDS 84. *Spéléoscope*, 38 : 182-187

Crégut-Bonnoure E. 2019. Commission scientifique du CDS 84. *Spéléoscope*, 39 : 144-146

Crégut-Bonnoure E., Boulbes N., Desclaux E., Marciszak A., 2018. New insights into the LGM and LG in Southern France (Vaucluse): The Mustelids, Micromammals and Horses from Coulet des Roches. *Quaternary* 1 (3) : 1-47

Crégut-Bonnoure, E., Paccard, M., 1998. La faune à Saiga tatarica de Chinchon I à Saumanes (Vaucluse). *Quaternaire* 8, (4) : 391-407.

« Dans le cadre du 18ème Congrès international de Spéléologie 2021 (UIS 2021) devant avoir lieu à Chambéry du 25 juillet au 1^{er} août 2021, un texte a été déposé pour le Symposium 8 « Archéologie et paléontologie » : Crégut-Bonnoure E., Argant J., Aubert F., Boulbes N., Collier É., Desclaux E., Fietzke J., Fourvel J.-B., Frerebeau N., Marciszak A., Pelletier M., Rivals F., Roger Th. Deux avens-pièges remarquables du Sud-Est de la France : Le Coulet des Roches et l'Aven des Planes (Monieux, Vaucluse). »

b- L'Oustau dei Gàrri-grèu

Situé à proximité de Toulon et récemment découvert par les spéléologues du Spéléo Club de Toulon « Les Aragnous », l'Oustau dei Gàrri-grèu (Lavalette des Eaux, Var) est un nouveau piège naturel provençal pour le bouquetin alpin.

À l'origine, le site était un simple trou souffleur. Sa désobstruction a donné accès à un réseau de galeries et de puits. L'un d'entre eux permet d'accéder à une salle d'une vingtaine de mètres de diamètre qui plonge jusqu'à la profondeur de - 31 m et dont la surface est constituée d'un amoncellement de gros blocs. À son sommet, elle donne accès à un système de petites galeries et à un puits ascendant de 6 m. Les restes osseux de sept individus ont été identifiés dans ces deux zones.

La configuration du site, du fait de l'importance de l'éboulis, n'a pas permis d'effectuer un sondage en bonne et due forme. L'essai réalisé conclut à la forte épaisseur de cet éboulis ce qui interdit toute éventuelle opération de fouille. Cet amoncellement rocheux semble s'être constitué à partir d'un éboulement plus ou moins régulier du plafond de la salle principale.

Les bouquetins n'ont pu arriver à partir du réseau découvert par les spéléologues qui débute par une étroiture sévère et se poursuit par la succession de trois puits. Des ouvertures en plafond, aujourd'hui colmatées, doivent être à l'origine des chutes. Les carcasses ont été disloquées sûrement à la suite des chutes régulières des blocs rocheux, ce qui a engendré de nombreuses fracturations et le glissement des ossements entre les blocs rocheux.

Il est pour l'instant impossible de dater précisément les individus. D'après la morphologie dentaire, ils semblent être plus anciens que la fin du Pléistocène supérieur.

Dans le cadre du 18ème Congrès international de Spéléologie 2021 (UIS 2021) devant avoir lieu à Chambéry du 25 juillet au 1^{er} août 2021, un poster est prévu et un texte a été déposé pour le Symposium 8 « Archéologie et paléontologie » :

Crégut-Bonnoure E., Bérard Ch., Maurel Ch., Maurel Ph., Lamarque Th., Taxil A. (déposé). A natural trap for Capra ibex in Provence (SE France): the Oustau dei Gàrri-grèu hole (Var, France).

CHAPITRE 5 :

COMPTES RENDUS DES STAGES

Du fait des contraintes sanitaires dues à l'épidémie de Covid 19, aucun stage scientifique n'a pu être réalisé en 2020.

CHAPITRE 6 :

THÉMATIQUES

6.1. Biologie	
6.1.1 Inventaire de la faune cavernicole au trou du Chandelier.....	p.152
6.1.2 BloCaF, inventaire bio des carrières franciliennes.....	p.165
6.1.3 Creux Percé de Pasques, comptage des chiroptères.....	p.171
6.1.4 Convention de partage des données.....	p.173
6.1.5 La faune cavernicole en région Centre-Val de Loire.....	p.175
6.1.6 Suivi des gîtes et Covid-19 : Recommandations.....	p.183
6.2. Karstologie, hydrologie	
6.2.1 .Etude du karst du piémont de la Montagne Noire.....	p.185
6.2.2 Etude hydrologique du Verneau.....	p.192
6.2.3 Chasser la crue.....	p.202
6.2.4 Utilisation de l'aérogologie souterraine.....	p.204
6.2.5 Etude hydrologique du réseau de Francheville.....	p.212
6.2.6 Bilan d'activités 2020 dans le Mâconnais.....	p.215
6.2.7 Intérêt géologique et naturaliste du site de Font estramar.....	p.221
6.2.8. Observatoire hydrologique du Haut-Minervois.....	p.232
6.3. Instrumentation	
6.3.1 Mesures au GPS différentiel au col des Ayes.....	p.243
6.3.2. Positionnement des cavités par mesures GNSS différentielles	p.247
6.3.3 Banc d'évaluation des sondes de pression.....	p.250
6.3.4 Contribution à la méthode d'étalonnage des pluviomètres.....	p.251
6.4. Environnement	
6.4.1 Méthanisation dans le Lot.....	p.254
6.5. Divers	
Morphogenèse hypogée de concrétions ferriques.....	p.255
6.5.1 Philatélie et biospéologie.....	p.258



6.1.1. Inventaire de la faune cavernicole au trou du Chandelier (Puivert 11)

17 et 18 octobre 2020

Commission Scientifique du Comité Départemental de l'Aude

Compte rendu F.A.A.L réf VS/2020-80

pour la Commission scientifique de l'Aude
Laurent Hermand, Annick Blanc, François Purson

Sommaire

1. Présentation de l'action	3
2. Accès, report topographique de surface, topographie zone d'entrée	5
3. Déroulement de l'action	6
4. Conclusion	12
5. Bibliographie et documentation :	13
6. Remerciements :	13

1. Présentation de l'action

L'objectif de ce week-end était de commencer un inventaire de biospéléologie de la cavité du Chandelier (commune de Puivert, plateau de Sault, Aude), immense réseau souterrain récemment découvert, à la progression aquatique en saison hivernale. Pour ce faire nous avons sollicité la Commission Scientifique Nationale afin d'avoir la méthodologie pour constituer cet inventaire.

Les participants sont : pour la Commission Scientifique Nationale : Josiane et Bernard Lips, Marcel Meyssonier, et pour la Commission Scientifique Départementale : Laurent et Christelle Hermand, Annick et Jean Blanc , François Purson et Romain Chanois.



Laurent et Romain avaient posé des appâts une semaine auparavant : 10 stations réparties sur 200 m de galeries horizontales depuis la base des puits d'entrée jusqu'aux premiers grands gours. Certains appâts étaient dissimulés sous des pierres, d'autres sans protection particulière. Afin de capter l'attention de la faune dans plusieurs habitats potentiels, trois stations étaient placées sur des sédiments fins sableux proches du sol, trois autres dans des niches de paroi en hauteur, trois autres en bordure ou au fond de grands gours, à sec en cette saison, et la dernière dans un chaos de gros blocs. Le jour de la récolte, les loirs avaient entamé une bonne partie des appâts posés, mais malgré ce désagrément cela ne nous a pas empêchés de faire des découvertes.

Bref historique de la cavité

L'entrée, siège d'un important courant d'air, semble avoir été ouverte à la fin du XVIII^{ème} siècle, lors de travaux d'élargissement ordonnés par Louis XIV sur l'ancien chemin de Sault. Elle fut immédiatement refermée sur ordre du surintendant qui supervisait alors les travaux. Il restait un petit départ colmaté au bord du chemin, qui avait fait l'objet d'un sondage infructueux par les spéléologues travaillant sur la source du Blau toute proche, à la charnière des années 80 et 90. Près de trente ans plus tard, ces mêmes spéléologues reconnaissent l'entrée de la cavité dans la description d'un texte d'archives de la mairie de Puivert, vieux de 300 ans, et porté à leur connaissance par le maire de la commune.

Les travaux reprennent, le colmatage anthropique est évacué et le courant d'air est retrouvé. Mais le plus important défi, de nature géologique, restait à relever : franchir le chevauchement frontal nord-pyrénéen, un accident tectonique majeur occasionnant une zone broyée sous la montagne. Plus de 800 heures de travaux collectifs menés par le Spéléo-Club de l'Aude, et beaucoup de réflexion, finirent par payer le 13 Août 2017. Le réseau du Chandelier était atteint et les kilomètres de découvertes allaient s'enchaîner...

2. Accès, report topographique de surface, topographie zone d'entrée

Il faut quinze minutes de marche environ depuis le parking à gauche de l'église du hameau de L'Escalé (panneau impasse).

Ce parking est le départ du chemin de randonnée qui mène au Chandelier. S'engager sur le chemin puis prendre la piste à gauche qui descend, puis le 1^{er} raidillon qui part à droite, et on arrive après plusieurs virages à la porte du Chandelier, sur la gauche du sentier.

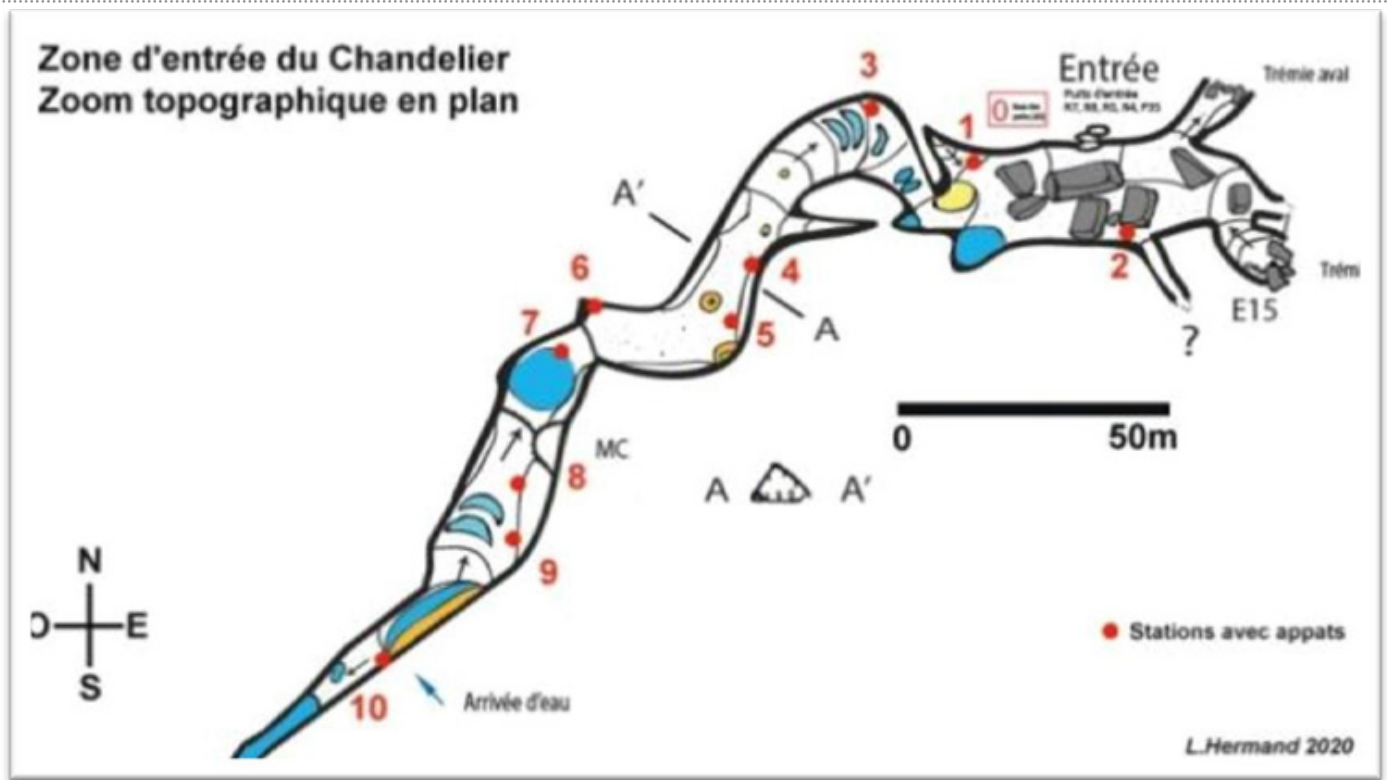
Association gestionnaire de la cavité : Spéléo-Club de l'Aude



La porte du Chandelier Photo B.Lips

Report de surface topographique : Laurent Hermand





Topographie Spéléo-Club de L'Aude

3. Déroulement de l'action

Samedi 17 octobre 2020

Cette première étude a uniquement porté sur les puits de l'entrée et la grande salle de la base des puits, ainsi que la portion de galerie allant jusqu'aux premiers grands gours. Les zones plus internes de la cavité ainsi que les parties aquatiques feront l'objet d'une étude ultérieure.

Entre la venue des participants, la récolte et le tri, cette étude ne pouvait pas être réalisée sur une simple journée, car des participants venaient de loin. Un lieu permettant le repos, et la mise en place de tout le matériel de tri était important.

Le lieu d'hébergement a été gracieusement mis à disposition par des amis de François sur la commune de Nébias, non loin de Puivert. Nous les en remercions ici vivement. Cela nous a permis le repos, mais également de transformer le séjour de cette maison familiale, durant une bonne partie de la journée du dimanche en laboratoire d'analyse des récoltes.

Nous nous sommes retrouvés à Nébias pour déposer le matériel scientifique avant d'aller au parking de l'Escale (commune de Puivert). Avant d'aller sous terre, un pique-nique sous un beau soleil et sans vent a été le bienvenu.

Chacun s'est équipé, et Josiane, qui est notre principale référente de récolte, a fait le point avec chacun et distribué ou complété les pochettes personnelles. Quelques explications sont venues en complément pour Christelle et Laurent, guides dans la cavité et novices en biospéléologie.

Après une petite marche d'approche, chacun a fini de s'équiper avant d'entamer la descente des puits. Josiane, souhaitant effectuer des récoltes sur la zone d'entrée, a fermé la marche.

Les appâts, constitués d'un morceau de saucisson, de carottes et de pâtisserie sucrée étaient sérieusement attaqués, et la pâtisserie avait partout disparu. Les loirs avaient largement signé leurs méfaits. Un seul appât n'avait pas été dévoré, le plus lointain (n°10) situé après un grand gour plein d'eau.

Le cheminement et les récoltes ont été réalisés en commun en fouillant au maximum chaque endroit de cette grande galerie. Puis l'ensemble des participants s'est retrouvé à la base des puits, dans cette grande salle où le travail de tous a permis de faire une bonne analyse de la situation.

Nous avons pu observer une majorité de coléoptères cavernicoles, des diptères, des larves de diptères, des staphylins, des isopodes, des trichoptères, une grenouille... ainsi que des ossements de loirs (anciens et récents) et de chauves-souris (anciens).

Puis ce fut la remontée en échelonné, le retour aux véhicules et le départ à Nébias pour la soirée. La simple collation se transforme en apéritif dînatoire bien mérité.

Certains en profitent pour rentrer des éléments supplémentaires dans l'ordinateur, pendant que d'autres discutent de sujets divers. Bernard remet une revue à Annick pour le CDS N°77 Echo des Vulcains N°ISSN : 1253-143X 2ème trimestre 2020.



*Recherche à vue dans les gours photo : B. Lips
(appareil Olympus TG5)*



Isopode, photo : B. Lips



Trocharanis mestrei photo : B. Lips



Rana temporaria photo : A. Blanc

Dimanche 18 Octobre 2020

Après une bonne nuit, réveil au carillon du Clocher de Nébias à 7 heures. La vie à la campagne a certains charmes....

Puis, c'est l'installation de la partie scientifique dans le séjour de cette maison familiale avec le tri principal des récoltes sur la grande table, et 3 binoculaires de tri (Annick, Marcel et François). Josiane enregistre dans sa base de données Access toutes les fiches de tri renseignées au fur et à mesure de la mise en flacons des cavernicoles.

Une étiquette bristol est créée pour chaque flacon. Les dimensions sont normalisées (3 carreaux sur un), avec d'un côté le nom du trou et en dessous la date. Au verso, figure le numéro d'enregistrement dans la base de données et en transversale le



Photos B.Lips

nom de la base de données, le tout écrit avec un crayon papier ou un rottring. Les spécimens seront ensuite envoyés aux différents spécialistes qui feront une détermination plus précise. Ils renverront les résultats à Josiane. Bernard photographie certains cavernicoles sélectionnés par Josiane sous une loupe Dino Lite.

Un autre ordinateur est installé dans la cuisine, qui servira à Jean pour faire des vidéos des insectes vivants que François a récoltés.

Cavernicoles			
27/01/2020 - Trou du Chandelier			
Liste des espèces trouvées			
1	Diptère	30	20195
1	Coléoptère	20	20196
...			
1	Diptère	30	20197
1	Diptère	30	20198
1	Diptère	30	20199
1	Diptère	30	20200
1	Diptère	30	20201
1	Diptère	30	20202
1	Diptère	30	20203
1	Diptère	30	20204
1	Diptère	30	20205
1	Diptère	30	20206
1	Diptère	30	20207
1	Diptère	30	20208
1	Diptère	30	20209
1	Diptère	30	20210
1	Diptère	30	20211
1	Diptère	30	20212
1	Diptère	30	20213
1	Diptère	30	20214
1	Diptère	30	20215
1	Diptère	30	20216
1	Diptère	30	20217
1	Diptère	30	20218
1	Diptère	30	20219
1	Diptère	30	20220



Fiche de tri à renseigner

Josiane donne ses instructions à Bernard photo : A. Blanc



Larves de diptère photo : B. Lips

Jean à la vidéo sous Dino-Lite. Photo A. Blanc



Marcel à l'œuvre. Photo B. Lips



Photos : A. Blanc

Marcel était à l'observation sous loupe des ossements et à l'élaboration d'une fiche de tri papier pour enregistrement dans la base de données Access. Il a également observé du « sable » prélevé dans la galerie qui suit la grande salle de la base des puits. Cela s'est avéré être un résidu d'altération de calcite remobilisé par les crues.

Annick et Jean ayant des impératifs partent vers 15 heures, et le travail se poursuit jusqu'à 16 heures, ou une grillade au soleil est bienvenue.

Après une visite du « labyrinthe vert » de Nébias, la soirée et ce week-end d'étude se terminent autour d'une excellente fondue au Comté et vin d'Alsace en se racontant des aventures spéléos bien sûr.

Le lundi matin est consacré au rangement du matériel avant que chacun ne prenne le chemin du retour

4. Conclusion

Cette première étape dans l'élaboration d'un inventaire de faune souterraine dans le réseau du Chandelier a permis de déterminer la présence d'un grand nombre d'espèces très diverses, avec une prédominance en nombre des coléoptères cavernicoles (deux espèces) dans la zone étudiée. Ce travail appelle à être poursuivi à l'avenir dans les zones plus profondes, où des captures pourraient avoir lieu facilement à l'occasion d'explorations. La faune aquatique, maintes fois observées lors des passages au-dessus des vasques permanentes plus lointaines, pourrait également réserver de bonnes surprises.

Plus largement, plusieurs pistes de réflexion sont à l'étude afin de constituer à terme une base de données la plus complète possible à l'échelle du département de l'Aude, connu pour la très grande diversité de ses milieux karstiques.

Une liste des cavernicoles répertoriés est jointe en annexe à ce compte rendu.

5. Bibliographie et documentation :

- * Article dans Spélunca N° 153 mars 2019 de Laurent Hermand « L'épopée du Chandelier.
- * « L'Aude Souterraine » Spéléo-Club de l'Aude (ISBN : 978-2-9568723-0-6 2ème trimestre 2019 imprimerie Bourg Narbonne)
- * Benoît Dodelin Identification des Chiroptères de France à partir de restes osseux (ISBN 2-7417-02-9-1 Gap Editions 3ème trimestre 2002)
- * Diaporama de Josiane Lips et documentation GEB sur le site de la Fédération Française de Spéléologie.

6. Remerciements :

Merci à Josiane, Bernard et Marcel pour être venus nous apporter un éclairage sur la méthodologie pour l'élaboration d'un inventaire de la faune cavernicole et pour le diaporama réalisé. Merci à La F.A.A.L pour son aide.

Annexe

**Liste des prélèvements trou du Chandelier (Puivert, 11)
le 17/10 /2020 de l'entrée jusqu'au début des grands gours. TPST : 4 h.**

N° Enregistrement	nombre	Ordre	Famille	Genre espèce
17/10 /2020 Annick et Jean Blanc				
22723	1	Coleoptera	Leiodidae	<i>Trocharanis mestrei</i>
22725	1	Coleoptera	Leiodidae	<i>Speonomus longicornis</i>
17/10/2020 François Purson.				
22724	1	Diplopoda		
22739	2	Coleoptera	Leiodidae	<i>Trocharanis mestrei</i>
22739	1	Coleoptera	Leiodidae	<i>Speonomus longicornis</i>
17/10/2020 Bernard Lips				
22727	1	Diptera	Mycetophilidae	
22731	1	Coleoptera (larva)	Carabidae	
22732	2	Isopoda	Trichoniscidae	
22733	*	Diptera	Bolitophilidae	<i>Bolitophila glabrata</i>
22766	*	Collembola Symphypleona		
22767	4	Collembola Poduromorpha		
22770	1	Collembola	Isotomidae	
22771	3	Collembola	Isotomidae	
22875	1	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Exephanes ischioxanthus</i>
22876	1	Coleoptera	Carabidae	<i>Laemostenus oblongus</i>
22877	*	Anura	Ranidae	<i>Rana temporaria</i>
22878	*	Champignon	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps</i>
17/10/2020 Marcel Meyssonier				
22728	1	Crâne 4 dents seulement Lc = 70 mm l = 40 mm	Mustelidae	
22729	2	Hémimandibules rongeur petites dents. 3 dents jugales + incisives L=18 mm + os long L = 20 mm		
22730		Os. cranium mauvais état. 2 hémimandibules (15 mm) avec dents en plaque.		
22734		3 hémimandibules (27 mm) + os longs divers	Gliridae	<i>Glis glis</i>
22740	1	Trichoptera	Limnephilidae	<i>Stenophylax</i>
22744		Chiroptera (os) 1 avant-bras (58 mm) et 2 hémimandibules (3-1-3-3) Long l1c = 18 mm, CM3 10 mm Vespertilionidae	Vespertilionidae	<i>Myotis myotis</i>
22753		Chiroptera os + cranium abimé, rangée dentaire complète + 2 hémimandibules (2-1-3-3 sup et 3-1-3-3 inf) , CM3 <=7, l1=12)	Vespertilionidae	<i>Myotis daubentoni</i>

17/10/2020 Josiane Lips				
22735	1	Diptera	Mycetophilidae	
22736	3	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Proteinus ovalis</i>
22737	2	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Crumomyia roserii</i>
22738	6	Diptera	Phoridae	
22742	1	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Limosina silvatica</i>
22743	2	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Aleochara</i>
22745	1	Isopoda	Trichoniscidae	
22747	1	Diptera	Mycetophilidae	
22748	1	Araneae	Agelenidae	<i>Textrix denticulata</i>
22749	1	Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta menardi</i>
22750		os ; 2 hémimandibules (17 mm), 3 dents jugales, os longs		
22751	3	Diptera (larva)	Mycetophilidae	
22752	1	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Aleochara</i>
22754	1	Diptera	Phoridae	
22755	1	Diptera	Phoridae	
22756	3	Collembola Poduromorpha		
22754	1	Diptera	Phoridae	
22755	1	Diptera	Phoridae	
22756	3	Collembola Poduromorpha		
22757		œufs ??		
22758	1	Diptera (larva)	Mycetophilidae	
22759	1	Diptera		
22760		os rongeur Hémimandibule gauche, 1 seule dent		
22761	1	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Aleochara</i>
22762	1	Diptera	Mycetophilidae	
22763	1	Coleoptera	Leiodidae	<i>Speonomus longicornis</i>
22764	1	Coleoptera	Leiodidae	<i>Trocharanis mestrei</i>
22765	1	Trichoptera	Limnephilidae	<i>Stenophylax</i>
22768	1	Isopoda	Trichoniscidae	
22769	8	Diptera (larva)	Mycetophilidae	
22773	*	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Amphipyra effusa</i>
22774	*	Diptera	Sciaridae	
22775	*	Gastropoda	Limacidae	<i>Limax maximus</i>
22776	*	Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>
22777	*	Gastropoda	Arionidae	
22778	*	Champignon		
22779	*	crotte (loir)	Gliridae	<i>Glis glis</i>

Faune cavernicole

Trou du Chandelier (11)

(déterminations au 23/04/21)



Stylommatophora	Arionidae	<i>Arion molinae</i>
Chandelier (11)	≈ 2 cm	Josiane Lips



Isopoda	Trichoniscidae	
Chandelier (11)	2 mm	



Araneae	Agelenidae	<i>Textrix denticulata</i>
Chandelier (11)	1,5 cm	Josiane Lips



Ordre	Famille	Nom scientifique
Lieu	Longueur	Déterminateur

La classification...

C L A S S E



N° base de données (Josiane Lips)

Stylommatophora	Limacidae	<i>Limax maximus</i>
Chandelier (11)	≈ 4 cm	Josiane Lips



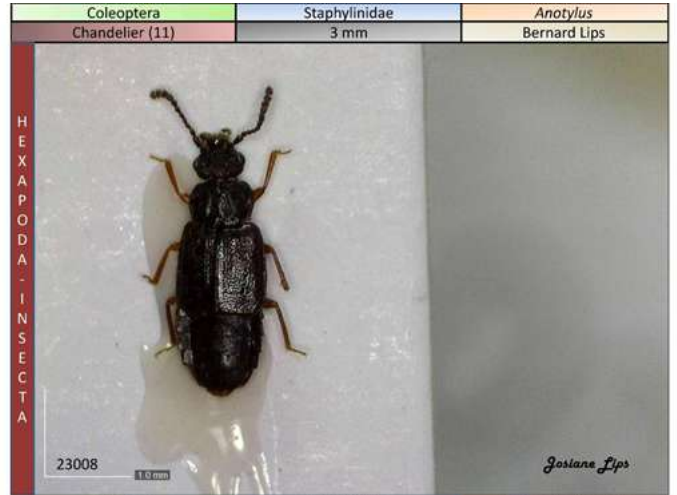
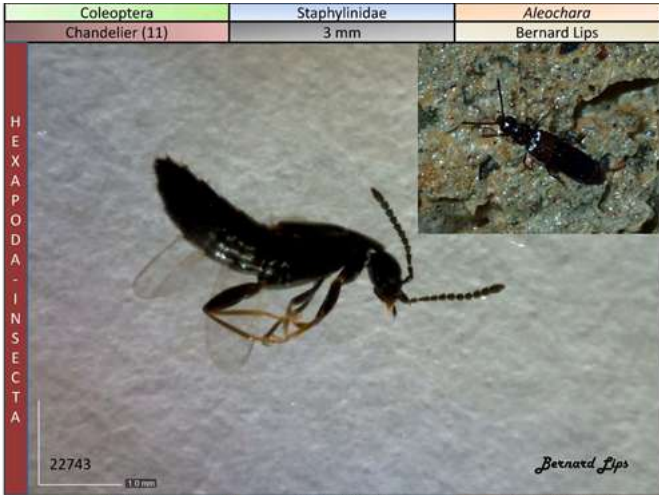
Chandelier (11)	8 mm	

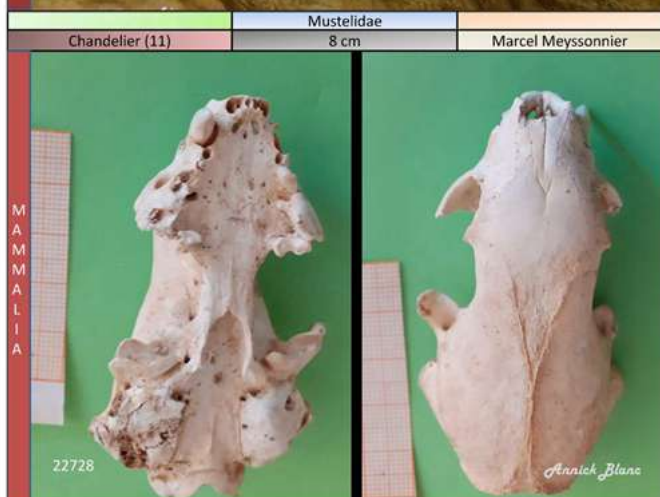


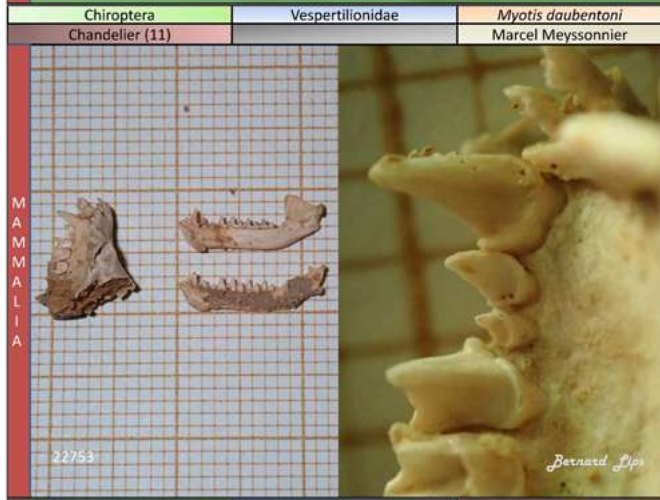
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta menardi</i>
Chandelier (11)		Josiane Lips











Diaporama : Josiane Lips



6.1.2. BIOCAF : Projet d'Inventaire Biospéléologique des carrières franciliennes

Marina Ferrand, Quentin Wackenheim



BIOCAF est un projet de contribution à la connaissance naturaliste du comité départemental de spéléologie du Val-de-Marne (CDS 94). Depuis 2016, nous prospectons dans toutes les carrières souterraines possibles d'accès en Ile-de-France dans le but d'établir un inventaire actualisé de la faune souterraine. L'inventaire BIOCAF a permis d'investiguer 35 cavités différentes, et d'identifier près de 135 taxons différents.

L'objectif est de publier ces résultats afin de les diffuser à la communauté scientifique et auprès grand public, mais également de continuer à compléter ces inventaires, et observer leur évolution.

Référencement des publications du projet : <https://eegc.org/publications/#biospeleologie>



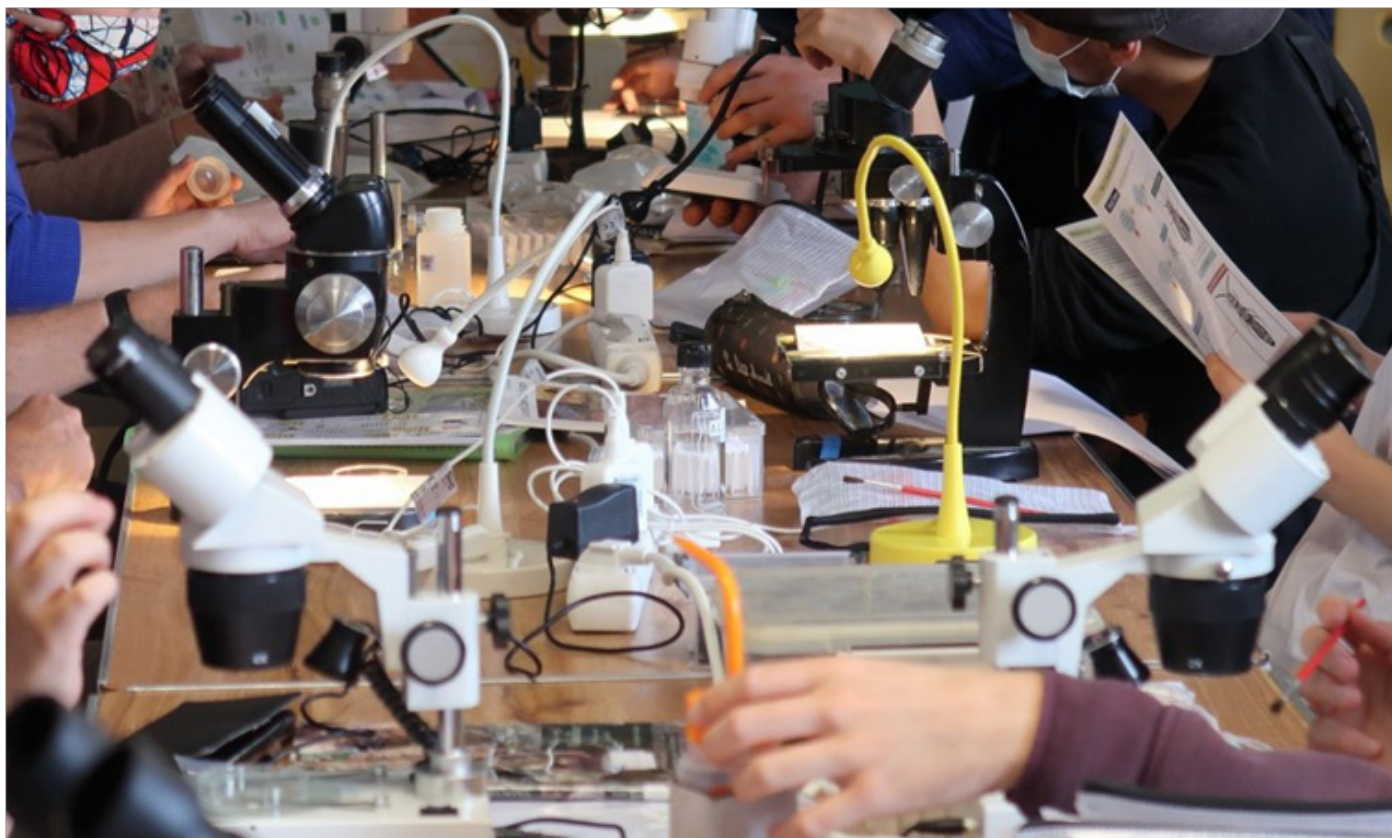
Bilan 2020 :

Le projet a pu continuer à être mené malgré les différents épisodes de la crise sanitaire de cette année. Le financement INPN obtenu a permis de développer trois aspects :

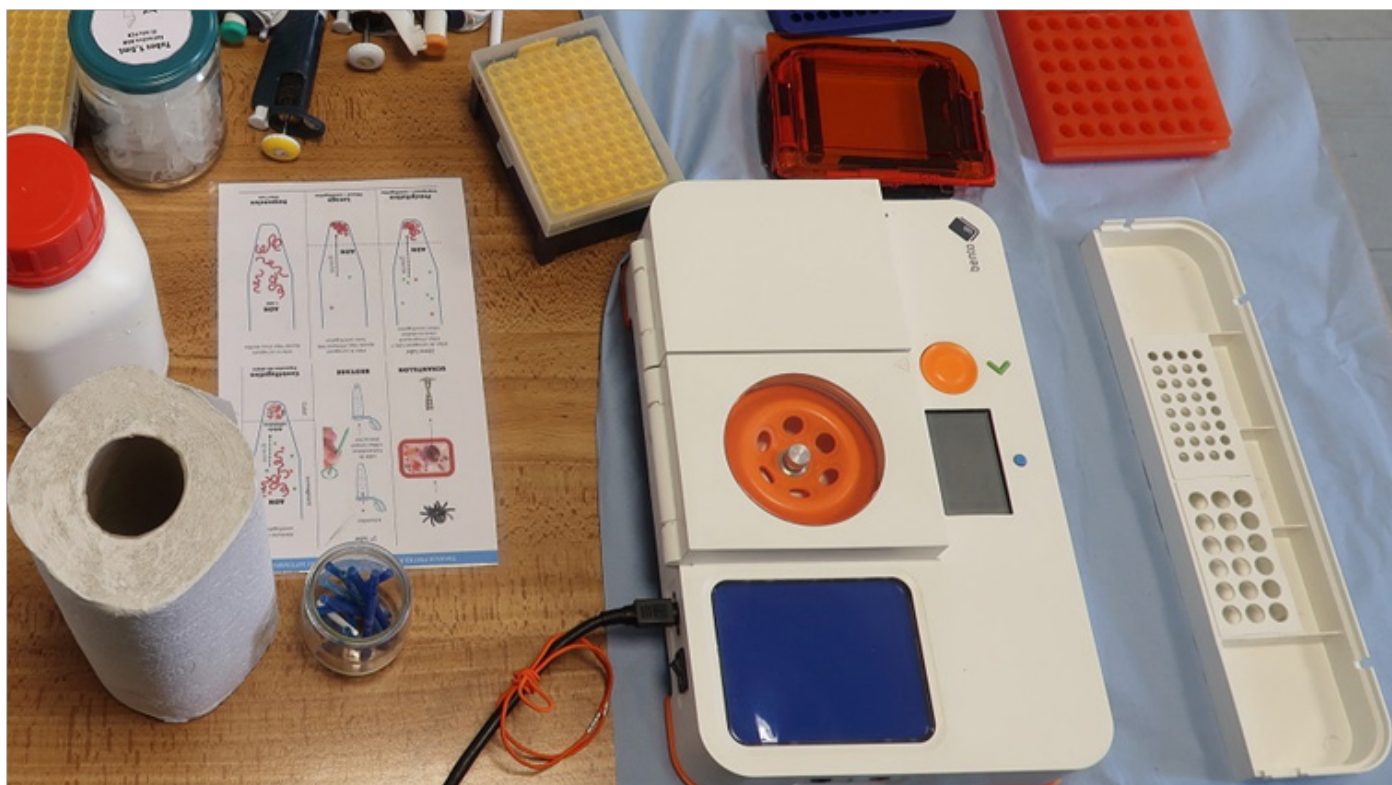
– La formation scientifique tout public : par le biais d'un stage de biospéléologie que nous avons organisé avec le cds 94 au calendrier de la FFS (Fédération française de spéléologie), nous avons pu en septembre 2020 proposer des conférences sur de nombreux thèmes associés à ce projet (histoire de la biospéléologie, écologie souterraine, méthodes d'échantillonnage, systématique et taxinomie, biologie moléculaire...) ainsi que des travaux pratiques : identification sous loupes binoculaires, de taxons les plus rencontrés dans les carrières d'Ile-de-France à l'aide de clés d'identification illustrées confectionnées pour l'occasion et un laboratoire mobile pour apprendre l'extraction d'ADN et la PCR (amplification de l'ADN d'un gène étudié en vue de le séquencer). Nous avons pu investir dans deux nouvelles binoculaires au cds 94 pour ce stage.

Ce stage a été mis en place et animé par : Quentin Wackenheim (Laboratoire de géographie physique, EEGC, CDS94), Marina Ferrand. (INRAE, EEGC, CDS94), Sofiane Safi-Stibler (INRAE), et Christophe Hervé (MNHN), et le graphisme et logistique par Guillaume Lapie. (EEGC, CDS94).

22 stagiaires ont pu profiter de cette formation, et d'autres auraient aimé venir, mais n'ont pas pu, faute de place, ou de contrainte Covid. Plusieurs personnes nous ont demandé de reprogrammer ce stage quand ce sera de nouveau possible. Le compte rendu du stage est disponible à cette adresse avec les supports de cours téléchargeables : http://ktakafka.free.fr/biocenose_fichiers/Stage_2020_cr.htm



TP d'identification de taxons



Bentolab : PCR et extraction ADN

La publication des données d'inventaire des observations de vie souterraine de cette année dans la base de données CARDOBS. Un peu plus de 200 observations d'identification à l'espèce ont été saisies, représentant une soixantaine d'espèces différentes, réparties sur une trentaine de stations. D'autres observations encore non identifiées au rang spécifique sont en cours d'identification. En effet les spécimens sont envoyés, lorsque nécessaire, à des spécialistes du muséum de différents groupes taxonomiques pour validation. Et cette année particulière a mis un peu en retard les identifications non « urgentes » par manque d'accès au laboratoire et matériels.

– La mise au point du protocole de barcoding. Une extraction d'ADN peu coûteuse mais exploitable pour faire une PCR par la suite. La mise au point des PCR à l'aide de la machine BentoLab, obtenue cette année à l'aide du financement. Les protocoles sont disponibles ici :

Extraction d'ADN :

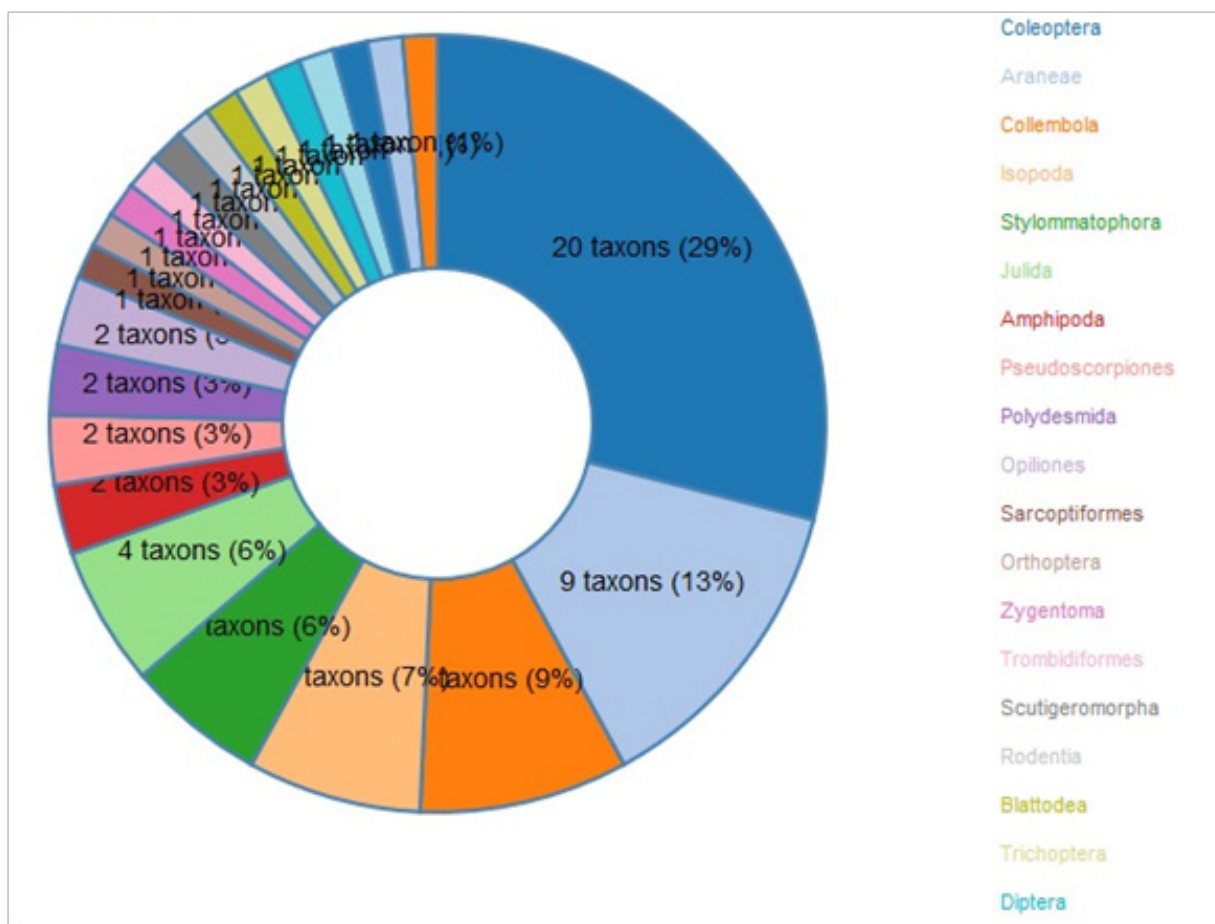
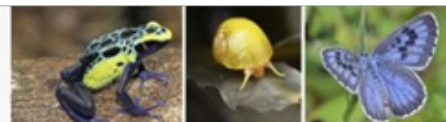
http://ktakafka.free.fr/biocenose_fichiers/stage_biospel_2020/conf/Stage_Doc_02_TP_extraction_DNA.docx

PCR :

http://ktakafka.free.fr/biocenose_fichiers/stage_biospel_2020/conf/Stage_Doc_02_TP_PCR_electro.docx

Rang	Espèce	Nombre de stations	
1	<i>Androniscus dentiger</i>	17.0	
2	<i>Callipus foetidissimus</i>	16.0	
3	<i>Heteromurus nitidus</i>	12.0	
4	<i>Nesticus cellulanus</i>	11.0	
5	<i>Scotolemon doriae</i>	8.0	
6	<i>Haplophthalmus danicus</i>	8.0	
7	<i>Limonia nubeculosa</i>	6.0	
8	<i>Psilochorus simoni</i>	5.0	
9	<i>Cossonus linearis</i>	5.0	
10	<i>Mesotritia nuda</i>	5.0	
11	<i>Nacardes melanura</i>	4.0	
12	<i>Lithobius forficatus</i>	4.0	
13	<i>Niphargus</i>	4.0	
14	<i>Oniscus asellus</i>	4.0	
15	<i>Kryptonesticus eremita</i>	3.0	
16	<i>Chaetophiloscia cellaria</i>	3.0	
17	<i>Oxychilus</i>	3.0	
18	<i>Coletinia</i>	3.0	
19	<i>Polydesmus</i>	3.0	
20	<i>Triphosa dubitata</i>	3.0	
21	<i>Oxidus gracilis</i>	2.0	
22	<i>Lepthyphantes leprosus</i>	2.0	
23	<i>Amaurobius ferox</i>	2.0	
24	<i>Cornu aspersum</i>	2.0	
25	<i>Rhagidia longipes</i>	2.0	
26	<i>Meta menardi</i>	2.0	
27	<i>Cylindroiulus parisiorum</i>	2.0	
28	<i>Periplaneta americana</i>	2.0	
29	<i>Rattus norvegicus</i>	2.0	
30	<i>Roncus lubricus</i>	2.0	
31	<i>Metellina merianae</i>	2.0	
32	<i>Mitostoma chrysomelas</i>	1.0	
33	<i>Nesticus</i>	1.0	
34	<i>Olibrus flavicornis</i>	1.0	
35	<i>Folsomia candida</i>	1.0	
36	<i>Liogluta alpestris</i>	1.0	

Extrait des distributions des espèces saisie dans CARDOBS



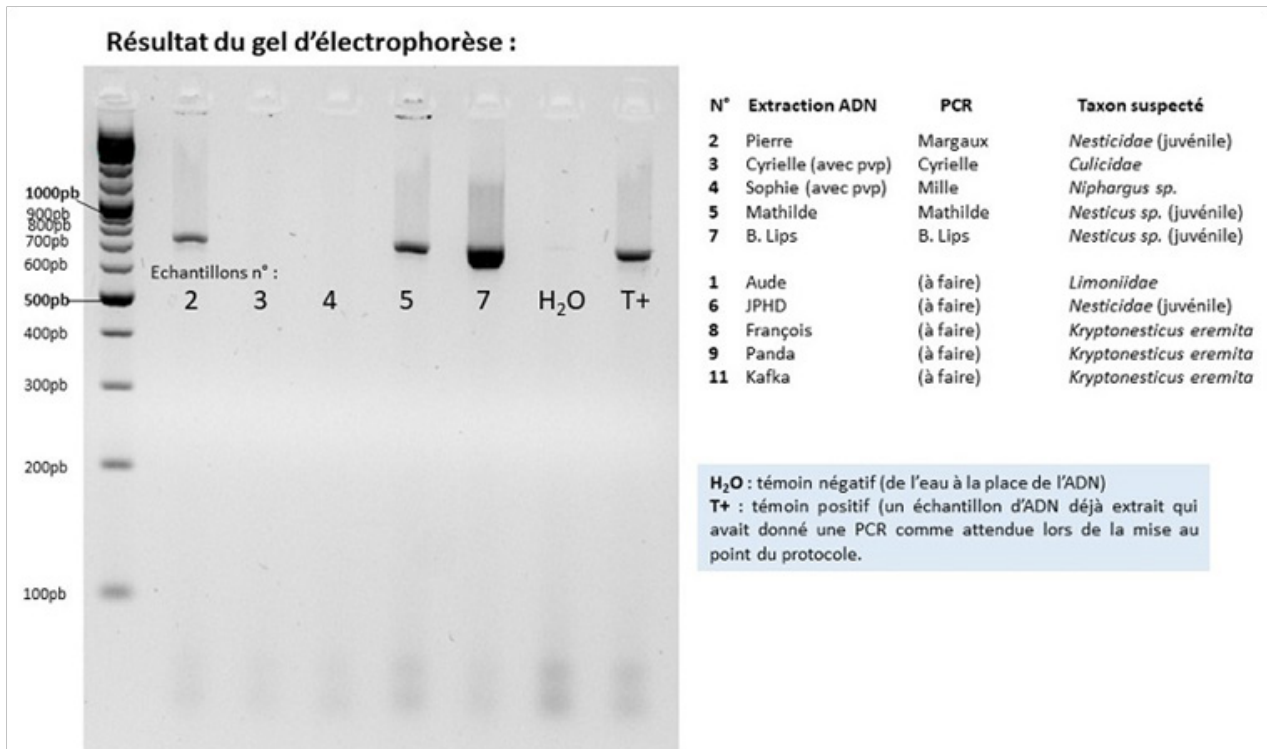
Diversité par ordre des taxons enregistrés dans CardObs

Nous avons déjà envoyé en séquençage (barcoding du gène CO1) 40 échantillons à Genoscreen. Les séquences seront analysées prochainement dans plusieurs buts : identifier des échantillons trop abîmés, ou juvéniles, enrichir la base de données NCBI Nucleotides d'espèces encore non barcodées, et étudier les variations naturelles intra-population d'espèces cavernicoles introduites dans les souterrains de Paris (Exemple : *Leptoneta* sp., *Scotolemon* sp.).

Cette partie du projet n'est encore qu'à son début, nous avons encore d'autres échantillons à envoyer à séquencer.

– En matière de diffusion et de valorisation scientifique : deux communications sont à ce jour acceptées pour le congrès international de l'UIS qui aura lieu en août 2020. Elles prendront la forme d'une communication orale sur les malacofaunes (Can an artificial cave be a hotspot for mollusc diversity? Overview of land snail biodiversity underneath Paris and surrounding area) et d'un poster sur le genre *Leptoneta* (Cave-dwelling Spiders from 'The Catacombs of Paris' and suburb quarries: Updates of the fauna inventory, Marina Ferrand, Christophe Hervé). Par ailleurs, d'autres publications des résultats sont envisagées.

Site internet décrivant le projet biocaf : <http://cdspeleo94.free.fr>



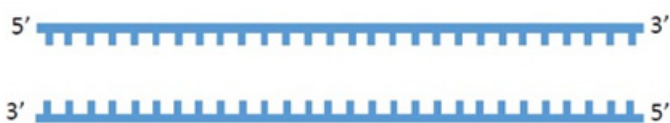
PCR

Polymérase Chain Reaction

X 30

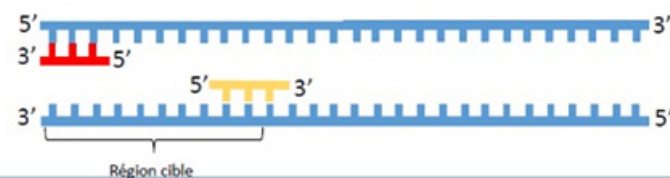
Dénaturation :

98°C



Hybridation :

40-60°C



Elongation :

72°C





DU 12 AU 13 SEPTEMBRE 2020
STAGE D'INITIATION
 A L'ETUDE DES FAUNES CAVERNICOLES D'ILE DE FRANCE

Au programme :

- Formation aux techniques **recherche** et à la **collecte** des invertébrés dans les environnements souterrains.
- **Observation** des faunes collectées sous **microscope** et initiation à la **détermination**.
- Formation théorique sur les grandes familles des organismes cavernicoles
- Initiation à la **biologie moléculaire** : extraction d'**ADN**, identification par **barcoding**), avec un labo. de terrain

Infos pratiques

- Inscription obligatoire : marinakafka@gmail.com
- Ouvert à tous (dans la limite des places disponibles)
- En salle à fontenay sous bois (94)
- Programme détaillé à venir
- Contacts : Marina Ferrand
 Quentin Wackenheim

BIOSPELEO
 INVENTAIRE BIOSPÉLÉOLOGIQUE DES
 CARRIÈRES SOUTERRAINES FRANCIENNES



ne plus jeter sous la voûte souterraine

6.1.3 Creux Percé de Pasques (21)

Résultats du comptage hivernal des Chiroptères réalisé le 25/01/2020

par Etienne Brulebois

Dans le cadre de l'amélioration des connaissances des sites d'hibernation des Chiroptères du site Natura 2000 du Val Suzon, un premier comptage de cette cavité a été entrepris grâce à l'organisation et la mobilisation des personnes du CDS. Deux équipes ont été formées : une dans le réseau PIOT et une dans le réseau GUILLEMIN.

Cinq spéléologues du CDS étaient présents accompagnés de deux spécialistes des Chiroptères de la SHNA.

Participants :

Etienne BRULEBOIS (CAF), Gwladys FONTANIEU (CAF), Patrick SOLOGNY (CAF), Nicolas BONDON (SCD), Isabelle RIXENS (SCD), Alexandre CARTIER (SHNA), Loïc ROBERT (SHNA).

Résultats :

7 espèces de chauves-souris ont été identifiées avec un minimum de 519 individus !

A noter qu'un comptage exhaustif de ce type de cavité n'est pas possible (fissures non visibles...) et l'ensemble du réseau n'a pas été totalement parcouru (dernière partie du PIOT, liaison et secteur de la glacière).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif
Murin de Brandt (très probable)*	<i>Myotis brandtii</i>	484
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	10
Groupe "Murin d'Alcathoé/Murin de Brandt/Murin à moustaches"*	<i>Myotis alcathoe/Myotis brandtii/Myotis mystacinus</i>	7
Murin à moustaches*	<i>Myotis mystacinus</i>	6
Chiroptère indéterminé	<i>Chiroptera sp.</i>	5
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	3
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	1
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	1
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	1
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>	1
	Total	519

* Le Murin de Brandt, le Murin à moustaches et le Murin d'Alcathoé sont trois espèces très proches morphologiquement et leur détermination reste délicate en hiver. Il faut donc rester prudent et les individus notés en Murin de Brandt sont donc très probablement de cette espèce. L'analyse génétique du guano présent sous les principaux groupes pourrait être une solution pour confirmer l'espèce à 100%.

L'espèce largement majoritaire est le Murin de Brandt avec un minimum de 484 individus. Cette espèce forestière est plutôt rare en Bourgogne avec des observations ponctuelles. De tels effectifs dans une cavité en hiver n'avaient jamais été notés en Bourgogne ni en France d'ailleurs d'après les premiers retours à ce sujet !

Un seul autre secteur avec ce type de rassemblement est connu en Bourgogne en hiver, dans le nord de l'Auxois, et n'avait jamais été observé ailleurs en Bourgogne avant cette « découverte » au Creux Percé.

L'enjeu de conservation des Chiroptères est donc important sur ce site en hiver et la fréquentation du réseau GUILLEMIN est à éviter en période hivernale.

Un suivi des Chiroptères au cours des hivers prochains permettra d'affiner les connaissances sur les espèces et les effectifs présents dans cette cavité d'exception à bien des égards !

Un grand merci au CDS et aux personnes qui se sont mobilisées pour l'encadrement de ce premier comptage qui s'est déroulé dans d'excellentes conditions et riches en échanges !



Groupes de murins « de type Brandt »



*Société
d'histoire
naturelle
d'Autun*

6.1.4 CONVENTION DE PARTAGE DE DONNÉES

Convention relative au partage de données d'observations de Chiroptères en Indre-et-Loire

La présente convention est convenue

ENTRE:

- L'Association Naturaliste d'Etude et de Protection des Ecosystemes «Caudalis », dont le siège social est situé au 118 rue de l'Ermitage 37100 Tours et représentée par M. Alexandre LIGER, en qualité de Président, dûment habilité à cet effet par le Conseil d'Administration ;
 - Le Comité Départemental de Spéléologie d'Indre-et-Loire, dont le siège social est situé - Maison des Sports de Touraine – 1, rue de l'Aviation - BP 100 - 37210 Parçay-Meslay et représenté par M. François GAY, en qualité de Président, dûment habilité à cet effet par le Comité Directeur ;
 - Le Groupe Mammifères d'Indre-et-Loire, dont le siège social est situé 61 Vallée de Courtineau, 37800 SAINT-EPAIN, et représenté par M. Yohan DOUVENEAU en qualité de président ;
 - La Ligue pour la Protection des Oiseaux Touraine, dont le siège social est situé - 148, rue Louis Blot - 37540 Saint-Cyr-sur-Loire et représentée par M. Christian ANDRES, en qualité de Président, dûment habilité à cet effet par le Conseil d'Administration.
- Ci-après dénommés collectivement « les Parties ».

Objet de la convention

De par ses activités historiques d'extraction de tuffeau et de création d'habitats troglodytiques, l'Indre-et-Loire est un territoire riche en cavités et est particulièrement favorable pour accueillir d'importantes populations de chauves-souris pour l'hibernation.

Ainsi, depuis 2013, 4 associations participent à l'amélioration des connaissances et à la protection des chiroptères du département.

Article 1- Objet de la convention

L'objet de cette convention est de simplifier les échanges de données entre les Parties, afin d'une part, de permettre aux différentes parties d'avoir une vision globale des connaissances chiroptérologiques à l'échelle départementale, dans la perspective d'une meilleure préservation des populations de chiroptères en Indre-et-Loire. D'autre part, cette convention permettra d'améliorer la réactivité des Parties face aux sollicitations d'organismes externes (bureaux d'études, collectivités, etc.), souhaitant des données sur les chiroptères en amont de la réalisation de projets (éoliens notamment).

La présente convention a pour objet de définir et assurer les engagements pris par les Parties afin d'assurer la pérennité de la transmission des données chiroptères sur le département.

Article 2- Propriété des données

La fourniture des fichiers de données ne constitue pas un transfert de propriété, total ou partiel, au profit des autres Parties. Les droits concédés à ces derniers sont limitativement énumérés dans la présente convention. Les droits concédés ne sont pas exclusifs au profit des Parties et ne sont pas transmissibles par ces dernières sans accord des autres Parties. Le partenariat ainsi défini ne comporte aucun caractère d'exclusivité, chaque partie pourra établir avec d'autres organismes des partenariats impliquant la concession de droits sur les données dont elle est propriétaire.

Article 3 - Mise en forme des données et engagement des parties

Chaque association déposera ses données standardisées sur une plateforme de partage sécurisée ou enverra ses données aux coordinateurs deux fois par an. Pour ce faire, un fichier Excel type comprenant l'ensemble des données de suivis et prospections hivernales sera mis à jour par chacune des parties à la fin de l'hiver (échéance : le 30 avril) sur la plateforme. De la même manière, un 2e fichier Excel type comprenant l'ensemble des données de prospections et suivis de colonies de parturitions sera mis à jour par chacune des parties à la fin de l'été (échéance : le 31 octobre).

La structure de données adoptée par l'ensemble des parties sera respectée pour permettre l'assemblage des données sous SIG. Les coordinateurs s'assureront du bon respect des consignes et accompagneront les parties qui en éprouveraient le besoin. Le Groupe Chiroptères 37 assurera la coordination hivernale et la LPO Touraine assurera la coordination estivale.

Les données transmises par les Parties intégreront ad minima les champs suivants : espèce (ou groupe d'espèces lorsqu'une identification à l'espèce n'a pas été possible), date (jour-mois-année), commune, lieu-dit, coordonnées GPS (Lambert 93), effectifs, observateurs, la structure fournisseur de la donnée et la structure assurant le suivi de la donnée. Pour ce faire, un fichier type en majuscule et sans accent ou symbole sera créé et déposé sur la plateforme.

Article 4 - Usages des fichiers

L'ensemble des données déposées sur la plateforme, ou transmises au coordinateur, pourra être utilisé pour la réalisation de synthèses annuelles. Ces réalisations de synthèses pourront être confiées à l'association qui en fera la demande sous accord des autres parties.

Les données pourront également être utilisées pour la rédaction de synthèses à destination d'organismes externes en

réponse à une demande précise (projet éolien, IBC, etc.).

Dans ce cadre, toute utilisation de ces données ne sera possible qu'après obtention de l'accord écrit par email de la (ou des) Parties ayant transmis les données en question. La Partie motivant la demande d'utilisation devra préciser le contexte de la requête, à savoir : le type de rendu, le commanditaire et la somme perçue (si rémunération).

De plus, la/les Partie(s) utilisatrice(s) des données, s'engage(nt) à faire relire aux Parties dont les données sont utilisées ses rédactions de bilan et de synthèse avant publication. Les Parties se réservent alors le droit de demander des modifications sur les éléments rédigés à partir de leurs données.

Article 5 - Engagements des Parties

Les Parties s'engagent à respecter les droits de chacun et, par conséquent, les conditions et modalités d'exploitation des données telles que définies aux articles 3 et 4.

Les Parties s'engagent à communiquer entre elles sur des difficultés éventuelles qu'elles pourraient rencontrer, ainsi que des erreurs qu'elles pourraient éventuellement relever dans les fichiers fournis. Les parties orienteront tout organisme public ou privé, personne physique ou morale souhaitant prendre connaissance de données (ou de toute autre information) sur une espèce ou un territoire vers la (ou les) Partie(s) lui ayant transmis des données relatives à cette espèce et/ou à ce territoire.

Article 6 - Durée et reconduction

La présente convention est établie pour une durée de 1 an renouvelable par tacite reconduction pour une durée identique.

Le droit d'usage des données accordé par cette convention pourra être dénoncé à tout moment, par l'un ou l'autre des partenaires, par écrit (mail ou courrier) envoyé aux Parties. La fin de la convention implique la fin du droit d'utilisation, sous quelque forme que ce soit, des données transmises dans le cadre de la présente convention par la (ou les) Partie(s) ayant dénoncé la présente.

Article 7 - Résiliation

La présente convention sera résiliée d'office en cas de non-exécution par l'une ou l'autre des parties sans remédiation à l'issue de 30 jours suivant la date fixée par la convention. La résiliation implique l'arrêt d'utilisation des droits concédés ; les Parties s'engagent alors à détruire l'ensemble des données provenant des fichiers acquis et/ou qui auraient été intégrées dans leurs systèmes d'information.

Article 8 - Coût des prestations et conditions de paiement

La transmission des données et la cession de droits telles que définies par cette convention sont réalisées à titre gratuit.

Fait en 4 exemplaires,

Fait à : St Rémy en Talles
Le : 8/12/19
Au nom de : ANEPE Caudalis
Par : Alexandre LIGER,
Fonction : Président

Signature :



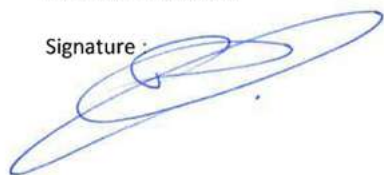
Fait à : St Cyr Sur Loire
Le : 22 Novembre 2019
Au nom du : Comité Départemental de
Spéléologie d'Indre et Loire
Par : François GAY
Fonction : Président

Signature :



Fait à : St. Cyr sur Loire
Le : 22/11/2019
Au nom de : Groupe Mammifères d'Indre-et-Loire
Par : Yohan DOUVENEAU
Fonction : Président

Signature :



Fait à : St Cyr / Loire
Le : 26/11/2020
Au nom de : LPO Touraine
Par : Christian Andres
Fonction : Président

Signature :



LPO TOURAINE
148, Rue Louis-Blot
37540 ST-CYR-SUR-LOIRE
Tél/Fax 02 47 51 81 84
touraine@lpo.fr / www.lpotouraine.fr

En quête de biodiversité



6.1.5 La faune cavernicole en région Centre-Val de Loire : exemple de la rivière souterraine d'Orchaise (Loir-et-Cher)

Sophie Front

Commission scientifique spéléologique région Centre-Val de Loire
10, clos de la Fromentée, 45560 Saint-Denis-en-Val
sophie.front45@free.fr

Jean-Jacques Geoffroy

Muséum national d'Histoire naturelle, Département Origines et évolution
Centre d'écologie générale de Brunoy
4, avenue du Petit Château, 91800 Brunoy
jean-jacques.geoffroy@mnhn.fr

Nelly Larchevêque

5, allée du Quiard
45800 Saint-Jean-de-Braye
nelly-nature45@orange.fr

Résumé : La faune cavernicole peuplant une rivière souterraine majeure de la région Centre-Val de Loire a fait l'objet d'une étude poussée. De nombreuses espèces d'animaux invertébrés ont été échantillonnées, dont certaines n'avaient encore jamais été décrites dans le département du Loir-et-Cher. Ces résultats enrichissent nos connaissances sur l'inventaire, la biodiversité et la répartition des espèces de France métropolitaine.

Mots clés : Grotte, cavité, rivière, invertébrés, souterraine, cavernicole, arachnides, myriapodes, insectes, gastéropodes.

Keywords : Cave, cavity, river, invertebrates, underground, cavernicolous, arachnids, myriapods, insects, gastropods.

Summary : The cave-dwelling invertebrate fauna inhabiting the subterranean river of Orchaise, a major cave system in the Centre-Val de Loire region, has been strongly investigated. Many invertebrate species have been discovered. Among them, several taxa are newly recorded in the department of Loir-et-Cher. These data contribute to a better knowledge of the checklist, biodiversity and distribution of several major taxa in France.

Introduction

La faune cavernicole (hors chiroptères) est majoritairement constituée de petits invertébrés, souvent ne dépassant pas la taille de 2 cm. En région Centre-Val de Loire, elle est assez méconnue. Bien qu'il existe des données bibliographiques anciennes, celles-ci ne restituent en rien l'étendue de la richesse et de la biodiversité souterraines de notre région. Une synthèse des recherches menées durant les années 1980-1990 par l'un des auteurs dans une dizaine de cavités souterraines réparties dans les différents départements de la région a été publiée en 1990 (GEOFFROY, 1990) et une étude particulière a concerné une espèce de gastéropode prosobranche (ORIGNY & FRONT, 2000).

Depuis 2016, la commission scientifique spéléologique de la région Centre-Val de Loire a lancé une dynamique d'inventaire de la faune cavernicole de la région. Dans ce cadre, elle a organisé en 2017 un stage d'initiation à la biospéologie dans une cavité majeure de la région : la rivière souterraine d'Orchaise.

Description de la cavité

La rivière souterraine d'Orchaise est située au pied versant du village d'Orchaise (Loir-et-Cher). Son entrée, ou plus exactement sa résurgence, s'ouvre sur la rive droite de la Cisse, par une diaclase* (fissure dans la roche) de 7 mètres de hauteur.

La grotte est creusée dans de la craie blanche sénonienne. Au-dessus se développe une épaisse formation d'argile à silex, coiffée par le calcaire de Beauce (MAUVISSEAU & RENAULT, 1959).

Au Moyen Âge, la grotte était exploitée afin d'en extraire la "terre sigillée" aux vertus médicinales. La zone d'entrée a été aménagée à la fin du XIXe siècle, avec l'installation d'un barrage-réservoir et d'un béliet hydraulique afin de monter l'eau au village, situé 50 m plus haut. Ce béliet a fonctionné jusqu'au début des années 1950.

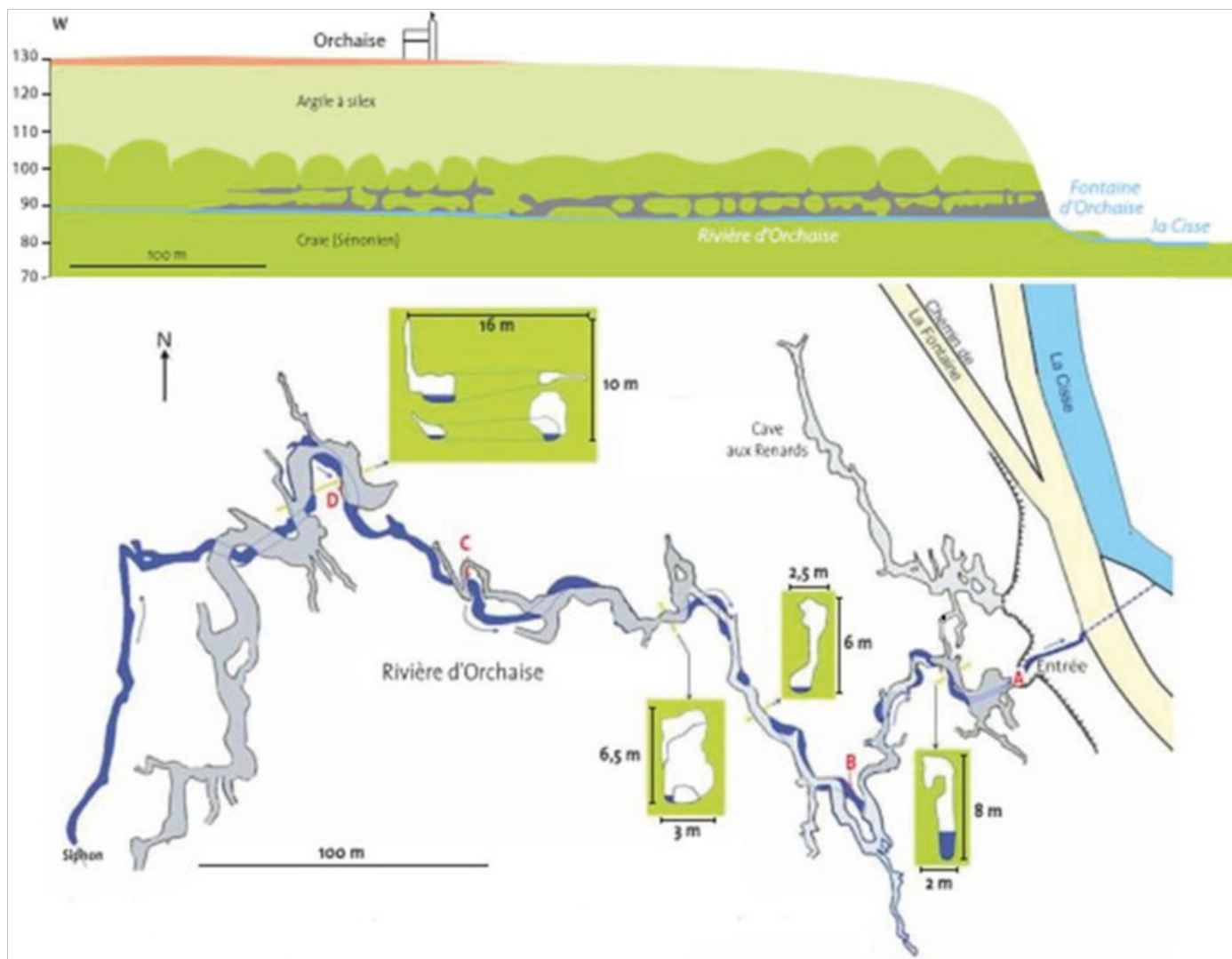
Figure 2

C'est une cavité majeure pour la région de par son développement (1 182 m de galeries topographiées, parfois étroites). Aujourd'hui, la galerie principale suivant la rivière s'explore sur 435 m, jusqu'à un siphon terminal (CHASSIER, 1992). La rivière a un débit permanent assez faible. La progression dans la cavité se fait sur deux niveaux : un réseau supérieur fossile, avec des mains courantes, et un réseau inférieur où coule la rivière (figure 2).

Matériel et méthodes

Le stage de biospéologie 2017 a été animé par les membres du Groupe d'étude de biospéléologie (GEB) de la Fédération française de spéléologie (GEB, 2018).

Une session de récolte a été réalisée avec une collecte systématique des animaux observés dans la cavité par les différents participants au stage. La grande majorité des animaux a été collectée à vue, notamment là où il y avait du guano ou des morceaux de bois en décomposition. Les spécimens ont été prélevés à la pince, au pinceau ou à l'aspirateur à bouche tout au long de la cavité et ont été mis dans des tubes contenant de l'alcool à 95°. Un filet avec des mailles de 200 µm a été utilisé dans différents endroits de la rivière pour récolter des sédiments.



Paysages géologiques originaux traversés par le circuit. L'eau de cette vallée est capturée par le karst.

La faune a ensuite été triée, sous loupe binoculaire, inventoriée selon les classes, ordres ou familles. Une fois triés, les individus ont été replacés dans des tubes contenant de l'alcool à 95° (de façon à pouvoir effectuer d'éventuels séquençages ADN) et, numérotés et répertoriés dans un fichier informatique.

Résultats et discussion

De nombreux invertébrés ont été récoltés lors de ce travail. Un certain nombre d'entre eux est troglaxène* ou troglophile* (ils côtoient le milieu souterrain par accident ou par choix, mais ils peuvent vivre en milieu extérieur). D'autres sont troglobies, c'est-à-dire qu'ils sont totalement inféodés au milieu souterrain profond et présentent les adaptations troglomorphes* que cela engendre (dépigmentation, dégénérescence oculaire, aptérisme, hyperdéveloppement des appendices) comme certains diplopodes, gastéropodes aquatiques ou encore les crustacés du genre *Niphargus*.

La détermination de certaines espèces demande une observation approfondie et très chronophage des individus avec parfois une dissection ou une étude biométrique. Les spécialistes sont assez peu nombreux. Ils ont cependant répondu rapidement à nos demandes et une grande majorité des spécimens a été identifiée jusqu'à l'espèce (Tableau 1).

Deux groupes taxonomiques, les arachnides et les myriapodes, ont été plus particulièrement étudiés et font l'objet des commentaires ci-dessous.

Les arachnides

Dans les six départements de la région Centre-Val de Loire, les arachnides ont été très peu étudiés dans le passé. Concernant les espèces cavernicoles, seules quelques publications de Jacques DENIS (1957) et Jean-Jacques GEOFFROY et al (1981) et Jean-Jacques GEOFFROY, (1988, 1990) fournissent des données d'araignées. Aucune ne mentionne d'observation d'autres arachnides (opilion, pseudoscorpion, tique, acarien).

Depuis, les données recueillies par les biospéléologues, les chiroptérologues et les arachnologues régionaux nous permettent aujourd'hui de mieux connaître cette faune et d'avoir un premier aperçu de la répartition des espèces.

La grotte d'Orchaise, bien que prospectée, n'avait pas fait l'objet d'une étude spécifique jusqu'à présent.

Les captures effectuées les 22/04/2017 et 02/06/2018, concernant 37 spécimens, ont permis de dresser une première liste d'araignées, à laquelle s'ajoute la première mention d'un opilion, *Rilaena triangularis*, et d'un pseudoscorpion, *Neobisium simile*.



Pseudoscorpion Neobisium simile en train de manger un collembole.

L'opilion *Rilaena triangularis* est une espèce forestière largement répandue qui n'est pas troglophile : on peut supposer que l'individu s'est égaré dans la grotte.

En ce qui concerne les araignées, huit espèces ont été identifiées, représentant six familles sur les huit recensées en région Centre-Val de Loire, incluant des espèces qui peuvent accomplir leur cycle biologique tout ou partiellement en milieu souterrain ou cavernicole. Toutes les espèces trouvées sont troglaphiles et peuvent vivre dans en d'autres milieux extérieurs .

À noter : aucun spécimen de la famille Linyphiidae n'a été trouvé lors des prospections sur le site, mais compte tenu des données recueillies sur d'autres sites similaires, il n'est pas impossible que de nouvelles espèces soient découvertes à l'avenir.

Famille Agelenidae

Tegenaria pagana (C.L. Koch, 1840)

En France, on dispose de très peu de données, dans 10 départements seulement :

- dans la moitié sud : Ardèche, Charente, Dordogne, Gard, Isère, Pyrénées-Atlantiques (une seule station pour toute la région) ;

- dans la moitié nord : Morbihan, Maine-et-Loire, Nord, Sarthe.

Cette donnée est donc la première pour le Loir-et-Cher et pour la région Centre-Val de Loire.



***Tegenaria pagana* (C.L. Koch, 1840)**

En France, toutes les données concernent des individus trouvés dans des milieux cavernicoles (grottes, cavités, galeries de mine) sauf la donnée de Dordogne (dans un garage).

Elle est plus petite que les tégénaires des maisons qui mesurent de 6 à 9 mm pour le mâle, 7 à 11 mm pour la femelle.

En France, elle est présente sur la plus grande partie du territoire, bien que peu commune. Elle est décrite comme une espèce plutôt forestière, qui installe sa nappe sur les troncs d'arbres, mais elle est également observée à l'entrée des cavités et des grottes. C'est une des plus petites espèces du genre : 5 à 6 mm pour le mâle, 6 à 9 mm pour la femelle.

Famille Amaurobiidae

Amaurobius ferox (Walckenaer, 1830)

Présente partout en France, très commune, cette araignée colonise des milieux sombres et humides (caves de maison, trous de mur, sous l'écorce des arbres, dans la litière de feuilles en forêt, entrée de cavités et de grottes). Elle tisse une toile calamistrée reconnaissable à sa couleur bleutée.

C'est la plus grosse espèce de cette famille : 8 à 10 mm pour le mâle, 11 à 16 mm pour la femelle.

Famille Liocranidae

Apostenus fuscus (Westring, 1851)

En France, cette araignée forestière de petite taille (2,5 à 4 mm) a été mentionnée dans une trentaine de départements seulement, et jamais en grand nombre. Active la nuit (c'est une araignée errante qui chasse à vue), elle passe ses journées sous les pierres, dans la litière, la mousse. Quelques rares données relatent des observations dans des grottes.

La capture d'un couple à Orchaise peut nous amener à nous demander si, dans notre région, cette espèce accomplit tout ou partie de son cycle de vie dans ce milieu.

Cette donnée est la première pour le Loir-et-Cher et la deuxième pour la région Centre-Val de Loire (une donnée en 2009 en Indre-et-Loire).

Famille Nesticidae

Nesticus cellulanus (Clerck, 1758)

Présente presque partout en France, cette araignée commune colonise des milieux sombres et humides assez variés, naturels comme anthropiques : rochers, touffes de végétation aquatique, grottes, caves, puisards, etc.

En région Centre-Val de Loire, elle est régulièrement trouvée lors des prospections dans les milieux souterrains et cavernicoles.

De petite taille (4 à 6 mm), elle construit une toile en nappe sous laquelle elle se tient.

Famille Pholcidae

Pholcus phalangioides (Fuesslin, 1775)

Largement répandue et commune en France, cette espèce synanthrope se rencontre dans les maisons d'habitation et leurs dépendances, mais colonise également des milieux plus humides comme les caves et les grottes.

De taille moyenne (7 à 9 mm), elle tisse une toile en nappe surmontée d'un dôme sous laquelle elle se suspend.

Famille Tetragnathidae

Metellina merianae (Scopoli, 1763)

Cette araignée largement répandue en France est communément observée dans des milieux humides variés : marais, prairies hygrophiles, sous les ponts, dans les tunnels, les galeries, à l'entrée des grottes.

En région Centre-Val de Loire, elle est régulièrement trouvée lors de prospections dans les caves et les grottes.

De taille moyenne (7 à 8 mm pour le mâle, 7 à 12 mm pour la femelle), elle construit une toile circulaire sur laquelle elle se tient.

Tetragnatha montana (Simon, 1874)

Largement répandue en France, cette araignée commune se rencontre dans la végétation de milieux plutôt humides : bord d'étangs, marais, prairies, jardins, bois.

Ce n'est pas une espèce troglophile et on peut penser qu'elle s'est égarée dans la grotte d'Orchaise.



Figure 5 : *Polydesmus angustus*, *Diplopode polydesmide*, habitus.



Figure 6 : Diplopodes blaniulides (*Blaniulus guttulatus*) se nourrissant sur du guano.

Les myriapodes : données inédites (par Jean-Jacques GEOFFROY)

Les chilopodes sont très peu représentés dans la grotte d'Orchaïse. Seuls des spécimens juvéniles de *Lithobius* ont été capturés, ne permettant pour le moment aucune identification spécifique certaine.

Cinq espèces de diplopodes cohabitent dans la grotte d'Orchaïse, dont trois Blaniulidae, ce qui traduit une richesse spécifique remarquable pour ce seul réseau souterrain. Les myriapodes cavernicoles de la région Centre-Val de Loire font d'ailleurs l'objet d'un travail en cours qui sera publié ultérieurement (GEOFFROY & FRONT, in prep.).

Nanogona polydesmoides (Leach, 1815) : troglophile et édaphique.

Classe Diplopoda - Ordre Chordeumatida - Famille Craspedosomatidae

Matériel examiné :

20-06-1998 : 1M, 1F ; 30-01-1999 : 1 Juv. ; 22-04-2017 : 1M, 7F, 5 Juv.

Ce craspédosomatide est l'exemple typique d'une espèce représentée aussi bien dans le sol que dans les milieux souterrains et les réseaux de fissures environnant les grottes. Il est répandu sur l'ensemble du territoire français mais de nombreuses lacunes biogéographiques restent à combler concernant sa répartition. Il est découvert pour la première fois dans le Loir-et-Cher.

Polydesmus angustus (Latzel, 1884) : trogloxène.

Classe Diplopoda - Ordre Polydesmida - Famille Polydesmidae

Figure 5

Matériel examiné :

20-04-1998 : 1 Juv. de Stade II ; 20-06-199 : 2 Juv. de Stade II ; 22-04-2017 : 1M

C'est le diplopode le plus commun de la faune de France, connu de tous les départements métropolitains à l'exclusion de la Corse et du Gers. Il est répandu dans de nombreux types de milieux et fréquente occasionnellement les entrées de grottes.

Archiboreoiulus pallidus (Brade-Birks, 1920) : troglophile

Classe Diplopoda - Ordre Julida - Famille Blaniulidae

Matériel examiné :

30-01-1999 : 1M, 1 Juv. ; 22-04-2017 : 2M, 4F.

Cette espèce est connue en France dans seulement quelques départements (01, 08, 18, 41, 54). Elle a été découverte dans une petite grotte du Cher, la Perte de la Bruyère, en 1983 (GEOFFROY, 1983a, et 1983b). Elle est signalée pour la première fois dans le Loir-et-Cher. Cette donnée confirme bien sa présence dans le centre de la France, où il devra être recherché activement.

Blaniulus guttulatus (Fabricius, 1798) : trogloxène.

Classe Diplopoda - Ordre Julida - Famille Blaniulidae

Figure 6

Matériel examiné :

20-06-1998 : 1M, 1F ; 22-04-2017 : 1M.

Ce blaniule très communément répandu en France est nouveau pour le Loir-et-Cher. Cette donnée très intéressante vient combler une lacune dans sa répartition. L'espèce doit être maintenant activement recherchée dans l'Eure-et-Loir et le Loiret.

Choneiulus palmatus (Nemec, 1895) : troglophile.

Classe Diplopoda - Ordre Julida - Famille Blaniulidae

Matériel examiné :

20-05-1994 : 1 Juv. ; 20-06-1998 : 2M, 1JM, 1 Juv. ; 30-01-1999 : 2M, 2F, 6 Juv. ; 22-04-2017, 3M, 11F, 2 Juv.

Cette espèce est répartie actuellement sur 18 départements en France continentale (07, 13, 16, 30, 36, 41, 44, 45, 46, 47, 54, 56, 75, 77, 78, 92, 94, 95). Elle est, elle aussi, nouvelle pour le Loir-et-Cher et est représentée dans la grotte d'Orchaise par une abondante population. Des recherches ultérieures montreront très probablement son existence dans le Cher, l'Eure-et-Loir et l'Indre-et-Loire.

Conclusion

Quelques animaux avaient déjà été collectés et identifiés par la commission scientifique spéléologique de la région lors de précédentes sorties spéléologiques mais le stage d'initiation à la biospéléologie a permis de réunir un plus grand nombre de spécimens et d'obtenir ainsi un aperçu relativement complet de la faune peuplant cette cavité.

Certaines espèces sont communément rencontrées dans les grottes, mais d'autres n'avaient pas encore été décrites dans le département. C'est notamment le cas pour les myriapodes diploptides : un chordeumatide et deux blaniulides issus de ces collectes sont en effet nouveaux pour le Loir-et-Cher.

La faune cavernicole de la région Centre-Val de Loire est encore trop peu étudiée et des investigations complémentaires sont nécessaires. La connaissance de la répartition biogéographique de nombreuses espèces, parfois très communes, souffre d'un évident manque de données. En prospectant un bon nombre de cavités, nous pouvons donc nous attendre à des résultats très intéressants pour la répartition géographique des espèces cavernicoles de la France.

Remerciements

Les auteurs remercient tous les participants à cette étude (collecteurs et déterminateurs) : Ruben CENTELLES, Bernard LEBRETON, Marcel MEYSSONNIER, Josiane LIPS, Silvain YART, Florian PICAUD ; Guillaume LAPIE, Marina FERRAND, Claudine MASSON, Florian MASSON, François GAY, Daniel SOIGNE, Julie LEJARRE, Léo FRONT, Jean-Luc FRONT, Phil WITHERS, Maxime ESNAULT, Etienne IORIO, Antoine RACINE, Patrice MACHARD, Jean-Claude PRUDHOMME, Marie-José OLIVIER.

Bibliographie

CHASSIER M., 1992 - La grotte d'Orchaise. Spéléo-club de Blois. Modifié pour les « découvertes géologiques du Loir et Cher » ; « Gâtine tourangelle du nord » - Grotte et Fontaine d'Orchaise : les mystères du Karst. Éd. CDPNE.

DENIS J., 1957- Captures d'araignées dans quelques grottes de France. Notes biospéléologiques, tome XII.

GEB, 2018 - <https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/>

GEOFFROY J.-J., HUGONNIOT J.-Y., VIGIER E., 1981 – La Loutonnière (grotte de la Baume) : une cavité naturelle du département du Cher. Bulletin bruérois, 1981, 44 : 1-6.

GEOFFROY J.-J., 1983a - Les invertébrés de la Perte de la Bruyère (Cher). Bulletin du GSO, 5 : 33-41.

GEOFFROY J.-J., 1983b - Spéléologie et biospéologie dans le département du Cher (France). Bulletin de liaison de la Société de biospéologie, 4 : 9-11.

GEOFFROY J.-J., 1988 – La répartition des araignées du genre *Meta* dans les milieux souterrains du centre de la France. Actes du 8e Congrès régional de spéléologie, Blois, 10-11 octobre 1987.

GEOFFROY J.-J., 1990 - Aperçu de la faune souterraine de la région Centre. Bulletin du GSO, 6 : 27-35.

MAUVISSEAU J., RENAULT P., 1959 - La rivière souterraine d'Orchaise. Annales de spéléologie, tome XIV, fasc 1-2.

ORIGNY R., FRONT S., 2000 - Mémoires de biospéologie : tome XXVII : 93-106

Site internet de référence pour les araignées européennes : Araneae, Spiders of Europe - <https://araneae.nmbe.ch/>

Site internet de l'INPN - <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

Classe	Sous Classe/Ordre	Famille	Espèce
Clitellata	Haplotaxida	Lumbricidae	(non identifié)
Arachnida	Araneae	Amaurobiidae	<i>Amaurobius ferox</i> (Walckenaer, 1830)
		Liocranidae	<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851 *
		Tetragnathidae	<i>Metellina meriana</i> (Scopoli, 1763)
		Pholcidae	<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775)
		Agelenidae	<i>Tegenaria pagana</i> C.L. Koch, 1840 *
		Agelenidae	<i>Tegenaria sylvestris</i> L. Koch, 1872

		Tetragnathidae	<i>Tetragnatha montana</i> Simon, 1874
		Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i> (Clerck, 1758)
	Acari Ixodida	Ixodidae	<i>Eschatocephalus vespertilionis</i> (Koch, 1844)
	Opiliones	Phalangidae	<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)
	Pseudoscorpiones	Neobisiidae	<i>Neobisium simile</i> (L. Koch, 1873) (Figure 6)
	Acari	sp.	(non identifié)
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	(non identifié)
		Isotomidae	(non identifié)
Crustacea			
Maxillopoda	Copepoda	sp.	(non identifié)
Crustacea Mallacostraca	Amphipoda	Niphargidae	En cours d'identification ADN
		Gammaridae	(non identifié)
	Isopoda	Trichoniscidae	<i>Androniscus dentiger</i> Verhoeff, 1908
		Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i> Linnaeus, 1758
		Porcellionidae	<i>Porcellio dilatatus</i> Brandt, 1833
		Philosciidae	<i>Chaetophiloscia cellaria</i> (Dollfus, 1884)
		Philosciidae	<i>Philoscia</i> sp.
Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeoidea	<i>Melolontha melolontha</i> (Linnaeus, 1758)
		Carabidae	<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)
		Scirtidae (larve)	<i>Microcara testacea</i> (Linnaeus, 1767)
		Dryopidae	<i>Elmis maugetii</i> Latreille, 1802
		Staphilinidae	<i>Proteinus ovalis</i> Stephens, 1834
			<i>Proteinus crenulatus</i> Pandellé, 1867
	Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i> Meigen, 1804
		Mycetophilidae	<i>Tarnania dziedickii</i> (Edwards, 1941)
		Bolitophilidae	sp.
		Mycetophilidae	<i>Tarnania fenestralis</i> (Meigen, 1838)
		Psychidae	<i>Pericoma exquisita</i> Eaton, 1893
		Mycetophilidae	<i>Platurocypta testata</i> (Edwards, 1925)
		Chironomidae	sp.
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Amblyteles</i> sp.
			<i>Diphyus quadripunctorius</i> (Müller, 1776)
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mormo maura</i> (Linnaeus, 1758)

		Erebidae	<i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758)
		Tineidae	<i>Monopis crocicapitella</i> (Clemens, 1859)
	Trichoptera (larve)	Glossosomatidae	(non identifié)
	Psocoptera	sp.	(non identifié)
Gastropoda	Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus</i> sp.
	Littorinimorpha	Bythinellidae	<i>Bythinella</i> sp.
		Hydrobiidae	<i>Islamia moquiniana</i> (Dupuy, 1851) [= <i>Neohoratia glubulina</i> (Paldilhe 1866)]
			<i>Islamia</i> sp.
Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius (Lithobius)</i> sp. juvéniles
Diplopoda	Julida	Blaniulidae	<i>Blaniulus guttulatus</i> (Fabricius, 1798) *
		Blaniulidae	<i>Choneiulus palmatus</i> (Nemec, 1895) *
		Blaniulidae	<i>Archiboreoiulus pallidus</i> (Brade-Birks, 1920)
	Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydesmus angustus</i> Latzel, 1884
	Chordeumatida	Craspedosomatidae	<i>Nanogona polydesmoides</i> (Leach, 1815) *

Tableau 1 : Liste des espèces inventoriées dans la rivière souterraine d'Orchaise au cours de ce travail. Les espèces marquées d'un astérisque (*) sont nouvelles pour le Loir-et-Cher.

6.1.6. Suivi des gîtes et Covid-19

Recommandations à destination des chiroptérologues



Version 2 – novembre 2020

Ces recommandations sont proposées par la Coordination Chiroptères Nationale de la SFEPM. Elles ont été rédigées par un groupe de travail. La réflexion se concentre sur les risques de transmission de l'homme vers les chauves-souris à travers les activités naturalistes.

Contexte

Depuis novembre 2019, un nouveau coronavirus (Betacoronavirus, Sarbecovirus), le SARS-CoV-2, est responsable d'une pandémie de Covid-19 (Coronavirus disease 2019) dans la population humaine. Bien que les premiers cas aient été identifiés à Wuhan en Chine, à ce jour, nous ne connaissons pas l'origine exacte de l'épidémie. S'il s'agit vraisemblablement d'une zoonose et certainement d'une maladie d'origine animale, aucun réservoir n'a été formellement identifié et l'espèce intermédiaire potentielle n'est pas connue.

La transmission du SARS-CoV-2 au sein de la population humaine peut se faire par contact direct ou indirect (avec des fluides issus des voies respiratoires) ou par voie aérienne à travers l'inhalation de microgouttelettes (éternuements, toux), à partir d'aérosols infectieux émis sur de courtes distances dans les atmosphères confinées.

Quelques cas de contamination humain-animal « naturelle » ont été révélés (chats et chiens domestiques, tigre et lion captifs, visons d'élevage). Des études basées sur des infections en laboratoires suggèrent que la transmission du SARS-CoV-2 à d'autres espèces de mammifères est biologiquement possible (notamment la Roussette d'Égypte). Cependant, il est important de souligner que les charges virales utilisées lors de ces expériences sont souvent fortes et quelquefois plus importantes que les charges virales naturelles. A ce jour, aucune étude in vivo ne met en évidence des cas d'infection de chauves-souris européennes par le SARS-CoV-2, en nature ou en laboratoire. Des études sont en cours pour mieux cerner les risques d'infections des animaux et particulièrement les chauves-souris.

En conclusion, l'état actuel des connaissances ne nous permet pas de répondre catégoriquement à la question des risques de transmission du SARS-CoV-2 des humains aux chauves-souris, et plus particulièrement celles circulant en Europe ou en Outre-mer. Si cela s'avérait possible, les intrusions au sein des gîtes pour en assurer le suivi pourraient alors occasionner une opportunité écologique. Cependant, les probabilités resteraient tout de même très faibles.

Cadre des recommandations

Au vu des éléments dont nous disposons, le principe de précaution s'applique. L'arrêt de l'ensemble des programmes impliquant les suivis de gîtes serait très dommageable pour la protection des Chiroptères. Ainsi, la mise en place de mesures pour minimiser les risques de transmission est nécessaire. Des recommandations ont donc été rédigées en conséquence.

Dans ce contexte de pandémie, il est difficile d'être certain de ne pas être porteur du virus SARS-CoV-2. Les chiroptérologues sont susceptibles d'être infectés par la Covid-19. Ces recommandations ont pour objet de minimiser les risques de transmission du virus SARS-CoV-2 des chiroptérologues vers les chauves-souris. Elles intègrent aussi certains gestes « barrière » pour limiter la transmission entre chiroptérologues mais elles ne se substituent pas aux recommandations du Ministère des Solidarités et de la Santé.

Lorsque les mesures sanitaires auront évolué (tests, vaccins, etc.) et que les connaissances auront progressé, sur la maladie, sur sa prévalence, sur les possibilités de transfert aux chauves-souris et plus largement à la faune, il sera possible de revoir ces préconisations et de les penser sur le moyen ou long terme.

Ces recommandations ne peuvent aller à l'encontre de la réglementation concernant les mesures de déconfinement, à l'échelle nationale ou locale.

Enfin, il est recommandé de contacter le groupe Chiroptère de sa région pour prendre connaissance des mesures mises en œuvre à l'échelle locale.

Recommandations

1- Chaque chiroptérologue doit s'interroger sur la nécessité de rentrer dans un gîte pour en assurer le suivi mais aussi sur les conséquences de la suspension des activités de comptage sur le suivi temporel et la qualité des données, et donc sur la conservation des Chiroptères.

Ces réflexions doivent aussi se baser sur la situation épidémique de la région (ou des régions) fréquentée(s) par les chiroptérologues susceptibles d'intervenir. Les pics épidémiques peuvent être évités pour limiter les opportunités. Des indicateurs de l'activité épidémique sont disponibles sur le site du Ministère des Solidarités et de la Santé.

2- D'une façon générale, ne pas effectuer un suivi de gîte si on est malade, et a fortiori si l'on présente au moins un des symptômes de la Covid-19 (liste des symptômes) ; si l'on a été malade, il est recommandé d'attendre 15 jours après l'apparition des premiers symptômes ; si on pense avoir été exposé à la Covid-19 (personne malade dans son entourage par exemple), il est recommandé de ne pas aller faire de suivi au cours de la quinzaine suivante. Si on en a la possibilité, il est conseillé de se faire tester.

3- Réduire les participants au strict minimum, soit essentiellement des personnes indispensables au bon déroulement de l'opération et au maintien des gestes « barrière » préconisés (transmission humain-humain). Bien expliquer toute la procédure à suivre aux personnes accompagnantes, concernant les risques de transmission humain-chauves-souris ou entre chiroptérologues (notamment les trajets en voiture, les repas, etc.).

4- Laver ses mains puis mettre un masque antiprojections propre juste avant de rentrer dans le gîte : masque en tissu ou masque chirurgical qui recouvrent le nez et la bouche et qui descendent en dessous du menton. La visière ne remplace pas le masque, elle a principalement un rôle de protection du porteur. Il est recommandé de changer de masque antiprojections au bout de 4 h (ou s'il est manipulé avec risque de contamination). Pour plus d'informations : Masques Grand public. Dans la mesure du possible, désinfecter le matériel que vous êtes amené à manipuler, notamment les lampes et téléphone portable.

5- Garder ses distances avec les chauves-souris, au minimum 1 m. Pour les identifications, dans la mesure du possible, utiliser des jumelles pour éviter les rapprochements.

6- Pour les suivis dans des milieux souterrains à risque, il est recommandé de s'assurer de la disponibilité des services d'intervention d'urgence au préalable, ils peuvent être en effectif réduit étant donné le contexte. La Fédération Française de Spéléologie nous a informé que l'activité spéléologique a bien repris, dans la limite réglementaire actuelle des 20km autorisés (pour une durée de 3 h maximum), en suivant les recommandations UICN.

Ces recommandations sont en accord avec celles publiées par Eurobats « Recommendations of the EUROBATS Advisory Committee on potential risks of SARS-CoV-2 transmission from humans to bats » le 05 mai 2020.

Pour plus d'informations, le guide du World Organisation for animal health : Guidelines for Working with Free-Ranging Wild Mammals in the Era of the COVID-19 Pandemic. Version : 25 August 2020.

Pour plus d'informations sur le SARS-COV-2 et les chiroptères consultez la bibliographie disponible sur le site du Plan National d'Actions Chiroptères.



6.2.1 Contribution à l'étude du karst du piémont de la Montagne Noire Audoise

Note sur un traçage récent concernant l'hydrosystème triple du Minervois

Spéléo Corbières Minervois avec la contribution d'André Tarrisse
Synthèse Jean Claude Gayet

Contextes

Le versant sud de la Montagne Noire Audoise est constitué d'un ensemble de nappes-plis couchés le plus souvent en position inverse comme les nappes de Faugères, du Mont-Peyroux, du Saint-Ponais, du Minervois, de Pardailhan, les écailles de Cabrières (N. Tormo, Géologie de la montagne Noire). Ces unités sont séparées les unes des autres par des accidents correspondants à des cisaillements majeurs.

La nappe du Minervois s'allonge d'ouest en est de Lastours à Argentières, constituée du nord au sud par des terrains d'âge Paléozoïque: une puissante série schisto-gréseuse des grès de Marcory (K1), une étroite bande de calcaires et dolomies du Cambrien inférieur (K2), une épaisse série hétérogène du Cambrien Moyen (K3-4), une troisième unité de calcaires et dolomies du Dévonien, (D2-3) chevauchant les schistes pré-cédents. Elle est adossée à un ensemble autochtone calcaro-dolomitique du Dévonien (D 1-2-3).

Cet agencement détermine trois unités carbonatées nommées Nord, Médiane et Sud dans la littérature et qui constituent l'hydrosystème triple du Minervois (fig. 1).

Descendant le versant méridional de la Montagne Noire, quatre rivières principales traversent le secteur d'étude pour rejoindre le fleuve Aude en délimitant les bassins versants topographiques : d'ouest en est les vallées de l'Orbiel, la Clamoux, l'Argent-Double et l'Ognon (hors note). Ces rivières ont un caractère saisonnier très marqué et peuvent répercuter des crues redoutables.

Le rapport bassin-rivière est complexe, conditionné par des pertes et résurgences successives qui influencent fortement les débits des cours d'eau.

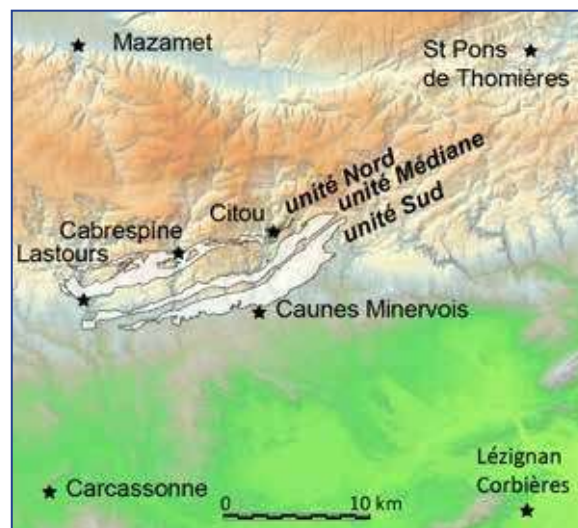


Figure 1 : Les trois unités karstiques de l'hydrosystème du Minervois dans le contexte géographique régional, entre Montagne Noire et basse plaine de l'Aude (IGN).

D'importants réseaux spéléologiques sont référencés. On peut distinguer les réseaux anciens à grand développement (Cabrespine/Gaougnas 20 km, Limousis), à galeries étagées (Trassanel 1 à 4), des réseaux plus jeunes (Embuc, Clergue, Varennes, Vents d'Ange...). Ce sont au total plus de 50 km de grottes, gouffres et cours d'eau souterrains qui sont comptabilisés, constituant la plus importante concentration de réseaux spéléologiques du département.

L'organisation hydrogéologique est bien connue grâce à des traçages récents et fiables, notamment pour l'unité Nord. L'axe de drainage souterrain est majoritaire pour les trois compartiments considérés longtemps comme indépendants de ce point de vue. Schématiquement et entre autres, la source du Pestril (Lastours) draine l'unité Nord, la partie est de l'unité Médiane alimente la source intermittente de Laïdoux (Citou) tandis que l'unité Sud serait drainée par Font Romanel, celle plus modeste de Notre-Dame-du-Cros (ces deux dernières sur la commune de Caunes-Minervois et la source du Moulin à Villeneuve-Minervois).

Historique des traçages

Depuis les années 60, trente-deux expériences visant à préciser les relations pertes-résurgences ont été menées. Soumises à une grille d'évaluation (Mondain-Muet), six seulement ont obtenu une note positive, deux égales à 5 et deux avec la note maximale de 9. L'analyse de cette importante bibliographie appelle à la plus grande prudence, certaines expériences ont été contredites, d'autres ont donné des résultats peu cohérents (notamment pour la vitesse de transit).

Mais grâce aux progrès technologiques des instruments de suivi, les traçages les plus récents ont apporté des éléments quantitatifs et ont démontré sans contradictions possibles de nouvelles relations dont celles exposées dans cette note :

- Entre des pertes de la Clamoux et la source du Pestril, à l'extrémité occidentale de l'unité Nord (3 sur fig. 2).

- Sous l'encaissement de la vallée de l'Orbiel vers la même source du Pestril depuis une circulation d'eau dans la grotte des Vents d'Ange et la perte du ruisseau de Peyremale (1 et 2 sur fig. 2). Les points d'injection sont très proches de l'extrémité orientale de l'unité Nord. Malgré cela, la forme unimodale, la vitesse rapide du transfert et le taux de restitution du traceur font présumer une bonne organisation du drainage.

- Entre des pertes des ruisseaux d'Argentières et du Linze (4 et 5 fig. 2), dont une détectée au fond de l'aven des Bories, vers la source de Laïdoux à des vitesses très diverses.

Tout tendait à prouver l'indépendance hydrogéologique des compartiments jusqu'à ce que soit mis en évidence une

intercommunication entre l'unité Nord et l'unité Médiane depuis une perte du ruisseau du Gazel en aval du pont de Rieussec et la source de Laïdoux (fig. 2).

Ce résultat inattendu était acquis lors du multi-traçage 2013, marquant d'importantes avancées pour la connaissance des drainages de l'unité Nord. Le rapport de Mme Mathieu Subias « Multi-traçage hydrogéologique sur le karst du Piémont Sud de la Montagne Noire » détaille les résultats de cette fructueuse opération mais :

- Sur le bassin de l'Argent-Double, après une tentative de traçage infructueuse en 2013 depuis une perte au niveau de Citou, André Tarrisse souhaitait préciser la destination des pertes du ruisseau, à l'extrémité orientale de l'unité Nord (référéncé A dans cette note et sur fig. 2).

- En conclusion Hélène Mathieu Subias s'interroge sur les limites du bassin d'alimentation de la source du Pestril, en amont de l'aven des Vents d'Anges et des pertes de Peyremale, aux alentours du hameau de Castanviels (référéncé B dans cette note et sur fig. 2).

- Les caractéristiques du transit des pertes du ruisseau de Peyremale jusqu'à la rivière souterraine du Gaougnas n'apparaissent pas, par suite du dysfonctionnement d'un fluorimètre. Entre Peyremale et Vents d'Anges, les modalités pourraient donner des indices spéléologiques intéressants (référéncé C dans cette note et sur fig. 2).

Ces trois relations hydrogéologiques sont les sujets de cette note.

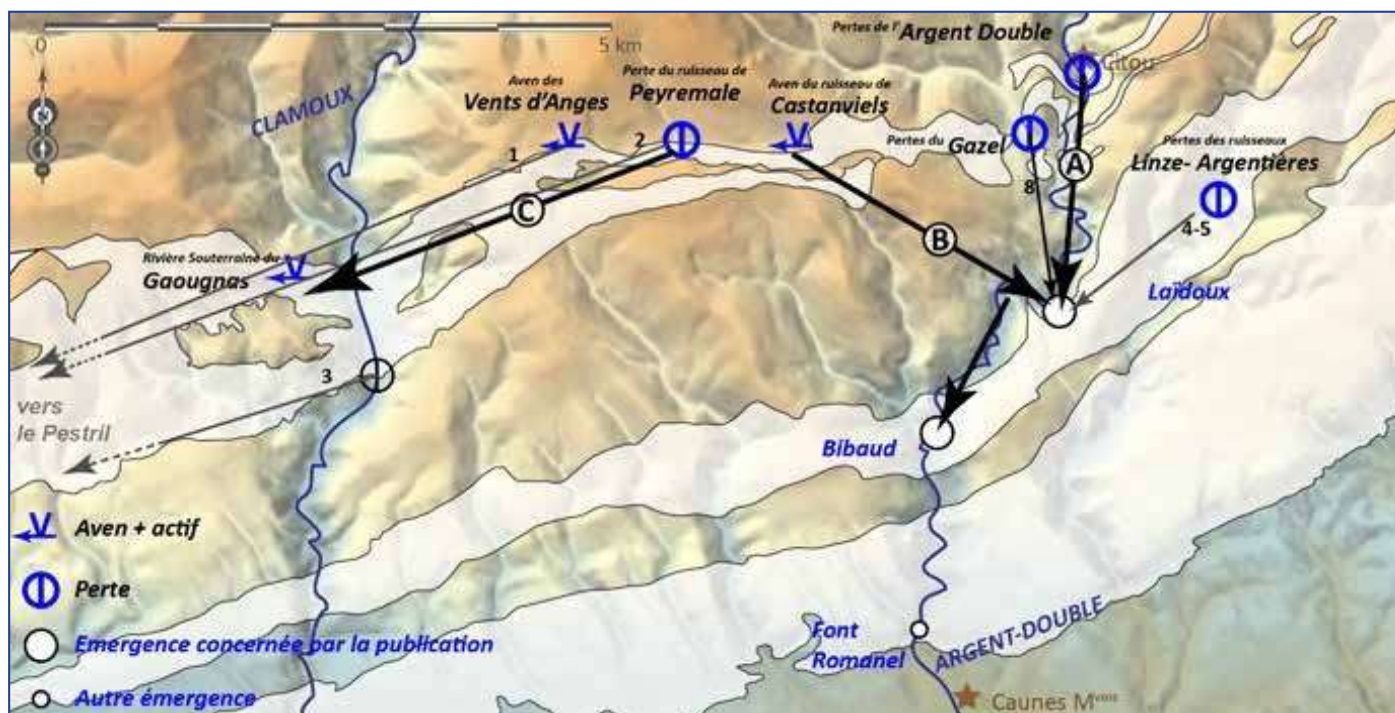


Figure 2 : Traçages entre unités Nord et Médiane, ceux traités dans l'article sont repérés par une lettre, les autres numérotés (fond IGN).

Méthodologie d'analyse des données

L'analyse basique des charbons des fluocapteurs est réalisée après séchage naturel des grains à l'air, puis immersion dans une solution alcoolique d'hydroxyde de potasse (KOH) dans un tube à essai, et examen visuel à la lumière du jour, sans éclairage particulier.

L'étalonnage des fluorimètres est effectué soigneusement, avec l'eau de la résurgence à la température la plus proche des conditions naturelles et la poudre de fluorescéine ayant été utilisée pour le traçage et réservée au préalable. L'instrument est étalonné dans des solutions de calibration à 100 puis 10 µg/l.

La concentration des traçages A et C est communiquée brute, directement des chroniques des fluorimètres étalonnés. Lors de l'expérience B, des échantillons avaient été prélevés manuellement sur tous les sites. Les prélèvements ont été envoyés pour analyse dans un laboratoire, sans prendre soin de fournir de l'eau des résurgences. Il s'en suit un important déphasage en valeur absolue entre les valeurs labo et terrain, mais les points de contrôle épousent la courbe après correction d'une valeur constante de décalage.

L'horodatage des chroniques est affiché en temps universel (UTC).

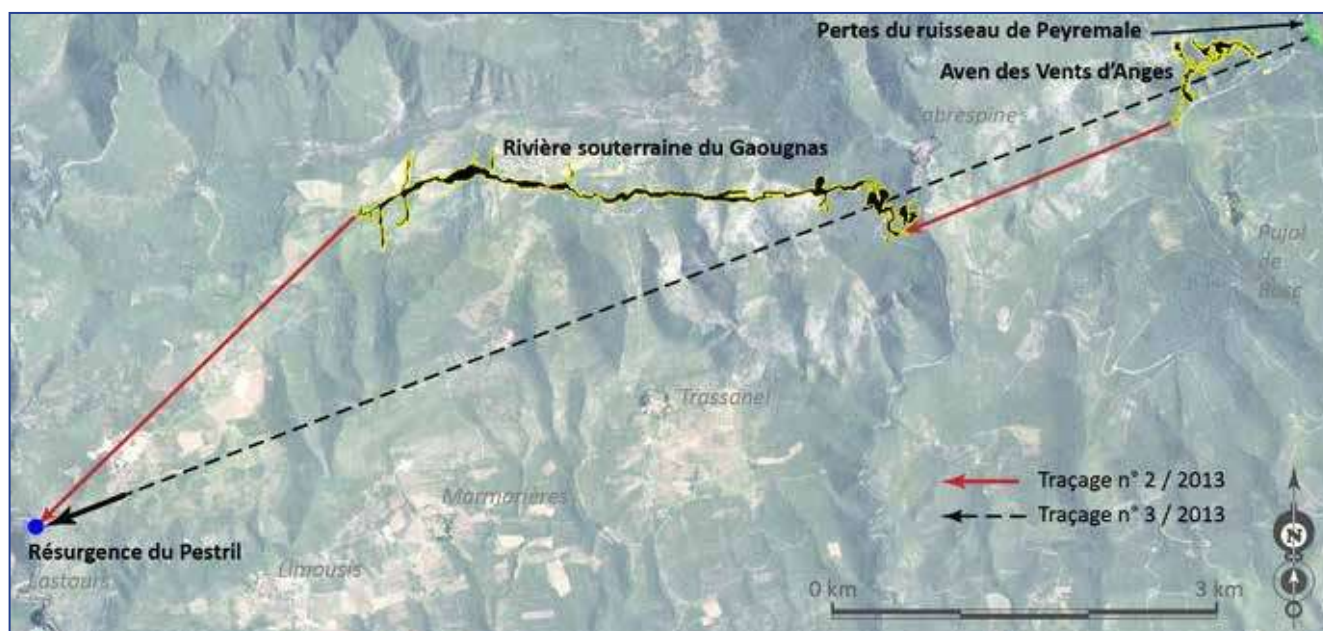


Figure 22 : Superposition des topographies de Jean Guiraud (Gaougnas) et Christophe Bès (Vents d'Anges) sur support orthophotographique IGN, les traçages 2013 concernés.

Traçage des pertes du ruisseau de Peyremale, en 2019

Lors du multi-traçage en 2013, le naphthionate injecté dans les pertes du ruisseau de Peyremale est détecté à la résurgence du Pestril (traçage n°3 fig. 22), mais le dysfonctionnement d'un instrument ne permet pas de caractériser son passage dans la rivière souterraine du Gaougnas (Cabrespine). Cette étape fait défaut pour imaginer un éventuel développement spéléologique en aval des pertes. Un traçage complémentaire est programmé dans ce but en hiver 2019, en ciblant les seuls sites de Peyremale et du Gaougnas.

Sous le col de la Vitarelle, au pied oriental du Roc du Tonnerre, le ruisseau de Peyremale conduit les eaux acides de ces terrains schisteux pour déboucher sur le lieu éponyme par une cascade de quelques mètres.

Cette brusque cassure marque le contact avec les terrains calcaires du Dévonien. Son débit s'amenuise peu à peu, absorbé par des pertes diffuses, jusqu'à disparaître 200 m plus loin, dans une courbe s'infléchissant vers l'Est. C'est le site choisi pour l'injection des traçages 2013 et 2019. Après de fortes pluies, il peut prolonger son lit et devenir ruisseau de Valbonne.

1) Dispositif de suivi

En janvier, au bas du Gouffre Géant, dans le cours amont juste avant l'obstruction par l'éboulis, deux fluorimètres (376 et 632) d'André Tarrisse sont activés à un pas de 15 min, des fluocapteurs au charbon actif sont ensuite installés dans l'affluent principal des Voûtes Mouillantes, du réseau de Vase (rive gauche), du n°1 et 2 (rive droite). On note un débit important de l'affluent 1, doublant quasiment le débit du cours d'eau ce jour-là. Le débit du réseau de Vase était bien inférieur, celui du n°2 presque nul.

Réseau de suivi			
Rivière souterraine du Gaougnas	Fluorimètre	Fluorimètre	Fluocapteurs charbons
	376	632	
Amont Eboulis	X	X	
Affluent des Voûtes Mouillantes			X
Affluent de la Vase			X
Affluent n°1 rive droite			X
Affluent n°2 rive droite			X

Figure 23 : Equipement des sites suivis.



Figure 24 : Le fluorimètre FL24-417 dans la rivière souterraine du Gaougnas-Cabrespine. (Ch. Bès)

2) Conditions hydrologiques et pluviométriques du bassin d'alimentation

Lors de l'activation du réseau de suivi, le cours d'eau était parcouru en amont de la salle des Chaos en cherchant une portion adéquate afin de le jauger et estimer son débit.

Sur une distance de dix mètres où il conserve ses proportions (section amont 0.47 m², aval 0.45 m²), des balles de couleur sont jetées dans le courant et le temps de parcours est chronométré (13s, 14s, 13s, 13s, 12s), la valeur treize secondes est retenue.

Le calcul rapide permet d'estimer le débit ce jour-là à 260 l/s en appliquant un coefficient de rugosité de 25%. Le débit retenu est 250 l/s.

Jaugeage du 17 janvier		Jaugeage du 4 février	
Section	0.46 m ²	Section	0.56 m ²
Distance	10 m	Distance	10 m
Temps	13 s	Temps	11.8 s
Vitesse calculée	0.77 m/s	Vitesse calculée	1.18 m/s
Coeff. Rugosité	25 %	Coeff. Rugosité	25 %
Vitesse retenue	0.57 m/s	Vitesse retenue	0.88 m/s
Débit calculé	0.26 m ³ /s	Débit calculé	0.49 m ³ /s
Débit retenu	0.25 m ³ /s	Débit retenu	0.45 m ³ /s
Débit moyen retenu sur la durée du traçage: 0.35 m³/s - 350 l/s			

Figure 25 : Tableau des jaugeages basés sur la vitesse apparente du cours d'eau.

Aucun moyen de mesure automatique des variations de hauteur d'eau n'équipait la rivière souterraine, rendant l'estimation très aléatoire. L'approche la plus juste des volumes d'eau transitant au cours des expériences de traçage est un élément essentiel pour l'interprétation.

A défaut, le débit a été de nouveau jaugé en fin d'expérience. Une comparaison rapide montre une hauteur d'eau de 2 cm supérieure au 17 janvier. Les traces visibles du cours d'eau sur les parois nous permettent de convenir qu'elle n'a jamais été bien supérieure. Sept mesures de vitesse dans l'axe du cours d'eau révèlent une vitesse moyenne de 11.8 secondes aux 10 mètres. La nouvelle section du cours d'eau est augmentée à 0.56 m², le débit est estimé ce jour-là à 450 l/s.

A défaut de précision supplémentaire et contraints, on estimera le débit moyen au cours de l'expérience à 350 l/s (fig. 25). Pour mémoire, le débit moyen du Gaougnas jaugé par instruments en 2013 était 273 l/s (mini 168 l/s, maxi 444 l/s). Le débit est estimé supérieur cette année 2019.

Le pluviomètre de Mr Louis Fabre à Rieussec permet d'obtenir un hyétogramme proche de l'impluvium des pertes. Le cumul des précipitations sur la période est 152 mm en 18 jours (fig. 27).

Lors de l'expérience 2013, le cumul des précipitations communiqué par la station plus éloignée de Castans avait été de 47 mm répartis sur 33 jours.

En surface, au niveau des pertes du ruisseau de Peyremale, les clichés des deux injections mettent en évidence une différence de débit contradictoire : il était quasiment le double le jour de l'injection 2013 malgré une pluviométrie défavorable (fig. 26).

Au débouché des terrains imperméables, la cascade réagit instantanément aux pluies, le karst au contraire assure un rôle capacitif et régulateur pouvant expliquer le débit supérieur de la rivière du Gaougnas en 2019.



Figure 26 : La cascade du ruisseau de Peyremale lors des deux injections. Le débit était au moins du double en 2013 (L. Hermand, Ch. Bès).

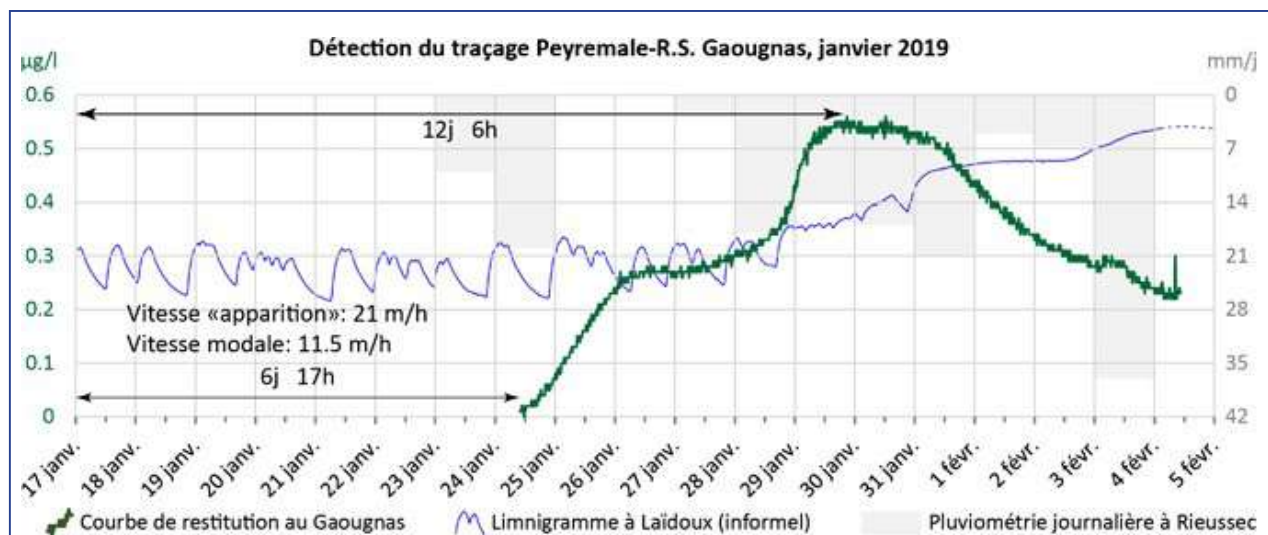


Figure 27 : Détection du passage de la fluorescéine dans la rivière souterraine du Gaougnas, et pluviométrie locale synchronisée (L. Fabre, Rieussec). En arrière-plan le limnigramme des intermittences à Laidoux, sans échelle (P. Hannover) (©SCM 2019).

3) Caractéristiques du traçage, données quantitatives

A 15 h 10 le 17 janvier 2019, 1 kg de fluorescéine en poudre est dilué dans un bidon de grande capacité, puis déversé dans la vasque sous la cascade du ruisseau, au contact schiste-calcaire (fig. 28). Le débit du ruisseau est estimé entre 5 et 7 litres par seconde, à une température de 7°C et une conductivité de 100 μ S/cm. Une heure plus tard, la coloration était encore présente sur tout le parcours visible, quoiqu'en lente diminution.

Le fluorimètre 376 détecte la 1ère arrivée le 24/01/2019 à 11:00, la concentration maximale (0,8 μ g/l) est atteinte le 29/01/2019 à 16 h 00.

Le suivi a été arrêté trop tôt le 4 février à 10 h 30 hiver.

Plusieurs maladroites sont à l'origine de l'arrêt inopportun de l'expérience :

- Le fluorimètre 632 dans la rivière du Gaougnas n'a pas fonctionné et le dysfonctionnement n'a pas été détecté. La visualisation in situ de la courbe de restitution (en fait un jaugeage antérieur) a été confondue avec la courbe du traçage en cours. La carte du fluorimètre 376 positionné en secours, fonctionnel n'a pas été visualisée in situ, ce qui aurait mis les opérateurs en alerte.

- Les vitesses de restitution rapides lors du traçage en 2013, ont fait référence et conditionné les réflexions et réactions. Les averses des 23 et 24 janvier activent le drainage de l'aquifère et favorisent l'arrivée du traceur dans le cours d'eau souterrain. La concentration se stabilise ensuite en palier pendant deux jours avant qu'une période pluvieuse soutenue et de longue durée rince le traceur retenu en amont du transit. Le caractère binaire de l'impluvium amont n'est certainement pas étranger à ce comportement.

Pour tenter de pallier l'absence d'hydrogramme du Gaougnas, le limnigramme de la résurgence de Laidoux (informel car hors bassin d'alimentation) apparaît en arrière-plan. On voit bien que le pic-palier de concentration ne correspond pas à la crue qui se produira plus tardivement le 4 février. Mais l'aquifère avait déjà drainé la plus grande partie du traceur disponible.

On peut synthétiser en imaginant un acheminement organisé dans un environnement calibré, conforme aux conclusions tirées et publiées lors des expériences précédentes.



Figure 28: Injection de la fluorescéine sous la cascade de Peyremale (Ch. Bès).

Traçage des pertes du ruisseau de Valbonne, expérience C en 2019		2014 Aven des Vents d'Anges
Lieu d'injection	Lieu dit Peyremale (Caunes M ^{vois})	
Coordonnées injection (UTM 31N)	X:459.10 Y=4802.19 Z=622 m	
Date injection	17/01/2019 15:10	
Restitution	Rivière souterraine du Gaougnas	
Coordonnées du site de restitution	X:456.29 Y=4800.75 Z=293 m	
Traceur	Fluorescéine	
Distance directe	3000 m	3000 m
Masse injectée	1 kg	
Masse restituée	0.15 kg	
% masse restituée	15%	
Concentration modale (maxi)	0.8 µg/l	
Temps		
Temps de 1ère arrivée Tmin	6.83 j - 6 j 20 h - 164 h (24/01/2019 11:00)	1.4 j
Temps modal Tmod	12.04 j - 12 j 1 h - 289 h (29/01/2019 16:00)	1.9 j
Durée de la restitution (extrapolée)	> 532.38 j - 32 j 9 h - 777 h (19/02/2019 00:00)	
Vitesse		
Vitesse 1ère arrivée	18.3 m/h	80 m/h
Vitesse modale Vmod	10.4 m/h	60 m/h
Modélisation (Qtracer2)		
Volume équivalent reporté à la longueur tracée: cylindre 3000 m pour 14 m de Ø		
Indice de fiabilité	0.85 (0.0 fiabilité parfaite)	

Figure 29 : Tableau des caractéristiques du traçage C, la comparaison avec le traçage de l'actif de l'aven des Vents d'Ange est possible avec la colonne de droite (@SCM 2019).

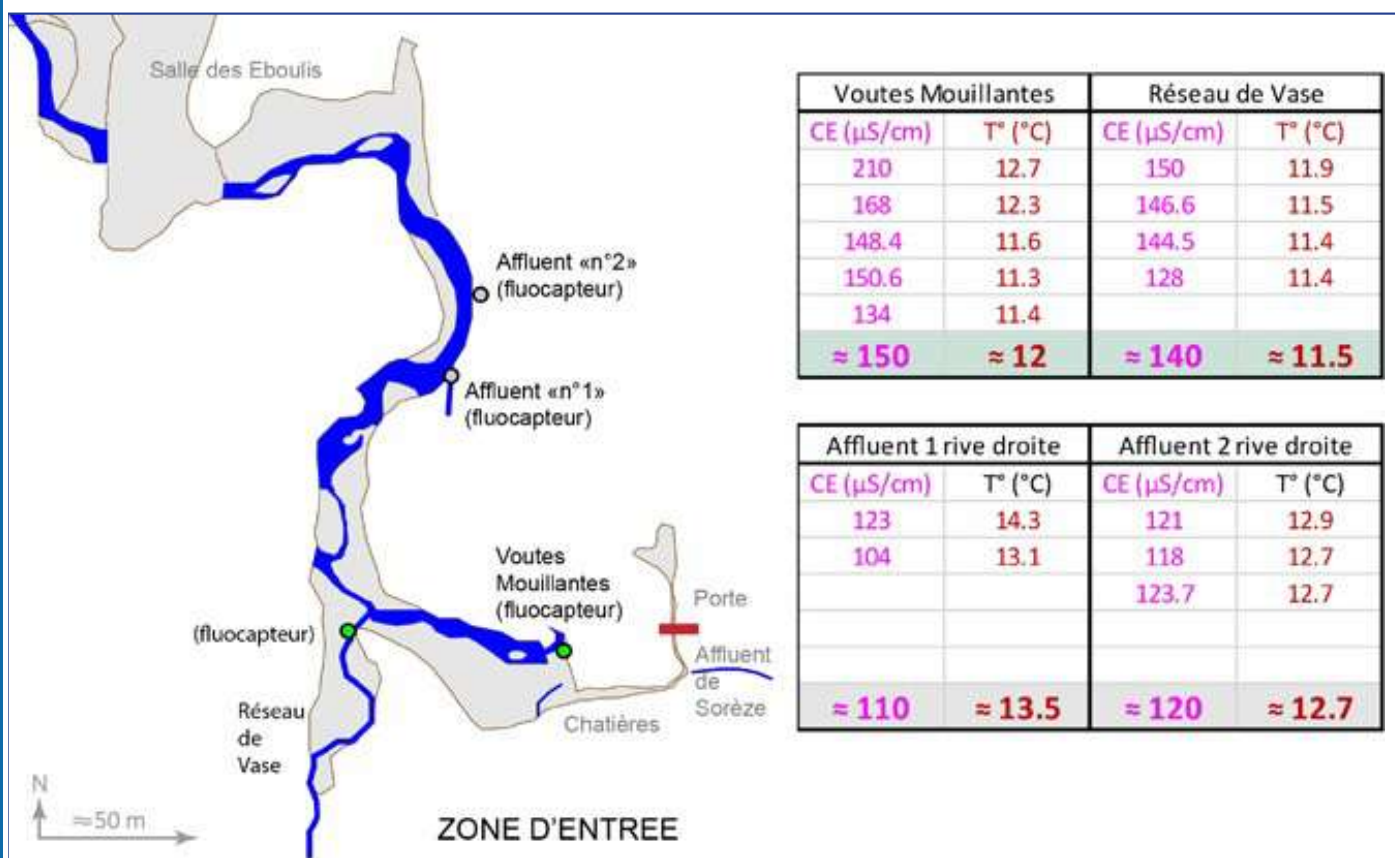


Figure 30 : Quelques relevés de paramètres physico-chimiques de l'eau du Gaougnas d'origines diverses (Fabre, Bès, Gayet...).

4) Restitution détectée dans les affluents du Gaougnas par les fluocapteurs au charbon activé

A plusieurs reprises, des relevés de conductivité et de température ont été effectués dans les affluents de la partie amont de la rivière du Gaougnas. Les différents instruments ont donné des valeurs disparates, directement liées à la validité de leur étalonnage (et des caractéristiques réelles).

Cette diversité complique la comparaison, mais on peut néanmoins grouper en deux clusters les affluents 1 et 2 de rive droite d'une part, et ceux des Voûtes Mouillantes et du réseau de Vase d'autre part. Ces derniers ont des indices de signature karstique, alors que les premiers pourraient être des pertes de la Clamoux toute proche (fig. 2).

Cette hypothèse est renforcée par l'analyse des fluocapteurs positionnés dans tous les affluents amont. Seuls ceux des Voûtes Mouillantes et du réseau de Vase se sont révélés être positifs à la solution alcoolique de KOH, et draineraient majoritairement le karst binaire de l'unité Nord. Dans les deux cas, on ne peut pas exclure des mélanges à l'échelon local.

5) Résultats et synthèse du traçage 2019

Les temps de transfert sont relativement longs, liés aux vitesses de transfert de quatre à cinq fois inférieures aux valeurs relevées lors des traçages antérieurs dans cette unité karstique.

Le taux de restitution de 15 % est médiocre comparé au 54 % de la relation Vents d'Anges-Pestril en 2013. On pourrait soupçonner une estimation aléatoire du débit mais les simulations avec des débits de 300 l/s et 400 l/s donnent respectivement des pourcentages de 13 % et 17 %. Ce faible pourcentage est en accord avec les 5.12 % du traçage antérieur entre le même site d'injection et l'extrémité de la percée hydrogéologique du Pestril (fig. 22).

Ces projections confirment le piégeage d'une grande quantité de traceur dans l'extrême amont de la liaison, au niveau des pertes, dans les sédiments et argiles du contact schiste-calcaire. Les désobstructions spéléo tentées dans le secteur ont systématiquement buté sur des remplissages importants et instables.

La concentration maximum à 0.82 µg/l est très faible, directement liée à la quantité de fluorescéine injectée (1 kg) et au déséquilibre entre le volume d'eau à l'origine de l'injection et celui concerné sur le site de la restitution.

Il est risqué d'extrapoler la fin de la restitution, mais elle aurait pu avoir lieu autour du 19 février.

C'est le point final dont nous avons convenu pour estimer la quantité de traceur restituée et extrapolé la fin de la restitution en approche graphique.

Le mauvais indice de fiabilité de la modélisation rend peu convaincant les dimensions de l'aquifère tracé.

En conclusion, si le résultat qualitatif du traçage est acquis (il était sans surprise), les éléments quantitatifs recherchés sont absents. Les expériences d'un multi-traçage caractérisent l'écoulement d'un aquifère dans des conditions passagères, il était risqué de vouloir le compléter en d'autres conditions hydrologiques, a fortiori accentuées par plusieurs malades.

Plus positif, les informations apportées par les fluocapteurs disposés dans les affluents de la rivière souterraine du Gaougnas permettent des précisions importantes sur la provenance du cours d'eau souterrain, définissant une origine plus sensible à une contamination potentielle.

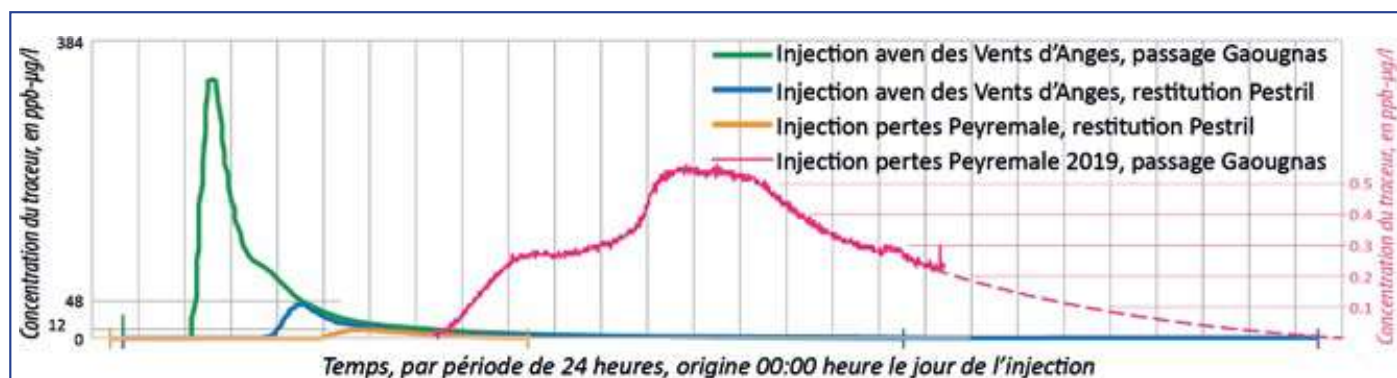


Figure 31: Graphe des traçages sur le bassin d'alimentation du Pestril, l'axe du temps au pas de 24 heures est commun, l'échelle des concentrations 2013 est à gauche, celle de 2019 à droite. On remarque le délai et le temps de transit bien supérieurs.

Références bibliographiques

- Géologie de la Montagne Noire, Nicolas Tormo, <http://nicolas.tormo.free.fr/geologie>
- Multi-traçage hydrogéologique sur le karst du piémont Sud de la Montagne Noire, Hélène Mathieu-Subias, mai 2016
- Contribution à l'étude des sources du Pestril et de Laidoux, campagne 2012, Commission Scientifique du Comité Départemental de Spéléologie de l'Aude.
- Malcolm S.Field, EPA, Program for Tracer-Breakthrough Curve Analysis for Tracer Tests in Karstic Aquifers and Other Hydrologic Systems (2002). U.S. Environmental Protection Agency).

6.2.2 Etude hydrologique du Verneau

(Point sur le projet : novembre 2020)

par Jean-Pierre Villegas

Le travail d'analyse ne fait que commencer et les premières interprétations restent à discuter et à vérifier. Il y a donc besoin de compléter, vérifier, étayer, interpréter... Décortiquer d'autres périodes... Aussi pour en extraire les données les plus parlantes, les plus pertinentes et les corrélations qui pourraient avoir du sens à partir des données extérieures...

C'est un projet complexe et ambitieux, pour aboutir, il faut qu'on mobilise et qu'on rassemble toutes les compétences et tous les moyens.

Un projet sur 10 ans. En 2023, j'espère que nous aurons modélisé quelques zones (loupes), il restera 5 ans de suivi pour contrôler et préciser notre projet.

Hauteurs d'eau et débits dans le Réseau du Verneau

Du 27 novembre 2019 au 10 juillet 2020

Certaines Reefnets sont en place dans le réseau depuis août 2017. Mais sur la période indiquée, nous avons moins de trous (exemple en 2020 : absence de données au Jérusalem du 26 avril au 14 mai) et surtout une pluviométrie plus propre sur le bassin d'alimentation avec la station BRGM de Montmahoux.

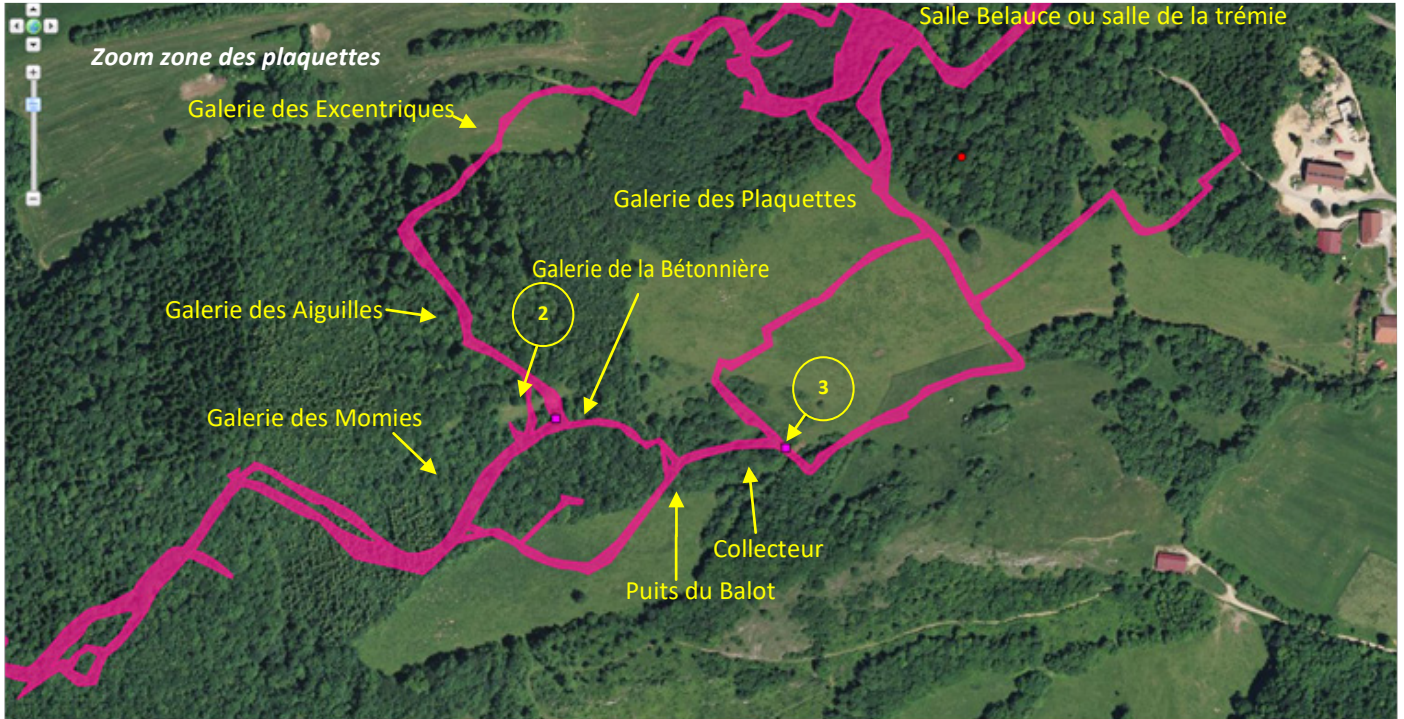
Pour la prochaine période, ce sera encore mieux. Nous préciserons la pluviométrie avec notre nouvelle station météo des Crêtes, les variations barométriques avec une sonde de référence atmosphérique dans le réseau (Jarbaut de Bois), nous aurons en plus les stations BRGM de la confluence du Bief Bousset et de la confluence Vieille Folle. En contrôlant plus précisément et systématiquement les hauteurs d'eau aux stations, nous espérons mieux caler les sondes Reefnets. Nous constatons aussi que les sondes de pression sont très sensibles aux variations de température et nous espérons également corriger ces dérives.

Les courbes de tarages du Jérusalem et de la Vieille Folle restent à préciser pour les hauts débits.

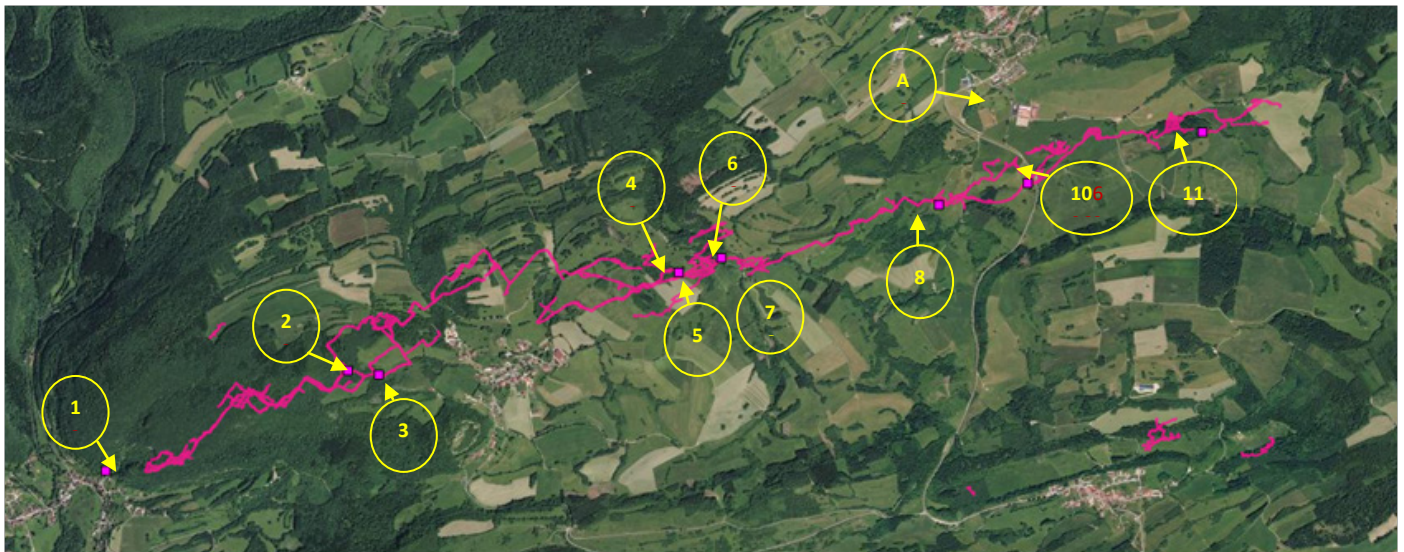
Positionnement des stations :

ref	courbe	Stations	Lambert II étendu	équipement
1	source	Station DREAL Résurgente	878 796 - 2226 310 - 366	https://www.rdbbrmc.com/hydroreel2
2	BbpB	Bas des Aiguilles – Galerie de la Bétonnière	880 190 - 2226 962 - 475	Reefnet.Bassin boueux mouillant
3	Cpla	Confluence Plaquette	880 373 - 2226 947 - 465	Reefnet
4	CVF	Aval Confluence Vieille Folle	882 106 - 2227 628 - 571	Sonde CTD Diver 2 (BRGM)
5	RefJB	Reféférence Jarbaud de Bois	882 137 - 2227 616 - 580	Reefnet de référence Barométrique
6	VF	Débits Perte Vieille-Folle	882 353 - 2227 724 - 686	Sonde de pression relative
7	Tu	Tube en U	882 542 - 2227 730 - 593	Reefnet
8	CBB	Aval Confluence Bief-Bousset	883 615 - 2228 094 - 598	Sonde CTD Diver 1 (BRGM)
9	BdCCol	Collecteur Baume-des-Crêtes	884 130 - 2228 246 - 608	Reefnet
10	BdCvb	Voûte mouillante Trémie Baume-des-Crêtes	884 197 - 2228 347 - 630	Reefnet
11	Jéru	Débits Perte du Jérusalem	885 141 - 2228 593 - 758	http://mesures.gipek.fr/affich/
A	MC	Station météo des Crêtes	884 003 - 2228 706 - 773	http://meteo-deservillers.gipek.fr
B	Montmahoux	Pluviomètre et Baromètre Montmahoux	881 366 – 2227 588 - 707	BRGM

Certaines zones restent à re-topographier précisément : Tube en U et Confluence Plaquette.
 Dans l'idéal, il faudrait aussi relier les stations topographiquement entre elles afin de préciser les altitudes et d'avoir une vue en 3 dimensions. Ce travail à commencer, mais vu l'ampleur du projet...



Vue d'ensemble.



Station CTD Diver à l'aval de la confluence Vieille Folle.
 882 106 - 2227 628 - 571 m

Station de stabilisation reefnet du Tube en U
 882 542 - 2227 730 - 593 m



**Météo des Crêtes**

884 003 - 2228 706 - 773 m

<http://mesures.gipek.fr/affich/>**Seuil de la perte du Jérusalem**

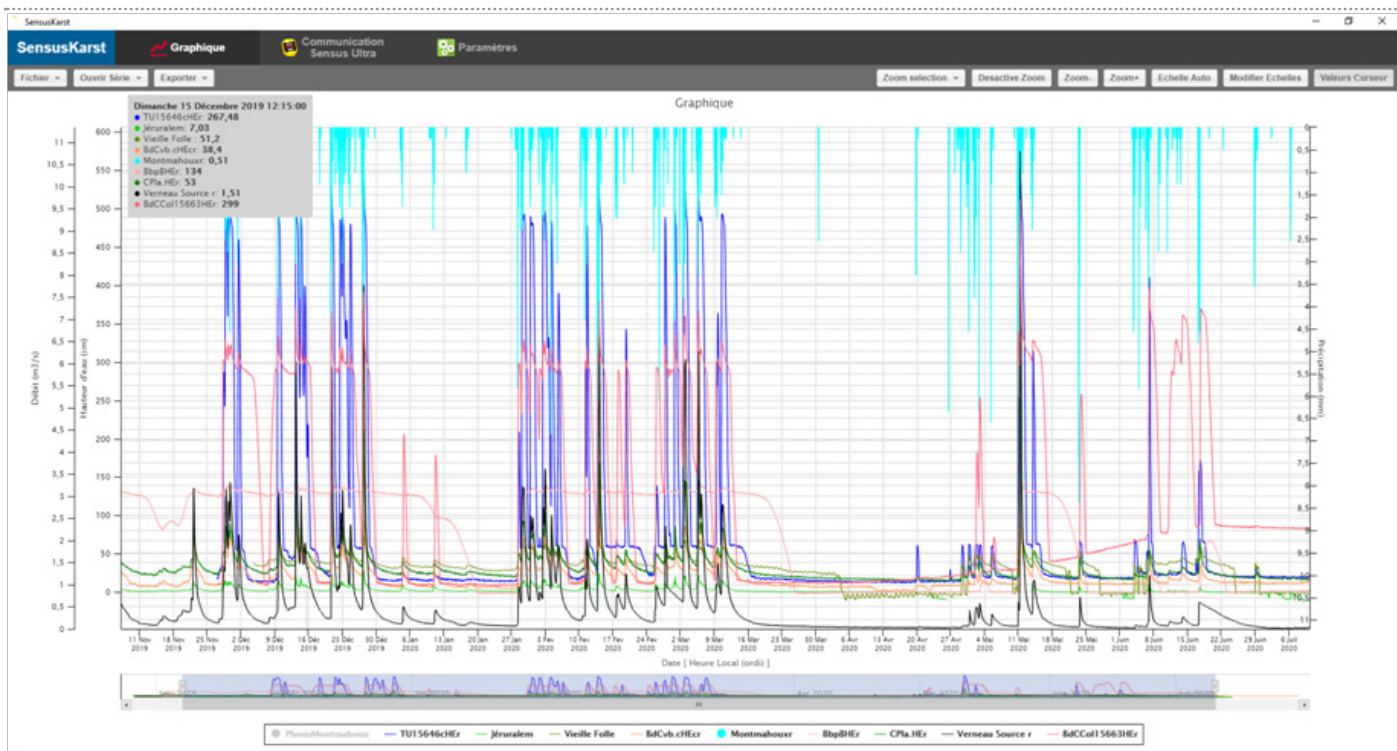
885 141 - 2228 593 - 758 m

<http://mesures.gipek.fr/affich/>

Données collectées sur la période :

*Code et couleur des courbes présentées.**c = série compensée, HE = calcul hauteur d'eau corrigé, r = ré échantillonnée toutes les 15mm.**Minimum et maximum pour la période étudiée.**Maximum enregistré depuis la mise en place de la station et date*

Nom	Code et couleur	minimum période	maximum période	maximum enregistré
Précipitations à Montmahoux	Montmahoux bleu clair	0	10,7mm/h l e 13 février 20	
Hauteur d'eau Baume des Crêtes Collecteur	BdCCol15663 hEr orange	8 cm	512 cm le 11 mai 2020	601 cm le 6 juin 2018
Hauteur d'eau Baume-des-Crêtes voûte basse	BdCvb.cHEr orange clair	0	122 cm le 11 mai 2020	
Hauteur d'eau au Tube en U	TU15646cHEr bleu	12 cm	576 cm le 11 mai 2020	650 cm le 6 juin 2018
Hauteur d'eau Confluence Plaquettes	CPla.HEr rose foncé	14 cm	326 cm le 11 mai 2020	358 cm le 6 juin 2018
Hauteur d'eau Bassin de boue puits du Balot	BbpBHEr rose clair	-3 cm	150 cm le 11 mai 2020	
Débit résurgence Verneau (DREAL)	V Source r noire	0,011 m3/s	10.8 m3/s le 11 mai 2020	11.3 m3/s l e 21 janvier 20
Hauteur d'eau perte Jérusalem	Jérusalem vert clair	-18 cm	28,5ccm 27/12/2019 panne le 11/05/20	40cm le 6 juin 2018
Hauteur perte Vieille-Folle	Vieille Folle vert olive	-10 cm	86 cm le 11 mai 2020	146cm l e 6 juin 2018



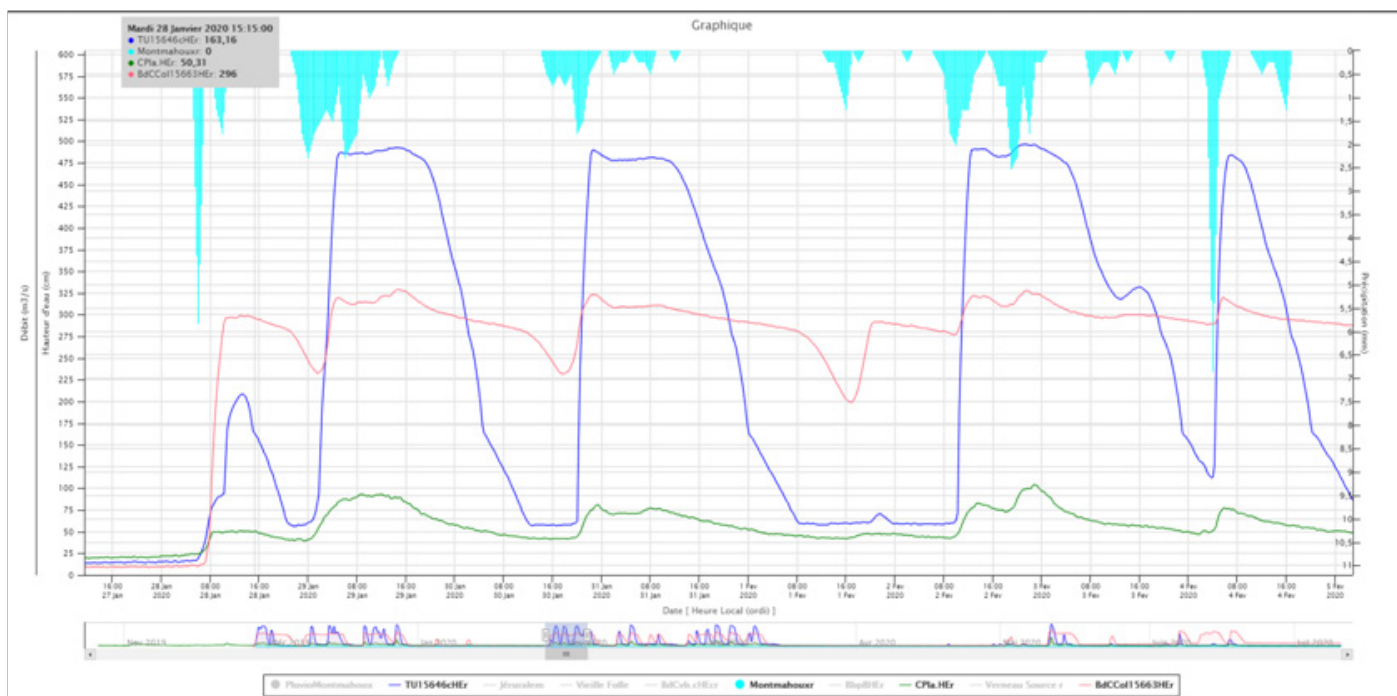
Sûr qu'il faudra beaucoup de travail et de réunions, pour traiter ces données. Aussi des spécialistes et des stagiaires pour les travaux statistiques, de corrélations et de modélisations.

A suivre quelques zooms de spéléo de base :

Premières observations et interprétations.

Des intérêts de cette étude c'étaient fait entendre dès 2008, aussi je commencerai par :

Les décrues du Tube en U



S'il convient de relativiser les cotes qui seront vérifiées (avec d'autres calculs compensatoires et aussi sur d'autres périodes, les observateurs auront remarqué qu'il y a 40 cm de différence avec la précédente période mise en forme) et préciser grâce à la topographie, on observe sur toutes les mises en charges du Tube en U (bleu) les mêmes paliers et mêmes décrochements:

Un palier 4,80 m qui correspond probablement au sommet de l'éboulis.

Un décrochement à 1,65 m à la décrue quand la perte de droite n'absorbe plus directement.

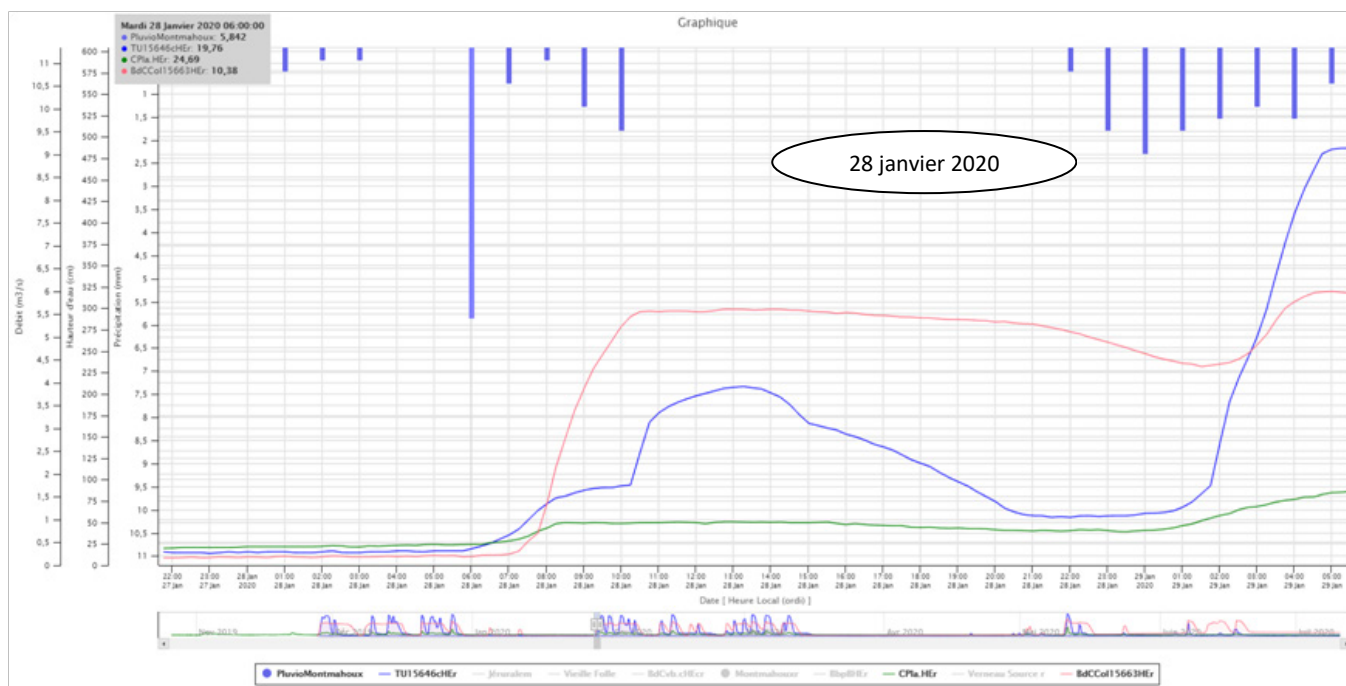
Un palier à 60 cm : ??

Le niveau d'étiage est de 15 à 20cm

Les montées dans le collecteur de la Baume des Crêtes sont moins importantes, mais les décrues beaucoup plus lentes (Encombrement et étroitesse de la zone siphonnante ?). La décharge se fait avec plus de 24 h après le Tube en U, il faudrait mesurer tous les épisodes et faire une moyenne.

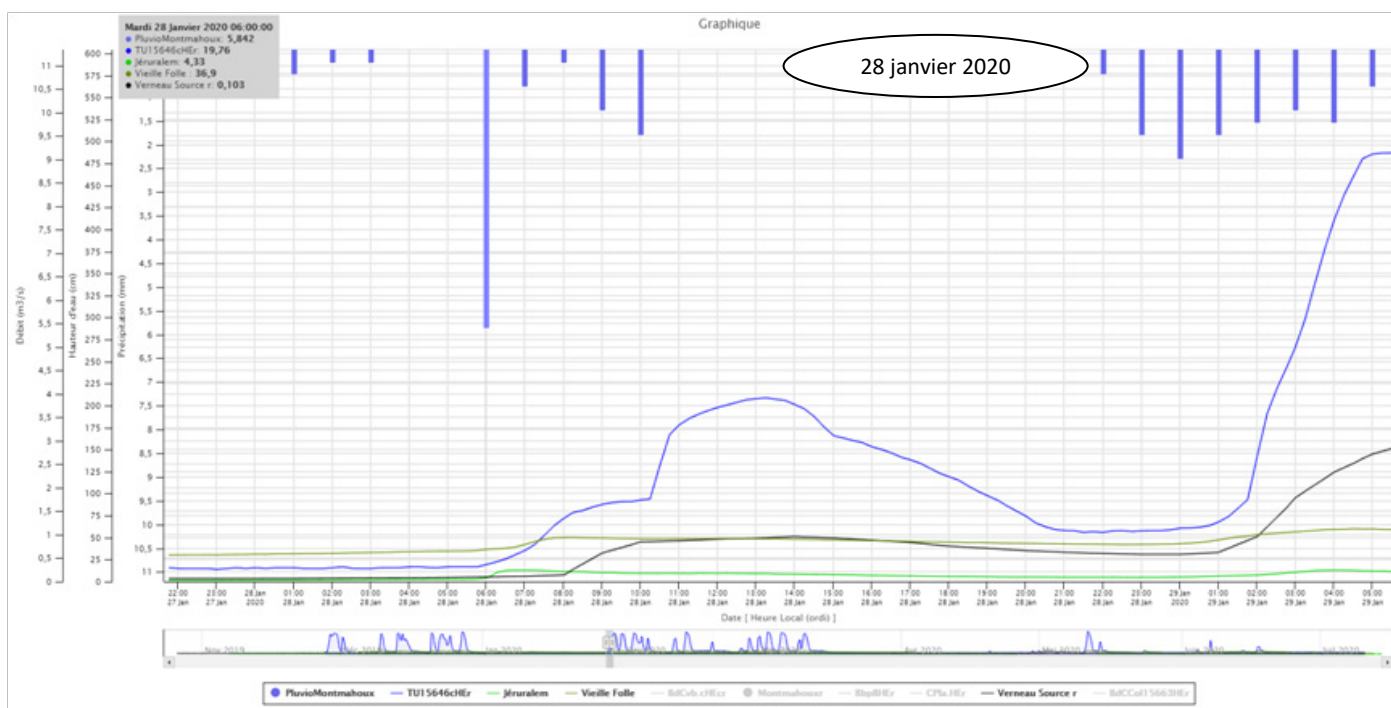
On voit aussi également que les variations sont nettement moins marquées à la confluence de la galerie des plaquettes. (Galerie aval, haute, large et sans obstacle).

Observations de quelques décalages

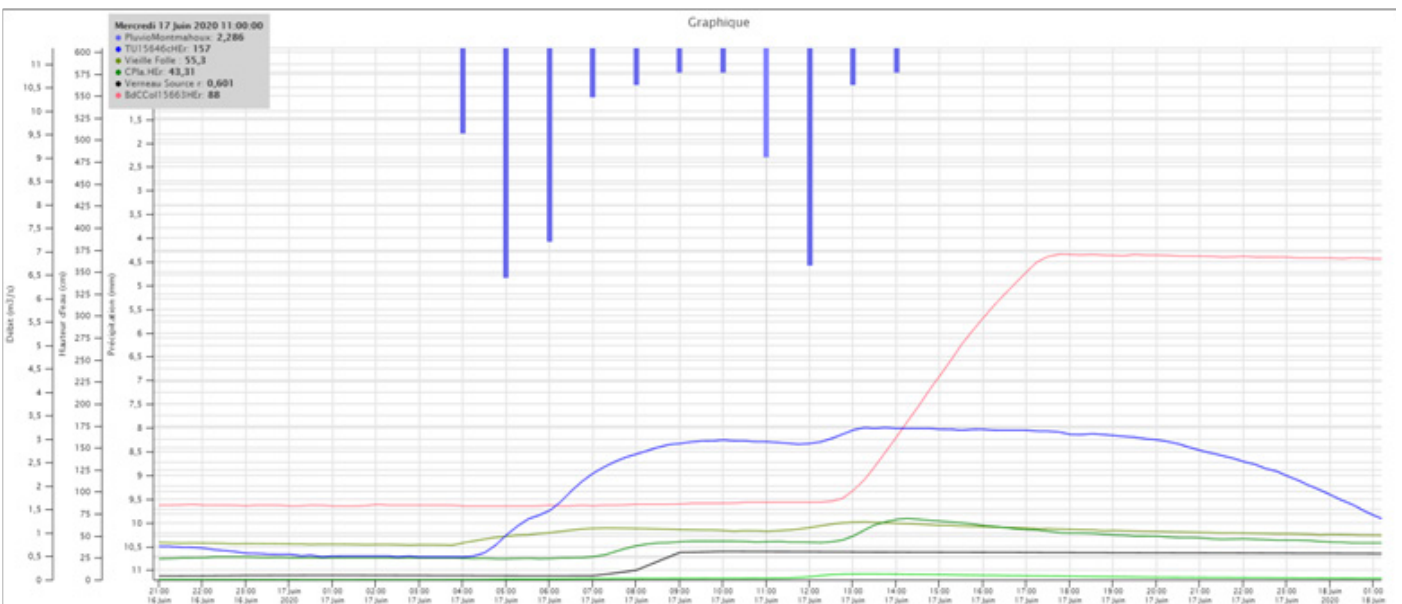
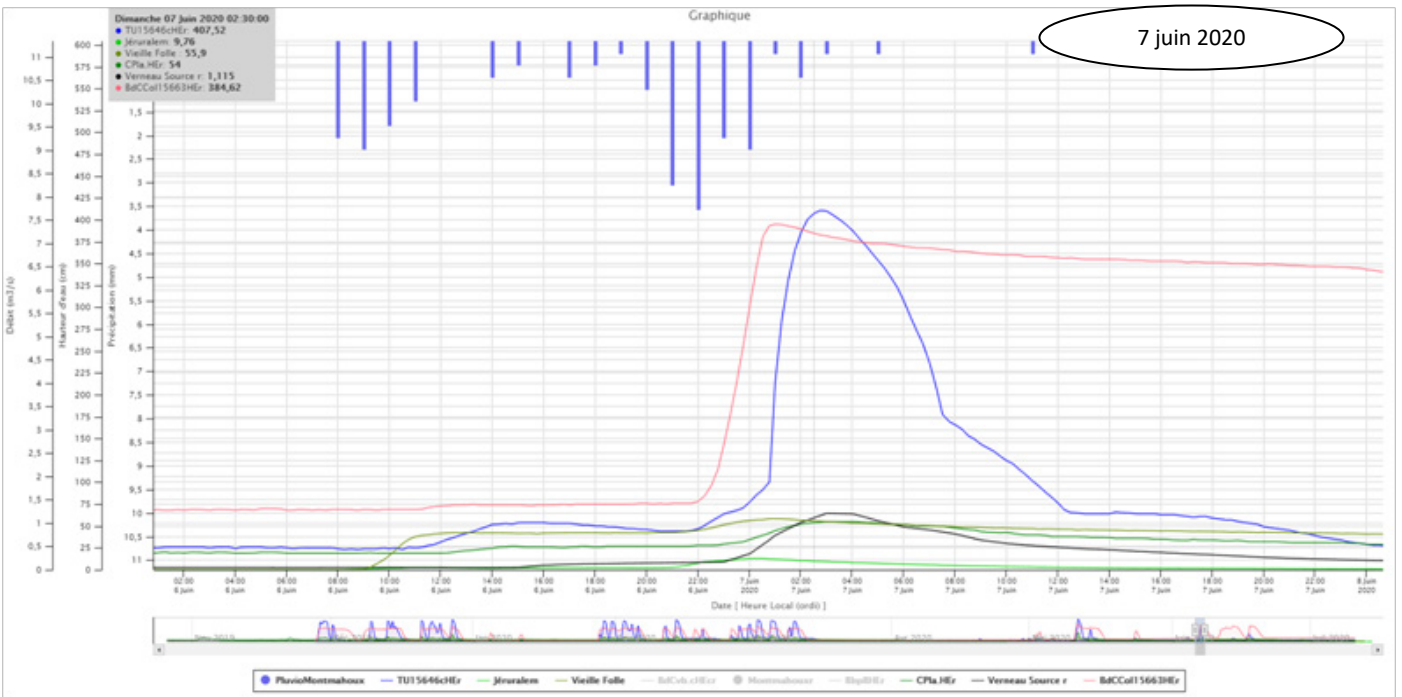
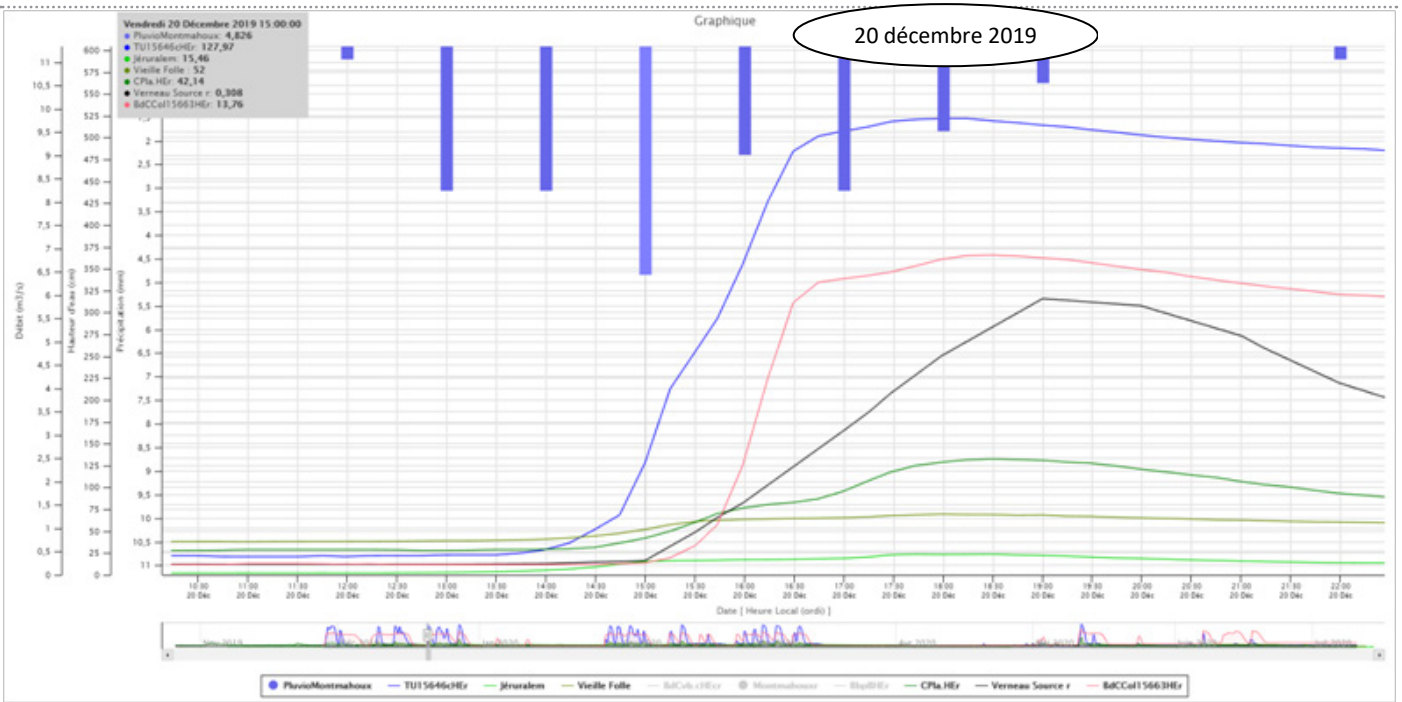


28 janvier 2020, 6 h, 6 mm de précipitations, la réaction au Tube en U est immédiate, le collecteur réagit plus d'une heure plus tard à la Baume-de-Crêtes ou à la confluence des plaquettes. Par contre le pic est atteint 3 h30 plus tard à la Baume des Crêtes, il faut attendre 13 h pour le tube en U (+7).

La perte du Jérusalem a réagi presque instantanément, la perte de la Vieille Folle une heure plus tard, et la résurgence n'enregistre des variations que 2 h après.



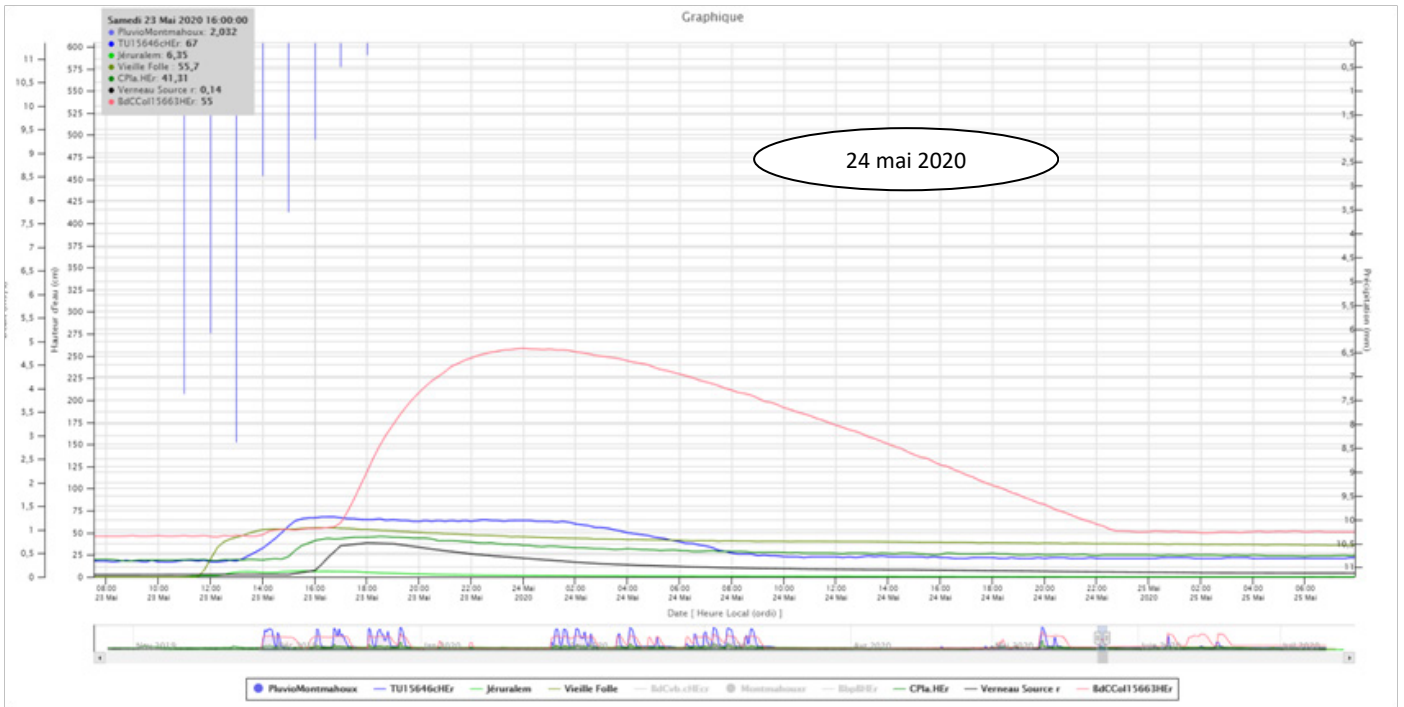
Si les variations dans le temps et dans l'intensité liées à la pluviométrie sont importantes, il semble que les décalages soient souvent dans le même ordre.



Les mises en charge sont plus lentes et longues à la Baume des Crêtes.

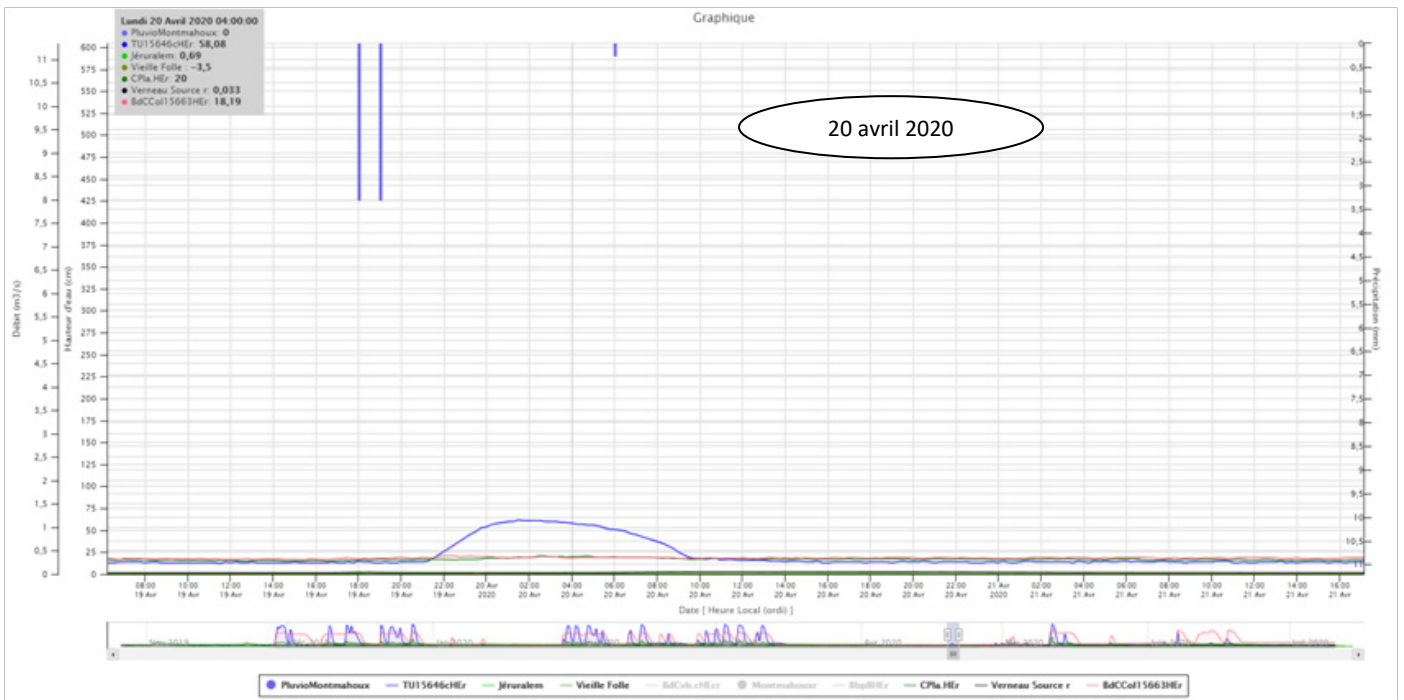
C'est un premier regard, une analyse plus systématique des transferts, des volumes et des corrélations reste à mener...

Des évènements plus isolés :

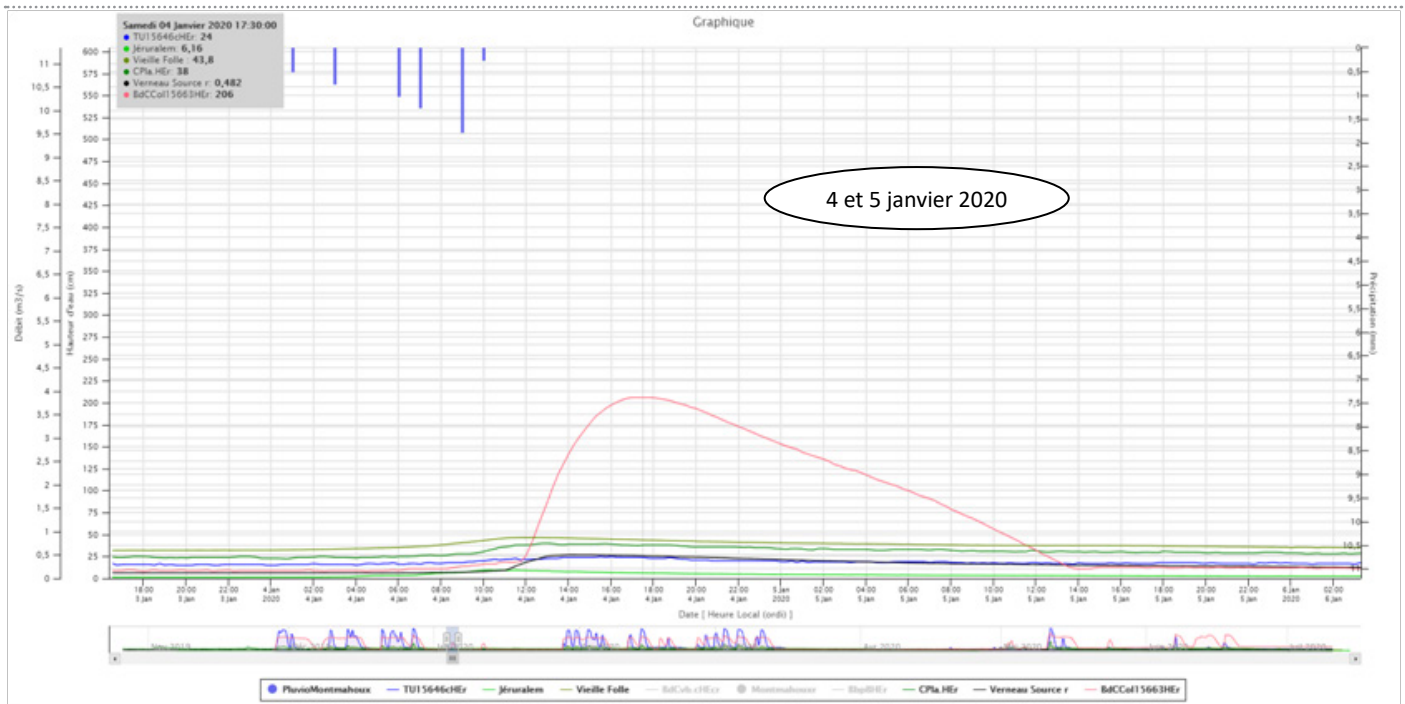


Pics :

Perte du Jérusalem	13 h30
Perte de la Vieille Folle	14 h
Tube en U	14 h30
Confluence Plaquette	16 h30
Verneau source	17 h
Collecteur Baume des Crêtes	24 h



6 mm en 2 h dans la soirée en période de basses eaux. La source passe de 29l à 55l (x2). Le Tube en U lui passe de 15 cm à 60cm (x4). Le collecteur de la Baume des Crêtes ne bouge quasiment pas (x 1).



6 mm cumulés en 12 h.

Débit à la source de 125 l à 500 l (x 4).

Hauteur au tube en U : de 16 à 24 cm (x 1,5).

Hauteur du collecteur de la Baume des Crêtes: de 9 à 206 cm (x 23)

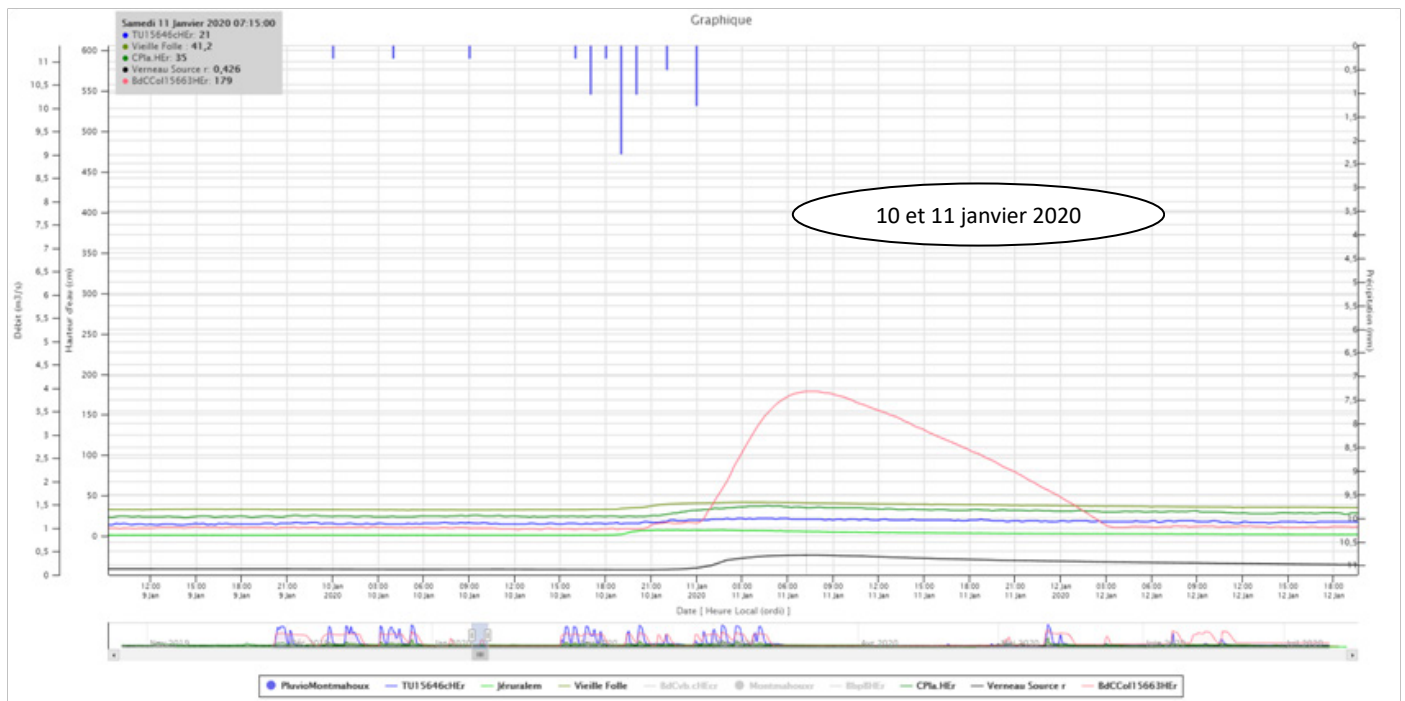
Même principe la semaine suivante :

7 mm en 24 h.

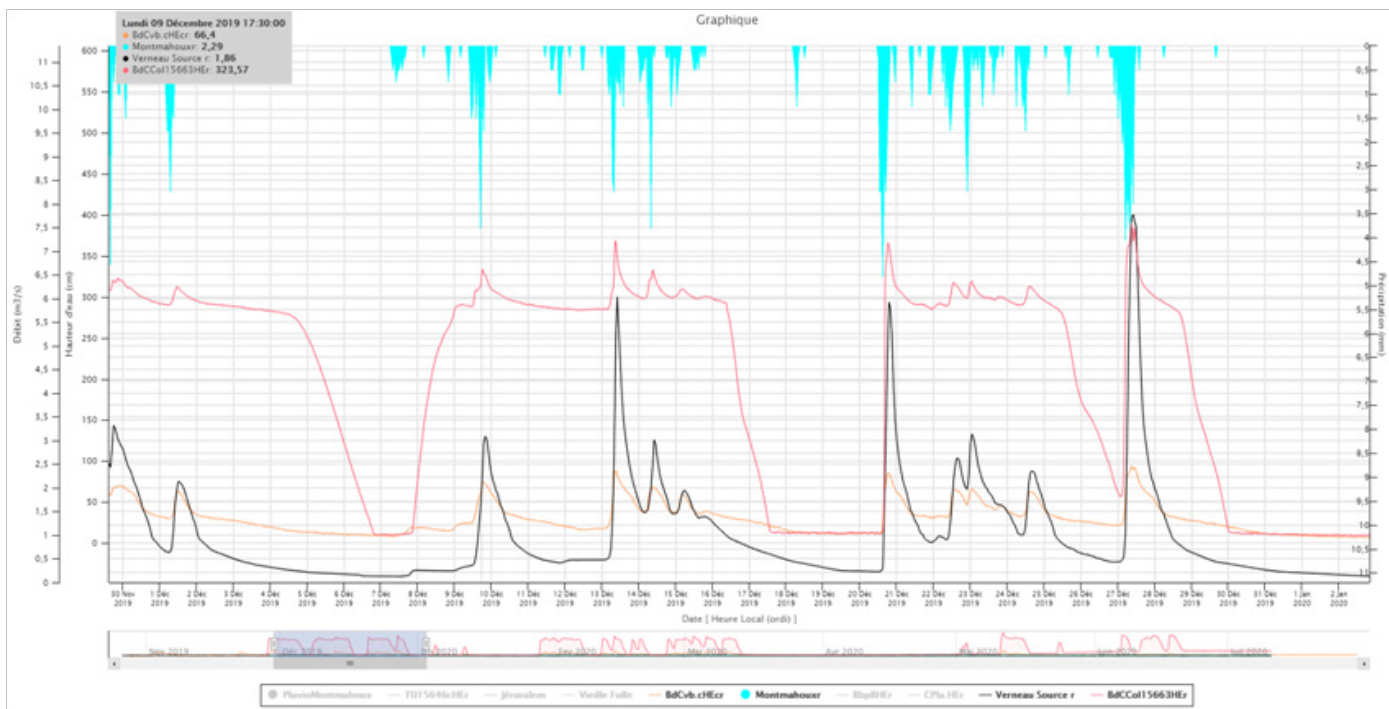
Débit à la source de 125 l à 430 l (x 3,5).

Hauteur au tube en U : de 16 à 22 cm (x 1,4).

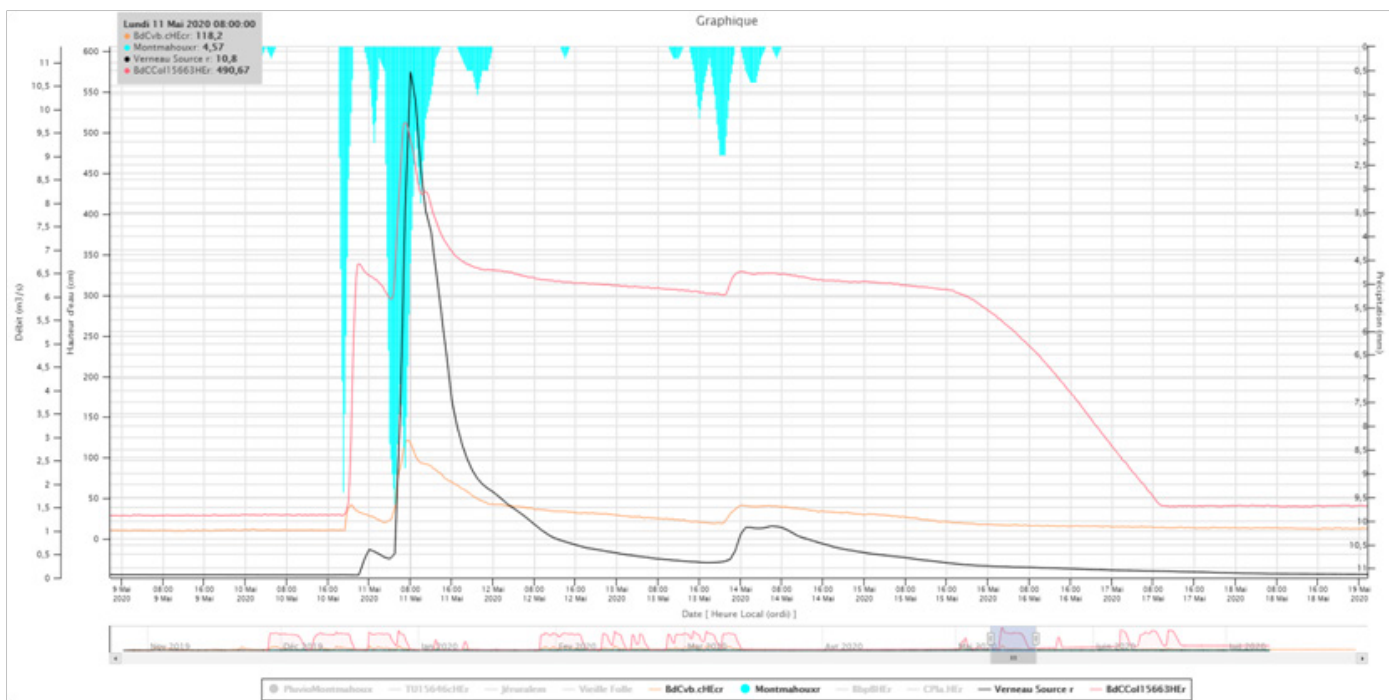
Hauteur du collecteur de la Baume des Crêtes: de 9 à 179 cm (x 20)



BdCvb : La voûte basse de la trémie, galerie du chinois, Baume des Crêtes.



Ci-dessus du 10 novembre au 2 janvier. On revoit les décharges lentes de la Baume des Crêtes sous le palier des 3 m. Si les niveaux bas des sondes sont quasiment identiques (10 cm), comme les temps de mise en charge, les hauteurs sont bien sûr plus importantes dans le collecteur (x 5) et la voûte basse baisse beaucoup plus vite. Nombreux sont les spéléos qui ont franchi facilement cette voûte pour se retrouver bloqués au-dessus du collecteur.



Mêmes lieux le 11 mai :

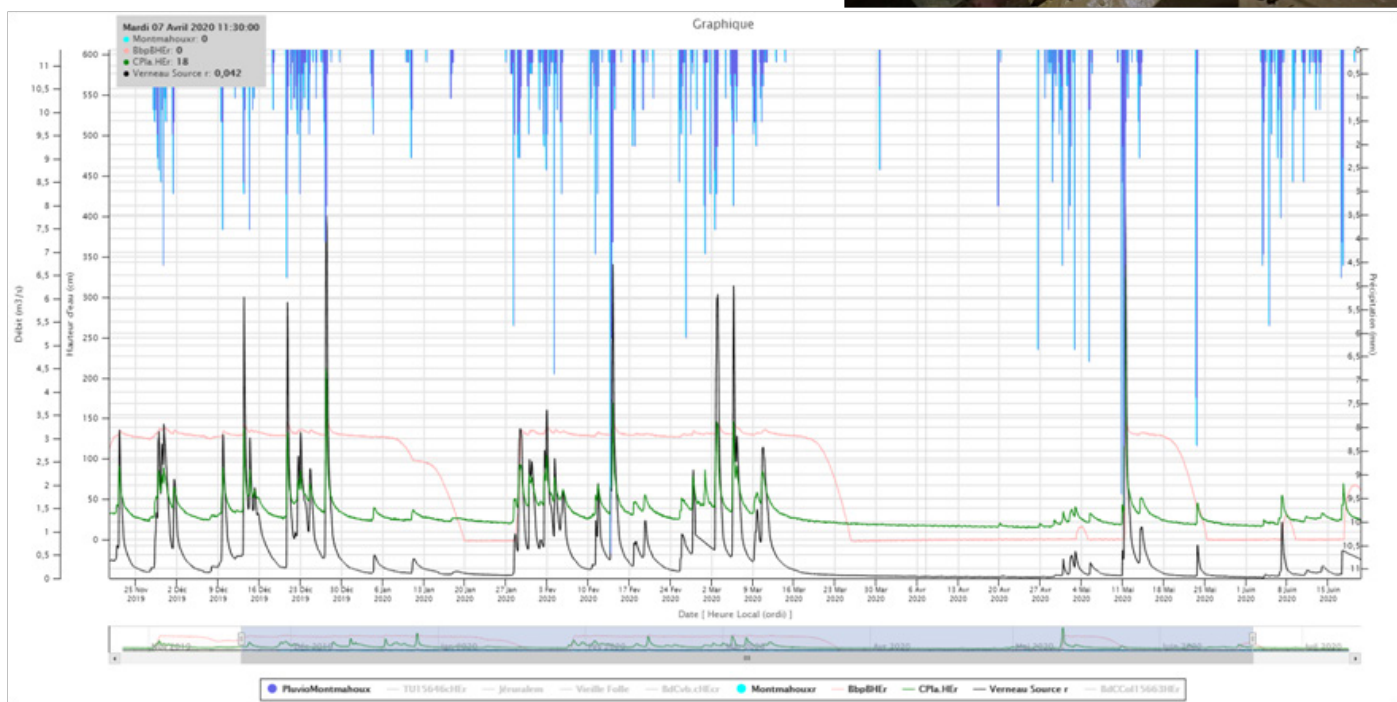
Le Verneau passe de 60 l à 11 m³/s en 10 h (x 180) avec des pics 2 h après ceux de la Baume des Crêtes.

Si le collecteur de la Baume des Crêtes atteint 5,12 m le 7 h, son palier des 3 m avait été atteint avec la première pluie 10 h avant et il faudra quasiment une semaine pour retrouver le niveau d'origine (40 cm) Quand le collecteur est à 5,12 m la voûte basse siphonne avec une cote à 1,21 m mais elle retrouvera presque son niveau d'origine 15 h plus tard.

BbpB : Bassin de boue près du puits du Balot

En fait la station est à la confluence de la galerie des excentriques et de la galerie de la bétonnière qui relie la galerie des Momies au collecteur par le puits du Balot.

Bien au-dessus des pertes dans la boue, la station est souvent hors d'eau.



Ici de mi-décembre à début juin. La station est au sec presque la moitié du temps et quand elle est en eau c'est avec un palier à 1,30 m, limite nage à certains endroits de la galerie. Le maximum enregistré pour l'instant est à 1,50 m, on commence à sucer le plafond. La topographie précise de la zone reste à faire, mais je pense que nous n'avons jamais été en situation siphonnante. J'espère qu'on réussira à caractériser, calculer les conditions d'assec et de palier qui semblent plus liées au cumul des précipitations. A priori il faut 10 à 15 jours sans eau pour que le bassin se vide. Y a t'il un mathématicien au SSF 25?

A suivre :

Pour aller au-delà du roman, il faut qu'on mobilise. Il existe une multitude d'approches pour exploiter ces données, la plupart demande des compétences de spécialistes. Ces données devraient permettre à des hydrologues et hydrogéologues de décrire les dynamiques du système: transferts, charges et décharges et de nous aider à modéliser les niveaux pour quelques loupes.

En attendant, un groupe de spéléo (néophyte en hydro mais connaissant bien le système) a de quoi observer, questionner, réfléchir, ouvrir des pistes, voire travailler sur les statistiques et les corrélations. Nous aurons à échanger, à articuler et à soutenir nos travaux avec des scientifiques... Les quelques extraits exposés ici montrent bien la complexité. Comme en expo, plus on creuse plus il y a à découvrir.

Qui prend l'initiative d'une rencontre dès que la Covid l'autorise ou d'organiser des observations et des questionnements en ligne ?



6.2.3. Chasser la crue

par Jean-Pierre Villegas

Depuis octobre 2017, nous enregistrons, à partir d'une sonde atmosphérique, les hauteurs de l'eau qui se perd dans le gouffre de Jérusalem à Déservillers. Quelques soucis techniques, d'énergie ou de mémoire nous ont laissés quelques trous. Des solutions ont été trouvées.

Reste à traduire les hauteurs d'eau en débits, à réaliser une courbe de tarage.

Un seuil discret, mais bricolé et qui n'est pas aux normes pour appliquer des formules mathématiques.

Notre sonde de pression (tube bleu) à laquelle nous avons également ajouté une sonde de température.

Les relevés sont maintenant accessibles en temps réel.

<http://mesures.gipek.fr/affich/>

Dans le cadre du projet NutriKarst, le BRGM a ajouté une station qui nous donnera également pendant trois ans la conductivité et des éléments physico-chimiques.



S'il est facile de vérifier les niveaux et de mesurer les débits en basses eaux ou en régime stable, il est particulièrement compliqué de mesurer les gros débits, les crues.

La perte est située à l'aval d'un bassin d'alimentation marneux, le drainage est extrêmement rapide, il faut moins d'une heure pour qu'une précipitation se perde dans le réseau souterrain.

Les données en temps réel (depuis octobre 2020) et la station météo des crêtes mise en place à proximité en juin 2020 vont nous aider. <http://meteo-deservillers.gipek.fr/>

Il faut s'organiser, préparer et calibrer les conductimètres, avoir du sel pesé précisément et de grands seaux pour commencer la dissolution.

Les plus gros débits correspondent souvent au cumul précipitations et fonte. Il y a donc aussi dans les coffres : cirés, bottes, gants, raquettes, chaînes à neige, parapluies...



Le régime torrentiel permet un bon mélange, une bonne dissolution.

Le 14 janvier 2021 à 14 h :

245 l/s, nous avons déjà fait mieux en décembre 2019

Le 28 janvier 2021, nous sommes sur place à 14 h 50.
15 m³ sortent de la résurgence du Verneau (station DREAL).

Enfin une bonne crue:
les biennales sont à 14 m³, quinquénales à 18 m³.
Avec 5000 g de sel, nous mesurons 400 l/s dans la perte.

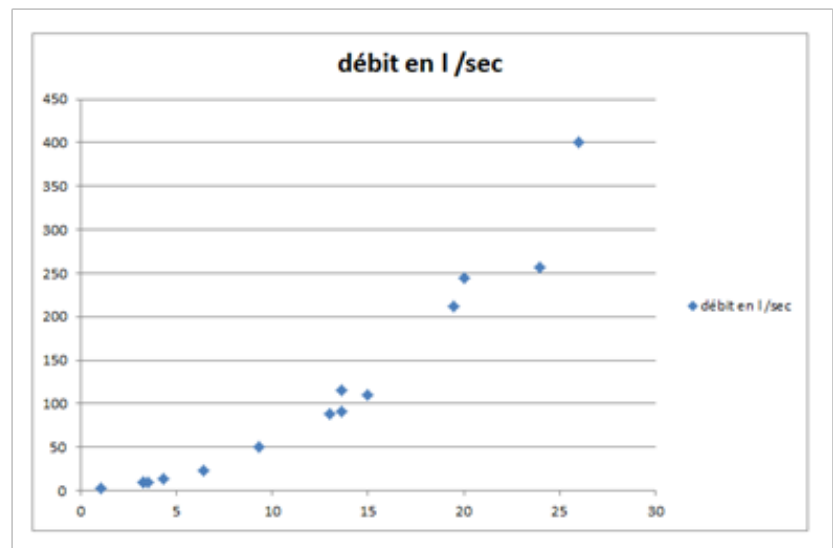


La courbe de tarage reste à consolider.

Nous allons continuer à nous équiper en appareils de mesure précis.

Les compléments et contrôles vont se poursuivre.
Si les débits en temps réel ne sont pas publiés en 2021, ce sera 2022.

Chasser les crues... mais aussi les niveaux sans données.



Dans le cadre du GIPEK, vous pouvez apporter vos compétences ou rejoindre les artisans de ce projet : Jacky Bonnasea, Guy Decreuse, Eric Georges, Thomas Jounin, Jean-Pierre Villegas.

6.2.4. Utilisation de l'aérologie souterraine dans la recherche des relations entre les réseaux du Blau et du Chandelier (Plateau de Sault, Aude)

Par Laurent Hermand (com. scient. du CDS 11) et Baudouin Lismonde (CDS 38)

Cadre de l'étude

La source du Blau est, avec les sources de Font Maure et de Fontestorbes, l'une des trois grosses émergences karstiques bordant les presque 200 km² de calcaire du plateau de Sault. Elle est située au fond d'une reculée de plusieurs kilomètres bordée par d'imposantes falaises. Son débit, lors des crues, peut atteindre des valeurs très élevées, de l'ordre de 15 m³/sec. Son autre particularité est de s'assécher totalement en été ; lors de ces épisodes, une cavité située à proximité de la source devient le siège d'un très puissant courant d'air. Il s'agit du Trou du Vent du Blau, qui s'ouvre à la cote 695m.

Cette cavité, reliée par siphon à la source du Blau, développe un peu plus d'un kilomètre de conduits labyrinthiques. Elle a fait, par le passé, l'objet de nombreuses investigations par plusieurs clubs du département, mais se heurte malheureusement à des obstacles impénétrables bien que perméables au flux d'air. Son potentiel spéléologique fait partie des plus importants des Pyrénées.

Partant de l'hypothèse de l'existence d'un cours fossile du Blau débouchant potentiellement un peu plus haut dans la reculée, le Spéléo-Club de l'Aude a entamé, dès la fin d'année 2015, un colossal chantier de désobstruction dans le trou du Chandelier, cavité ventilée située 115 m au-dessus de la source du Blau. Sa cote est de 740 m.

Bien avant le succès de ce chantier, une idée un peu farfelue avait germé. Pourquoi ne pas mettre à l'épreuve l'hypothèse d'une connexion entre le Trou du Vent et le Chandelier par l'intermédiaire du courant d'air ?

Les deux entrées en question sont distantes d'environ 300m pour une dénivellation de 45m. Cependant, elles possèdent toutes deux un régime aérologique d'entrée basse, soufflant en été et aspirant en hiver. Une origine commune de ces courants d'air pouvait donc être envisagée. Les entrées hautes potentielles de ce double système sont probablement situées à une altitude de 900m environ, cote de l'immense surface d'aplatissement fondamentale du plateau de Sault.

L'idée consistait à fermer hermétiquement l'entrée du Trou du Vent, pour tester si le courant d'air du Chandelier s'en trouvait augmenté. L'opération, artisanale, avait suscité une certaine incrédule étant donné l'éloignement des deux cavités. Elle avait cependant été couronnée de succès dès la première tentative, durant l'été 2016, permettant même la découverte d'une troisième entrée basse (un petit trou qui s'était mis à cracher des Feuilles pendant l'expérience, devenu depuis le trou des Feuilles). Même si rien n'avait alors été quantifié, l'unicité aérologique du système Blau-Chandelier avait été démontrée.

La suite de l'histoire fait partie des grandes heures de la spéléologie audoise. Durant l'été 2017, la désobstruction allait enfin aboutir. Le cours fossile du Blau était bien au rendez-vous, avec des kilomètres de grandes galeries...

Mais après deux saisons d'exploration dans le Chandelier sans trouver d'accès vers les collecteurs actifs du Blau, il convenait de renouveler l'opération d'aérologie avec un protocole strict et des conditions extérieures optimales, pour en apprendre plus sur la relation existant entre les deux niveaux de karstification.



Fig 1 : situation de la source du Blau, en bordure du plateau de Sault

Présentation et contexte aérologique des expériences

Au trou du Vent, l'amorçage du courant d'air estival s'effectue en deux temps : un premier courant d'air apparaît généralement quelques jours après l'arrêt des écoulements à la source. Il est calibré par la zone de fissures d'où il provient, à 70m de profondeur environ. C'est le secteur de la « faille Parkinson », qui a fait l'objet en son temps d'importantes tentatives de désobstruction, sans succès.

Ce courant d'air contraint reste donc d'intensité modérée. Son débit moyen avoisine 1 m³/sec.



Fig 2 : à gauche, l'entrée du Trou du Vent du Blau ; Fig 3 : à droite, préparatifs pour calibration des entrées (clichés L.Hermand)

Quand l'étiage devient plus prononcé, en général vers la fin août, un siphon situé côté aval se désamorçage et un second courant d'air vient nettement renforcer le flux au Trou du Vent. Il arrive d'un réseau supérieur, exploré sur 200m, et s'arrêtant sur une étroite diaclase remontante. En contrepartie, ce phénomène induit une diminution du flux au Chandelier durant la période correspondante.

L'expérience du 21 Juillet 2019

Cette première phase de tests a regroupé cinq volontaires du SCA : JLuc Benet, Dominique Poulain, Henri Guilhem, Alexandre et Laurent Hermand. Le but recherché était d'obtenir la forme de la réponse impulsionnelle aérologique du Chandelier lorsqu'on stoppe le flux d'air au Trou du Vent, en fonction du temps.

Nous avons, dans un premier temps et à titre indicatif, mesuré les débits d'air du Trou du Vent et du Chandelier avec un anémomètre dans des sections géométriques. Puis nous avons mis en place des sections de calibration très réduites (avec des sacs de paille et de la mousse végétale au Trou du Vent et grâce à la lunette de la porte au Chandelier), pour une meilleure précision des mesures de vitesse. Par souci du détail, nous avons également fermé hermétiquement la troisième entrée potentielle proche et très faiblement ventilée en temps normal, le trou des Feuilles.

Seul le premier courant d'air était activé au Trou du Vent à cette période, le Chandelier était donc le principal pourvoyeur d'air du système. Le ciel était couvert et la température, modeste pour la saison, de 23°C. Cette configuration s'est révélée intéressante car elle est restée stable durant toute l'expérience.

Les paramètres nominaux étaient les suivants :

vitesse du courant d'air au Trou du Vent : 4,2 m/sec, avec un débit correspondant de 1 m³/sec environ.

vitesse courant d'air au Chandelier : 7,2 m/sec, avec un débit correspondant de 3 m³/sec environ

Deux équipes se sont ensuite synchronisées avec les portables sur haut-parleur, et le Trou du Vent a été fermé à 11 h44.

La première impulsion à la hausse a eu lieu environ 30 sec plus tard au Chandelier. La vitesse du courant d'air au Chandelier est ensuite passée graduellement de 7,2 à 12 m/sec en 25minutes.

Les débits correspondants aux mesures de vitesse, avec sections réduites artificiellement, ont pu être calculés :

- Débit nominal au Trou du Vent avant bouchage total : section de $0,3 \times 0,25/2 = 0,0375 \text{ m}^2 \times 4,2 \text{ m/sec} = 157 \text{ l/sec}$

- Débit nominal au Chandelier avant début de l'expérience : section de $0,09^2 \times 3,14 = 0,0254 \text{ m}^2 \times 7,2 \text{ m/sec} = 183 \text{ l/sec}$

- Débit maximal atteint au Chandelier à $T = 0 + 25\text{min} : 0,0254 \text{ m}^2 \times 12,1 \text{ m/sec} = 307 \text{ l/sec}$

Après 25 min d'expérience, nous avons donc récupéré au Chandelier $307 - 183 = 124 \text{ l/sec}$ sur les 157 l/sec stoppés au Trou du Vent, soit environ 80% du flux d'air. Ce résultat semble assez cohérent étant donné la différence de cote, et on peut considérer que le système s'équilibre (pas d'autre entrée basse inconnue perturbant le système dans cette configuration).

Après débouchage, les débits respectifs du Trou du Vent et du Chandelier sont revenus à leur valeur nominale avec un certain délai, comme le montre le tableau suivant.

Un regret à déplorer sur cet essai, celui ne pas avoir maintenu le bouchon au Trou du Vent plus longtemps, car la courbe ascendante n'était sans doute pas à son maximum, vu le retard enregistré (+ de 5min) pour le début de la phase décroissante.

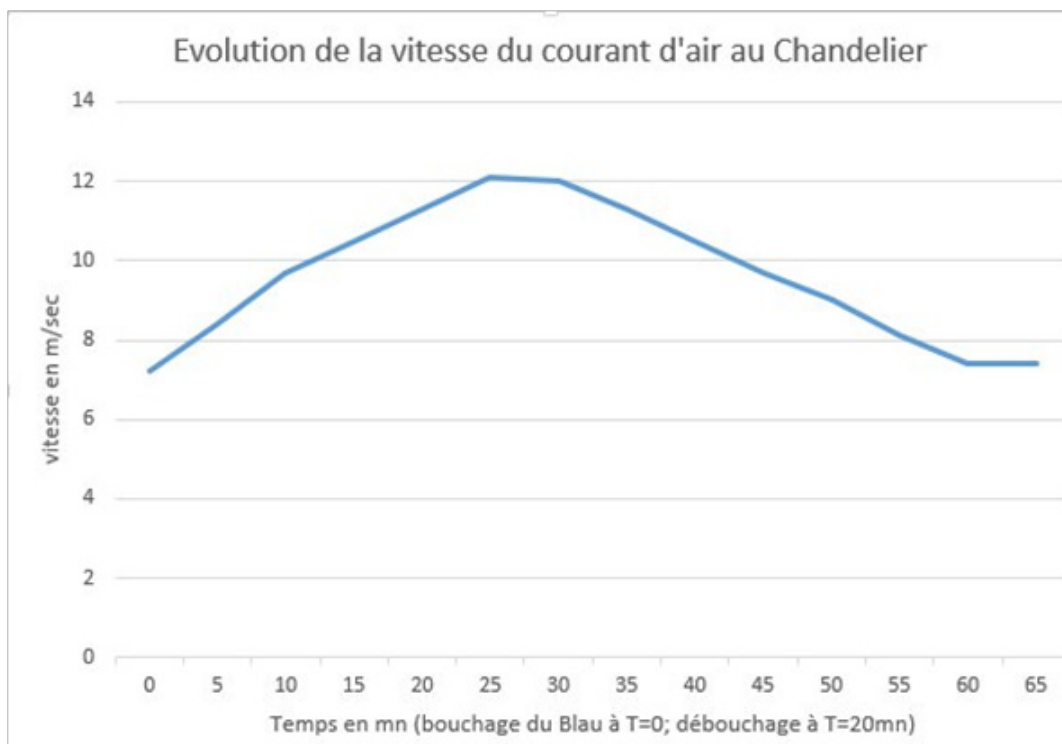


Fig 4 : réponse impulsionnelle de l'expérience de Juillet 2019

Les résultats ont été transmis à Baudouin Lismonde, le spécialiste français de l'aérodologie des systèmes karstiques, qui a pu en déduire un certain nombre de grandeurs. Il est en effet possible de calculer les volumes remplis par l'air entre les deux points de mesure en se donnant une distance probable, sachant que la vitesse de l'information est au maximum la vitesse du son, et en prenant en compte le retard nécessaire pour regonfler ces volumes à une pression un peu supérieure.

Calculs de Baudouin Lismonde

Tous les calculs seront faits dans le système SI.

Température de l'air extérieur : $T_{ext} = 23\text{ °C}$, soit $22,5\text{ °C}$ 100 m plus haut (en moyenne)

Température de l'air à Blau : $T_B = 9,2\text{ °C}$

Température de l'air au Chandelier : $T_C = 9,2\text{ °C}$

Débit au Blau : $Q_B = 157\text{ l/s}$

Débit au Chandelier $Q_C = 183\text{ l/s}$

Débit total : 340 l/s

Débit maxi au Chandelier $Q'_C = 307\text{ l/s}$ (cette valeur est un peu trop petite puisque la vitesse n'avait pas encore atteint sa valeur limite)

L'augmentation du débit du Chandelier est de $307 - 183 = 124\text{ l/s}$

La pression motrice pour Blau se calcule par les températures et la dénivellation

$$\Delta P_B = \Delta r/r \cdot g \cdot H = \Delta T/T \cdot g \cdot H = 13,3/293 \cdot 9,81 \cdot 205 = 91\text{ Pa}$$

Pour le Chandelier par $\Delta P_C = 91 \cdot 160/205 = 71\text{ Pa}$

Schéma aérodologique proposé du système

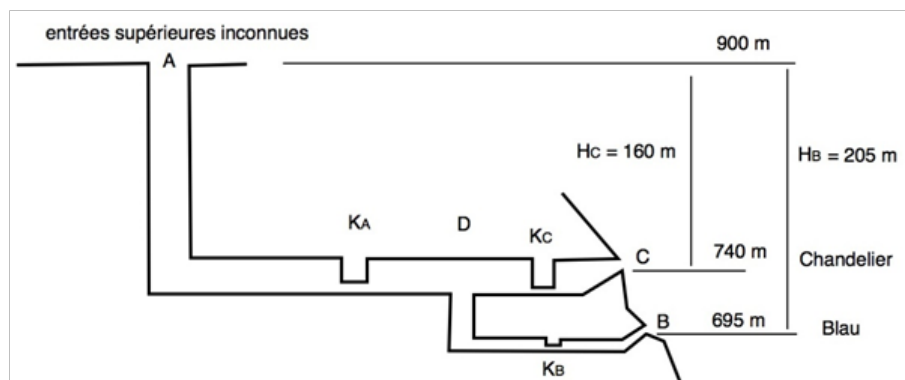


Fig. 5 : Le réseau est schématisé par deux conduits et trois rétrécissements (ces derniers causant toutes les pertes de charges)

On aurait pu adopter un schéma plus compliqué mais le fait que l'expérience permet d'obtenir trois relations nous a fait réduire la complexité du système à seulement trois paramètres inconnus.

On aurait pu aussi supposer des pertes de charge régulièrement distribuées le long des galeries, cela serait revenu au même (sauf dans les transitoires). C'est d'ailleurs ce que nous ferons plus loin dans l'étude du transitoire.

Exploitation des valeurs extrêmes obtenues

En régime permanent, les pertes de charge sont égales aux pressions motrices disponibles. Supposons une relation du genre (pertes de charge en écoulement turbulent) :

$$\begin{aligned} (1) \quad \Delta P_{AC} &= a HC = K_A(Q_C+Q_B)^2 + K_C Q_C^2 \\ (2) \quad \Delta P_{AB} &= a HB = K_A(Q_C+Q_B)^2 + K_B Q_B^2 \end{aligned}$$

$$\Delta P_{AC} / \Delta P_{AB} = HC/HB$$

Les paramètres K sont des sortes de résistances aérauliques. Plus K est grand, moins ça passe ! L'unité SI de K est le Pa.m-6.s2
 Quand on bouche le trou de Blau $Q'_B = 0$. Le débit se réduit à Q'_C . En supposant que la vitesse au Chandelier a atteint son maximum, on aurait

$$(3) \Delta P_{AC} = (K_A + K_C) Q'_C{}^2$$

On connaît tous les débits, on connaît les charges. On a trois équations pour trois inconnues K_A, K_B et K_C . On peut donc calculer ces trois résistances.

$$(3) \rightarrow K_A + K_C = p = \Delta P_{AC} / Q'_C{}^2 = 71/0,3072 = 753 \text{ SI}$$

$$(1) \rightarrow K_A + b K_C = q$$

$$\text{avec } b = (Q_C/(Q_B+Q_C))^2 = (0,183/(0,157+0,183))^2 = 0,29$$

$$\text{avec } q = \Delta P_{AC}/(Q_C+Q_B)^2 = 71/(0,157+0,183)^2 = 614 \text{ SI}$$

$$\text{D'où } K_C = (p-q)/(1-b) = (753-614)/(1-0,29) = 139/0,71 = 196 \text{ SI}$$

$$K_A = p - K_C = 753 - 196 = 557 \text{ SI}$$

$$K_B = (\Delta P_{AB} - K_A(Q_C+Q_B)^2)/Q_B^2 = (91-557(0,183+0,157)^2)/0,157^2$$

$$K_B = 26,6/0,0246 = 1080 \text{ SI}$$

$$\Delta P_{AD} = K_A(Q_C+Q_B)^2 = 557*(0,157+0,183)^2 = 64 \text{ Pa}$$

$$\text{Après la fermeture, } \Delta P'_{AD} = K_A Q'_C{}^2 = 557*0,3072 = 52 \text{ Pa}$$

On voit que la résistance aéraulique est maximale au Blau (1080 SI), assez grande en amont des réseaux (557 SI), plus faible au Chandelier (196 SI).

Diamètres équivalents. On peut pour visualiser les choses transformer ces résistances aérauliques en diamètres équivalents, grâce à une relation du genre (R est la masse volumique de l'air, voisine de 1,2 kg/m3) :

$$\Delta P = 1/2 R V^2 = 8/\pi^2 \cdot 1,2 \cdot Q^2/D^4$$

$$\text{d'où } D \sim \text{Rac}(\text{Rac}(Q^2/\Delta P))$$

$$\text{On obtient pour la résistance A, un diamètre de } \text{Rac}(\text{Rac}(0,342/64)) = 0,21 \text{ m}$$

$$\text{Pour la résistance en B, un diamètre } \text{Rac}(\text{Rac}(0,1572/27)) = 0,17 \text{ m}$$

$$\text{Pour la résistance en C, un diamètre } \text{Rac}(\text{Rac}(0,1832/7)) = 0,26 \text{ m}$$

Ces valeurs sont très faibles, mais ces diamètres sont forcément plus petits que tous les diamètres rencontrés sur les trajets de l'air.

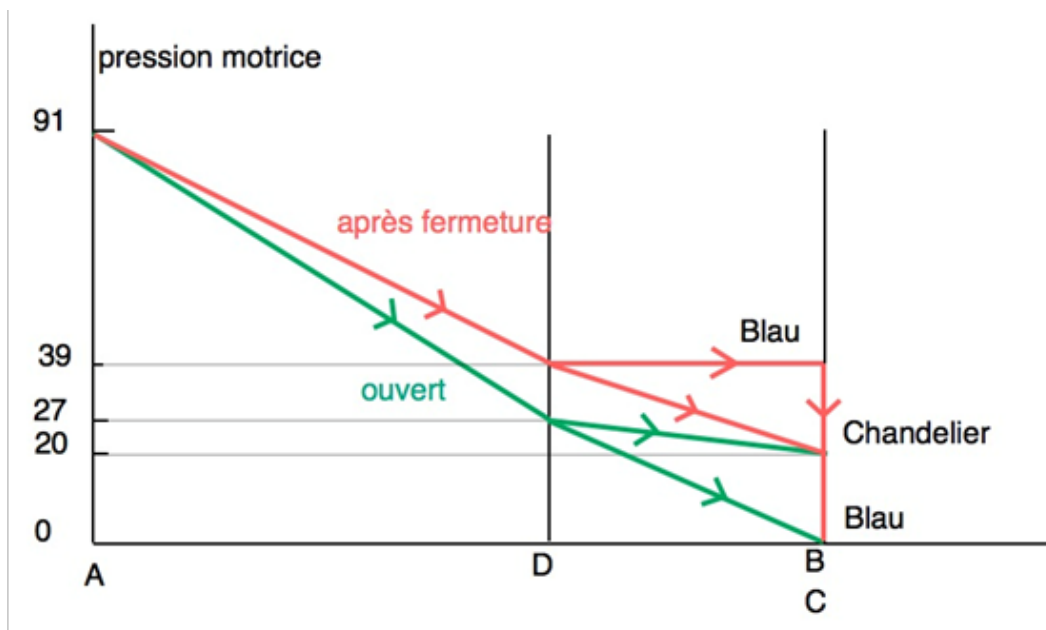


Fig. 6 : Les pertes de charges supposées réparties uniformément sur les trois tronçons

La fermeture diminue les pertes de charge sur AD, mais les augmente sur DC (puisque la somme reste invariante).

La position des points ABCD est arbitraire sur l'axe des abscisses

On voit qu'une mesure de différence de pression au Trou du Vent (de part et d'autre de l'occlusion) aurait donné 39 Pa. Ce n'est pas beaucoup, mais mesurable avec un bon altimètre, puisqu'une dénivellation de 1 m fournit une différence de pression de 12 Pa. L'altimètre introduit derrière la porte aurait indiqué une descente de 3 m. Un manomètre à eau aurait fourni une hauteur d'eau de 3,9 mm.

Exploitation des durées des phénomènes

Avec la connaissance des paramètres aérauliques du réseau, il est possible de calculer théoriquement les transitoires qui surviennent quand on ferme brutalement une des entrées (ici le Trou du Vent). En négligeant les forces d'inertie et en supposant uniforme la taille des conduits, on arriverait à une équation différentielle sans doute intégrable par des exponentielles. Il serait facile de les comparer avec les mesures pour, éventuellement, affiner les hypothèses.

Contentons-nous ici d'un calcul rapide et plus grossier, en ordre de grandeur. Les mesures faites ne permettent pas de déterminer précisément le temps au bout duquel on aurait atteint la valeur asymptotique de la vitesse. Pour les calculs précédents, nous avons adopté des valeurs des vitesses prises au bout de 25 minutes. Nous garderons cette valeur pour rester homogène avec les calculs effectués plus haut.

Le temps du transitoire au moment de la fermeture correspond au temps nécessaire pour que les vitesses diminuent sur le tronçon AD et pour que les pressions augmentent en D afin de permettre à un débit plus grand de sortir au Chandelier.

Ce sont ces variations de pressions que nous considérons ici. Le débit QA ayant diminué, les pertes de charge sur le tronçon AD ont diminué, le niveau général des pressions a augmenté. Sur le tronçon DC les pertes de charges ont augmenté, alors que sur le tronçon DB la pression est remontée jusqu'à la valeur de la pression en D.

Sur le tronçon AD, la pression a augmenté en moyenne de $(39-27)/2 = 6$ Pa.

Si on appelle VAD le volume du tronçon AD, VDC, le volume du tronçon DC et VDB le volume du tronçon DB, on obtient les variations de masses suivantes.

$$\Delta M_{AD} = R \text{ VAD } (PD' - PD)/PD/2 = 1,2 \cdot 6 \cdot 10^{-5} \text{ VAD} = 7,2 \cdot 10^{-5} \text{ VAD}$$

$$R \text{ est la masse volumique moyenne de l'air, voisine de } 1,2 \text{ kg/m}^3.$$

Si on fait le même calcul pour le tronçon DC, on obtient un résultat analogue puisque la pression a augmenté de la même valeur en moyenne.

Pour le tronçon DB, la pression a augmenté en moyenne de la valeur 26 Pa, ce qui bien plus grand que les autres augmentations de pression, mais le volume est sans doute plus petit que les autres.

Si on néglige la masse exigée par la montée en pression du réseau de Blau (en supposant donc le volume nettement plus petit que ceux des autres), on obtient la relation suivante :

$$\Delta M_{AD} + \Delta M_{DB} = 7,2 \cdot 10^{-5} (\text{VAD} + \text{VDB})$$

On sait d'où provient cette masse. Elle provient de l'augmentation progressive du débit de l'air aux entrées supérieures. Elle a pour ordre de grandeur la différence de l'ancien débit masse en A et du nouveau débit masse pendant le temps Δt , on en déduit :

$$\Delta M_{AD} + \Delta M_{DB} = R (Q_B + Q_C - Q'_C) \Delta t = 1,2 (0,157+0,183-0,307)25.60 = 59 \text{ kg}$$

$$\text{d'où } 7,2 \cdot 10^{-5} (\text{VAD} + \text{VDB}) = 59$$

$$(\text{VAD} + \text{VDB}) = 59/7,2 \cdot 10^{-5} = 819 \text{ 000 m}^3$$

Ainsi, on obtient un volume de l'ordre de 800 000 m³, avec certes une grande imprécision car il y a beaucoup d'hypothèses et d'approximations dans ces calculs.

L'expérience du 23 Août 2019

Un mois plus tard, une deuxième équipe du club était composée pour réaliser la phase suivante (JLuc Benet, Sophie et Denis Poitout, Henri Guilhem, Alexian Grammont, Alexandre et Laurent Hermand). Avec des conditions hydrologiques d'étiage, le Trou du Vent du Blau était devenu cette fois le principal pourvoyeur d'air du binôme, après désamorçage naturel du second verrou liquide. Afin de limiter au maximum les pertes de charge inhérentes aux sections artificielles de calibration, la deuxième série de tests a été effectuée avec de nouvelles sections bien plus grandes qu'en Juillet (0,13m² au lieu de 0,03m²), pouvant laisser passer un spéléo.



Fig. 7 et 8 : Mise en place des sections de calibration au Trou du Vent et au Chandelier (clichés L. Hermand)

Les conditions initiales ont été relevées, avec plusieurs appareils de précision : baromètre, thermomètre et anémomètre.

- Au Chandelier ; Température extérieure : 24,6°C (en sous-bois forestier) restée constante le temps de l'expérience de 14 h30 à 17 h

Température intérieure : 8,6°C

Pression extérieure : 932.6 hPa

Pression intérieure (palier de -7) : 933.4 hPa

Vitesse initiale du courant d'air dans la section calibrée de diamètre 0,4m : 6,4m/s

- Au Trou du Vent du Blau ; Température extérieure : 26,3°C (à l'ombre sous abri mais hors couverts forestier) restée constante le temps de l'expérience de 14 h30 à 17 h.

Température intérieure : 8,6°C

Pression extérieure : 936.6 hPa

Pression intérieure : 937.3 hPa

Vitesse initiale du courant d'air dans la section calibrée de diamètre 0,4m : 8,6m/s

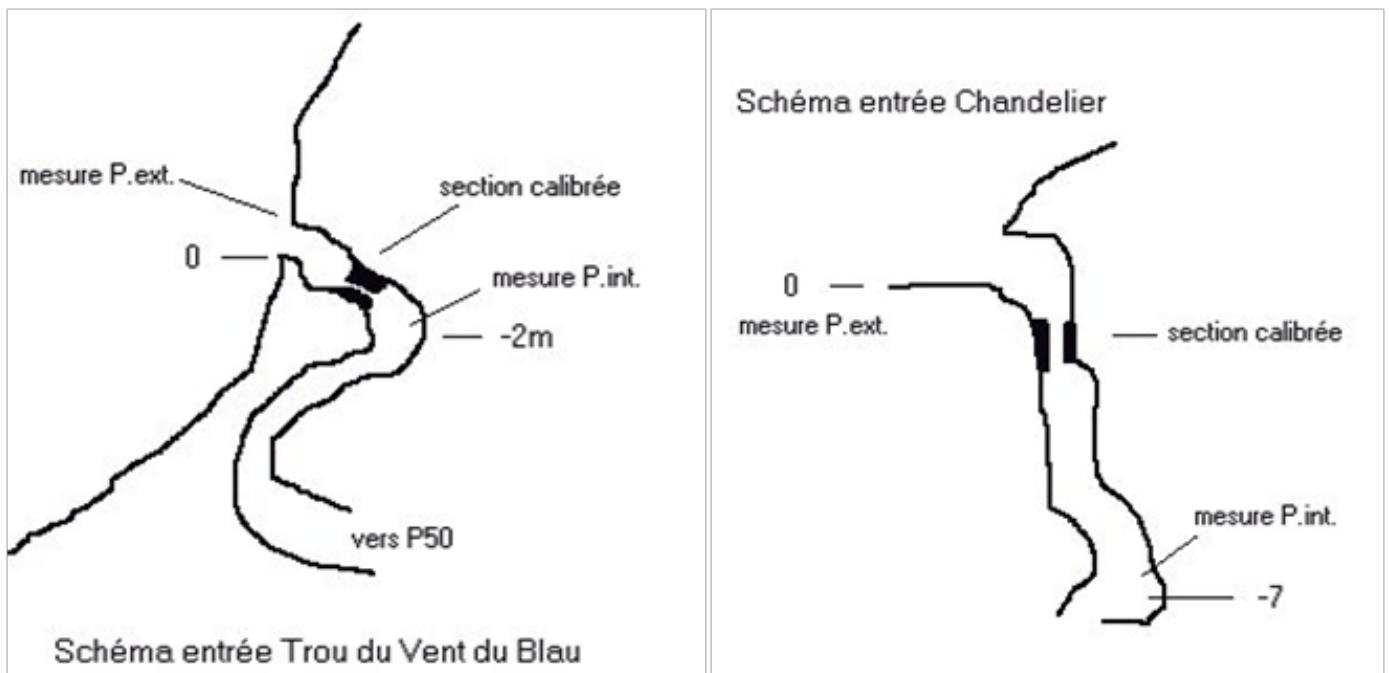


Fig. 9 et 10 : positions respectives des sections de calibration et mesures au Trou du Vent et au Chandelier

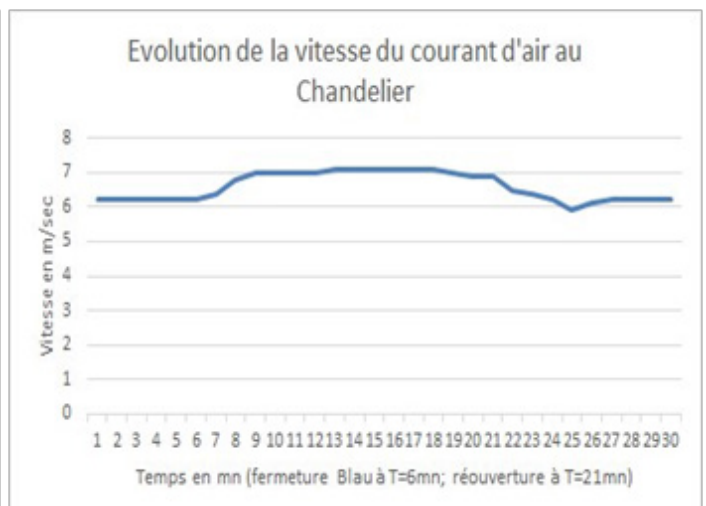
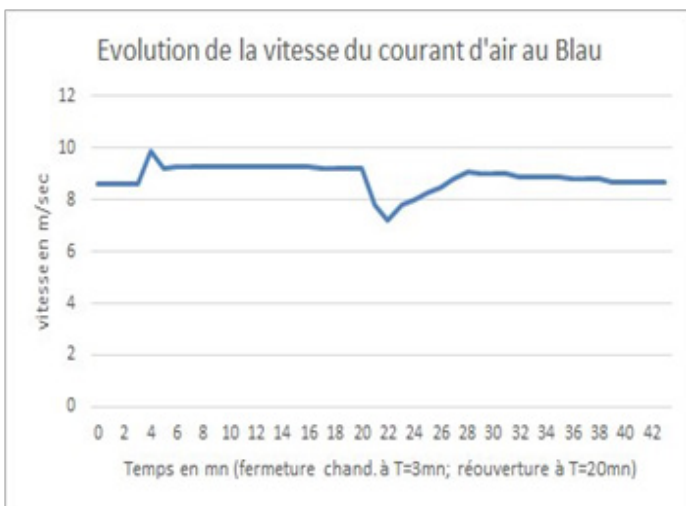
Lors de la première étape, nous avons bouché le Chandelier en mesurant la pression à l'intérieur. Pour ce faire, les deux plus jeunes de l'équipe se sont portés volontaires pour être emmurés vivants. Nous avons mesuré en parallèle la vitesse du courant d'air au Trou du Vent.

Dès la fermeture du Chandelier, la pression interne est passée rapidement de 933.4 hPa à 933.7 hPa puis s'est stabilisée. Au niveau du Trou du Vent, la première réaction s'est produite environ 40 s après la fermeture du Chandelier. La vitesse du vent est alors passée de 8,6 m/s à 9,9 m/s en 1 minute, puis est redescendue à 9,2 m/s une minute plus tard. Elle s'est stabilisée ensuite à 9,3 m/s, soit 0,7 m/s de plus que la vitesse initiale.

Nous avons débouché le Chandelier après avoir attendu 15 min de stabilité totale de pression et de courant d'air sur Trou du Vent et Chandelier (la communication était rendue possible par téléphone en direct entre les deux cavités). Lors de la réouverture, la pression au Chandelier est repassée de 933.7 à 933.4 hPa en quelques secondes. Au Trou du Vent, la vitesse du courant d'air s'est effondrée 40 secondes après réouverture en passant de 9,2 m/sec à 7,8 m/sec en 1 minute, puis à 7,2 m/s une minute plus tard. La vitesse est remontée ensuite à 9,1 m/sec en 6 minutes de plus, puis s'est mise à décroître lentement pour se stabiliser 19 min après le débouchage à une valeur proche de sa vitesse initiale (8,7 m/s).

Lors de la deuxième étape, et une fois les deux cavités stabilisées, nous avons bouché le Trou du Vent (avec les deux mêmes spéléos à l'intérieur pour mesurer la pression). Lors de la fermeture, la pression est passée en quelques secondes de 937.3 à 937.6 hPa puis s'est stabilisée. Au Chandelier, la vitesse a commencé à monter une quarantaine de secondes après fermeture, puis est passée de 6,2 à 6,8 m/s en deux minutes, pour enfin monter à 7,1 m/sec en deux minutes de plus. La vitesse s'est stabilisée ensuite.

Après vérification de la stabilité durant une dizaine de minutes, le Trou du Vent a été ré-ouvert. La pression au Trou du Vent est repassée de 937.6 à 937.3 hPa en quelques secondes. Au Chandelier nous avons mesuré précisément le décalage de propagation du signal de dépression à 40 s. La vitesse est passée de 6,9 à 5,9 m/s en trois minutes, puis est remontée en deux minutes à sa



vitesse initiale à 6,2 m/s. Les courbes correspondantes sont en PJ.

Fig. 11 et 12 : Courbes d'évolution des vitesses de courant d'air au Blau et au Chandelier lors de l'opération d'août 2019

Lors d'une troisième étape, nous avons bouché simultanément Trou du Vent et Chandelier et mesuré la pression au Trou du Vent. Elle est remontée à nouveau de 937.3 à 937.6 hPa, mais guère plus. Après 10 minutes, le Chandelier a été débouché sans aucune incidence sur la pression au Trou du Vent toujours fermé. Par contre lors de la réouverture, la vitesse du courant d'air est montée instantanément à 7,8 m/sec, pour ensuite redescendre à sa vitesse initiale très graduellement en quelques minutes.

Cette autre série d'expérimentations a donc permis d'acquérir une grande quantité de données, et apporte de nouvelles informations intéressantes sur le système.

Les bilans aérologiques ne s'équilibraient plus du tout entre les deux cavités. De plus, les variations de pression mesurées à l'intérieur des cavités fermées sont de plus faible amplitude qu'attendu a priori.

Il existe donc une autre entrée basse, par laquelle le courant d'air ne peut passer qu'en étiage hydrologique. Cette autre entrée ne peut être que de faible section, occasionnant une perte de charge importante, car dans le cas contraire elle absorberait facilement les surpressions artificiellement créées lors de l'expérience. Il s'agit peut-être tout simplement d'une « fuite » par l'éboulis de versant, au niveau de l'exutoire de crue du Chandelier, ou non loin de la source du Blau, lorsque d'éventuelles vasques résiduelles peuvent disparaître dans de petits conduits proches du versant.

Ce nouveau phénomène empêche cependant de refaire un calcul approchant le volume d'air souterrain perturbé par l'expérience. Par contre, le temps de propagation de l'information entre Trou du Vent et Chandelier a pu être cette fois mesuré à 40 secondes environ; ce qui correspond à un parcours souterrain d'au maximum 12 000m.

De plus, et c'est sans doute l'information la plus importante, un curieux phénomène de rebond des vitesses a pu être constaté à la fois au Trou du Vent et au Chandelier lors des phases de fermeture et d'ouverture.

Le rebond constaté sur la vitesse mesurée est un phénomène élastique lié à la compressibilité de l'air, qui joue alors comme un ressort très amorti. En général, les frottements à la paroi entraînent un amortissement important et il n'y a pas d'oscillation. Cet amortissement semble ici absent.

Cela pourrait signer l'existence d'un grand volume souterrain, dans lequel arriverait l'onde de pression, même s'il convient de rester prudent sur l'interprétation à ce stade.

Hypothèse de fonctionnement aéraulique du système

En superposant les données aérologiques avec la structure géologique, et surtout avec le report topographique de surface des parties connues du système, un scénario privilégié apparaît alors.

Sachant que le cours actif recherché du Blau souterrain se situe très probablement au sud des galeries fossiles du Chandelier, au niveau de la cuvette synclinale bien marquée du col du Chandelier, et que la distance parcourue par l'onde de pression est au maximum de 12 km, deux zones de connexion potentielle se dessinent.

La première se situe à environ 500m de l'entrée du Chandelier et constitue surtout le principal point faible topographique. La galerie du Chandelier forme à cet endroit une anse pointant vers le sud, se rapprochant des galeries présumées du Blau en zone inconnue. Dans l'angle formé, une conduite forcée étroite et comblée de sédiments sableux se dirige vers le sud dans la bonne direction. Il n'y existe aucune ventilation notable mais une prospection dans les hauteurs au niveau de ce croisement donnerait peut-être des résultats. Dans ce cas, le circuit serait nettement plus court que le scénario aérologique maximal de 12 km.

La seconde possibilité se situe beaucoup plus loin dans le réseau et correspondrait mieux avec les valeurs détectées lors des expérimentations, car le circuit parcouru par l'onde de pression serait alors de l'ordre d'une dizaine de kilomètres. Dans ce secteur, le cours du Chandelier s'infléchit nettement vers le sud pour rejoindre et franchir le synclinal du col du Chandelier, là où son cœur marneux n'est que faiblement enraciné (- de 200m). Les arguments géologiques et aérologiques seraient donc plus concordants vers cette hypothèse. Il existe plusieurs départs de galeries à explorer dans cette zone.

La carte ci-dessous résume ces idées.



Fig 13 : Hypothèses de connexions entre le réseau du Chandelier et le cours inconnu du Blau (source : Géoportail)

Conclusions et perspectives

L'utilisation des principes de l'aérologie souterraine, lorsqu'elle est possible, représente une approche intéressante complémentaire dans l'arsenal d'expérimentations potentielles servant à caractériser un massif karstique.

Dans le cas de la recherche du Blau souterrain, la mise en application de cette technique a donné un panel de résultats exploitables, qui sont au-delà de ce qui avait été imaginé lors de l'émergence de cette idée.

La multiplication spatiale et temporelle des mesures a permis de bien confirmer que les cours fossiles et actifs du Blau, bien que décalés géographiquement et altitudinalement, sont en connexion aérologique franche. Un ou plusieurs passages vers le Blau souterrain existent donc depuis le réseau du Chandelier. Il reste maintenant à les découvrir.

Dans certaines conditions hydrologiques particulières, comme celles de Juillet 2019, le fonctionnement du système s'apparente de celui des vases communicants. Lors de cette étape, il a été possible, par le calcul, de déterminer une approche de volume souterrain perturbé par l'expérience. L'ordre de grandeur est de 800 000 m³, soit environ le double de l'estimation du volume actuellement exploré par le Chandelier.

Dans d'autres conditions, lorsque les pertes de charge sont minimales (étiage prononcé et sections de calibration agrandies), un étrange phénomène de rebond des vitesses apparaît lors des phases transitoires. Même s'il faut rester très prudent, la tentation est grande d'y voir l'existence d'un grand volume souterrain inconnu, accessible en basses eaux, que l'onde de pression traverse alors.

Ces succès invitent à poursuivre les investigations à l'avenir. En étendant cette méthode de mesures à certains points-clés échelonnés dans le cours du Chandelier (sections naturellement calibrées), il devrait théoriquement être possible de déterminer plus précisément l'emplacement d'une ou plusieurs zones de connexion entre les deux étages.

Au prix d'un protocole rigoureux et d'une synchronisation parfaite entre les équipes, ceci devrait permettre de cibler les futures prospections lors des explorations au Chandelier, dans l'éventualité d'un manque de résultats directs dans la recherche du Blau souterrain. La découverte de cette énorme rivière souterraine temporaire est l'un des principaux enjeux des années à venir sous le plateau de Sault.

6.2.5 Etude hydrologique du réseau de Francheville : bilan année 2020

par Vincent Schneider

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, CDS93, et CoSIF) et bourguignonnes (CDS21).

<http://speleo-cote-dor.cds21.org/2019/10/08/etude-hydrologique-a-la-combe-aux-pretres/>

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 pression Sensus de « Reefnet », relativement peu onéreuses et largement utilisées ces dernières années.

Au cours des années précédentes le projet a été particulièrement actif, avec 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).

Le suivi en temps réel à distance des niveaux de la base des puits est dorénavant pleinement opérationnel, et permet de connaître les niveaux en temps réel : cela est utilisé par de nombreuses équipes de spéléologues qui soit consultent directement les données via le web1, soit me contactent personnellement.

L'année 2020 a du fait du contexte sanitaire été moins active que prévue mais a néanmoins permis la préparation du pré-camp scientifique UIS 2021 à la Combe aux Prêtres (sur 5 jours en juillet). La rédaction de l'article pour *Karstologia* a pris du retard, mais un résumé a été soumis pour le congrès UIS. Par ailleurs, une session de relevés a été organisée le 29/08/2020 avec le Spéléo Club Rosnéen (CDS93), qui a permis de :

- collecter les données acquises depuis octobre 2019,
- faire des tests sur les mesures de débit par traceur pour identifier des critères permettant de vérifier la longueur de bon mélange,
- faire du nivellement au lac de glaise pour déterminer les cotes d'enneiement,
- mesures de débit par les méthodes hydrauliques (débordement de gours).

En parallèle du projet, des échanges ont eu lieu le 11/10/2020 avec l'équipe des doubistes qui réalisent régulièrement des mesures de débit au sel, permettant d'initier des échanges et de réaliser une mesure de débit comparative. Un groupe de travail sur les mesures de débit a d'ailleurs été créé à l'occasion de la réunion annuelle de la Commission Scientifique de la FFS (cf. paragraphe dédié). J'ai également participé à l'encadrement d'un stage sur les mesures de débit pour le CDS 07.

Ainsi le projet du CDS 93 en partenariat avec le CoSIF, soutenu par les membres du Spéléo Club Rosnéen et Spéléo Club Aubois, ainsi que le CDS 21, se trouve une nouvelle fois complet en 2019, avec de l'investigation, de la formation, de la communication scientifique.



Figure 1 : Positionnement des sondes de conductivité (photographie Vincent Schneider, sujet Thomas Gaslonde)

1) Critère de bon mélange pour les mesures de débits

Ces essais ont été réalisés à la base des puits, en utilisant 3 doublets de sonde de conductivité. Chaque doublet a été disposé à 3 distances du point d'injection de la manière suivante : une sonde dans le flux principal, et une sonde près d'une des deux rives. Théoriquement, si un doublet est à la distance de bon mélange, les deux chroniques de conductivité doivent indiquer des débits très proches.

Les doublets ont été disposés à environ (1) 8m de l'injection, (2) 24 m de l'injection et après une cascade, (3) à 35 m de l'injection et après une deuxième cascade (Figure 1). Les doublets (2) et (3) ont montré des différences acceptables (respectivement 5% et 2%), alors que le premier doublet indiquait une différence de 150%...(Figure 2). Ces résultats permettent donc de valider l'utilité de doubler les mesures à l'aval (avec une mesure dans le flux et une en rive) pour s'assurer du bon mélange. L'échelle était à 0cm, et le débit retenu est de 34 L/s.

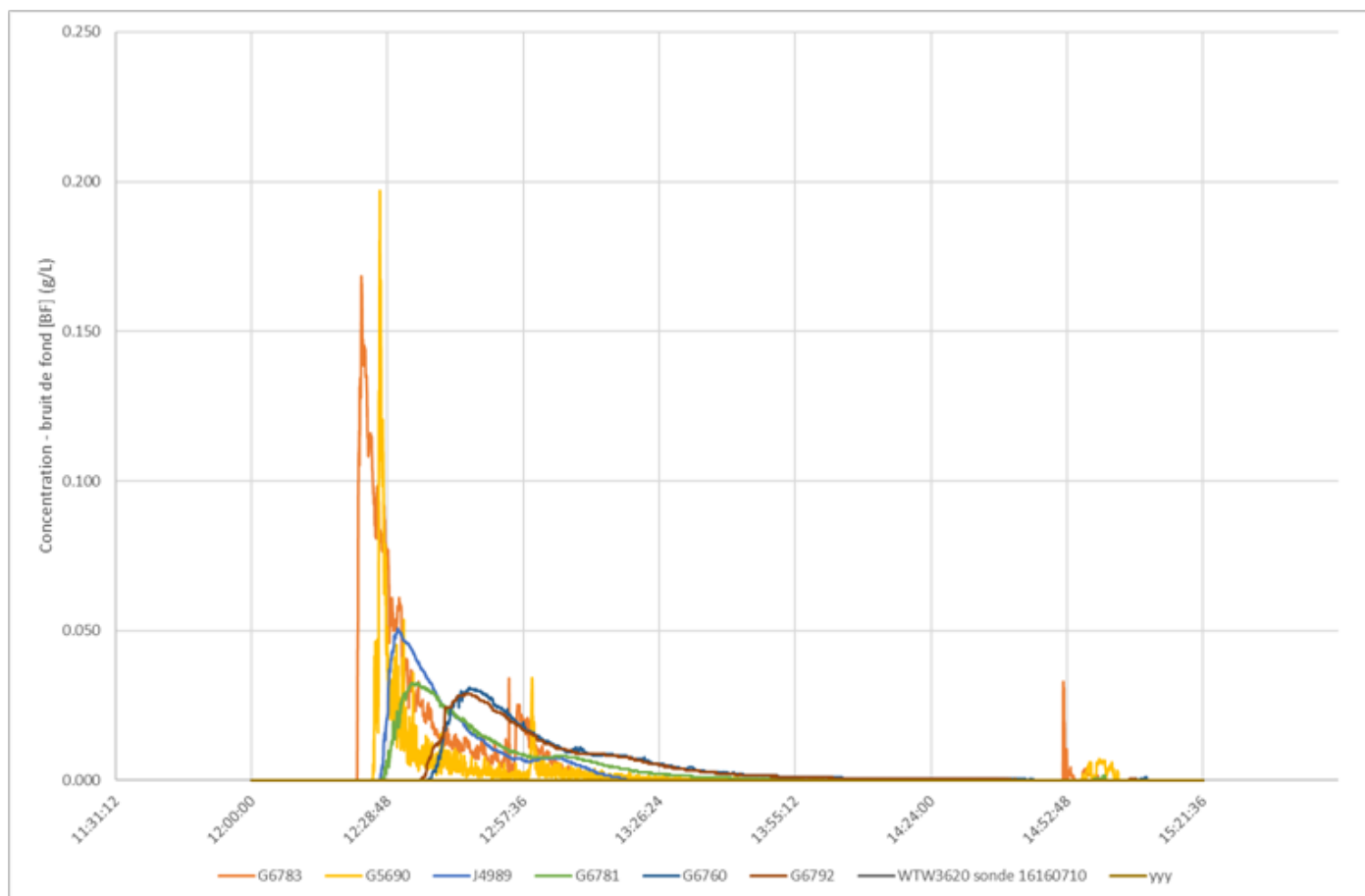


Figure 2 : Chroniques de conductivité lors du jaugeage de la rivière de la Combe aux Prêtres, doublets 1, 2 et 3

D'autre part un système de cotation a été testé pour permettre de quantifier la robustesse du jaugeage, en se basant sur les paramètres jugés influents suivants :

- L'écart entre les deux mesures (objectif 0%),
- La concentration maximale au-dessus du bruit de fond (objectif >500 $\mu\text{S}/\text{cm}$),
- Le nombre de points décrivant le pic (objectif >1000 points),

Chaque critère amène une note sur 10, qui sont multipliées entre elles, donnant un résultat sur 1000. Conclusions de cet essai :

- L'injection a été effectuée juste avant une cascade (sel + fluo). Visuellement impression de très bon brassage avec cette 1ère cascade (aurait pu être considéré comme suffisant). Il était craint un brassage trop important ne permettant pas de voir de différence notable au premier transect mais ce n'est pas le cas.

- Sondes positionnées à mi-hauteur dans l'eau

- Les deux mesures de débit du premier transect (7.9m de l'injection) ont une différence d'un facteur 2.5 (entre la mesure dans l'axe et la mesure en rive), on descend à 5% à 24m, 2% à 35m. une cascade sépare chaque transect.

- La concentration max mesurée n'est pas très importante (+357 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au max, +52 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au minimum) alors qu'il a été injecté l'équivalent de 5kg pour 100L/s (1kg mini recommandé) : il faudrait préconiser au moins 10kg pour 100L/s si le débit est faible ou peu de brassage (cela aurait conduit à injecter près de 3kg ici). De ce fait le calcul du débit est relativement sensible, notamment au choix du bruit de fond.

- Dans tous les cas il convient de disposer d'une quantité importante de points de mesures (cela a une influence sur

l'échantillonnage du max de concentration réel, mais également sur le calcul du temps de passage). Avec les systèmes d'acquisition automatiques haute fréquence, un minimum d'une centaine de points est possible, un millier est réalisable. Ici les pics sont décrits avec au moins 1780 valeurs, et jusqu'à 3800 valeurs.

2) Nivellement au lac de glaise

L'objectif de ce nivellement est d'identifier les cotes d'enneioement vis-à-vis de la station présente au lac de glaise (Figure 3), et ainsi de déterminer des cotes de référence à l'échelle principale à la base des puits.

Ainsi en prenant comme référence l'enregistrement du capteur du lac de glaise, l'eau commence à rentrer dans le conduit du lac de glaise à 43,3 cm (siphon allant vers la salle de la vire), et l'eau ennoie totalement le conduit à 191,3 cm.

3) Perspectives 2021

3.1 Maintien du suivi des niveaux

Cela comprend le renouvellement de la collecte des données via Tetraedre.

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.

3.2 Organisation du stage pré ou post-congrès UIS 2021

Le CDS 93 s'est porté candidat pour proposer un stage en pré-congrès de l'UIS 2021, ce qui a été accepté.

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.

La situation sanitaire a toutefois perturbé les prévisions, et nous allons devoir statuer début 2021 sur le maintien ou non du camp, notamment au regard des conditions d'hébergement.

3.3 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.

3.4 Stage scientifique

Au regard de la charge de travail et de l'engagement bénévole, il n'est pas prévu de stage en 2021 en plus du camp pré congrès. 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.



Figure 3 : Nivellement au lac de glaise

6.2.6. Bilan d'activités 2020 dans le Mâconnais

Par Lionel Barriquand

1. Géomorphologie, remplissages karstiques et concrétions

Nous avons poursuivi la préparation de la coupe sédimentologique de la grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé. Celle-ci met en évidence des dépôts qui remontent à minima au Cromérien. Un quadrillage métrique a été mis en place afin de la relever. Un essai de relevé par photogrammétrie est en cours (J.-P. Deglétagne et P. Sage).

Avec les équipes du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et de Tautavel (C. Perrin) 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 mais malheureusement arrêté du fait de la pandémie. Un nouvel appel à projet a été déposé pour 2021.

Onze dates Uranium/Thorium sur de la calcite ont été obtenues dans la grotte des Furtins à Berzé-la-Ville (C. Falguères, O. Tombret et L. Garbé). Elles permettent de mieux comprendre l'histoire de la cavité et en particulier de ses effondrements (fig. 1).

Fig. 1 : grotte des Furtins à Berzé-la-Ville, la dernière phase de l'effondrement date du Moyen-Age et pourrait être lié à un tremblement de terre mentionné à Cluny aux environs de l'an 1155. (photo S. Caillault)



Le scan 3D de la grotte des Furtins ainsi que son relevé topographique ont été réalisés (S. Jaillet, G. Haez, C. Gauchon et J. Kemper). Une première lecture des données Lidar disponibles sur le Mâconnais a été réalisée. Certaines zones présentent des phénomènes karstiques bien visibles et pourront faire l'objet de prospections à l'avenir.

De nombreuses cavités du Mâconnais ont fait l'objet d'une ou plusieurs visites et les éléments remarquables qu'elles présentent ont été inventoriés.

Des analyses minéralogiques par DRX (V. Heresanu) ont été réalisées dans différentes grottes (grotte de la Balme et Rivière Souterraine à Azé, grotte de la Cailleverdière à Blanot, grotte des Furtins à Berzé-la-Ville, grottes de la Follatière et Verchizeuil à Verzé).

Une coupe a été redressée dans la grotte de la Follatière à Verzé.

Publications et rapports :

- Barriquand L., Heresanu V., soumis - From ghost rock to concretion: the formation of alterite crsps. Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.

- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthèlemy D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté, 242p + annexes.

2. Corrosion d'origine biogénique et bioglyphe

Une visite a été faite dans la grotte de la Roquette dans le Gard (L. Bruxelles). Les parois de cette cavité ont une morphologie similaire à celle de l'entrée de la grotte de La Balme. Une comparaison des morphologies est proposée.

Une étude a été menée sur l'impact des déjections de blaireaux sur les parois des cavités du Mâconnais des analyses minéralogiques par DRX ont été réalisées (V. Heresanu). L'hydroxylapatite est présente ce qui démontre une corrosion de l'encaissant calcaire par le phosphate. Le gypse est également présent à la surface des dépôts liés aux blaireaux dans plusieurs cavités (fig. 2).



Fig. 2 : grotte de la Follatière à Verzé, dépôts liés à l'occupation de la grotte par les blaireaux.

Des analyses DRX ont également été réalisées sur des guanos et des minéraux phosphatés de la grotte des Furtins. Elles ont mis en évidence, pour la première fois dans le Mâconnais, la présence de crandallite (2ème occurrence en France) et de la brushite.

Les bioglyphes liés aux blaireaux ont été étudiés dans de nombreuses grottes du Mâconnais. Un référentiel a pu ainsi être construit pour le blaireau. Un autre est en cours pour le renard. Une comparaison a été effectuée avec la grotte de l'Ours à Divonne-les-Bains (M. Philippe & B. Valton).

Publications et rapports :

- Barriquand L., Bigot J.-Y., Audra P., Barthèlemy D., Cailhol D., Gauchon C., Garnier N., Gillot D., Heresanu V., Jaillet S., Jeannet M., Médard F., Vanara N., soumis - Caves and Bats: morphological impacts and archaeological consequences. The Azé Prehistoric Cave (Saône-et-Loire, France) and the exceptional preservation of its Roman lamp. *Geoarcheology*.

- Barriquand L., Philippe M., Chevallier J.-R., Heresanu V., Ariagno D., Dedienne G., Donzey I., Gaillard C., soumis - The multiple impacts on caves of the European badger (*Meles meles*), as exemplified in the caves of the Mâconnais (Saône-et-Loire, France). Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.

- Barriquand L., Bruxelles L., soumis - The karst: a mineral environment also shaped by the living. Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.

- Bruxelles L., Barriquand L., Bigot J.-Y., Cailhol D., Galera J.-L., Jaillet S. - Origin of the asymmetry of certain fossil galleries: the major role of biocorrosion. Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.

- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthèlemy D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté, 242p + annexes.

3. Biospéléologie

L'inventaire systématique de la faune actuellement présente dans la grotte des Furtins à Berzé-la-Ville a débuté (J. Lips). Pour la première fois un pseudoscorpion a été trouvé dans le Mâconnais (fig. 3).



Fig. 3 : pseudoscorpion dans la grotte des Furtins à Berzé-la-Ville. Les comptages annuels des chiroptères ont été poursuivis (D. Ariagno).

L'éthologie des blaireaux, en grottes, a été approchée grâce à la mise en place d'une caméra infrarouge.

Publications et rapports :

- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthèlemy D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté, 242p + annexes.

- Barriquand L., Philippe M., Chevallier J.-R., Heresanu V., Ariagno D., Dedienne G., Donzey I., Gaillard C., soumis - The multiple impacts on caves of the European badger (*Meles meles*), as exemplified in the caves of the Mâconnais (Saône-et-Loire, France). Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.

4. Biofilms et bactéries

Les séquençages ADN réalisés en 2018 ont été dépouillés et leur publication est en cours (S. Pfendler).

En collaboration avec le laboratoire de microbiologie de l'Isara (Y. Demarigny & V. Rigobello) des analyses de microbiologie ont été effectuées in situ et en laboratoire. Des essais de culture ont été réalisés et pour la première fois nous avons pu observer le développement de biofilms jaunes et bleus (fig. 4). L'étude environnementale a été poursuivie afin de déterminer les conditions d'aérogénie, de condensation, de climatologie, et la caractérisation des eaux qui permettent leur développement. Des essais de macrophotographie ont été réalisés (A. Cochet).



Fig. 4 : culture de biofilm bleu d'actinomycètes.

Publications et rapports :

- Pfindler S., Barriquand L. - Assessment of colored bacterial colonies on cave limestone walls, soumis. Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.
- Barriquand L., Pfindler S., Heresanu V. - Modification by cyanobacteria of the wall of the entrance chamber of the Grotte de la Balme, Azé (Saône-et-Loire, France). Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.
- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthèlemey D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté, 242p + annexes.

5. Préhistoire, archéologie, paléontologie et paléoenvironnements

Une partie du matériel issu des fouilles de la grotte des Furtins de 1945 à 1948 puis en 1962 a été réétudiée.

Ces études permettent déjà d'avoir un nouveau regard sur l'histoire de cette cavité et des fréquentations qu'elle a connues. Il y a plus de 70 000 ans les ours occupaient régulièrement la grotte. L'Homme de Néandertal y est également venu. Il y a laissé quelques outils en silex et a utilisé de manière opportuniste des fragments de chaille (mauvais silex) qui se trouvaient dans la grotte ou à sa proximité (C. Gaillard). Il y a environ 18 000 ans l'Homme de Cro-Magnon (Homo sapiens, comme nous) occupe la grotte et ses pourtours. Il y apporte des outils en silex, en taille quelques-uns sur place, qu'il abandonnera ainsi qu'une aiguille décorée et des lissoirs en os (N. Meunier). À la fin de la dernière glaciation (vers 12 000 ans avant Jésus-Christ) la grotte commence à s'effondrer. Elle sera toutefois encore occupée par les Gallo-romains (II-III^{ème} siècle de notre ère) puis par les Mérovingiens (VI^{ème} siècle de notre ère) et les Carolingiens (IX-X^{ème} siècle de notre ère) qui l'utilisent comme bergerie (D. Barthèlemey, J. Argant). Pendant le Moyen-Âge une partie de la voûte s'effondre à nouveau. Cet évènement est peut-être lié à un tremblement de terre qui est mentionné à Cluny aux environs de l'an 1155. Les chauves-souris s'installent alors au fond de la grotte et on retrouve encore les restes de leur guano. L'Homme y revient au XVI^{ème} siècle, c'est l'époque de la peste dans le Mâconnais mais également des guerres de religion.

A Azé nous avons pu trouver des charbons dans les trois restes de mur qui sont visibles de l'entrée (fig. 5) à la Rotonde (F. Galletti). Le mur qui fermait la grotte au niveau de la Rotonde a d'ores et déjà été daté à l'époque Carolingienne.



Fig. 5 : le mur d'entrée de la grotte Préhistorique d'Azé après nettoyage.

Publications et rapports :

- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthèlemey D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté, 242p + annexes.
- Argant A., Argant T., Barriquand L., Argant J., 2019 - The complete skeleton of the bear n°2 from the Galerie des Aiglons of the Azé Cave (Saône-et-Loire, France): *Ursus spelaeus ladinicus*. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Jubiläumsband zum 80. Geburtstag von Univ.-Prof. Dr. Mag. Gernot Rabeder*, 22p.
- Barriquand L., Labe B., Tombret O., Ghaleb B., Bahain J.-J., Gagnard B., Dedienne B., 2020 – La grotte de l'Eté à Saint-Gengoux-de-Scissé, nouvelle cavité bourguignonne à mammoth méridional. *La Physiophile*, n° 172, 8p.
- Argant A., Barriquand L., Argant J., soumis - Les Grottes d'Azé : de la spéléologie à la paléontologie, en passant par les ours. Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021.
- Gaillard C., Barriquand L., soumis - La grotte des Furtins à Berzé-la-Ville. *Argilon* 11.

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.

7. Histoire de la spéléologie, de la karstologie et de la recherche dans les grottes

Le relevé des graffiti laissés aux XIX^{ème} et XX^{ème} par les visiteurs du gouffre de la Cailleverdière à Blanot (fig. 6) et de la grotte des Furtins à Berzé-la-Ville a été poursuivi.



Fig. 6 : panneau de graffiti dans la grotte de la Cailleverdière à Blanot (photo S. Caillault).

De nouvelles archives photographiques, concernant la Grotte des Furtins, nous ont été communiquées. En collaboration avec les Amis du Vieux Berzé nous avons publié un article sur les mines de gypse de Berzé-la-Ville.

Publications et rapports :

- Barriquand L., Labe B., Tombret O., Ghaleb B., Bahain J.-J., Gagnard B., Dedienne B., 2020 – La grotte de l'Eté à Saint-Gengoux-de-Scissé, nouvelle cavité bourguignonne à mammoth méridional. *La Physiophile*, n° 172, p. 1-8.
- Barriquand L., Vergnaud D., Duchassin M., Gardette F., Chevallier J.-R., soumis - The Cailleverdière Cave at Blanot (Saône-et-Loire, France), a precursor site for speleology, karstology and underground tourism (1739-1939). *Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021*.
- Gagnol M.-A., Barriquand L., Caillault S., 2020 – Les mines de gypse de Berzé-la-Ville (Saône-et-Loire), entre agriculture et industries plâtrières. *Spéleo-Magazine*, n° 112, 6p.
- Barriquand L., Accary D., soumis - 1963-2020: 47 years removing obstructions and the discovery of the Salle du Palindrome. *Congrès Union Internationale de Spéléologie 2021*.
- Barriquand L., Gaillard C., soumis - Le tunnel de Saint-Gengoux-de-Scissé, un site patrimonial du Mâconnais mis en évidence par les spéléos. *Argilon* 11.
- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthèlemy D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. *Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté*, 242p + annexes.

8. Médiation

La découverte de la salle du Palindrome dans la grotte de la Balme à Azé a fait l'objet d'un reportage télévisé aux actualités régionales de France 3 Bourgogne-Franche-Comté.

Un bilan de nos recherches a été publié dans *Spéleoscope* n° 39, publication du Comité Scientifique de la Fédération Française de Spéléologie.

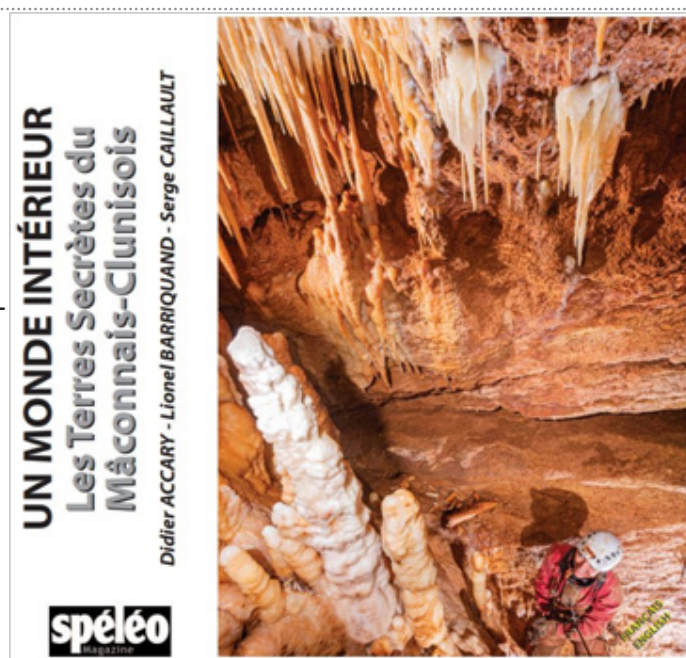
Les articles mis en ligne sur le portail « Researchgate » ont été consultés 9680 fois et ont fait l'objet de 120 citations.

Une conférence sur les grottes d'Azé a été donnée à l'Université pour Tous de Bourgogne à Montceau-Les-Mines.

Nous avons communiqué sur nos recherches dans le *Journal de Saône-et-Loire*.

Une des plus importantes activités de l'année a été la publication d'un tome de la collection *Un Monde Intérieur*, dirigée par Serge Caillault, *Les Terres Secrètes du Mâconnais-Clunisois* (fig. 7). Pendant 9 journées nous avons parcouru les grottes de notre région où Serge a réalisé de magnifiques clichés. L'ouvrage a été édité à 1 000 exemplaires et il est un excellent ambassadeur de notre patrimoine souterrain mais également de nos activités.

Fig. 7 : couverture du livre « Les Terres Secrètes du Mâconnais-Clunisois ».



Nous avons débuté un projet de visite en réalité virtuelle de la grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé (J.-P. Deglétagne, P. Sage). Publications :

- Barriquand L., 2020 – Grottes d'Azé. Spéléoscope n°39, Commission Scientifique de la Fédération Française de Spéléologie, p. 307-313.
- Accary D., Barriquand L., Caillault S., 2020 – Les Terres Secrètes du Mâconnais-Clunisois. Collection Un Monde Intérieur, n° 7, 100p.

9. Organisation de la première rencontre du Groupe d'Etude de Biospéologie

Avec la municipalité de Blanot et l'association la Cailleverdière nous avons organisé cette première rencontre nationale. Une vingtaine de passionnés ont ainsi découvert la région et ses grottes (fig. 8). Les matinées furent consacrées à des échanges en salle. Le samedi après-midi à une visite de la grotte de la Cailleverdière à Blanot et le dimanche après-midi à la visite des grottes d'Azé.



Fig. 8 : les participants à la première rencontre du GEB devant la grotte de la Cailleverdière à Blanot.

10. Désobstructions - inspections

Les séances de désobstruction ont été cette année très perturbées par la pandémie. En début d'année, après une séance en janvier, le 2 février 2020 nous avons la chance de vivre un moment que des centaines de bénévoles ont rêvé de vivre à Azé : la découverte d'une salle (figs. 9 et 10). Depuis 1963, que le plancher stalagmitique a été franchi à 60 m de l'entrée, c'est la plus belle découverte spéléologique réalisée à Azé. En mars, nous aménageons rapidement l'accès pour partager notre découverte avec la presse.

A la fin du printemps et pendant l'été nous réalisons 6 séances de désobstruction dans le tunnel de Saint-Gengoux-de-Scissé. Nous arrêtons temporairement les recherches dans la grotte de l'Été le temps de relever la coupe. Dans la grotte de la Fuite, il



Fig. 9 : le 02/02/2020 nous rentrons dans la salle du Palindrome.



Fig. 10 : la salle du Palindrome, de la grotte de la Balme à Azé.

faut se rendre à l'évidence, sans des moyens gigantesques il ne sera pas possible de poursuivre. Alors nous testons une autre zone murée où nous découvrons des fistuleuses. En fin de saison nous reprenons dans les buses. Après de multiples efforts nous mettons en évidence une petite zone karstique remplie d'argile.

Publications :

- Barriquand L., Accary D., 2020 – Grotte Préhistorique d'Azé et la découverte de la Salle du Palindrome, 63 ans de désobstruction. Spéléomagazine, n° 109, 4p.
- Barriquand L., Accary D., soumis - La Salle du Palindrome, Grotte de la Balme à Azé. Argilon 11.

11. Participants

Tous ces travaux ont pu être réalisés grâce à la participation et l'aide de :

Didier Accary, Alain, Jacqueline et Thierry Argant, Daniel Ariagno, Philippe Audra, Jean-Jacques Bahain, Albane et Lionel Barriquand, Daniel Barthélemy, Jean-Yves Bigot, Laurent Bruxelles, Philippe Buchet, Didier Cailhol, Annie et Serge Caillault, Florence Chavaillon, Jean-René Chevallier, Freddy Cloix, André Cochet, Véronique Colleoni, Dominique Dassonville, Georges et Betty Dedienne, Jean-Philippe Deglétagne, Yann Demarigny, Pierre-Guillaume Denis, Isabelle Donzey, Michel Druère, Nadège Dubien-Crozet, Matthieu Duchassin, Roland Dumontet, Christophe Falgueres, Pauline Fromonteil, Bernard Gagnard, Claire Gaillard, Marie-Anne Gagnol, Philippe Galant, Florian Galletti, Lisa Garbé, Nicolas Garnier, Jean-Philippe Grandcolas, Christophe Gauchon, Basan Ghaleb, Delphine Gillot, Jean-Philippe Grandcolas, Vasile Heresanu, Gabriel Hez, Stéphane Jaillet, Christian Jessaulme, Laetitia Joffroy, Arnaud Joly, Nicole Jonard, Nicoletta Kra-Mitcho, Jules Kemper, Bruno Labe, Anthony Lescale, Carole Letourneux, Josiane et Bernard Lips, Christiane et Christian Marget, Christian Mauguin, Fabienne Médard, Nicolas Meunier, Bob Norington, Claude Pautet, Stéphane Pfindler, Michel Philippe, Mathyas Puybareau-Manaud, Marie et Michel Renda, Murielle Regaudie, Véronique Rigobello, Jérôme Robert-Heintz, Jacques Romestan, Philippe Sage, Anthonin Sauvage, Gérard Thélier, Frédéric Thomasset, Olivier Tombret, Nathalie Vanara, Daniel Vergnaud et Alexandre Vulin.

6.2.7 Intérêt géologique et naturaliste du site de Font Estramar (Salses-le-Château, P.O.)

Michel Wienin
C.R.P.G.

Table des matières

- I) Les sources de Salses
- II) Description :
- III) Éléments géologiques :
 - III-1) Milieu encaissant :
 - III-2) Exploration
 - III-3) Remplissages
- IV) Caractéristiques hydrologiques :
 - IV-1) Température
 - IV-2) Minéralisation
- V) Origine des eaux :
- V-1) Aire d'alimentation directe
 - V-2) Pertes de cours d'eau exogènes
- VI) Histoire géologique
 - VI-1) Période antérieure à la karstification
 - VI-2) Orogénie pyrénéo-provençale
 - VI-3) Distension et karstification oligocène
 - VI-4) Episode messinien
 - VI-5) Plio-quadernaire
- VII) Morphologie d'entrée
 - VII-1) Circulation saline
 - VII-2) Circulation thermique
- VII) Intérêts annexes :
- IX) Bibliographie.

I) Les sources de Salses (Fig. 1)

38

Henri Callot-Girardi

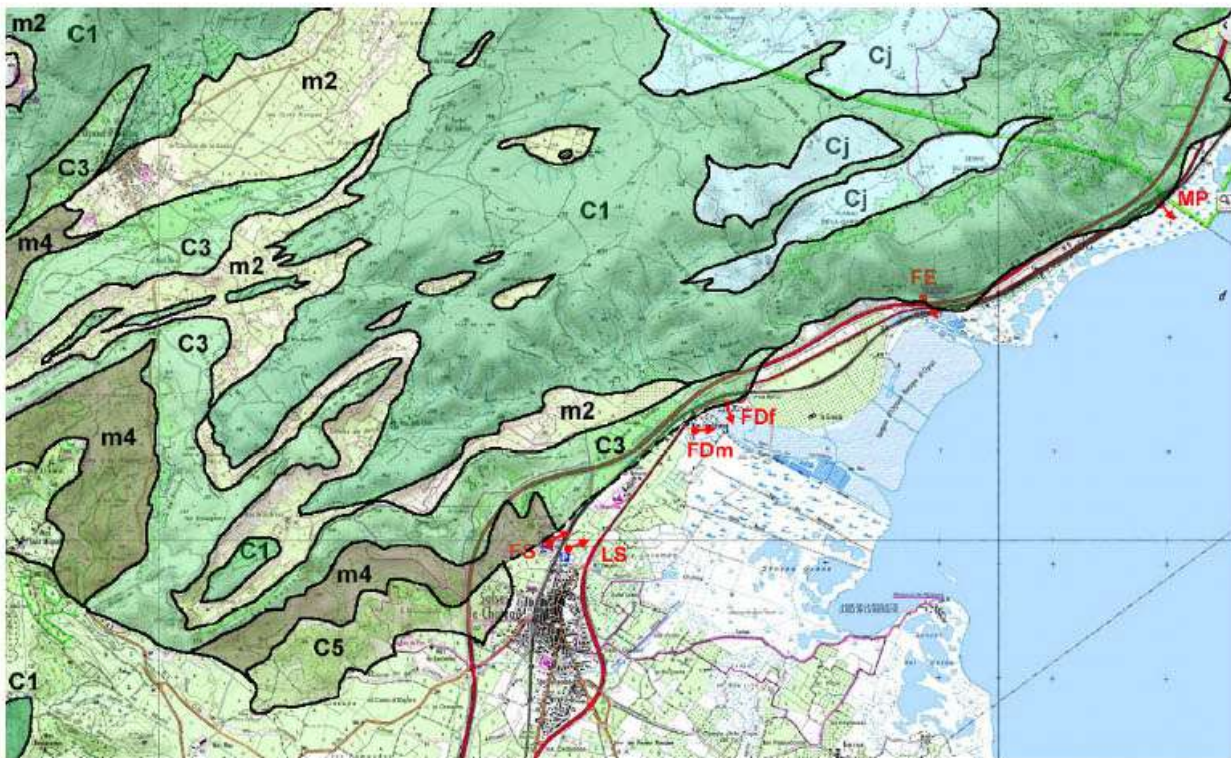


Figure 1. Carte géologique simplifiée de l'amont immédiat des sources de Salses. Seuls figurent les affleurements mais pas les failles et autres éléments tectoniques. On remarque l'identification entre les zones d'affleurements marneux et les dépansions ou vallées. Dessin de Michel Wienin, d'après les données de la carte géologique de la France du BRGM au 1/50000 (Berger, 1982).

Fig. 1 - carte schématique

Egalement connue localement sous les noms de « La Rigole » et sur les cartes de « Fontaine de Salses », Font Estramar possède un débit moyen autour de 2 m³/s avec des extrema mesurés de 0,6 et 43 m³/s, ce qui en fait la première exsurgence d'Occitanie et la cinquième de France après la Fontaine de Vaucluse (21 m³/s), la Touvre (Charente, 13 m³/s), Port-Miou (Cassis, B. du Rh.: 7 m³/s) et la Loue (Ouhans, Doubs, 6 m³/s).

L'exsurgence voisine de Font-Dame, 2 km à l'OSO, constituée en fait d'au moins une dizaine de griffons dispersés sur plusieurs hectares, le principal, à la cote -5 près de l'ancien moulin, donne accès à 8 fissures impénétrables dans la roche calcaire. Elle est donnée pour un débit moyen de 750-800 l/s (mi. : 300 l/s, max. : 6 m³/s).

D'autres points d'émergence sont susceptibles d'appartenir au même réseau. Les principales sont :

- les sources temporaires du Malpas, ~2,3 km au SE de F.E. : plusieurs sorties sur 300 m par des fissures dans les calcaires sous la voie ferrée et un « œil » dans la roselière. Débit total en crue ≤ 20l/s. Salées, elles correspondent probablement à un petit réseau local.

- Les petites sources de la plaine au nord du village et en particulier celle du fort de Salses qui alimente le lavoir. Elle est douce, à une altitude de l'ordre de 6-7 m et possède des caractéristiques (chimie et faune) qui ne permettent pas de la rattacher directement à cet ensemble mais son débit relativement important ne peut être expliqué par un amont immédiat fort limité.

- plusieurs émergences infra-lagunaires mal connues, dont deux en aval de Font-Dame et des arrivées d'eau douce tiède à travers les sédiments sableux du fond de l'étang au large de F.E..

Coordonnées : N 42,85920° E 2,95850° z = 1

II) Description :

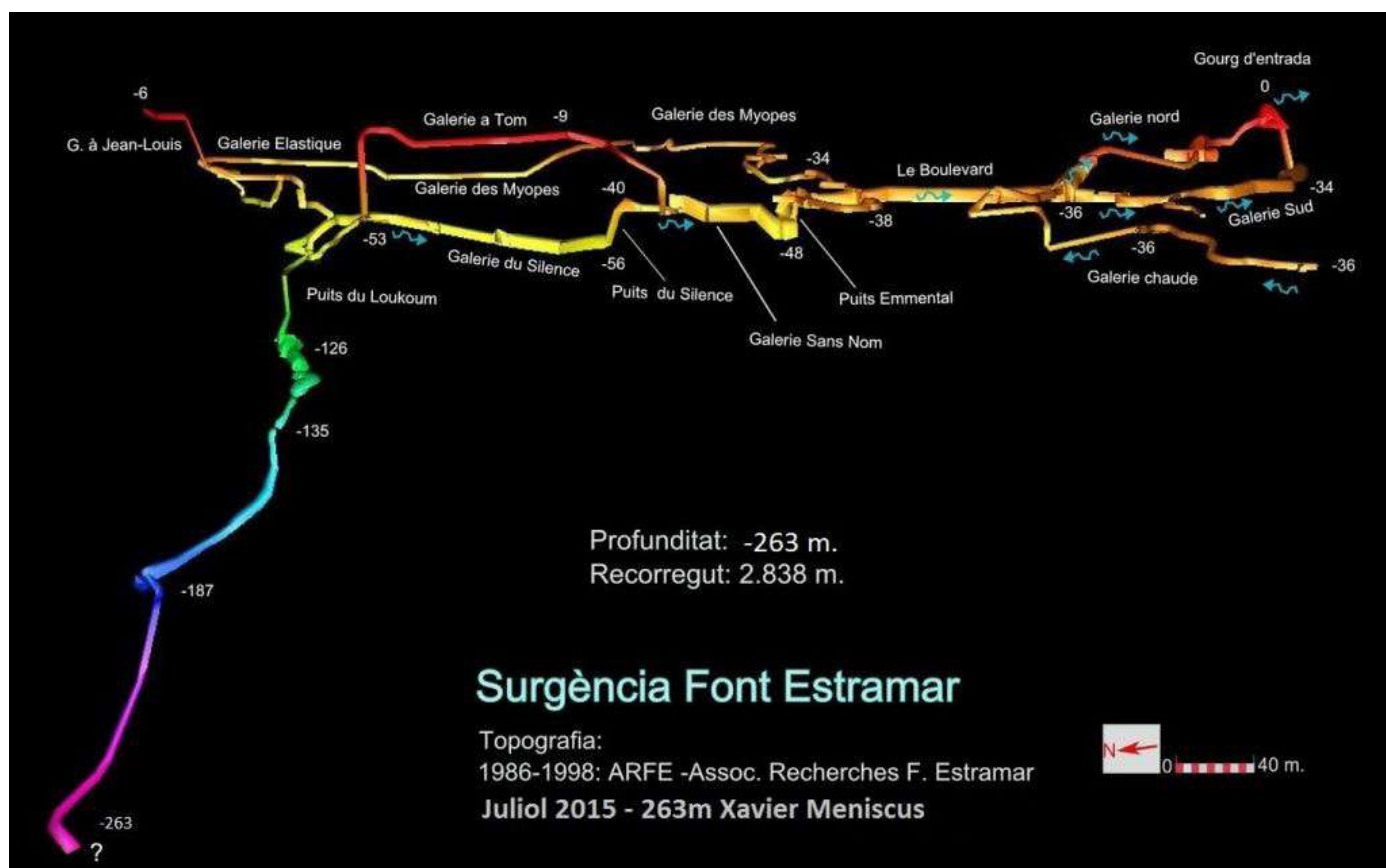


Fig. 2 - Font-Estramar-3D

La vasque, d'environ 25 m de diamètre, est profonde de 6 m dans sa partie centrale et de 9 m au NO, contre la falaise. Le fond est occupé par des cailloux anguleux de calcaire « urgonien » local, issus du versant de la colline au-dessus et corrodés par le courant. Une ouverture dans le prolongement de la falaise donne accès à un puits entièrement noyé qui permet de rejoindre le flanc de l'éboulis vers la cote -25 dans ce qui semble être une grande salle colmatée par des cailloux provenant de la surface. Deux galeries s'en détachent :

- presque en face, la « Galerie Nord », relativement étroite (autour de 2 m) et à débit d'eau limité, part presque exactement dans cette direction vers la cote -12 et se maintient sur une centaine de mètres entre 0 et -10,

- sur la gauche, au bas du cône d'éboulis (cote -34) la « Galerie Sud », plus large (~5 m), part vers le SO puis tourne rapidement à droite pour aller rejoindre la précédente plein nord, à 150 m de l'entrée (Salle du Carrefour, -36), deux galeries en partent :

- La « Galerie Chaude », vers le NNO, puis plein ouest au bout de 50 m. Pratiquement horizontale autour de -35, elle apporte de l'eau nettement plus chaude (20,5°) et moins salée que celle de la galerie principale. Elle devient trop étroite et impénétrable au bout de ~200m.

- Le « Boulevard ». C'est une galerie d'une largeur généralement de 6 à 8 m, autour de la cote -50, qui se dirige vers le NNE puis le NE.

Il conduit au bout de 100 m à un premier puits de 10 m (« Puits Emmenthal » à cause du caractère labyrinthique de ce secteur) suivi de la « Galerie Sans-Nom ». 50 m plus loin, le « Puits du silence » (15 m) donne accès à la galerie du même nom qui permet d'atteindre au bout de 120 m le sommet de la « zone de transition » formée de passages superposés en zigzag sur une vingtaine de mètres puis une large galerie descendante en pente de plus en plus forte.

- (Fig.3) C'est le « Puits du Loukoum Géant », vaste couloir qui plonge vers l'ONO entre 40 et 60° par une série de ressauts successifs, puis pratiquement verticalement, au moins jusqu'à -300. Plusieurs arrivées d'eau latérales sont signalées vers -120 à -140. Sur le plan de la spéléogénèse, c'est un exemple typique de puits-cheminée, c'est-à-dire creusé par un courant d'eau ascendant, actif.

Le réseau comporte en outre quatre boucles actives de décharge de débit de l'axe principal autour de -35, sauf la « Galerie à Tom » qui circule vers -10/-15. C'est une structure normale pour un réseau de type dit anastomosé, développé sous la surface hydrostatique à partir de l'élargissement d'un réseau de fissures d'origine tectonique préexistantes, où les circulations les plus faciles, qui nécessitent moins d'énergie pour le franchissement, se développent plus rapidement que les autres. La plus développée (« galerie Élastique – Galerie des Myopes ») se détache vers le nord (soit à l'inverse de la circulation générale) à la sortie de la zone de transition et déroule près d'1 km de méandres souvent très serrés avant de retrouver le cheminement principal 250 m au sud (à l'aval) de son départ.

On peut noter que la quasi-totalité de la partie pénétrée du réseau fait des « montagnes russes » assez peu marquées et oscille pour 85 % de son développement entre -35 et -50 m. C'est la structure habituelle d'un réseau qui s'est mis en place un peu au-dessous du niveau de la surface hydrostatique.

III) Éléments géologiques :

III-1) Milieu encaissant :

La résurgence se situe exactement au contact entre le versant calcaire en très forte pente (autour de 25°) exposé au SSE du petit massif de la Garrigue, partie SE de celui d'Opoul, qui appartient aux Corbières maritimes et les formations récentes des vasières de l'étang de Salses-Leucate. Le ruisseau de la Rigole interrompt le tablier d'éboulis würmiens plus ou moins consolidé et le glacis de cailloutis qui le prolonge jusqu'au plan d'eau.

Ce versant pratiquement réglé, visible ici sur environ 140 m, se prolonge en profondeur et correspond à l'escarpement remanié par l'érosion mio-pliocène de l'importante faille de Leucate qui est en fait le prolongement de la grande cassure Cerdagne-vallée de la Têt. Les études ont montré que, sous l'étang, les calcaires mésozoïques se retrouvent rapidement à plusieurs centaines de mètres de profondeur, recouverts par d'épais dépôts marins mio-pliocènes. (Fig.4)

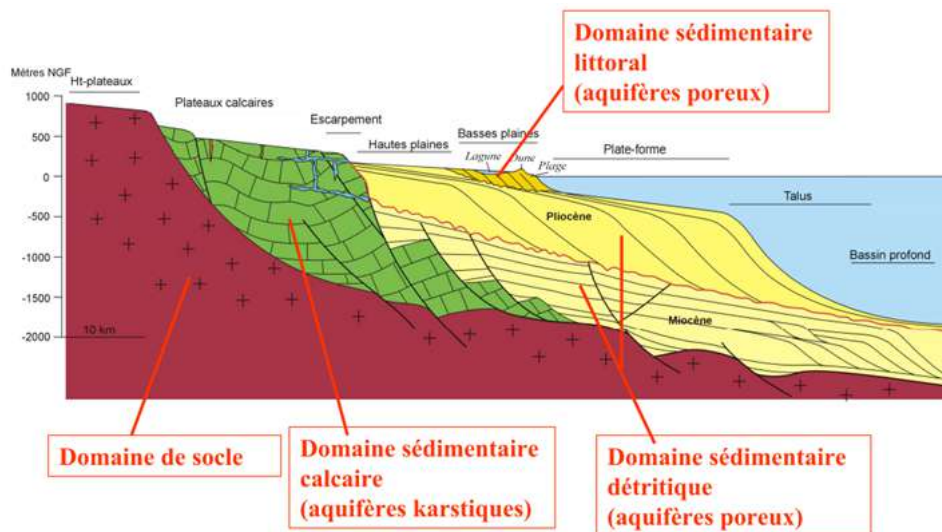


Illustration 14 - Coupe schématique des principales formations géologiques régionales du secteur d'étude (d'après Duvail C., 2003).

Fig. 4 - coupe nord

Le pendage est bien marqué, de l'ordre de 30°, assez instable à l'échelle kilométrique, orienté au SSE. A l'intérieur du massif, il peut s'inverser SSE/NNO en fonction de la tectonique mais la partie connue de la cavité se situe dans une zone régulière pratiquement monoclinale. (Fig. 5)

Les plans très inclinés (> 70°) visibles autour de l'entrée ne sont pas des joints de strates mais des diaclases liées au voisinage de deux failles : celle de Leucate et une cassure transversale de faible importance.

A signaler que la série géologique est observable dans la cavité à partir de l'entrée :

- au niveau de la vasque les calcaires blancs massifs correspondent à la partie supérieure de la première masse des calcaires urgoniens. La présence d'orbitolines permet une attribution au sommet du Barrémien ou à la base du bédoulien.
- le drain principal (galeries Sud - Sans Nom - Silence) reste dans ces mêmes calcaires cristallins en descendant progressivement dans la série (Hauterivien, Valanginien).
- la zone de transition correspond aux calcaires roux ou brunâtres avec des tests de petites huîtres, entrecoupés de petits niveaux marneux du Berriasien.

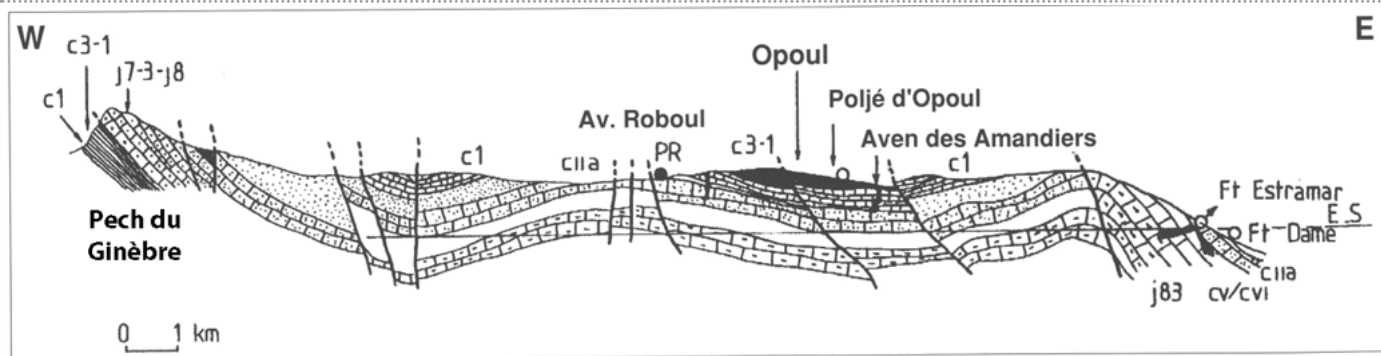


Fig. 5 - Coupe Opoul-Font Estramar

- le puits du Loukoum géant est creusé dans les calcaires blancs à grain fin avec de rares passées dolomitiques ou bréchiques, dits autrefois tithoniques et attribués au Kimméridgien et au Tithonien. Aucune marque de passage d'une faille importante, fortement inclinée, correspondant à la base de l'échelle de F.E. n'a été repérée lors des plongées profondes. Cet accident, bien connu en surface, doit passer plus bas.

III-2) Exploration

C'est une source vaclusienne indirecte qui fait remonter des profondeurs une véritable rivière toute formée par un conduit ascendant ; par contre, comme à Port-Miou mais contrairement à Vaucluse, celui-ci ne débouche pas directement au jour mais alimente une galerie subhorizontale de profondeur plus faible (entre 30 et 50). Ce puits débute à plus de 700 m de l'entrée. Le 30 décembre 2019, le plongeur français Xavier Méniscus y a atteint la profondeur de -286 m à 1 020 m de l'entrée, ce qui est à l'heure actuelle le record du monde de profondeur en plongée souterraine.

Le développement exploré et topographié par les spéléo-plongeurs approche les 3 km. On peut penser que de nouveaux progrès dans les techniques de plongée permettront d'aller plus bas et d'explorer le réseau plus ou moins horizontal au fond du puits.

III-3) Remplissages

Des éléments d'un concrétionnement stalagmitique fossile sont visibles un peu partout en particulier dans les 200 premiers mètres où le toit rocheux est moins épais mais aussi vers -80 au début du puits terminal ; ils témoignent d'anciens épisodes d'émersion du réseau.

Des restes de remplissages de galets siliceux, parfois quartzeux, sont également présents, surtout dans les premières dizaines de mètres ; ils correspondent à des alluvions de l'Agly déplacés par les courants côtiers à une période où la mer arrivait au pied de l'escarpement de la faille. Ailleurs, certaines galeries en cul-de-sac ou, du moins, sans écoulement important régulier (« Galerie à Jean-Louis »), offrent un sol argileux qui peut être interprété comme résultant de la décantation d'épisodes de crue lors desquels l'eau est un peu plus trouble.

A noter la couleur sombre des parois, galets etc. due à la présence d'un enduit d'oxyde manganèse d'origine non identifiée mais pouvant résulter de la lixiviation de gisement de minéraux ferromagnésiens dans des remplissages paléokarstiques comme on en connaît à divers niveaux, en particulier paléozoïques, dans les Corbières et les Pyrénées en général mais aussi sous la forme d'enduits ou de dendrites de cryptomélanes au sein des calcaires jurassiques.

Côté Corbières, les structures pyrénéennes sont recoupées par plusieurs niveaux d'aplanissement montrant les formes d'une karstification ancienne très évoluée : poljé, ouvalas, buttes, avens fossiles... Le plateau d'Opoul, d'une surface proche de 200 km², est sans doute attribuable à la surface d'aplanissement oligo-miocène (~23-22 Ma = millions d'années) largement attestée dans la région. Un magnifique méplat bien conservé autour de 130-150 m d'altitude domine immédiatement la résurgence (Planal de la Garrigue) ; à Coume Servi, 2 km au NE, il montre des traces de rivage (perforations d'échinides) et est recouvert par des dépôts miocènes qui permettent de dater la troncature du Burdigalien supérieur (~15 Ma).

IV) Caractéristiques hydrologiques :

IV-1) Température

La température moyenne des eaux de F.E. est de 18°. (Font-Dame : 17,4°)

En fait, cette température provient du mélange d'eaux de trois origines :

- les eaux karstiques de moyenne profondeur autour de 17-17,5° arrivant du nord ou du NO par le puits terminal. Elles représentent au moins 80 % du débit total.
- les eaux karstiques profondes arrivant du SO par la Galerie Chaude : 20-20,5° pourtant horizontale autour de -30/-35, remontant probablement en suivant la faille de Leucate (études spécifiques à prévoir), entre 6 et 8%,
- les eaux superficielles issues de l'étang à 15°, température moyenne de la région (≥ 10 %).

La température des eaux remontant d'un karst profond dépend en particulier de la profondeur atteinte. A partir de la valeur de 18°, le BRGM a estimé que la circulation avait lieu entre 360 et 390 m de profondeur. Ce calcul n'a pas été fait pour l'arrivée plus chaude, mal connue à l'époque de l'étude mais d'origine évidemment plus profonde, entre -430 et -470 m en fonction des données actuelles.

IV-2) Minéralisation

Les eaux de F-E sont très minéralisées, à la fois carbonatées calciques, ce qui est normal pour des eaux karstiques, magnésiennes par suite de la présence de dolomies dans le massif et surtout légèrement saumâtres : 3 g/l de minéralisation totale dont 1,37 g/l de NaCl en moyenne. Les études du BRGM ont montré qu'il s'agissait d'une intrusion d'eau de l'étang et non d'un apport géologique profond (évaporites du Trias) ; on peut donc qualifier la source d'anchihaline. En période de crue, la variation des différents éléments est classique : Les chlorures qui correspondent à une alimentation permanente diminuent tandis que les calco-magnésiens augmentent dans un premier temps par effet de piston (mobilisation de l'eau fortement minéralisée du réservoir) puis baissent fortement par établissement d'un drainage préférentiel.

A noter que Font-Dame est moins minéralisée et en particulier moins salée (1,22 g/l) et surtout réagit différemment avec une augmentation des concentrations dans le sens du débit, ce qui correspond au fonctionnement inverse : la mobilisation des eaux fortement minéralisées d'un réservoir remplacent en partie celles du drainage.

La conductivité moyenne de F.E. est de 6,8 mS/cm avec un minimum de 1,1 et un maximum de 8,8. Pour Font-Dame, ces valeurs sont respectivement : 4,35 mS/cm, 4,0 et 5,6. Ces chiffres correspondent bien à une eau moins calcaire et surtout moins salée et des variations beaucoup plus faibles. Curieusement, le pH de F.E. qui oscille entre 7,9 et 8,1 est plus stable et plus alcalin que celui de F.D. qui varie entre 7 et 7,4.

V) Origine des eaux :

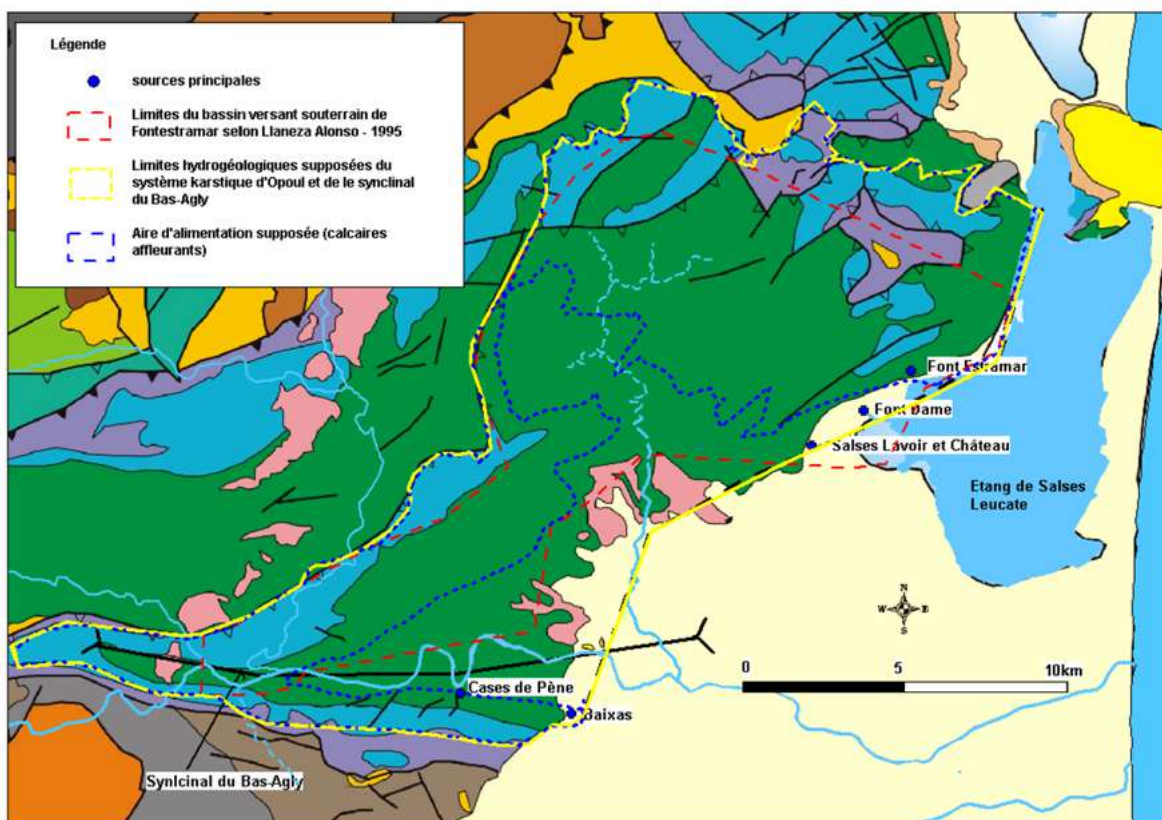


Illustration 11 - Limites supposées de l'impluvium des calcaires affleurants du système karstique d'Opoul et du synclinal du Bas-Agly.

Fig. 6 - carte bassin

Le réseau de F.E. est typique d'un karst à alimentation mixte, c'est-à-dire regroupant des eaux d'infiltration directement dans le karst et des pertes de cours d'eau d'origine exogène. (Fig. 6)

V-1) Aire d'alimentation directe

En prenant en compte les pertes concentrées de type ponor (aven des amandiers, 750 m à l'est d'Opoul, dont il draine le poljé inondable par fortes pluies, du Moulin Neuf au sud...) ou pertes de ruisseau sans alimentation extérieure au karst (aven-perte du Roboul, au SO d'Opoul).

Si les limites précises sont mal connues, celles proposées par les diverses études géologiques et hydrologiques s'accordent assez bien :

- au NE, la ride de socle de Fitou qui ramène au jour des roches imperméables (marnes du Trias, syénite...) constitue un « haut fond » qui sépare le bassin de F.E. de celui des petites exurgences de Fitou et plus au nord de celle de Lapalme.
- au NO, le chevauchement du Jurassique sur le Trias au nord du Montoulié de Périllos jusqu'à l'ouest du Pech de Genièvre,
- à l'ouest, la limite est mal connue au niveau de Paziols en direction de Quéribus. Contrairement à ce qui a été souvent écrit, l'ensemble de la chaîne jusqu'à Galamus, voire à la forêt des fanges ne paraît pas alimenter les exurgences de Salses. Le début du chaînon E-O de Galamus est séparé de la virgation des Corbières orientales par une zone de failles entre Vingrau et

Paziols où on trouve une résurgence importante sur chaque rive du Verdoubert (Fontaine des Aygues et Caune des Saints). Il est vrai que ces eaux rejoignent l'aquifère général via les pertes du Verdoubert et de l'Agly.

- au sud, le flanc méridional du synclinal de la basse Agly (chaînon au nord de Calce) est inclus, au moins jusqu'au niveau de Cases-de-Pène.

- au SE, la limite correspond sensiblement à celle de la plaine mio-pliocène avec son aquifère multicouches captif,

- à l'est, la bordure de l'étang est une limite altitudinale naturelle.

L'aire d'alimentation karstique, hors-bassins amont de l'Agly et du Verdoubert, est de l'ordre de 165 km².

V-2) Pertes de cours d'eau exogènes

Il s'agit quasi-exclusivement du bassin de l'Agly :

- dans le lit de l'Agly elle-même au niveau d'Estagel : sites des Tourbillons, de part et d'autre du gué, au confluent du Verdoubert et jusqu'au Mas de Jau puis, en période de basses eaux à l'inversac de Cases de Pène..., pour un débit de base de l'ordre de 200 l/s.

- dans le lit du Verdoubert, dans les gorges entre Tautavel et le confluent avec l'Agly, environ 200 l/s également.

- dans celui du ruisseau de la Grave un peu en amont d'Estagel...

Le total des pertes a été estimé à une moyenne de 500 l/s dans une fourchette de 100 à 1000 l/s selon les saisons.

VI) Histoire géologique

VI-1) Période antérieure à la karstification

Du Jurassique moyen (Bajocien, ~170 Ma) au Crétacé inférieur (Aptien, ~120 Ma) la mer qui recouvre l'ensemble de la région dépose entre un et deux kilomètres d'épaisseur de calcaires massifs, sombres et parfois dolomitiques au début puis clairs, blancs ou roux par la suite, entrecoupés dans sa partie supérieure de deux niveaux marneux.

A l'Albien (milieu du Crétacé, ~100 Ma), la région émerge progressivement et la sédimentation cesse sous l'effet de mouvements précoces de la compression pyrénéenne.

VI-2) Orogénie pyrénéo-provençale

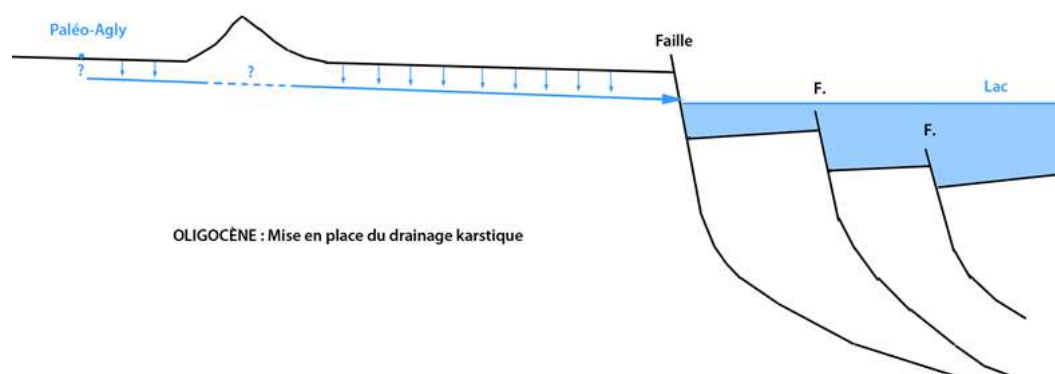
Le paroxysme de la compression à l'origine de la tectonique des Corbières orientales remonte à l'Eocène supérieur (Bartonien, ~40 Ma). C'est la phase orogénique pyrénéo-provençale, caractérisée au nord de la chaîne par une poussée venant du sud qui a mis en place les structures E-O des Corbières comme le chaînon de Galamus et du Languedoc (Pic Saint-Loup), infléchi ici vers le SE, d'où des plis et des failles OSO-ENE. La conséquence de cette poussée est un déplacement vers le nord et NNO de la couverture des calcaires mésozoïques pour former la « nappe des Corbières » qui a glissé sur les marnes et gypses du Trias. Cette nappe est fracturée en « écailles », lambeaux se chevauchant comme des écailles de poisson et dont les déplacements relatifs facilitent la mise en place de drainages et mettent en contact des niveaux calcaires séparés par épisodes marneux, permettant leur continuité hydrogéologique. Ces mouvements sont également à l'origine d'un grand nombre de fissures pratiquement sans déplacement (diaclasses) mais jouant un rôle majeur dans la mise en place des réseaux de drainage karstique ; dans les zones de garrigue à sol squelettique, comme au-dessus de F.E., ces cassures qui permettent aux racines de pénétrer profondément dans le sous-sol se traduisent par des alignements d'arbres ou de buissons bien visibles sur les photos aériennes. A remarquer qu'à cette période la chaîne se prolonge vers l'est, à l'emplacement du futur golfe du Lion.

VI-3) Distension et karstification oligocène (Fig. 7)

L'Oligocène (entre 34 et 23 Ma) voit la rotation vers l'est de la partie orientale de la chaîne qui va devenir l'archipel corso-sarde. La faille de Leucate, jusque là interne à la chaîne en devient la limite. Ce n'est toutefois pas la mer qui s'installe mais pour le moment une simple zone dépressionnaire occupée par des lacs. En même temps, l'érosion attaque les reliefs selon plusieurs processus dont deux nous intéressent particulièrement :

- une surface d'aplanissement se forme près du niveau de base au pied de reliefs. A l'est d'Opoul, le plateau autour de 200 m, en est un témoin. Au SO, la moyenne Agly coule alors à la surface de cette plaine où elle divague sans que la dureté des roches du sous-sol y joue un rôle.

- la karstification est active comme en témoignent des lambeaux de couloirs souterrains, parfois de grandes dimensions,



OLIGOCÈNE : Mise en place du drainage karstique

Fig. 7 - Evolution 1 Oligocène

hauts placés et totalement déconnectés du réseau hydrographique actuel comme la caune de Périllos ou des avens aujourd'hui fossiles très haut placés sur les massifs comme le Barrenc de l'Hydre qui s'ouvre près du sommet du Montolier de Périllos .

VI-4) Episode messinien (Fig. 8)

Le Miocène commence il y a 23 Ma par une baisse brutale du niveau de la mer suivie d'un retour qui se traduit par l'apparition du golfe du Lion. La remontée des Pyrénées débute et entraîne l'enfoncement des drainages : les rivières s'encaissent sur place tandis que des drainages karstiques se mettent en place en profondeur sous les plateaux calcaires. Le drainage vers l'est du massif d'Opoul et, peut-être, une première capture du Verdoube et de la moyenne Agly remontent à cette époque.

Il y a ~6 Ma, au Messinien la crise de salinité, entraîne un abaissement du niveau de base et le creusement de canyons aujourd'hui sous-marins par les fleuves côtiers (Tête, Agly, Aude...) ; ce changement de niveau de base « soutire » les réseaux karstiques qui s'enfoncent sur plusieurs centaines de mètres de profondeur. Le drainage du massif d'Opoul se jette dans la Méditerranée

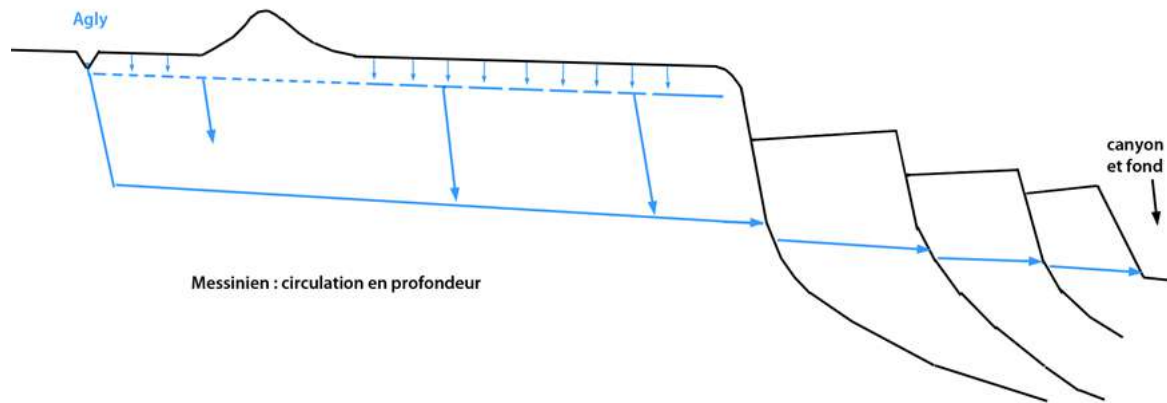


Fig. 8 - Evolution 2 Messinien

plusieurs centaines de mètres plus bas qu'aujourd'hui, probablement par l'intermédiaire de la partie actuellement comblée par les alluvions plio-quadernaires du paléo-canyon de l'Agly.

VI-5) Plio-quadernaire (Fig. 9)

630 000 ans plus tard, l'ouverture du détroit de Gibraltar marque le début du Pliocène. La remise en eau rapide de la mer est rapide et dépasse d'une centaine de mètres le niveau actuel : elle remplit les nouveaux drains puis en obture la sortie sous les sédiments qui formeront la plaine du Roussillon. Les flux d'origine continentale cherchent alors une autre issue et remontent jusqu'au voisinage de la surface, créant les sources littorales vauclusiennes que nous connaissons. Le début du fonctionnement du puits du loukoum géant remonte à cette époque.

Les épisodes froids quadernaires commencent à la fin du Pliocène, il y a 2,5 Ma ; ils sont à l'origine d'oscillations importantes du niveau de la mer, parfois au-dessus du niveau actuel (épisodes tyrrhéniens) mais le plus souvent entre 10 et 60 m en dessous. C'est la période de fonctionnement normal de la partie horizontale du réseau exploré.

Remarque : Dans une région comme la bordure pyrénéenne où des mouvements tectoniques ont eu lieu jusqu'au Pliocène, entraînant entre autres la remontée d'au moins 70 m et le basculement vers le SO du plateau pliocène de Leucate, il n'est pas possible d'identifier le niveau hydrostatique à l'origine de la localisation de la galerie Sud avec une phase de stabilisation un peu précise du niveau marin. On sait seulement que la région est stable par rapport à ses voisins depuis au moins 125 000 ans car l'encoche provenant du haut niveau tyrrhénien est à la même altitude qu'au cap Romarin par exemple.

Par contre, la submersion par une lame d'eau de 1 à 3 m de zones de culture encore actives au début du XIX^{ème} siècle et dont les limites transparaissent toujours sur les photographies satellites au large des sources de F.E. et surtout de Font-Dame (roselières du « marais flottant » = *Phragmitetum australis*) n'est pas due à un mouvement d'affaissement général de la région mais à un tassement avec essorage de sédiments fins (vases argilo-silteuses) provenant de la décantation des crues de l'Agly avant la canalisation de son cours inférieur. Il en est certainement au moins en bonne partie de même pour les vestiges de plage gallo-romaine (sable et céramique) découverts lors de la construction du pont de l'autoroute à Font-Dame à 4 m sous le niveau actuel de l'étang.

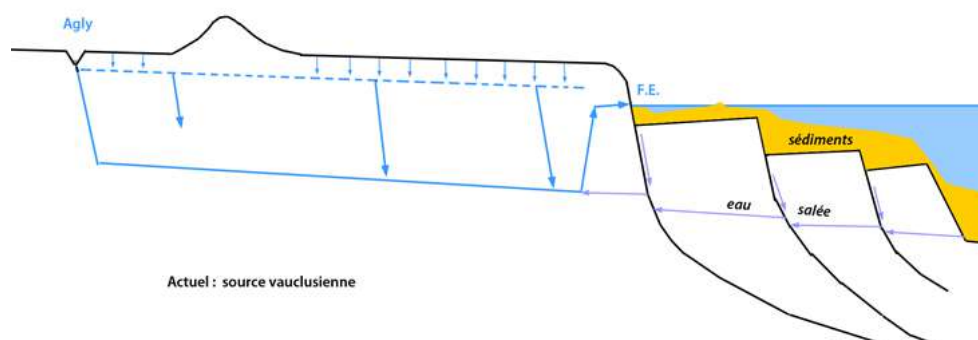


Fig. 9 - Evolution 3 Actuel

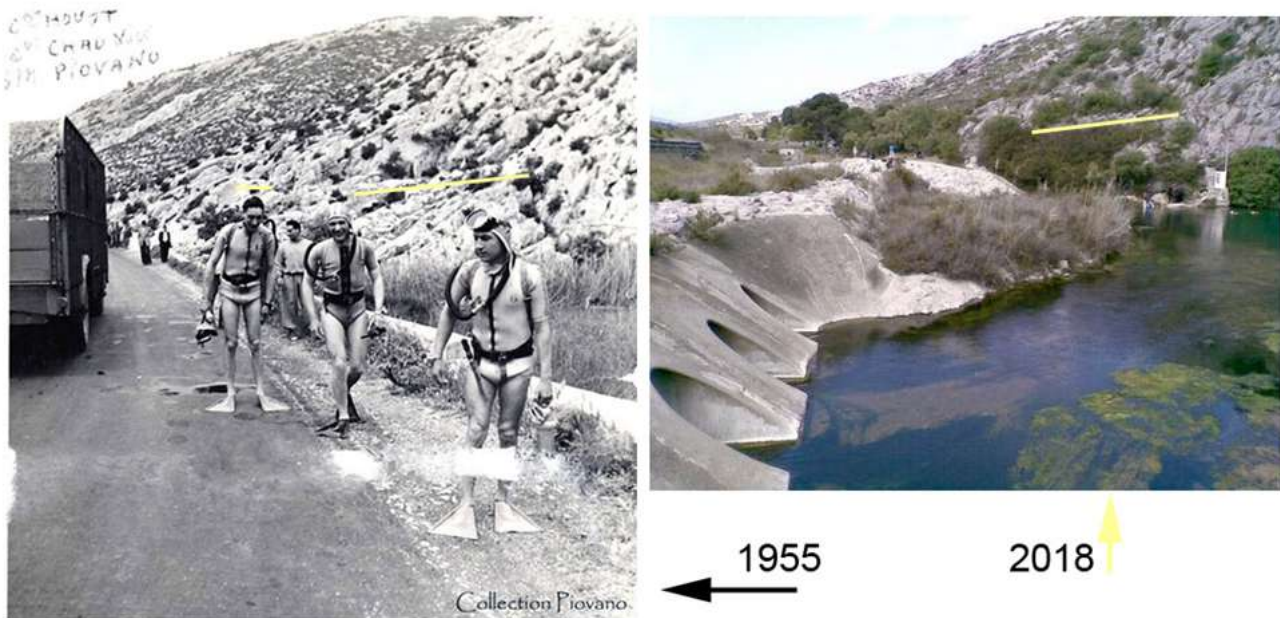


Fig. 10 - Traces de l'encoche tyrrhénienne

VII) Morphologie d'entrée

F.E. a parfois été qualifiée d'aven résurgent à cause de son caractère vertical. Une première remarque concerne l'ancienneté du site ; situé à la limite entre le relief karstique et la plaine maritime argilo-sableuse, il est évidemment lié au niveau de celle-ci et donc à sa réalisation postglaciaire.

La vasque de ressortie résulte de l'obstruction d'une galerie pratiquement horizontale entre -30 et -35 m par des dépôts holocènes d'origine superficielle :

- galets côtiers, sables et limons marins et lagunaires avec une fraction importante d'apport fluviaux de l'Agly,
- éboulis de bas de pente formés de cailloux anguleux avec ou sans matrice argileuse rouge, formant un tablier discontinu reposant sur un glacis peu penté plongeant sous les dépôts limoneux de l'étang.

VII-1) Circulation saline

Le prolongement de cette galerie et celui de la pente du versant se recoupent environ 80 m de la vasque. Un orifice correspondant à cette zone a probablement fonctionné pendant une bonne partie du pléistocène. Actuellement, l'obstruction sédimentaire n'empêche pas une partie importante de l'eau circulant dans le réseau de continuer à l'horizontale et de ressortir en aval dans la Rigole dont le débit au niveau de la pisciculture dépasse largement celui de la vasque. De l'eau « presque douce » ressort également plus au large au fond de l'étang. (Fig. 11)

Inversement, il semble qu'un peu d'eau de l'étang circule en sens inverse à la base de la galerie et vienne augmenter la concentration en sel de la résurgence, même si une grande partie du sel transporté se trouve déjà dans l'alimentation profonde.

Deux mécanismes complémentaires peuvent expliquer cet apport de sel qui est d'ailleurs un phénomène classique pour des sources en bord de mer :

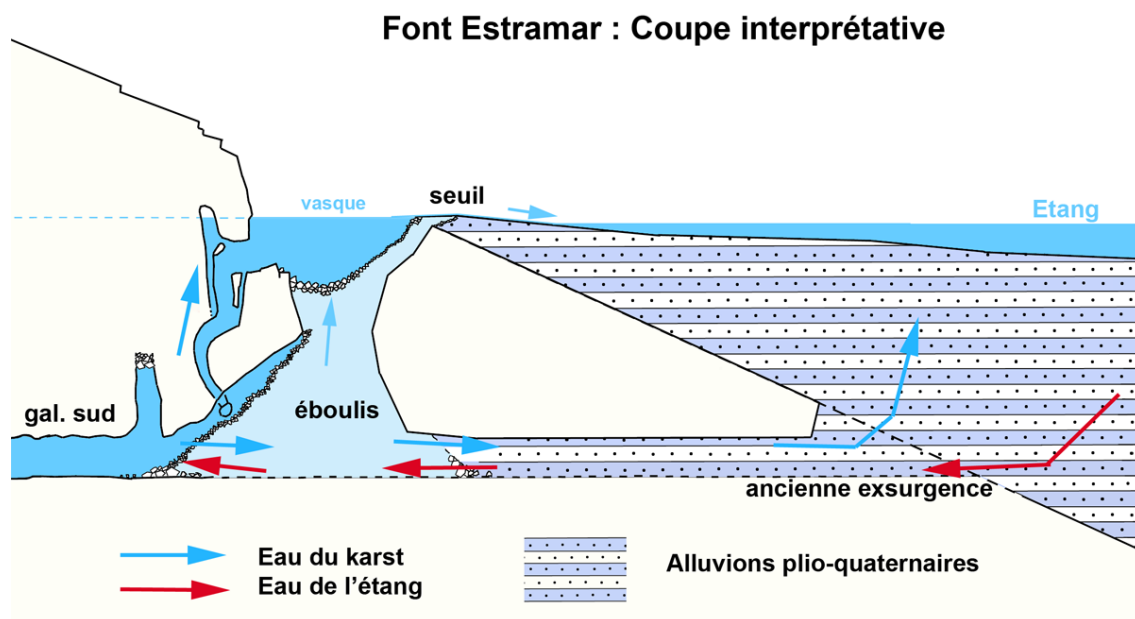


Fig. 11-Coupe interprétative de l'entrée

- une intrusion diffuse par différence de charge via une nappe fissurale ; ce mécanisme est probablement de la salinité profonde dans le réseau de F.E., (Fig. 12)
- une intrusion localisée correspondant à la réutilisation inversée d'un conduit rempli lors de la dernière phase de transgression et une aspiration par effet Venturi car la « cheminée » de sortie correspond à un net rétrécissement, donc à une accélération du courant. C'est probablement ce qui se passe à la base de l'éboulis sous l'entrée.

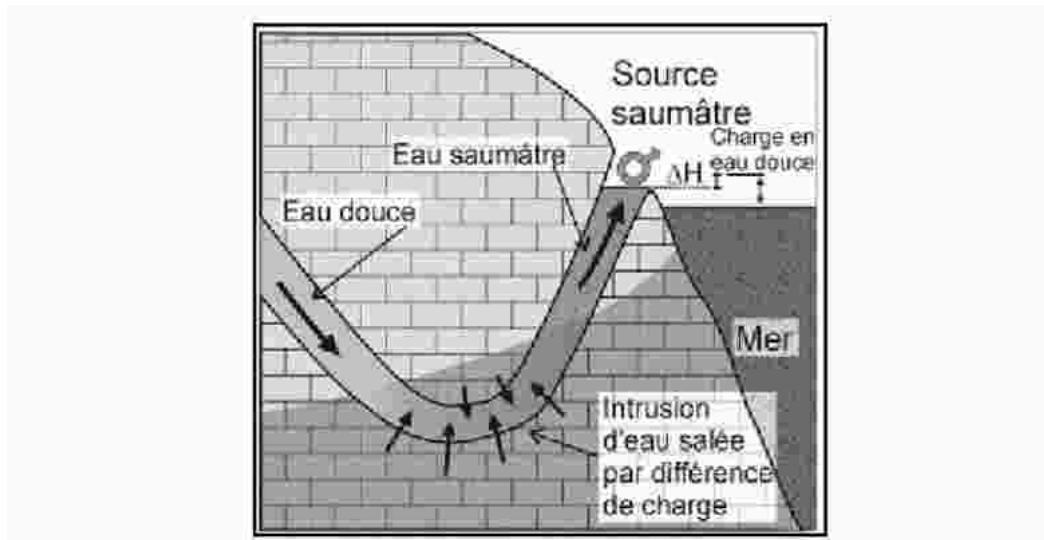


Fig. 12 - Intrusion d'eau salée

VII-2) Circulation thermique

A noter aussi la circulation un peu inattendue de l'eau provenant de la galerie chaude. La différence de température de 2,5° environ suffit pour localiser l'écoulement au plafond de la galerie Sud pratiquement sans mélange avec l'eau plus froide venant du puits terminal. En arrivant à la trémie sous la vasque, les deux courants se séparent : la majorité des eaux (« froides ») est déviée par une cheminée vers l'ouverture débouchant à l'extérieur (avec sans doute le petit apport salé présenté supra) tandis que l'eau « chaude » s'infiltré entre les cailloux de l'éboulis et ressort par le fond de la vasque. On en arrive à la situation en apparence paradoxale d'une alimentation principale « froide » et « salée » arrivant au-dessus d'une arrivée « chaude » et « douce » sortant entre les blocs 2 m plus bas, ce que les plongeurs, et les baigneurs, ont remarqué depuis longtemps. (Fig. 13)

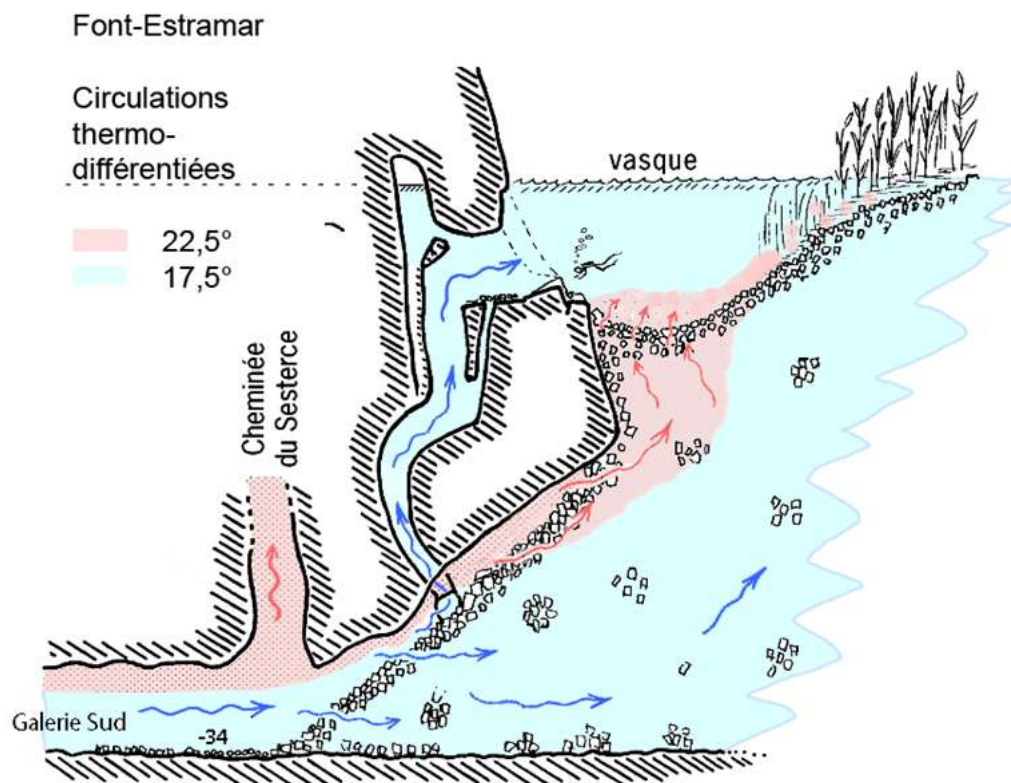


Fig. 13 - Circulations chaude et froide

VIII) Intérêts annexes

Faune : La liste qui suit n'est nullement exhaustive. Elle cherche seulement à signaler quelques espèces jugées intéressantes sur le plan patrimonial car localisées ou endémiques à une échelle inférieure à la région :

- *Faucheria Faucheri* (Dollfus & Viré, 1900) Crustacé isopode endémique des karsts noyés de basse altitude des bassins de l'Agly et du Vidourle.

- *Graeteriella bertrandi* (Lescher-Moutoué, 1974) (Crustacé copépode cyclopidé). Endémique de l'étang de Salses-Leucate

- *Stenasellus buili* (Rémy, 1949) Isopode stygobie endémique du bassin de l'Agly à celui de l'Hérault.

- *Typhlatya arfeae* (Jaume & Bréhier, 2005). Crustacé décapode endémique des sources de Salses et de Leucate. Une des deux seules vraies crevettes stygobies de France. Le genre *Typhlatya* comporte une autre espèce en Catalogne espagnole tandis que les 12 autres vivent dans les Caraïbes.

- *Microcharon* sp. (Crustacé isopode). Indéterminé mais semblant différent de ceux connus plus au sud (gr. de *M. rouchi* ?). Ce genre possède une majorité de formes marines et un certain nombre stygobies, assez précisément localisées dans des zones abandonnées par la mer lors des orogénies alpines, ici la phase pyrénéo-provençale autour de 45-40 Ma. Le genre habite probablement les Corbières depuis cette époque.

- *Moitessieria racamondi* (Callot-Girardi, 2013). Gastéropode (prosobranchie) littorinimorphe décrit à la source de Font-Dame, à priori endémique des exurgences du réseau. (Fig. 14)

- *Moitessieria massoti* (Bourguignat, 1863). A été signalée dans les alluvions des chenaux d'écoulement de Font-Dame mais pas à F.E. où elle se trouve probablement aussi.

- *Pseudoamnicola moussonii* (Calcara, 1841). Gastéropode littorinimorphe. Dans les alluvions de la Rigole. En Occitanie, n'est connue qu'à Salses.

D'autres espèces patrimoniales fréquentent la résurgence et ses abords mais ne lui sont pas aussi nettement inféodées :

- *Barbus meridionalis* (Risso, 1827). Le barbeau méridional, poisson cyprinidé méditerranéen, seule station connue au niveau de la mer.

- *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840). L'agrion de Mercure, odonate à distribution disjointe et réputé très sensible à la qualité des eaux.

- *Natrix maura*, (L., 1758). La couleuvre vipérine, protégée.

- ...

IX) Bibliographie

* ANONYME, 1982 - Inventaire des sources littorales: départements Hérault, Aude et Pyrénées Orientales - Etude documentaire. HYDROGEOCONSULT. 49 p.

* AUNAY B. et LE STRAT P. (2002). Introduction à la géologie du karst des Corbières. Rap. BRGM/RP-51595-FR.

* AUNAY B., e.a. (2003). Méthode d'analyse géologique sur la karstification des Corbières orientales et influence des événements néogènes (Tortonno-messiniens). Hydrology of the Mediterranean and Semiarid Regions. IAHS Publ. N°278.

* AUNAY B. (2003). Evolution géologique, mise en place de la karstification et thermalisme des aquifères karstiques péri-méditerranéens. Exemple du karst d'Opoul. Colloque Circulations hydrothermales en terrains calcaires, Carcassonne, 2003, pp. 15-22.

* BAKALOWICZ M., LE STRAT P. (1997) : Etang de salses-Leucate. Contexte géologique. Implications hydrogéologiques sur les écoulements souterrains dans la partie nord de l'étang. Rap ; BRGMR 39677.

* BARBARA H.(1996) : Apport à la connaissance du fonctionnement hydrodynamique du karst des Corbières. Rapport de stage à la Direction départementale de l'Agriculture des Pyrénées-Orientales. Université de Poitiers.

* BRANDT C. (1997). Font Estramar, 11 ans de recherches en plongée dans un grand réseau noyé en bordure de la Méditerranée. Exploration et Spéléologie, Symposium 4, 12e congrès international de spéléologie. La Chaux de Fonds, Suisse, vol.IV, 71-74.

* BRANDT C. (2003). Observation in situ des hétérogénéités thermiques dans le réseau noyé de Font Estramar. Colloque Circulations hydrothermales en terrains calcaires, Carcassonne, 2003, pp. 23-30.

* BRUNET, 1957. Recherches morphologiques sur les Corbières. Mém. et Doc. Centre Doc. Cart. CNRS éd. T. VI, 61-134.

* BURKHALTER R., 1973 - Télédétection des résurgences d'eaux douces dans l'étang de Leucate par radiométrie IR à balayage - Rapport CERGA, SRAE Montpellier, 5 p.

* CALLOT-GIRARDI H. (2013). *Moitessieria racamondi* sp. nov., nouvelle espèce de la résurgence de Font Dame, et *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 (Gastropoda: Moitessieriidae), nouvelle présence à la source du lavoir (Salses-le-Château, Pyrénées-Orientales, France) *Spira*, revue en ligne de l'Associació Catalana de Malacologia. Pp. 37-52 : http://molluscat.com/assets/spira_5_12_6.pdf

* CALVET M. (1992) - Aplanissements sur calcaires et gîtes fossilifères karstiques. L'exemple des Corbières orientales. *Tübinger geog. Studien*, vol. 109, p. 37-43.

* CALVET M. (1996) - Morphogenèse d'une montagne méditerranéenne ; les Pyrénées Orientales. Docs BRGM N° 225.



Fig.14 - *Moitessieria racamondi*

- * CAZAL A., MOUSSIE B., SALVAYRE H., 1971 - Application de la radiométrie infrarouge à l'étude des écoulements des eaux superficielles et souterraines dans l'étang de Salses-Leucate (Pyrénées Orientales) – CR Académie des Sciences de Paris, 272, pp. 3013-3016.
- * CORINI A., GUENNOC P. et MAUFFRET A. (2001) : Histoire géologique du golfe du Lion.-Géologie de la France, publication du BRGM et de la Société Géologique de France, 3, p.33-67.
- * CORNET C. (1968). Etude préliminaire de la surface de Vingrau dans les Corbières méridionales. Bull. Soc. Géol. De Fr. t.X, 639-644.
- * CORNET C. (1975). Les surfaces d'arasion des Corbières. CR somm. Soc. Géol. Fr.7-8.
- * COURTOIS N. e.a., (2003). Corbières : Evaluation de la ressource en eau souterraine des Corbières karstiques. Essai de traçage des pertes du Verdoble. Rapport BRGM/RP-52211-FR.
- DÖRFLIGER N., LADOUCHE B. e.a. (2003, 2004). Synthèse de la caractérisation des systèmes karstiques des Corbières orientales. Rapport final de la phase 1 du projet « Evaluation des ressources en eau des Corbières », BRGM/RP-52918-FR. 2 vol.
- * DURIEZ A. (2002). Etude du fonctionnement hydrogéologique du karst de Font-Estramar (Aude et P.O.), Mémoire DEA Hydrologie-hydrogéologie, Univ. Paris Sud XI.
- * ERRE H., (1977) - Contribution à l'étude de l'hydrogéologie des Corbières orientales karstiques et pseudo-karstiques, et des émergences littorales des côtes calcaires du Languedoc-Roussillon (Aude, Pyrénées Orientales) - Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier. 218 p.
- * GOT H., 1965 - Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de la région de Feuilla-Fitou (Corbières) et de la Salanque (Roussillon). - Thèse, Université de Montpellier.
- * KIENER, PETIT, 1968 - Contribution à l'étude écologique et biologique de la résurgence de Font-Estramar et de quelques sources vauclusiennes de la région de Salses-La Nouvelle - Vie et Milieu, 19 (2C), pp. 241-286.
- * LLANEZA ALONSO S. (1995) - Le karst de Font-Estramar et l'alimentation de l'étang de Salses-Leucate (Pyrénées Orientales). Rapport de stage de DESS (BROM. Conservatoire du littoral et des rivages lacustres, DIREN).53 p. + annexes.
- * MENISCUS X. (2013). -248 pour Font Estramar. Spéléo Magazine n° 83, pp. 8-13.
- MENISCUS X. (2013). Exploration de la résurgence de Font Estramar jusqu'à -248. Spelunca n° 131, pp. 8-14.
- * MOCTRA, M. (1981) : Relations pluies, débits piézomètres à Font-Estramar.-Diplôme d'études approfondies de l'Université des sciences et techniques du Languedoc (Montpellier), 14p.
- * NICOD J. (2009). Sur quelques sources littorales et sous-marines autour de la Méditerranée. Etudes de Géographie Physique, XXXVI,
- * SALVAYRE H., 1970 - Arguments en faveur de l'existence d'un karst noyé sur la bordure Est des Corbières - Spelunca, 1970, n°7, pp. 79-86.
- * SALVAYRE H. (1974). Contribution à l'étude des origines des résurgences côtières de Font Estramar – Font Dame (Massif des Corbières – Pyrénées Orientales – France). CNRS Mémoires et documents. Nouv. Série 15 T II pp. 249-267.
- * SALVAYRE H. (1977). Spéléologie et hydrogéologie des massifs calcaires des Pyrénées Orientales, Revue Conflent (Prades), 86, 87, 90, 249 p.
- * SALVAYRE H. (1989). Les karsts des Pyrénées Orientales. Karstologia, 13, pp. 1-10.
- * SALVAYRE H. (2002). Le karst des Corbières d'Opoul. Données récentes sur un karst méditerranéen actif, Spelunca, 85, 1er tr., pp. 43-49.
- * SALVAYRE H. (2019). Si l'Agly m'était contée. c/ l'auteur, Millas. Pp. 33-47 et 60-69.
- * THOMSON P., (2002). Analyse hydrogéologique du système karstique d'Opoul et du synclinal du bas Agly (Corbières orientales) – Modélisation globale (TEMPO) et discrétisées (MARTHE). DESS Hydrogéologie et environnement, univ. Avignon-Vaucluse. 59 p.

6.2.8 Observatoire hydrospéléologique du Haut-Minervois

PROGRAMME D'OBSERVATIONS DU BASSIN D'ALIMENTATION DES SOURCES DE LAÏDOUX ET BIBAUD

Par Jean-Claude Gayet



Figure 1 : L'hydrosystème triple du Minervois en piémont méridional de la Montagne Noire audoise (fond de carte IGN). Dans le cadre rouge, le secteur étudié.

L'observatoire est une application des connaissances des sciences de la terre et de technologies adaptées au milieu souterrain, directement liées et indissociables de la spéléologie d'exploration. Le programme est conduit dans le cadre des activités du Spéleo Corbières Minervois (SCM, Aude).

Son but est l'étude des **circulations souterraines dans les karsts de l'hydrosystème triple du Minervois**, depuis les zones d'alimentation en altitude, les zones de transfert vers la zone épinoyée et noyée, jusqu'aux zones de restitution où s'écoulent les sources et résurgences. Les compartiments aquifères sont alimentés par les précipitations mais aussi par les infiltrations des cours d'eau en domaine karstique : ce sont les échanges bassin-rivière-karst.

Au cours de ce trajet, les caractéristiques dynamiques, physiques et chimiques de l'eau se modifient. L'instrumentation des sites suivis mesure exclusivement l'évolution de la hauteur (niveau), la température et la conductivité électrique de l'eau, à l'exception des caractéristiques chimiques.

En l'état actuel, l'étendue des observations est limitée au bassin versant de la rivière Argent Double et des ruisseaux du Linze et du Cros s'écoulant en régime temporaire dans la vallée parallèle orientale (fig. 3).

1- Contexte géologique, hydrogéologique et spéléologique

La Montagne Noire se situe à l'extrémité sud du Massif Central qu'elle termine comme une virgule en dominant les villes de Mazamet, Revel, Carcastenne. De la ligne de crêtes à 1100 m d'altitude, son flanc sud descend progressivement vers la vaste plaine du Minervois parcourue par le fleuve Aude (fig. 1).

Bousculé et déformé par l'orogénèse hercynienne, le versant sud est constitué d'un ensemble de nappes-plis couchés le plus souvent en position inverse constituant la nappe du Minervois. Trois unités carbonatées (périodes Cambrienne et Dévonienne) sont séparées par des séries schisto-gréseuses (Marcory K1 et K3-4), déterminant l'hydrosystème triple du minervois [1] [11]. Les unités nord, médiane et sud ont longtemps été considérées comme indépendantes sur le plan hydrologique, il s'avère à présent que des relations inter-unités existent malgré leur profond enracinement.

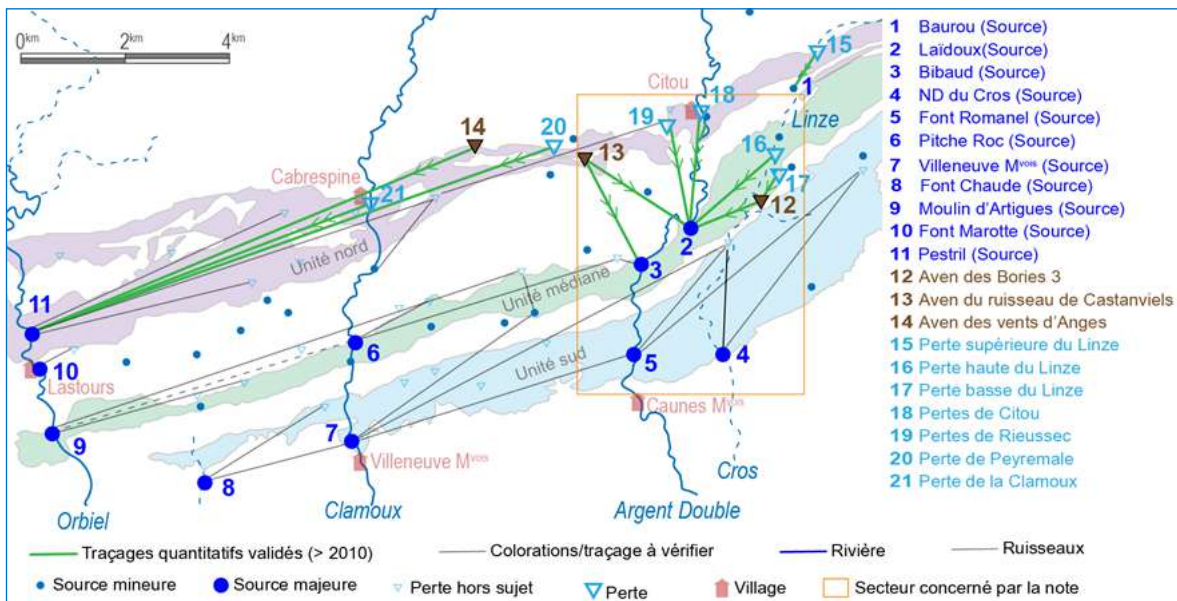


Figure 2 : L'hydrosystème triple représenté par les unités karstiques nord, médiane et sud. La représentation des colorations et traçages joignent les principales pertes et résurgences (d'après les travaux d'Hélène Mathieu Subias, Christophe Subias, CDS 11). La note traite des phénomènes situés dans le cadre rouge.

Du nord vers le sud, trois rivières ont creusé leurs gorges : l'Orbiel à l'ouest, la Clamoux au centre et l'Argent Double à l'est, elles s'écoulent pour rejoindre le fleuve Aude. L'encaissement des vallées dans la traversée des unités carbonatées permet l'établissement d'une relation complexe s'établissant entre les rivières, la couverture alluviale, la zone épinoyée, la zone noyée. Les cours d'eau peuvent être capturés en tout ou partie au bénéfice de la zone épinoyée ou rejoindre des circulations plus profondes entre unités. Les nappes d'accompagnement des rivières, parfois conséquentes, (Argent Double à Laidoux, Clamoux en aval de Cabrespine) impactent le régime hydrologique des cours d'eau en période d'étiage.

D'importants réseaux spéléologiques sont explorés. On peut distinguer les réseaux anciens à grand développement (Cabrespine/ Gaougnas 20 km, Limousis), à galeries étagées (Trassanel 1 à 4), des réseaux plus jeunes (Embuc, Clergue, Varennes, Vents d'Anges...). Ce sont au total plus de 50 km de grottes, gouffres et cours d'eau souterrains qui sont référencés, constituant la plus importante concentration de réseaux spéléologiques du département de l'Aude.

L'organisation du drainage des unités s'établit majoritairement de l'est vers l'ouest, influencée par les grands axes de la structure géologique régionale.

Des colorations ont été réalisées à partir d'avril 1961 puis l'utilisation des fluoroscopes et fluorimètres s'est généralisée lors des traçages à partir des années 80. Au total une quarantaine d'expériences dont une douzaine de quantitatives ont permis de caractériser les relations hydrogéologiques entre les trois unités karstiques (fig. 2).

De ce riche programme, il résulte une connaissance générale bien documentée du drainage des trois unités. Néanmoins, certaines modalités de transit et relations à l'intérieur des compartiments karstiques méritent d'être précisées et constituent un vaste terrain de recherches plus facilement abordable à l'échelle du bassin versant de la rivière, du bassin d'alimentation de la source.

2- Le bassin d'alimentation des sources de Laidoux et Bibaud

Le bassin d'alimentation des sources de Laidoux et Bibaud est constitué par le bassin versant de la rivière Argent Double et des ruisseaux au régime temporaire du Linze et du Cros (figure 3). Il est binaire, majoritairement composé des terrains insolubles de la zone axiale dans sa partie septentrionale et du cœur imperméable du grès Cambrien (K1) entre les unités nord et médiane. Une étroite bande de terrains peu karstifiés (Géorgien K3-K4) sépare les unités moyenne et sud à la hauteur de l'aven de Bories 3 (D sur fig. 3). On estime que les roches carbonatées constituent 40 % seulement de la surface de l'impluvium.

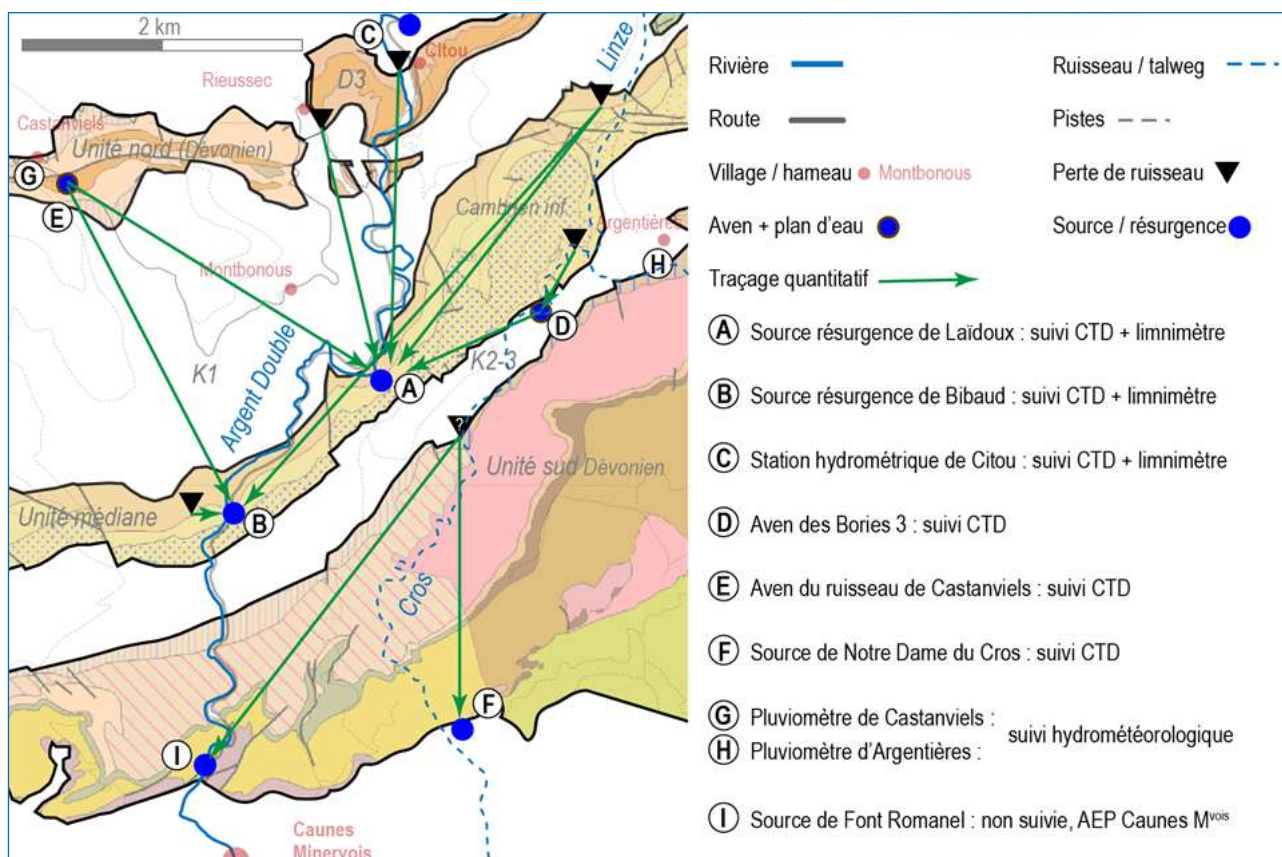


Figure 3 : Carte hydrogéologique du bassin d'alimentation des sources de Laidoux et Bibaud et des installations de suivi automatique dans le cadre de l'observatoire. Les résurgences de Font Romanel (I), de Notre dame du Cros (F), les pertes inférieures du ruisseau du Cros sont indiquées dans un contexte régional mais ne semblent pas avoir de relation directe et permanente avec le bassin. Par contre l'unité sud en régime de crue apporte une contribution par son flanc occidental (nord pour la carte), au moins par ruissellement.

3- Le suivi en continu des sources, siphons et plans d'eau du bassin d'alimentation

« Tout au long d'un cycle hydrologique plusieurs familles d'eau parviennent aux exutoires, parfois successivement, parfois mélangées, selon la position des événements hydrométéorologiques dans l'année (crues, étiage, tarissement...).

Ce sont les caractéristiques physico-chimiques et leur suivi en continu qui permettent de différencier ces types d'eau. Mais cette instrumentation est extrêmement onéreuse. Les spéléologues se limitent donc en général à la mesure de la conductivité (qui est une variable intégratrice de la minéralisation) et de la température associée. Très schématiquement, cette donnée va contribuer à différencier les eaux selon leur mode d'écoulement, leur proximité des zones productrices de CO₂, et leur temps de séjour dans l'aquifère.

C'est le couplage des données hydrologiques (niveau, température) et de conductivité qui permet une meilleure connaissance de la structure du karst » (F. Brouquisse 2016).

Sur le bassin d'alimentation, des circulations souterraines ou plans d'eau sont présents sur plusieurs sites, en bordure immédiate de la rivière ou plus profondément dans les coteaux des interfluves.

Six sources ou cavités sont actuellement instrumentées dans le cadre de l'observatoire. Les instruments de suivi sont des sondes du type CTD-Diver (Van Essen Instruments) enregistrant à intervalle déterminé la conductivité électrique (C), la température (T) et la profondeur (D, deep). Ce sont des acquériteurs de données autonomes dits de pression absolue : la valeur doit être compensée de la pression atmosphérique (par soustraction) pour obtenir une hauteur d'eau au-dessus du capteur ou un niveau d'eau si elle est relative à une règle limnimétrique ou à un point immuable.

3-1 La station hydrométrique sur l'Argent Double à Citou :

Dès que la rivière et les ruisseaux s'écoulant sur les terrains imperméables (schistes, grès) rencontrent les affleurements de roches carbonatées, ils perdent toute ou partie de leur débit au bénéfice de circulations souterraines ou de nappe de rétention localisée. Une partie de cette eau pourrait rejoindre le drainage de l'unité nord, l'autre s'écoule plus ou moins durablement (relativement au débit « entrant ») en desservant des nappes d'accompagnement alluviales lors de l'étiage. Cet échange est caractérisé par des zones sèches en surface suivies de creux permettant de voir le niveau d'eau sous-jacent, les fuites peuvent réapparaître partiellement par des réseaux de conduits dans l'épikarst, favorisant des courts-circuits vers la rivière (source du Mur par exemple).

Dans ces conditions, il est difficile d'établir un bilan hydrologique du bassin autre que par un débit différentiel entrée-sortie du compartiment karstique. On a recours en premier lieu à quantifier le débit entrant.

Dans ce but, une station hydrométrique a été installée avant que la rivière commence à céder de son débit au niveau du village de Citou. Elle est composée d'une échelle limnimétrique et d'un tube de tranquillisation solidement fixé pour prévenir les violentes crues écoulées par le cours d'eau. Une sonde CTD paramétrée au pas d'une heure à heure pleine enregistre les paramètres de hauteur d'eau de l'Argent Double, accessoirement la température et la conductivité.

Parallèlement, des mesures de débit à différents régimes d'eau ont permis d'établir une relation avec la règle limnimétrique (fig. 4).

La courbe de tarage en cours permet de convertir le limnigramme en hydrogramme et de connaître avec une relative précision les volumes entrant dans le domaine karstique au détriment de la rivière.



Figure 4 : La station hydrométrique sur l'Argent Double à Citou. La courbe de tarage en cours (gauche), élaborée sur 12 jaugeages entre 25 et 60 cm de niveau d'eau et 30 l à 1800 l/s de débit permet d'obtenir l'hydrogramme de la rivière (droite).

3-2 L'aven de Bories 3

L'aven s'ouvre au fond du talweg du ruisseau du Linze, sous le hameau d'Argentières (D sur fig. 3). Après une descente de 50 mètres, un dernier puits domine un plan d'eau reconnu en plongée jusqu'à 102 mètres de profondeur par G. Tixier en 2015 (≈ 153 m sous l'orifice dans le ruisseau, ≈ 187 m^{NGF}).

Une première campagne de mesures avait été conduite en 2012 sous l'impulsion de Christophe Bès et André Tarrisse. Les enregistrements révélaient que le niveau du plan d'eau pouvait s'élever de 5 m en 2 minutes, des modèles de fonctionnement ont été proposés [2] [7].

Simultanément, la mise en pression de l'air dans la cavité provoque un violent courant d'air par l'entrée spéléologique, très impressionnant pour les explorateurs non avertis. Cette impulsion majeure est suivie de plusieurs répliques (oscillations de relaxation) de moindre importance avant que le niveau retrouve le minimum juste avant un nouveau cycle. Les intermittences sont irrégulières en amplitude et en périodicité (fig. 10).

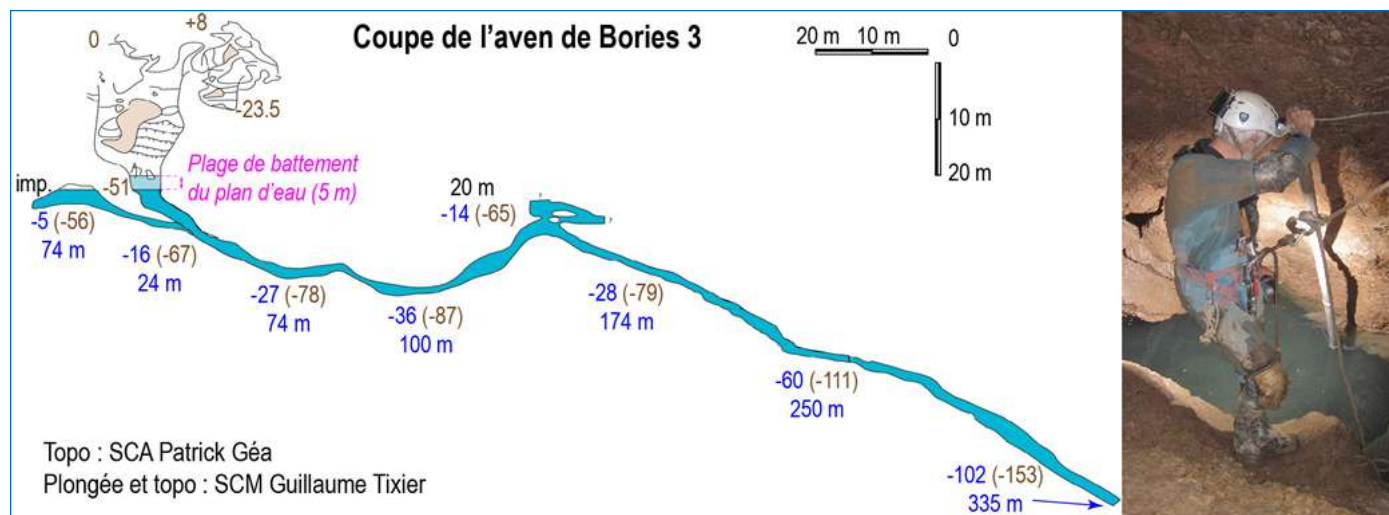


Figure 5 : Une brusque montée du niveau d'eau s'est produite alors que le plongeur Guillaume Tixier respectait les paliers de décompression, il témoigne : « Sous l'eau ça se traduit par 3 ou 4 coups sourds et quelques secondes plus tard une augmentation du débit qui met toutes les particules en suspension ». En médaillon, le siphon à son niveau minimum.

La cavité est instrumentée depuis juin 2020 avec une sonde CTD téléchargeable depuis l'entrée de la cavité. Le but des enregistrements est de confirmer les données existantes en étendant les mesures à l'ensemble d'un cycle hydrologique. Chaque pulsation s'accompagne d'une modification importante et subite de la limnimétrie, et agit sensiblement sur la température et la conductivité.

L'origine de l'eau est à voir de toute évidence dans les pertes du ruisseau du Linze lorsqu'il rencontre les calcaires 1500 m en amont. La relation a été prouvée par traçage en 2012.

La campagne en cours (mesures hydrophysiques et traçages) devrait apporter des éléments de réponses aux nombreuses questions sur le phénomène hydrodynamique et sur la relation du système avec le bassin d'alimentation.

3-3 La source de Laïdoux

C'est l'émergence principale en volume du bassin versant de l'Argent Double (fig. 6). Trop plein de la source plus modeste de Bibaud, leurs débits entretiennent l'écoulement de la rivière même au plus fort de la sécheresse.

Guillaume Tixier l'a reconnue en plongée jusqu'à 22 m de profondeur (270 m^{NGF}) en 2013 [4].

Instrumentée depuis plus de 10 ans, elle reçoit toutes les attentions d'André Tarrisse et Patrick Hannover. Le Spéléo Corbières Minervois s'applique à prendre le relais de la maintenance des deux stations historiques installées dans le conduit fossile de la source. Les centrales d'acquisition ont été doublées par une sonde autonome de nouvelle génération, d'entretien plus aisé et groupant toutes les fonctions. La base de données de cette source couvre la période du 08/05/2011 à nos jours. Il s'agit d'une collecte d'une valeur inestimable

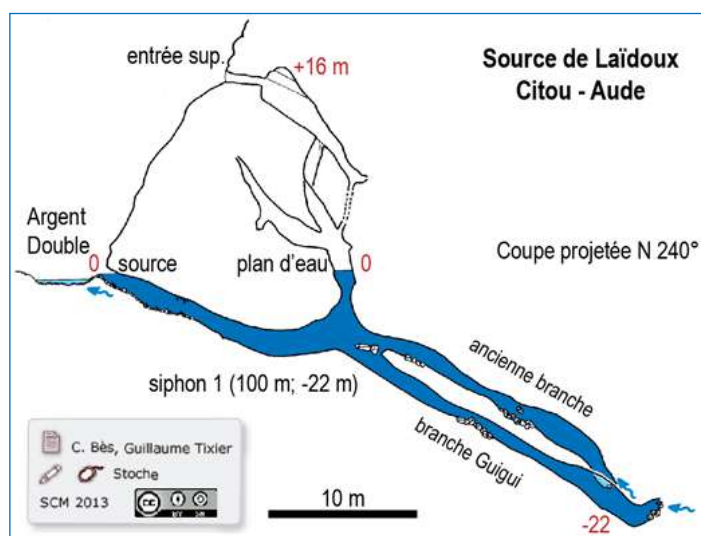


Figure 6 : Coupe de la fontaine intermittente de Laïdoux, contribuant seule à l'écoulement lors de l'étiage de l'Argent Double.

caractérisant les cycles hydrologiques, mais aussi l'impact des modifications climatiques sur le milieu souterrain au cours de cette décennie. **Son intérêt est de tout premier ordre.**

Les trois installations enregistrent à divers pas d'enregistrement (limites techniques) la hauteur, la température et la conductivité électrique de l'eau de la fontaine. Toutes sont des capteurs de pression relative, compensés automatiquement de la pression barométrique transmise par un capillaire jusqu'au cœur de la sonde.

En 2019, une échelle limnimétrique dimensionnée pour couvrir la totalité du battement du niveau de la source (3 m) a été installée lors d'un programme de maintenance et d'aménagement concernant la totalité de la cavité.

Au cours l'année 2020, la maintenance des trois installations a été compliquée par des dysfonctionnements de capteurs, des remplacements de sondes modifiant la profondeur, des modifications naturelles et anthropiques du seuil de déversement et l'apprentissage hésitant du paramétrage des divers équipements. L'équipement en triple exemplaire a permis néanmoins le suivi continu sans trop de périodes blanches.

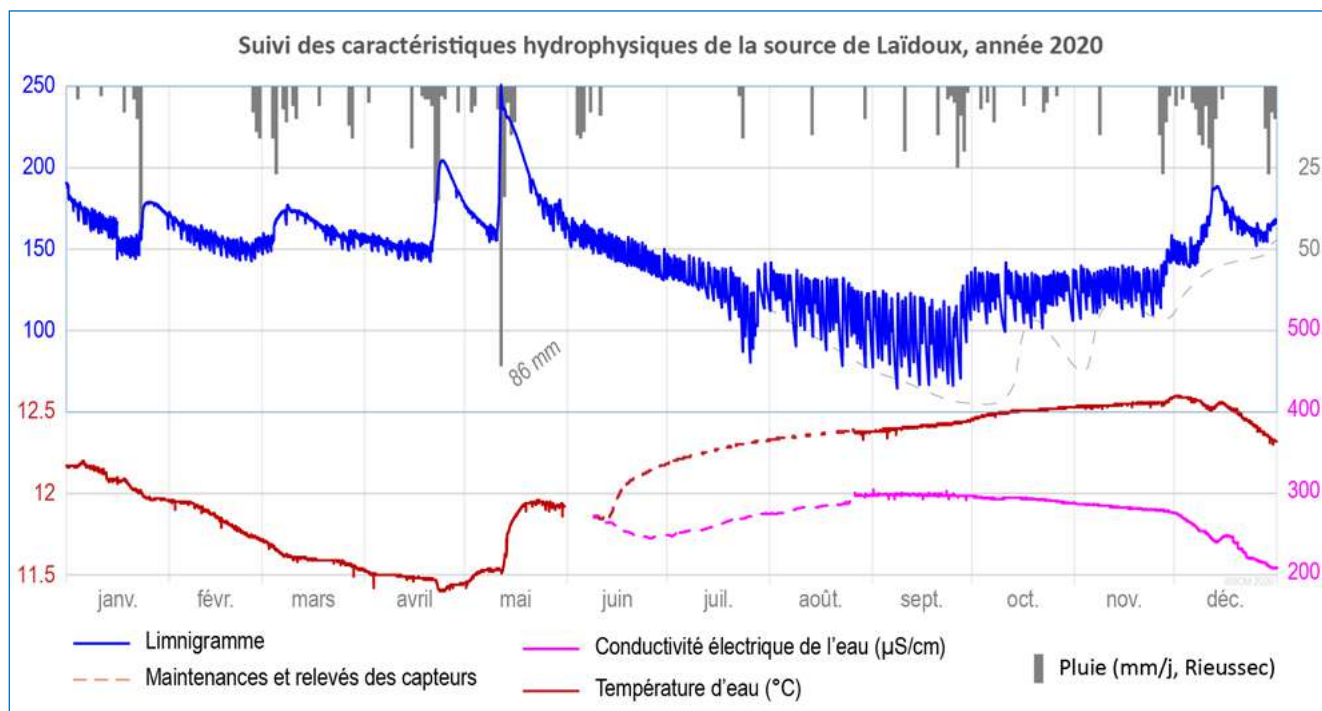


Figure 7 : Graphique du relevé des pluies à Rieussec et des caractéristiques hydrophysiques de la source de Laïdoux, . Quelques tronçons ont dû être extrapolés, de nombreux incidents ont émaillé les enregistrements. Néanmoins, la chronique annuelle ne comporte pas de période blanche.

Elle est en position centrale dans le faisceau convergent des colorations et traçages réalisés dans un rayon de 2 km (fig. 3).

Le même phénomène d'intermittences synchrones à celles de Bories 3 y est observé, mais l'amplitude est décimétrique plutôt que métrique (fig 10).

S'ajoutant au caractère intermittent du fonctionnement irrégulier, une autre particularité rend complexe son étude : il n'est pas possible d'établir une relation hauteur-débit à l'exutoire de la résurgence, il n'y a pas d'univocité synchronisée. Les tentatives de Patrick Hannyoy et les nombreuses mesures réalisées sont formelles.

Parallèlement, Pierre Yves Galibert et André Tarrisse mènent une campagne de mesures avec des instruments de géophysique, mettant en évidence une terrasse composée d'alluvions diverses sur une épaisseur de plusieurs mètres, pouvant retenir une nappe alluviale. Ce réservoir tampon inertiel pourrait expliquer la relation asynchrone : l'élévation du plan d'eau à Laïdoux tend à remplir la nappe alluviale sous la terrasse s'écoulant elle-même bien en aval, au lieu-dit les Sourcettes. Les jaugeages différentiels réalisés à l'abord de la source ne mesurent qu'une partie du débit. Le volume écoulé peut être deux fois plus important (en période d'étiage).



Figure 8 : La vasque extérieure de la source est équipée d'une échelle limnimétrique couvrant la hauteur de battement du plan d'eau (3 m). Un conduit fossile permet d'abriter en toute sécurité les installations de suivi en continu (clichés Ch. Bès, JC Gayet)

2-4 Le phénomène hydrodynamique dans le complexe Borie 3 - Laïdoux, spectaculaire vase de tantale en Minervois

En mécanique des fluides, le vase de Tantale est un exemple classique d'oscillations de relaxation. C'est un dispositif constitué d'une arrivée continue d'eau et d'un vase qui se vide périodiquement à l'aide d'un siphon. Il tire son nom du supplice de Tantale : si l'on imagine un homme se tenant en haut du vase, il verrait sans cesse l'eau approcher, puis se retirer dès qu'elle semble à portée. Quelques explications au bout de ce lien : <https://www.youtube.com/watch?v=jo66KOzypm> (par Benoît Hébert, professeur de physique).

Sujet à part entière, ce curieux phénomène s'observe assez rarement mais n'est pas exceptionnel. On peut citer la célèbre source de Fontestorbes (Ariège) dont les oscillations se succèdent avec une régularité de métronome hors des périodes de crue, ou le Poudac de Générès (Haute-Pyrénées) qui les développe selon un rythme très irrégulier et uniquement lors des crues (parmi bien d'autres).

L'étude de cette dynamique nécessite une formation et des expériences en hydraulique. Messieurs Roger Barrère, Baudouin Lismonde, Christophe Bès ont proposé des modèles de fonctionnement tous basés sur un volume unique alimenté par plusieurs siphons. Pour cette présentation, seul l'aspect observation sera résumé.

En amont, côté Borie 3 : L'impulsion majeure dans l'aven de Borie 3 se traduit par une élévation brusque du niveau de l'eau de

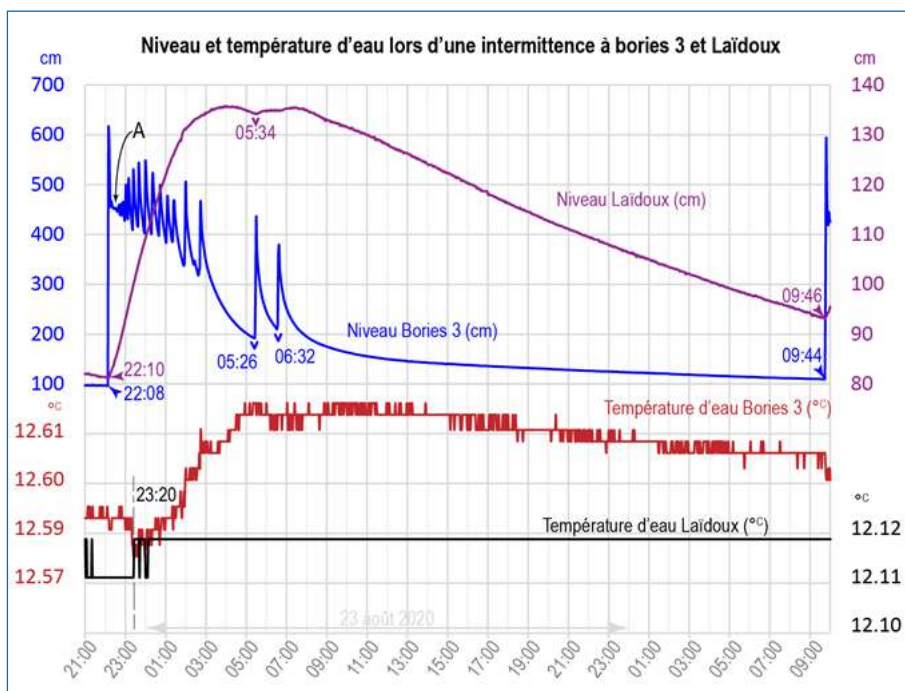


Figure 9 : L'intermittence du 23 août 2020, enregistrée à un pas d'enregistrement de deux minutes, à la source de Laïdoux et dans le siphon de l'aven de Borie 3. A noter que les échelles de niveau sont disproportionnées.

l'ordre de 5 à 6 mètres en ± 2 minutes (très irrégulière dans ses dimensions spatio-temporelles). Après le pic instantané, une période de quelques dizaines de minutes d'instabilité sans grande amplitude affecte le plan d'eau s'étant abaissé de 1 à 2 m (A sur la figure 9), puis une succession d'oscillations de relaxation plus ou moins nombreuses, de périodicité croissante et d'amplitude irrégulière se développe jusqu'à ce que le niveau s'abaisse lentement et progressivement vers l'impulsion majeure suivante.

Le cycle d'intermittences débute à un niveau bas, aléatoire et se termine indifféremment inférieur, égal ou supérieur à la hauteur initiale.

L'impact de la dynamique sur la température de l'eau du siphon pendant l'intermittence est minime, de l'ordre de quelques centièmes de degrés autour de la température initiale. D'abord en négatif plusieurs dizaines de minutes après le pic, puis en positif avant de diminuer lentement jusqu'au cycle suivant. Globalement sur la saison, la courbe des températures évolue

en relation avec les températures saisonnières (4/10ème °C en 6 mois). On n'observe pas d'anomalie qui pourrait caractériser un mélange d'eaux de nature typique. Le signal de la conductivité est plus sensible au jeu de vidange-remplissage des siphons, avec une variation de 25 $\mu\text{S}/\text{cm}$ positifs ou négatifs en seulement 4 heures de temps.

En aval, côté Laïdoux : Le même évènement à la fontaine de Laïdoux se traduit par une élévation du niveau de l'eau bien progressive et d'une amplitude décimétrique. L'impulsion majeure est déphasée de seulement 2 minutes relativement à Borie 3. Le pas d'acquisition de 2 minutes ne permet pas une meilleure résolution et peut être intervenu dans le décalage.

Le limnigramme est moins vigoureux mais on observe quand même la répercussion du creux important (5 h 26 min) à Borie avec un déphasage de 8 minutes (05:34) à Laïdoux. Le creux suivant (06:32) est juste perceptible sur la courbe de la fontaine. Le cycle s'amorçant le 24 août est marqué par le même déphasage de 2 minutes (09:44 – 09:46) (fig. 9).

La température de l'eau de la fontaine de Laïdoux est peu influencée par l'intermittence, la précision (résolution) du capteur de température est particulièrement sollicitée. La diminution de 1/10ème de degré à Borie se traduit peut-être instantanément par une élévation de 1/100ème de degré à Laïdoux, la valeur de la mesure hésite entre 12.11 °C et 12.12 °C pendant 32 minutes.

Dans le karst : La distance séparant en ligne droite l'aven et la fontaine est de 1300 m, les plans d'eau sont approximativement à la même altitude. L'onde de l'impulsion majeure peut être répercutée très rapidement entre les deux sites (non compressibilité de l'eau), mais **la propagation de l'élévation de la température instantanément ou en quelques minutes est très difficilement explicable, aussi bien dans un drain qu'à travers la zone noyée...** Une campagne de mesures avec des capteurs de température rigoureusement synchronisés, et d'une résolution plus fine pourrait remettre en question les hypothèses de fonctionnement proposées actuellement.

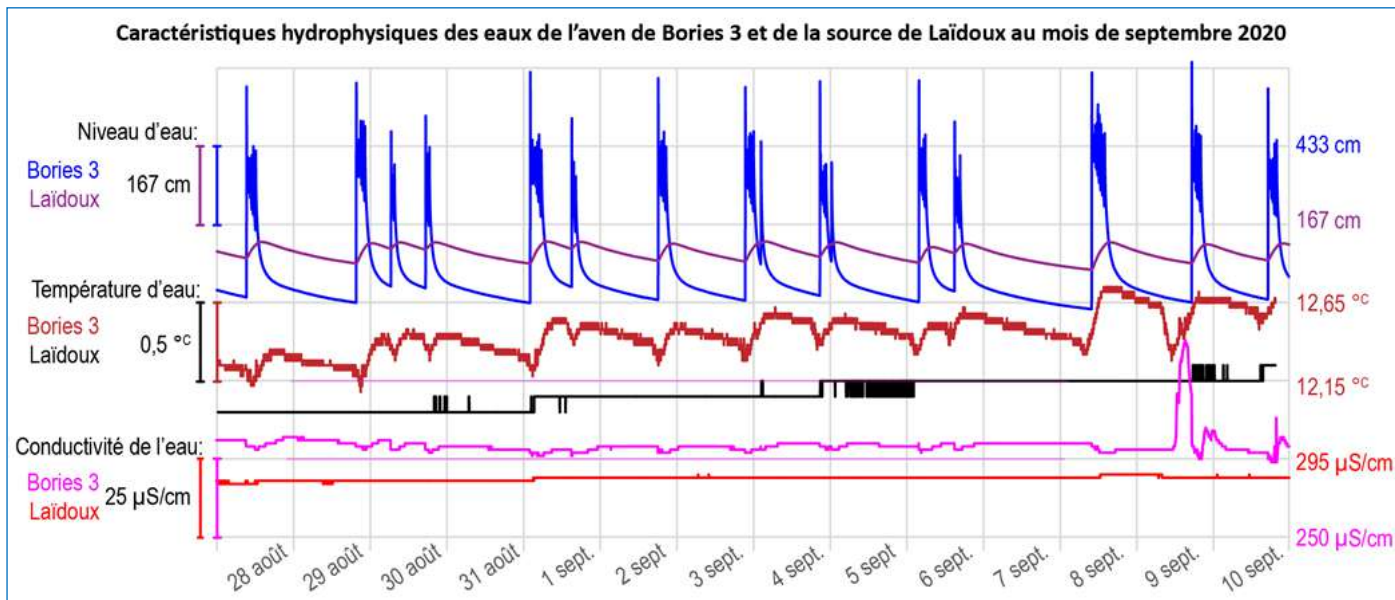


Figure 10 : Diagramme schématisé des cycles d'intermittences dans le complexe Laïdoux-Bories 3 en septembre 2020. L'échelle de chaque courbe en valeur relative est placée sur le côté gauche, les repères des valeurs absolues sur le côté droit. On note la régularité de la température et conductivité électrique de l'eau de la source de Laïdoux. Ces mêmes caractéristiques sont très sensibles aux cycles des intermittences à Bories 3. Sur la courbe de CE dans ce dernier, on remarque le pic du 9 septembre, conséquence d'une épisode pluvieux de 28 mm entre 8 h et 13 h.

2-5 La source de Bibaud

L'émergence de Bibaud (B sur figure 3) est constituée de plusieurs exutoires. L'excavation creusée pour les besoins de l'ancienne pisciculture collecte plusieurs arrivées dont la température et la conductivité sont distinctes. Des venues d'eau en rive droite de l'Argent Double voisin renforcent le débit.

Cette configuration d'écoulement oblige à réaliser des jaugeages différentiels sur la rivière, en amont puis en aval pour estimer le débit réel de la source. Le débit est régulier à l'étiage (≈ 50 l/s), et force sensiblement lors des crues (≈ 100 l/s). Paradoxalement, ce doublement de débit ne se traduit que par une élévation centimétrique du plan d'eau dans l'excavation.

Lors du traçage de l'aven du ruisseau de Castanviels (E sur fig. 3), le fluorimètre avait enregistré le passage de la fluorescéine plus tardivement et à moindre concentration qu'à la source de Laïdoux. Un sous écoulement de la source de Laïdoux ou une contamination par le traceur conduit par la rivière était envisagé. Une expérience est en cours depuis le mois d'août 2020 et devrait permettre à terme de lever les incertitudes sur l'origine des eaux de la source, mais d'ores et déjà les enregistrements réalisés en 2020 laissent présager que l'alimentation de la source est majoritairement assurée par l'eau du karst : Bibaud serait un sous écoulement de la fontaine de Laïdoux.

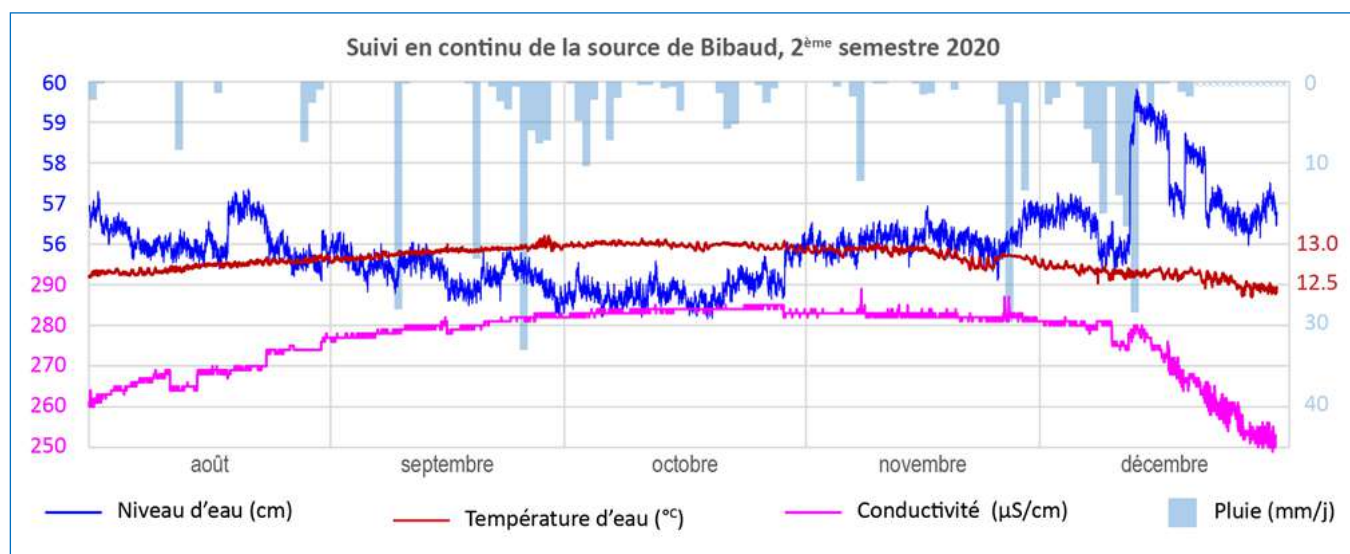


Figure 11 : Avec une variation de niveau de moins de 3 cm, 1,5 °C pour la température d'eau et 20 µS/cm pour la CE (hors période de crue), la source de Bibaud est d'une grande régularité.

Les sondes de pression (hauteur d'eau) constituant l'observatoire sont majoritairement des capteurs de pression absolue dont les chroniques nécessitent une compensation barométrique. Elle est enregistrée sur le site de Bibaud puis ensuite extrapolée sur les autres plans d'eau en la corrigeant d'un gradient d'atmosphère standard (8,3 hPa par 10 m d'altitude)

L'expérience a prouvé que la sonde dédiée à enregistrer la pression barométrique est très sensible aux variations de température lors des mesures (température de l'air extérieur). Les effets parasites se traduisent par des variations fictives du niveau de l'eau. Un subterfuge a été trouvé en immergeant le capteur de compensation «flottant» sur le plan d'eau de la source à température constante, d'une profondeur connue avec précision. La pression enregistrée sous la colonne d'eau est diminuée de cette dernière hauteur, supprimant quasiment les ondulations résultant du parasitage thermique [16] (fig. 11).

2-6 L'aven du ruisseau de Castanviels

L'aven s'ouvre à 575 m d'altitude, un peu en aval du hameau de Castanviels (E sur fig. 3). Une succession de puits permet d'atteindre le fond spéléologique par 264 mètres de profondeur, représenté par un plan d'eau occupant plusieurs regards. Ce niveau d'eau n'est pas souvent observé pour évaluer sa fluctuation, il se trouvait à une altitude de 310 m^{NGF} le jour de la topographie.

C'est une cavité majeure pour la spéléologie régionale, outre sa grande profondeur, il recèle toutes les facettes d'un périple souterrain dans un milieu riche en concrétions, en puits majestueux, en galeries creusées dans le calcaire rubané, les regards sur la zone noyée ajoutent un mystère excitant.

En 2018, la fluorescéine déversée à -140 m avait été détectée à la résurgence de Laïdoux, à 292 m^{NGF} d'altitude et 2800 mètres plus loin (distance directe) (fig. 3). La très faible pente entre les deux niveaux d'eau laisse penser au toit d'une zone noyée, les galeries labyrinthiques au fond de l'aven pouvant s'être creusées dans la zone épinoyée (fig. 12).

La caractérisation du plan d'eau en siphon du système annexe au drainage (SAD) ou zone noyée d'un aquifère karstique conclura alors un débat ancien et tenace.

Sur le plan hydrogéologique, il est sur le bassin d'alimentation de la fontaine de Laïdoux alors que les pertes de Peyremale, situées seulement 1100 m plus à l'ouest, sont drainées par le bassin d'alimentation de la source du Pestril à la terminaison méridionale de l'unité karstique nord. Le mode de transit de l'eau vers les résurgences de Laïdoux et Bibaud divise encore les spécialistes de la région : pour certains la circulation s'établirait de l'ouest vers l'est au profit du contact avec de l'écaille parautochtone du Dévonien, puis suivrait la faille majeure de Montbonous affectant les grès de Marcory (Cambrien) pour réapparaître aux deux résurgences sous la vallée de l'Argent Double. Pour d'autres, le flux transiterait directement vers le sud sous la couverture gréseuse pour rejoindre le Cambrien carbonaté au contact duquel elles réapparaissent (K3-4). Dans la vallée voisine de Rieussec, le traçage d'une perte sur le ruisseau du Gazel a très rapidement été restitué par Laïdoux, sans qu'il n'y ait de failles ni même d'affleurement de roche carbonaté entre perte et résurgence.

En septembre 2020, une sonde autonome du type CTD-Diver a été installée dans un des regards sur le plan d'eau. Les valeurs du capteur de pression absolue (pas d'acquisition 1 heure) pourront être compensées de la pression atmosphérique par les mesures d'un autre capteur sur place, du type Baro-Diver (pression et température d'air). Ainsi les informations sur l'aérogologie de la cavité pourront être interprétées. Il faut pour cela patienter jusqu'en automne 2021, période prévue pour l'enlèvement ou le remplacement des sondes.

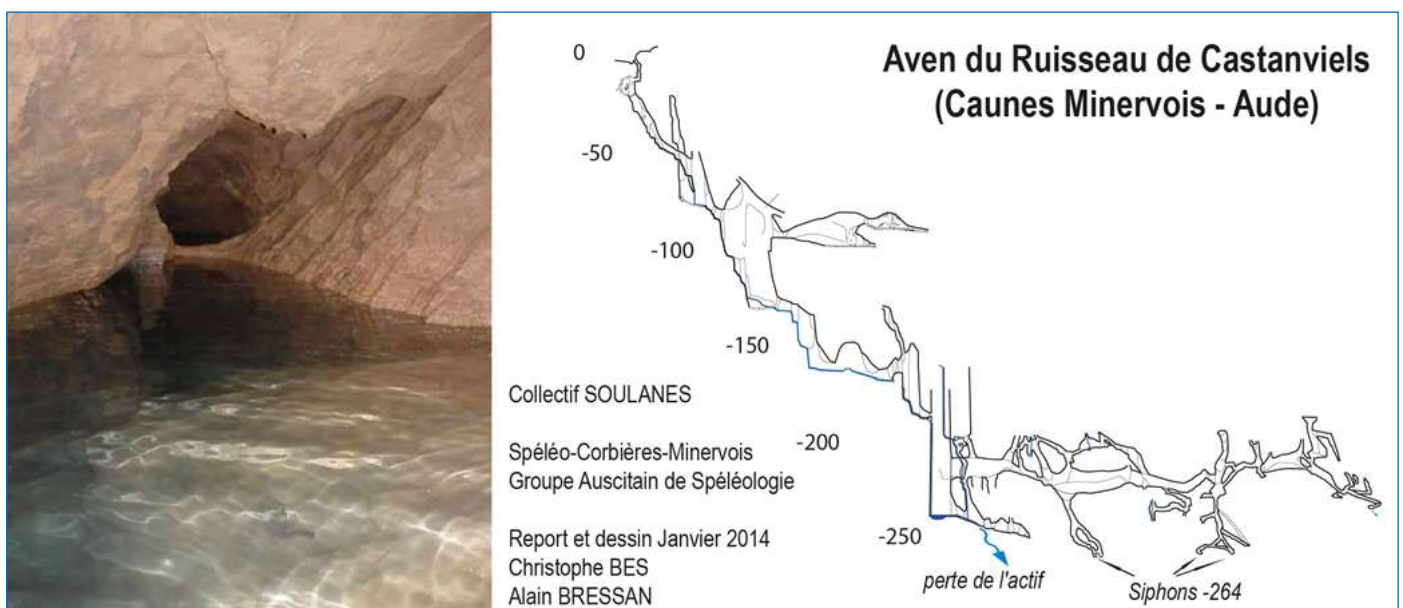


Figure 12 : L'aven est un des fleurons de la spéléologie audoise. Au bout d'une magnifique exploration et par 264 m de profondeur, plusieurs plan d'eau occupent des regards sur la zone épinoyée (Cliche M. Guérard).

2-7 Source de Notre Dame du Cros

L'oratoire de Notre Dame du Cros est une oasis de verdure au débouché des gorges du ruisseau éponyme, à proximité de Caunes Minervois. Immédiatement sous la falaise, une petite alcôve abrite une vasque bâtie qui permet à l'eau collectée de s'écouler vers le ruisseau en contre-bas (souvent sec) par un réseau de canaux aménagés. Le débit à l'étiage est de l'ordre de 10 l/s, la disproportion avec celui du Cros en période de crue empêche tout jaugeage différentiel.

Elle est caractérisée par une minéralisation importante et une température plus élevée de 2 ou 3 degrés par rapport aux sources karstiques de la région.

Sur la rive opposée, des conduits karstiques écoulent un volume d'eau conséquent en crue. A l'axe du ruisseau du Cros à cet endroit, subsiste fréquemment une étendue d'eau pouvant représenter le toit temporaire de la zone noyée.

L'unité karstique sud plonge sous le recouvrement de flysch Ordovicien long de sa frange méridionale. L'eau météorique collectée par les larges surfaces d'érosion des garrigues autour de Caunes et les infiltrations dans le ruisseau du Cros pourraient se « réchauffer » en profondeur (hypothermalisme) pour réapparaître en zone de bordure comme la source de l'Oratoire mais aussi ses voisines comme la source de la Santé ou diverses venues d'eau moins régulières réparties le long du contact calcaire-flysch.

Sur le plan hydrogéologique, elle est un exutoire de l'unité karstique sud, en marge du bassin d'alimentation Laïdoux - Bibaud, stricto-sensu. Mais sa proximité géographique peut apporter des éléments de réflexion sur plusieurs sources hypo-thermales de l'hydrosystème du Minervois, et donc de l'observatoire dans sa globalité.

Le premier semestre du suivi par une sonde CTD-Diver fait apparaître des courbes de niveau d'eau, température et conductivité stables pendant l'été et l'automne, une grande réactivité lors des pluies. Cette dernière caractéristique accrédi-terait une alimentation au moins partielle par un impluvium local.

De curieux seuils ou paliers centimétriques du niveau de l'eau apparaissent sur les graphiques, sans qu'on puisse les attribuer à des spécificités de la mesure ou à une variation naturelle (étude en cours).

2-8 Estimation de la recharge du karst par l'enregistrement des précipitations

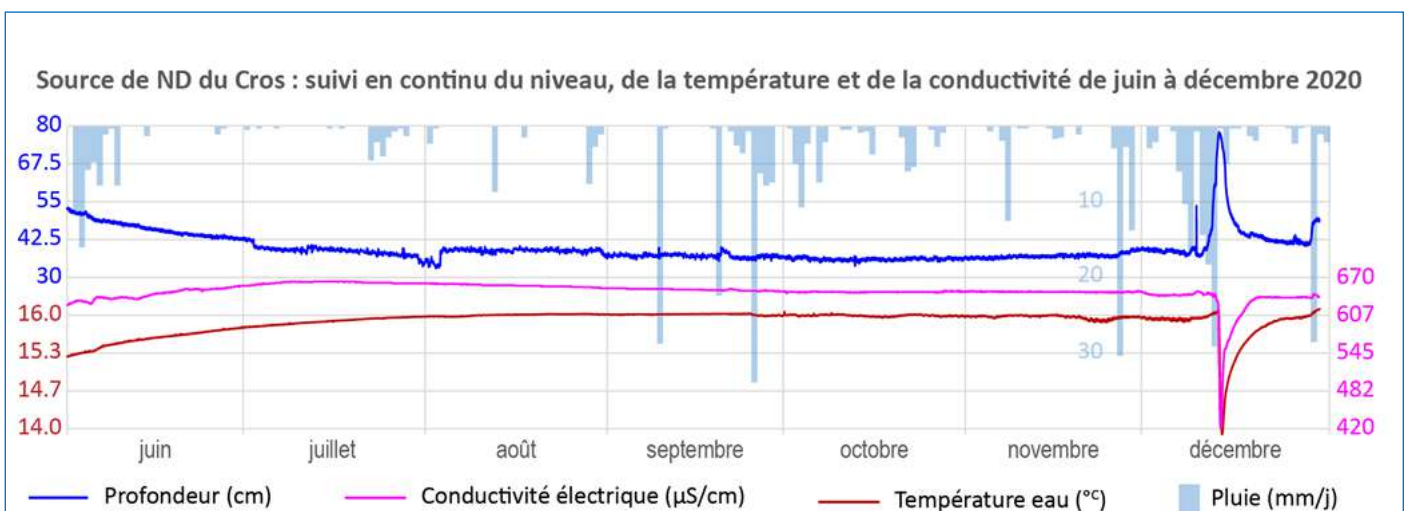


Figure 13 : La température et la conductivité de l'eau de la source de l'Oratoire sont constantes avant la crue de décembre. Les pluies d'orage interviennent dans la courbe de niveau, mais ne les perturbent pas.

La contribution de la zone axiale au débit de l'Argent Double est quantifiée par la station hydrométrique à Citou, mais le bassin versant de l'Argent Double karstique et le bassin d'alimentation de la source de Laïdoux sont constitués d'impluviums diversement exposés, à diverses altitudes.

La station météorologique de Carcassonne-Salvaza est excentrée de 25 kilomètres de la zone étudiée, à une altitude inférieure. Les données ne sont pas représentatives des hauteurs de pluies réellement précipitées sur le terrain.

Deux pluviomètres automatiques ont été installés, à Castanviels (hameau, 575 m alt., G sur fig. 3) et à Argentières (464 m alt., H sur fig. 3). Les épisodes pluvieux sont enregistrés par impulsions de 0,2 mm de pluies, puis agrégés en unité de temps selon les besoins de l'étude. Chacun est équipé d'un thermomètre enregistrant chaque heure la température à 1 mètre du sol, paramètre informel pour le présent programme.



Figure 14 : à 473 m d'altitude, le pluviomètre automatique d'Argentières est représentatif de la moyenne des pluies collectées par le bassin d'alimentation (cliché Ch. Bès).

Grâce aux enregistrements, les histogrammes respectifs sont tracés, synchronisés avec les graphiques des ruisseaux, sources et plans d'eau. Le mode de réaction de ces derniers face aux signaux générés par les pluies donne des indications sur leur degré de relation avec les zones de recharge.

Si le pluviomètre de Castanviels a connu des dysfonctionnements interrompant le suivi en continu, celui d'Argentières a enregistré la période complète et permet d'argumenter l'interprétation des chroniques enregistrées sur les divers points d'observations. En comparant la pluviométrie sur les deux sites, pendant la période où les données sont concomitantes, on obtient un cumul de 228,6 mm pour 58 jours de pluie à Argentières, et 294,6 mm de pluie pour 65 jours à Castanviels. La différence est liée à l'altitude plus élevée de ce dernier site (575 m - 474 m, 20 % en volume et 10 % en jours de pluie à l'avantage de Castanviels).

S'ajoutant à ce réseau, Marie Guérard (Caunes) et Louis Fabre (Rieussec) relèvent les cumuls journaliers dans leur pluviomètre de jardin. Cette habitude plus ancienne que nos installations permet de connaître l'évolution des cumuls de pluies au fil des années, de quantifier la disparité spatiale des précipitations selon des paramètres de situation géographique, d'exposition (orientation) et d'altitude.

2-9 Mesures de débits sur la rivière Argent Double

Les captures et alimentations dans la rivière se succèdent au point de ne plus pouvoir identifier si la venue d'eau est la restitution d'une fuite dans le lit en amont ou d'origine karstique. Fréquemment interrompu en 2020 par les restrictions de circulation, un vaste programme de mesures à l'aide d'un courantomètre-profondimètre a été entrepris. Une quarantaine de séances de mesures représentant plus de 130 sections jaugées ont permis de situer les grands secteurs d'échange des relations rivière-alluvions-karst (fig. 15).

3- Bilan intermédiaire

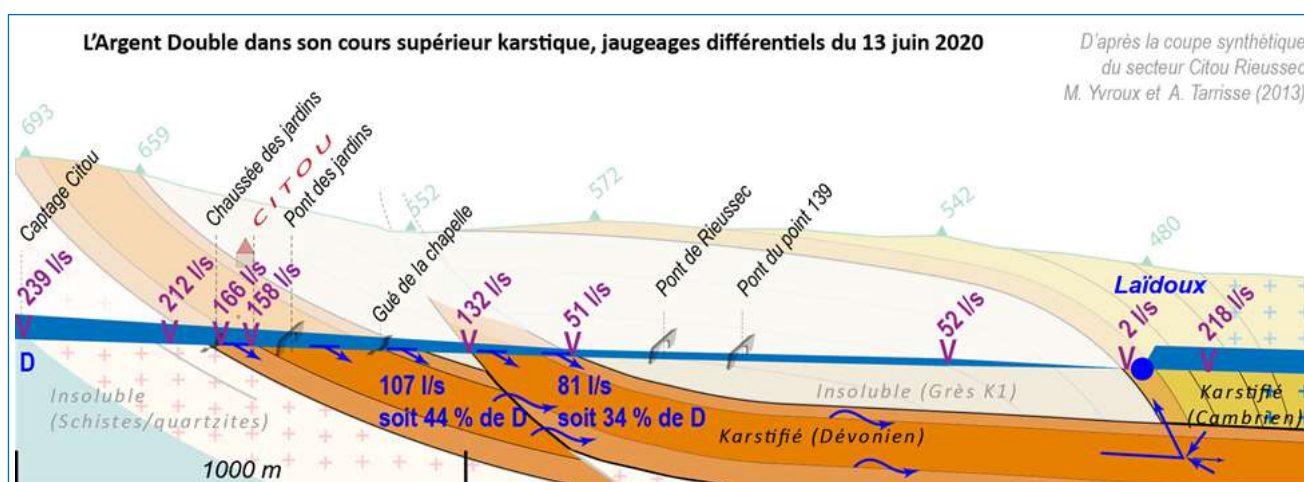


Figure 15 : Séance de jaugages différentiels sur l'Argent Double entre Citou et Laïdoux : la rivière a perdu près de 80 % de son débit dans son tiers supérieur (sur l'axe de projection). Elle circulait sur les affleurements de calcaires du Dévonien autochtone affecté d'un cisaillement est-ouest. Elle est partiellement restituée par les sources de Laïdoux et Bibaud, reçoit un apport conséquent du bassin versant oriental (prouvé par traçages), mais pourrait être drainée vers l'unité karstique nord (supposé d'après d'anciennes colorations).

Neuf mois se sont écoulés depuis l'installation des premiers acquiseurs autonomes de données. Neuf mois pendant lesquels les installations ont dû être modifiées pour satisfaire à des contraintes insoupçonnées : sondes découvertes ou au contraire trop profondément immergées lors des crues (plage des mesures), arrêt des enregistrements par défaut de batterie, raccordement défectueux du pluviomètre, rupture du câble de téléchargement reliant le plan d'eau de Bories 3 à la surface 50 m plus haut, crues modifiant le lit de la rivière et par conséquent impactant le limnigramme, plus simplement et malheureusement des erreurs de paramétrage, etc.

Cette activité ne souffre aucun compromis, la moindre erreur d'inattention ou de conception se traduit par des pertes de données et les défauts peuvent n'être découverts que tardivement, rendant impossible les comparaisons et corrélations.

Malgré ces aléas, le bilan intermédiaire est globalement positif, la base de données qui se constitue est colossale. Les installations sont à présent performantes et leur conduite bien maîtrisée. Dans le courant de l'été 2021, certaines installations pourront être déposées car ayant rempli leur mission, d'autres devront être prolongées pour permettre des confirmations.

Le travail de synthèse à l'horizon 2022 nécessitera une approche croisant différents champs disciplinaires mais le **spéléologue restera obligatoirement et à son avantage au centre du jeu**. Le spectaculaire vase de tantale du Minervois (Bories 3 – Laïdoux) devrait animer encore longtemps le débat parmi les physiciens, hydrologues et hydrospéléologues.

Bibliographie

- [1] MATHIEU-SUBIAS, H. (2016). *Multi-traçage hydrogéologique sur le karst du piémont Sud de la Montagne Noire*. Etude dans le cadre d'un projet de thèse DDTM/HSM. 84 pages
- [2] COMITÉ DÉPARTEMENTAL DE SPÉLÉOLOGIE DE L'AUDE, Commission Scientifique. (2012). *Contribution à l'étude des sources du Pestril et de Laidoux, campagne 2012*. Rapport d'activité.
- [3] SPÉLÉO CORBIÈRES MINERVOIS, JC Gayet (2018). *Contribution à l'étude du karst du piémont méridional de la Montagne Noire*. Revue Spélé Aude n°17, p 35 à 48
- [4] TIXIER, G., BÈS, CH. (2018). *Le complexe Laidoux/Aven de Bories 3*. Revue Spélé Aude n°17, p19 à 34
- [5] BÈS, CH. (2012). *Mystérieuse source de Laidoux (Citou, Aude)*. Recueil des actes de la 22ème Rencontre d'Octobre à La Caunette (Hérault) 13-14 octobre 2012, p 13-24.
- [6] TARISSE, A., YVROUX, M., HANNOYER, P. (2013). *Quelques nouvelles informations sur la fontaine intermittente irrégulière de Laidoux (Citou, Aude)*. Recueil des actes de la 23ème Rencontre d'Octobre au Châtelard (Savoie) 12-13 octobre 2013, p 105 à 107
- [7] LISMONDE, B. (2018). *Étude des courbes de réponse hydrauliques de la source de Laidoux et de l'aven des Bories 3*. Revue Spélé Aude n°17, p 27 à 34.
- [8] TARISSE, A., YVROUX, M. (2012). *Premiers essais d'interprétation des intermittences irrégulières observées à la fontaine de Laidoux (Citou, Aude)*. Recueil des actes de la 22ème Rencontre d'Octobre à La Caunette (Hérault) 13-14 octobre 2012, p 132 à 135.
- [9] SUBIAS, Ch. et al. Master II Université Toulouse III. *Apprentissage du traçage dans les karsts – analyse critique des données de traçages dans le versant sud de la Montagne Noire audoise*. Rapport du bureau d'étude appliqué effectué à Antea Group. Janvier 2016.
- [10] CHEYLAN, G. COCHONAT, P., Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc. *Etude hydrogéologique du haut bassin de l'Argent Double et du ruisseau du Linze*. Juillet 1979.
- [11] RAYNAUD, F. *Etude hydrogéologique et hydrologique d'un « hydrosystème triple » du Minervois*. Mémoire de stage Master 1ère année, HydroSciences Montpellier, Juillet 2012
- [12] BES, Ch., HERMAND, L., LEVARD, F. Commission scientifique du Comité départemental de spéléologie de l'Aude. *Campagne de traçages 2011 – rapport final*.
- [13] SOCIÉTÉ D'ÉTUDES SCIENTIFIQUES DE L'AUDE, COMITÉ FRANÇAIS D'HYDROGÉOLOGIE. *Livret-guide des journées techniques hydrogéologie des versants sud de la Montagne Noire audoise*. 18-19-20 octobre 2019.
- [14] CAILHOL, D. (2017). *La mesure autonome des hauteurs et des températures de l'eau dans les drains des systèmes karstiques*. Dans Monitoring en milieux naturels – retour d'expériences en terrains difficiles. Collection EDYTEM n° 19-2017, p 147-159.
- [15] GAYET, JC. (2020). *Mesure des débits en régime transitoire - Le cas de la rivière Argent Double*. Recueil des actes de la 30ème Rencontre d'Octobre à Saint Père (Yonne) 10-11 octobre 2020.
- [16] GAYET, JC. (2020). *Mesure des niveaux d'eau des sources, siphons et plans d'eau - Le cas des mesures réalisées avec des capteurs de pression absolue*. Recueil des actes de la 30ème Rencontre d'Octobre à Saint Père (Yonne) 10-11 octobre 2020.



Figure 16 : La vallée de la Clamoux dominée par le roc de l'Aigle. Blotti à ses pieds, le village de Cabrespine (cliché Ch. Bès).

6.3.1. MESURES GNSS DIFFÉRENTIELLES AU COL DES AYES

par Eric Sibert, le 11 novembre 2020

Les systèmes GNSS (Global Navigation Satellite System) sont les systèmes globaux de positionnement par satellite. Ils comptent le GPS (USA), le GLONASS (Russie), Galileo (Europe) et Beidou (Chinois). Les mesures différentielles consistent à réaliser des mesures simultanément avec deux récepteurs, l'un fixe et l'autre mobile.

Les mesures simultanées permettent dans un premier temps de compenser une partie des erreurs des systèmes GNSS (mauvaise orbite, horloges décalées...), avec une précision de l'ordre du mètre. Dans un second temps, une comparaison plus détaillée pendant une certaine durée peut permettre d'obtenir un fix, c'est-à-dire de trouver la distance entre les deux récepteurs à une fraction de longueur d'onde du signal GNSS, soit quelques centimètres.

L'objectif de la séance du jour était d'évaluer l'intérêt d'utiliser une station de référence temporaire locale plutôt que des stations permanentes plus éloignées. L'utilisation d'une station locale, en réduisant la distance, doit faciliter le fix. Par ailleurs, l'utilisation de deux récepteurs identiques permet d'annuler d'éventuels décalages dans la chaîne de réception, en particulier avec les signaux GLONASS qui n'utilisent pas les mêmes fréquences que les autres systèmes.

Enfin, l'utilisation de deux récepteurs identiques permet d'optimiser la couverture des différentes constellations. En effet, si le récepteur maison utilise une puce (Ublox F9P) qui reçoit les quatre systèmes GNSS, la majorité des stations fixes ne fournissent que les données GPS et GLONASS. Quelques unes fournissent aussi GALILEO. Pour le moment, je n'en ai pas trouvée qui fournisse Beidou. L'utilisation de deux puces F9P permet d'utiliser toutes les constellations pour essayer d'avoir un meilleur fix.

Donc, l'objectif de la promenade était de faire prendre une dernière fois l'air aux enfants avant le second confinement... et d'en profiter pour faire des essais GNSS. Il fallait un parking relativement dégagé pour la station de référence et une ballade alternant forêt et zones dégagées. Ça sera le col du Coq. Montée au col des Ayes par le GR9. Goûter sous le gros rocher à droite du col. Redescente au parking des Ayes puis remontée le long de la route jusqu'au col du Coq. La promenade a duré 6745 s, à raison d'un point par seconde. Les conditions de mesure n'étaient pas optimales. Pour la station de référence, l'antenne était aimantée sur le toit de la voiture, pas du tout à l'horizontale (ni l'antenne sur le toit, ni le terrain sous la voiture) et un peu gênée par l'antenne classique :



Figure 1 L'antenne GPS est à droite de l'antenne classique.

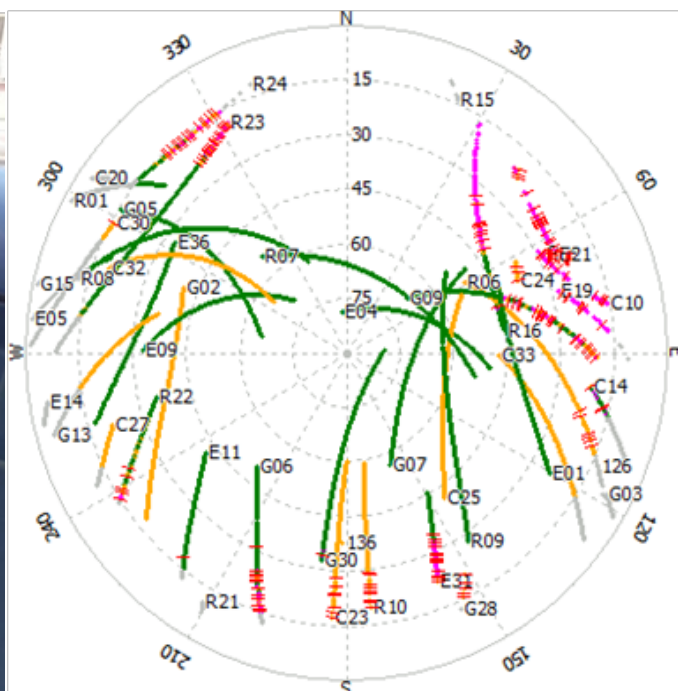


Figure 2 Trajectoires des satellites durant la séance de mesure. Les traits rouges correspondent aux pertes de signal.

De plus, la vue des satellites est obstruée dans plusieurs directions par la végétation et le relief, comme on peut le voir sur le diagramme suivant :

On voit que les signaux sont perturbés jusqu'à 45° de hauteur au nord-est et aussi 30° vers le sud.

Quant au récepteur mobile, son antenne est fixée sur une platine métallique de 120 mm de diamètre, elle-même installée sur un trépied photo. Le trépied, en partie replié, émerge du sac à dos, de sorte que l'antenne soit plus haute que ma tête, à peu près à l'horizontale.

Voilà le résultat :

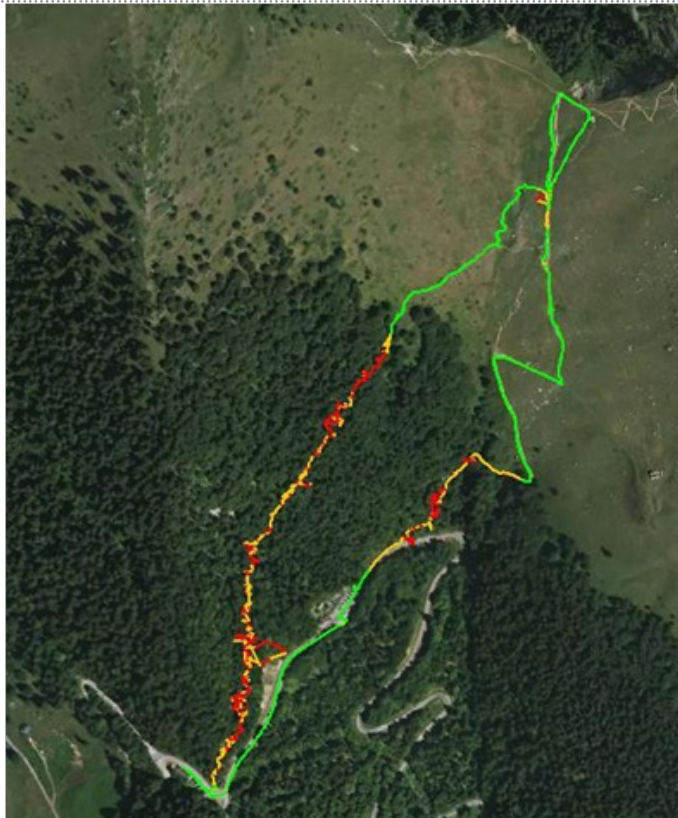


Figure 3 Trace calculée par rapport au col du Coq. Vert : fix ; Jaune : mesure différentielle sans fix ; rouge : calcul basique.

Le départ est en bas à gauche et la boucle est réalisée dans le sens des aiguilles d'une montre. On constate que pour la montée dans la forêt, il n'est pas possible d'obtenir le fix. Dès qu'on arrive dans l'alpage, ça va mieux même s'il y a quelques pertes ponctuelles. En redescendant, le repassage dans la forêt fait de nouveau perdre le fix. Il faut un petit moment le long de la route goudronnée pour reprendre le fix et le conserver jusqu'à la voiture, malgré les arbres de part et d'autre de la route (et sans marcher au beau milieu de la route).

Voici maintenant le calcul depuis la station GNSS permanente la plus proche :

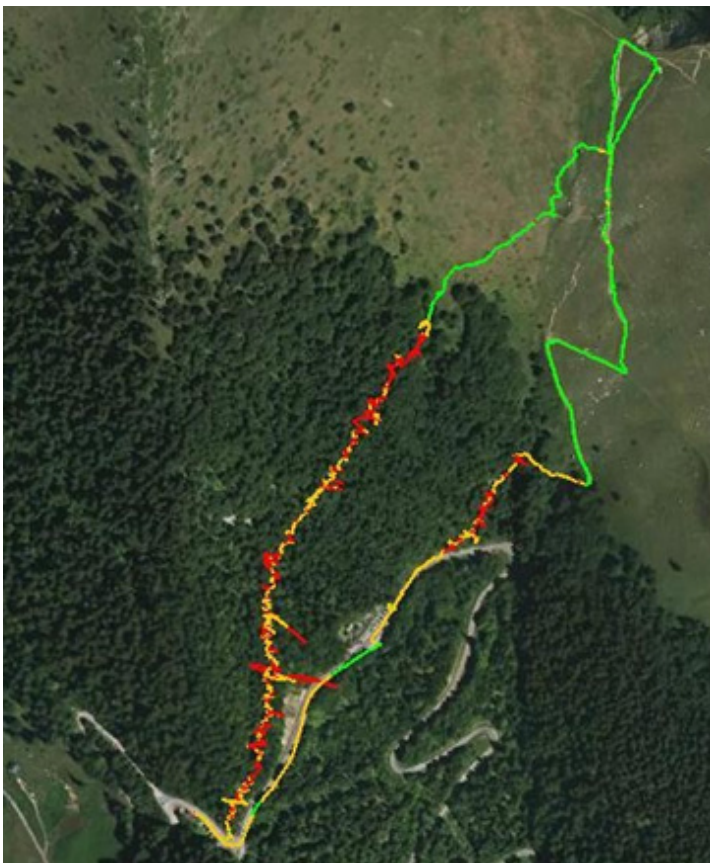


Figure 4 Trace calculée depuis le Saint-Eynard (10 km)

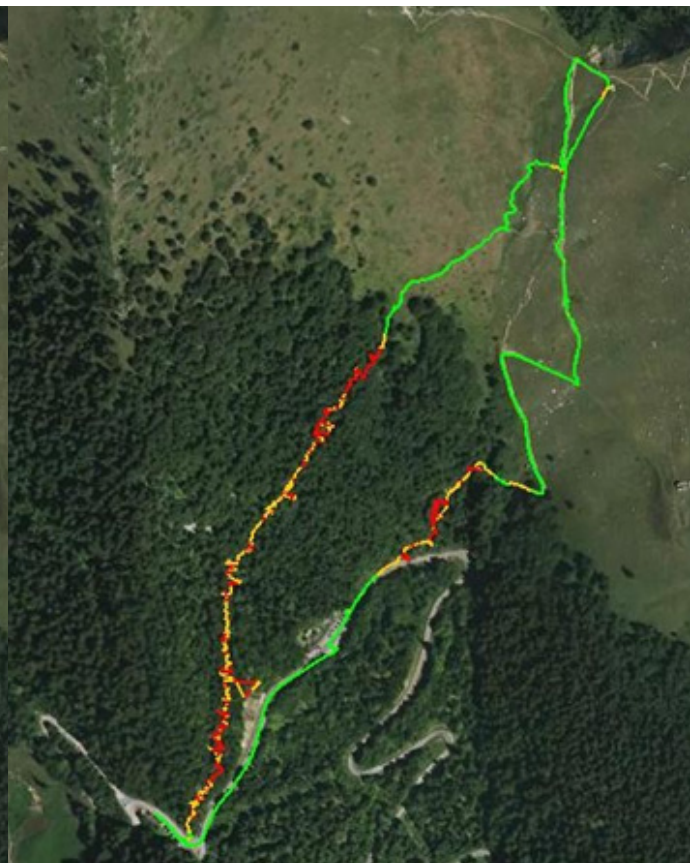


Figure 5 Trace calculée depuis Chamrousse (21 km)

La station de référence de Saint-Eynard est située au fort du Saint-Eynard, à 10 km au sud-ouest, en suivant la ligne de crête. Cette station n'enregistre que les signaux GPS et GLONASS. Du point de vue des résultats, la principale différence a lieu lors de la remontée sur la route. Majoritairement, le fix n'est pas obtenu sur la route, dans des conditions de réception intermédiaires, avec ciel partiellement visible.

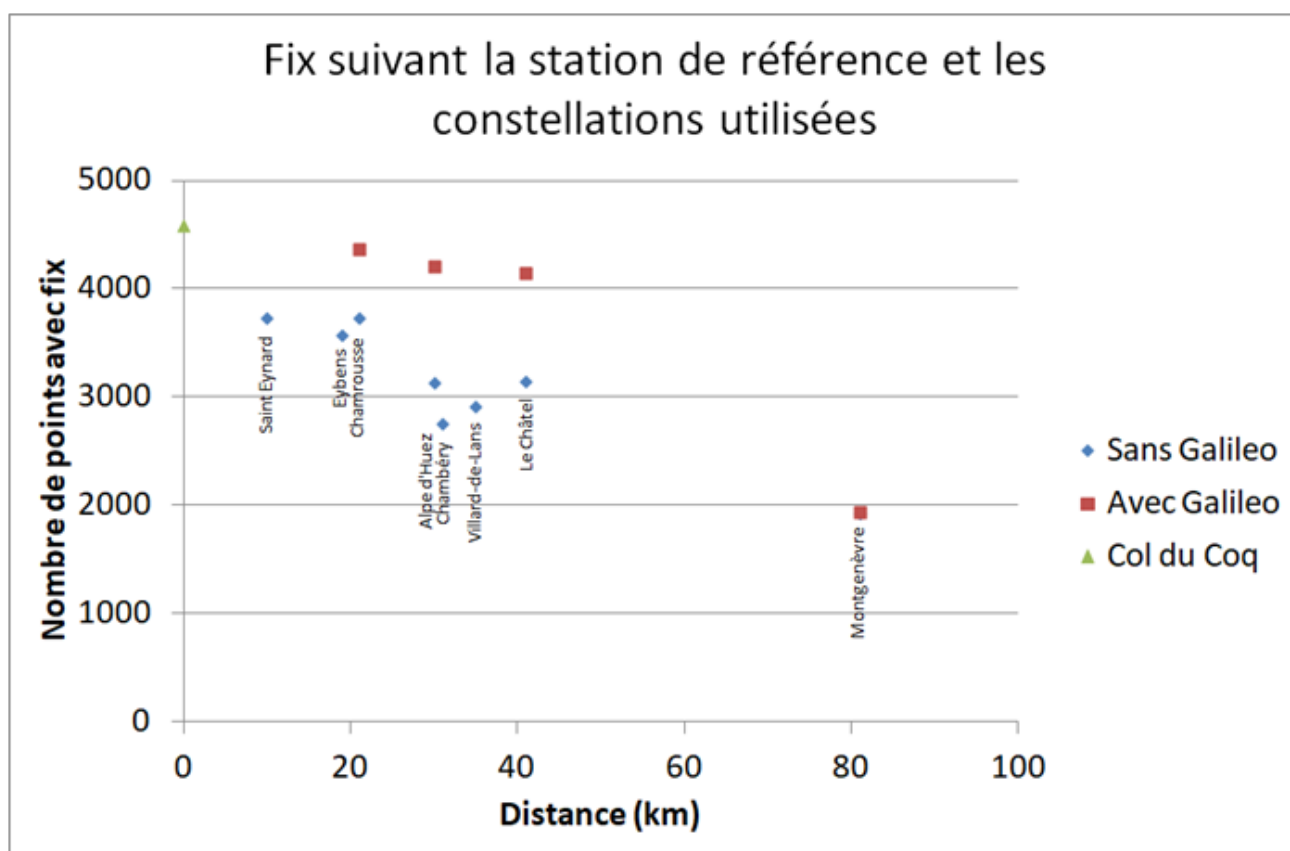
Enfin, les calculs depuis une station enregistrant aussi les signaux Galileo :

La station de référence de Chamrousse est située au sommet des pistes de Chamrousse, à 21 km, de l'autre côté de la vallée. La station enregistre les signaux GPS, GLONASS et Galileo. Le résultat est similaire à celui calculé avec la station de référence locale. En regardant en détail, on voit un léger avantage en entrée/sortie de forêt mais quelques pertes en terrain découvert.

J'ai réalisé une étude plus systématique en traçant le nombre de points avec fix en fonction de la distance de la station de référence et des constellations utilisées :

Le premier constat est qu'il vaut mieux une station avec Galileo un peu éloignée qu'une station sans Galileo plus proche. Il est néanmoins difficile d'établir la limite, ne disposant pas de station avec Galileo entre 40 et 80 km autour du col du Coq.

Le second constat est que le taux de fix est meilleur avec la station temporaire locale que par rapport à n'importe quelle station permanente. En regardant en détail, on constate que la différence s'est produite lors de la pause goûter au pied d'un gros rocher (un modèle de porche en pied de falaise ?) :



On perd le fix à proximité du rocher et on ne le récupère qu'après un moment dans la prairie. Ceci mis à part, la distance entre les deux traces ne doit pas dépasser les 10 cm.

La conclusion à ce niveau est que si on dispose d'une station permanente avec Galileo à moins d'une cinquantaine de kilomètres, l'utilisation d'une station temporaire locale n'est pas justifiée.



Figure 6 Pause en pied de bloc avec le récepteur à gauche.



Figure 7 Comparaison des traces calculées depuis le col du Coq (gauche) et depuis Chamrousse (droite).

Voici la carte des stations Galileo fournie par l'IGN :



Figure 8 Carte de France des stations du Réseau Géodésique Permanent (RGP) disposant des données Galileo.

Remerciements :

À la commission scientifique (CoSci) de la Fédération Française de Spéléologie (FFS) pour le financement du premier récepteur (qui fera partie du lot commun de la CoSci une fois opérationnel) ; à la Commission des Relations et Expéditions Internationales (CREI) de cette même fédération par l'intermédiaire de ses aides à la publication (pour la fourniture des rapports de nos expéditions à Madagascar) pour le second récepteur (propriété de l'Association Drabons et Chieures).

Nous voyons que les stations Galileo ne sont pas réparties de manière homogène. En imaginant des cercles de 50 km autour de chaque point, on voit que c'est bon pour le Jura, c'est limite pour les Préalpes calcaires du nord et les Pyrénées. Pour les Préalpes du sud et les Causses au sens large, jusqu'en Ardèche, c'est raté. Il en va de même pour plusieurs karsts de plaine comme la Charente, la Bourgogne ou le bassin parisien où on voudrait justement faire des mesures précises en altitude pour l'hydrologie.

Il existe par ailleurs le Renag (REseau NATIONAL GNSS permanent : <http://webrenag.unice.fr/>) pour les géosciences qui a ses propres stations, qui ne sont pas toutes reprises dans le RGP. C'est le cas de la station de Chamrousse qui permet de couvrir facilement la Chartreuse et le Vercors. Par contre, il n'est pas possible d'extraire la liste des stations recevant Galileo. Il faut parcourir la fiche de chaque station pour le savoir.

Quant à l'étranger, la difficulté à trouver des stations permanentes avec Galileo en libre accès risque d'être plus grande. Pour Madagascar, pays plus grand que la France, il n'y en a que deux actuellement. Il y a ainsi 350 km entre le massif de Namoroka que nous explorons et la station la plus proche.

6.3.2. Positionnement de cavités par mesures GNSS différentielles

par Eric Sibert

Principe

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. Il y a actuellement 4 systèmes en service : GPS américain, Glonass russe, Galileo européen et Beidou chinois. L'utilisation de tout ou partie de ces systèmes permet à un récepteur autonome d'atteindre des précisions de l'ordre du mètre en terrain découvert.

Pour atteindre de meilleures précisions, il faut travailler en différentiel, c'est-à-dire recevoir en même temps les mêmes satellites sur deux récepteurs, un sur une position connue, l'autre sur la position à déterminer. La comparaison des mesures des deux côtés permet d'annuler les erreurs communes aux deux récepteurs. En mesurant pendant un certain temps, il est possible de déterminer la distance entre les deux récepteurs à une fraction de longueur d'onde ($\lambda=20$ cm), soit quelques centimètres en pratique. Les mesures différentielles peuvent se faire soit en temps réel (RTK : real time kinematic) mais nécessitent une connexion (radio, internet...) permanente entre les deux récepteurs, soit en calcul à posteriori, par post-traitement, après avoir enregistré les données brutes de chaque récepteur.

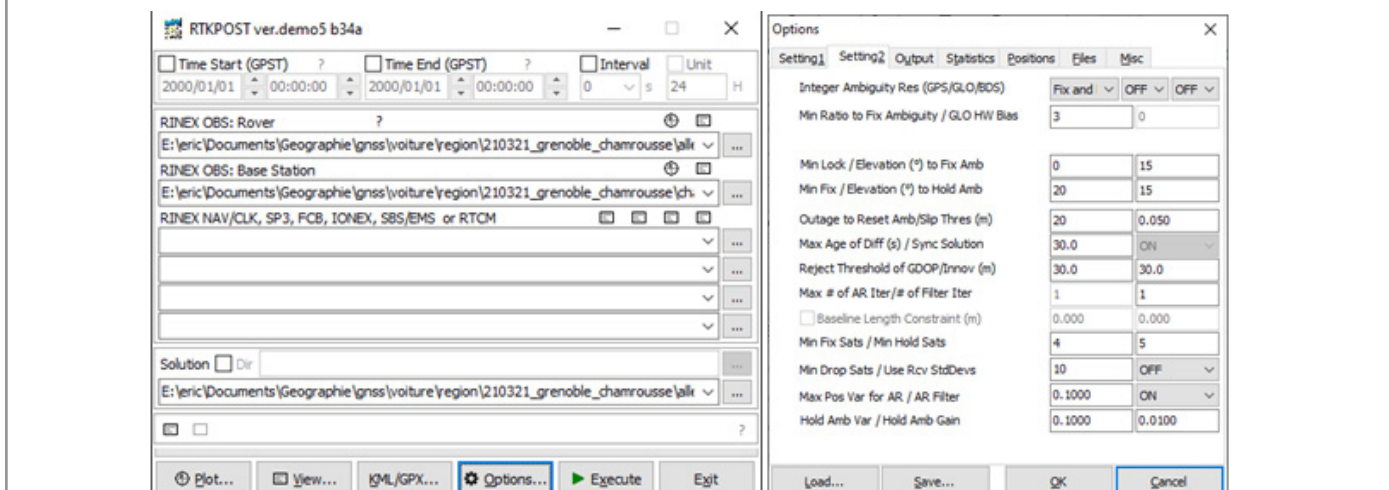
Mise en pratique

Jusqu'à présent, de tels récepteurs coutaient plusieurs milliers d'euros. La sortie de la puce F9P de la société U Blox en 2019, à moins de 200 € est en train de révolutionner le domaine du positionnement centimétrique. C'est dans ce contexte que j'ai obtenu fin 2019 un financement de la Commission Scientifique pour la réalisation d'un premier prototype. Sachant qu'il peut être difficile d'avoir une connexion permanente entre deux récepteurs en terrain spéléo, je suis parti sur un enregistreur de données brutes et post-traitement. J'ai reproduit un montage disponible sur internet qui connecte la puce F9P à une carte arduino assurant l'enregistrement sur une carte μ SD (https://github.com/PaulZC/F9P_RAWX_Logger).

Les essais en extérieur ont commencé poussivement au printemps 2020... J'ai en particulier rencontré des problèmes de corruption des données sur la carte μ SD. Je ne les ai résolus qu'en septembre, après des recherches approfondies sur internet, en ralentissant la vitesse de transfert vers la carte μ SD. J'ai néanmoins réalisé une première campagne de mesure durant la première quinzaine d'août, lors du camp du Spéléo-Club de Savoie, sur le synclinal perché de l'Alpe, en Chartreuse. Au camp, en terrain découvert, j'ai mesuré le même point plusieurs jours différents pour étudier la reproductibilité des mesures. Ensuite, j'ai mesuré l'entrée de plusieurs cavités du massif en stationnant à leurs entrées de 15 à 30 mn. Enfin, j'ai fait une séance combinant déplacement dynamique et stationnement à l'entrée des cavités.

Pour les stations de référence, j'ai utilisé les stations permanentes des réseaux publics RGP (Réseau GNSS Permanent géré par l'IGN : <http://rgp.ign.fr/>) et RENAG (REseau NATIONAL GNSS permanent, pour les géosciences : <http://webrenag.unice.fr/>). Toutes les stations enregistrent les signaux GPS et Glonass. Elles sont plus rares à supporter Galileo. Très peu de stations prennent en charge Beidou. La récupération des données est une première difficulté. Le RGP propose une interface graphique (<http://rgp.ign.fr/DONNEES/diffusion/>) assez pratique mais qui ne permet pas de récupérer toutes les données. Sinon, comme pour le Renag, il faut aller naviguer dans les dossiers (<ftp://rgpdata.ign.fr/pub/> pour le RGP et <ftp://renag.resif.fr/data/> pour RENAG). De plus, si les stations RGP fournissent leurs coordonnées dans le système national (RGF93), les stations RENAG les fournissent dans le système international (ITRF14) qui diverge de RGF93 à cause de la tectonique des plaques. La différence entre les deux est actuellement de 0,8 m autour Grenoble. Le RGF93 est rattaché à notre plaque tectonique, ce qui permet une conversion facile vers nos coordonnées Lambert anciennes ou présentes. Si on utilise une station de référence RENAG, il faut commencer par calculer les coordonnées RGF93 de cette station (en ligne sur le site de l'IGN par exemple : http://rgp.ign.fr/SERVICES/ppp_online.php) puis les saisir dans le logiciel de traitement.

Les mesures ont été traitées avec le logiciel RTKLib (version modifiée : <http://rtkexplorer.com/downloads/rtklib-code/>). Une première étape assez simple consiste à convertir les données au format propriétaire de la puce GNSS au standard Rinex. La seconde étape réalise le calcul différentiel lui-même. Il y a pas mal d'options :

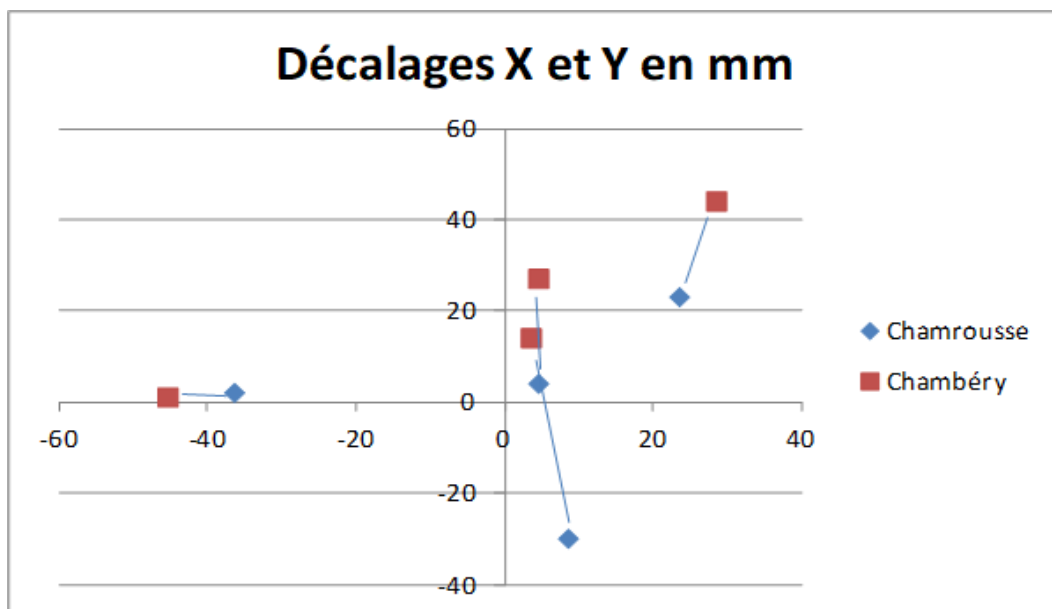


Même si on ne modifie pas beaucoup d'options, il y a quand même plusieurs réglages qui peuvent aider, ou pas, l'obtention du fix. Le premier constat sur les calculs est que le fix se fait bien mieux sur une station de référence avec GPS + Glonass + Galileo qu'une station avec seulement GPS + Glonass. Une station avec Galileo peut être utilisée jusqu'à une cinquantaine de kilomètres. En pratique, la plupart des calculs ont été faits avec Galileo sur la station de Chamrousse à 35 km plutôt que la station de Chambéry à 15 km sans Galileo.

Pour le point pris plusieurs fois au camp, il n'est pas facile de repositionner à chaque fois l'antenne à l'aplomb du repère au centimètre près, surtout en terrain accidenté :



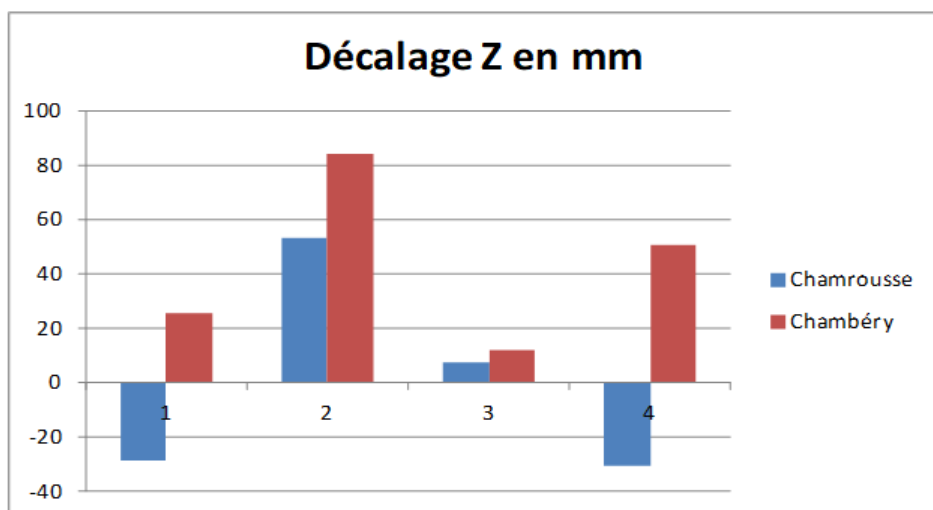
Voici les variations en horizontal :



Nous observons une dispersion certaine d'un jour sur l'autre. La puce F9P annonce aussi une incertitude de 1 cm + 1 mm/km. Ça fait une incertitude de 25 mm depuis Chambéry et 45 mm depuis Chamrousse. On est à peu près dedans. Néanmoins, le fait que les calculs depuis Chambéry et Chamrousse soient proches le même jour militent plutôt pour un défaut de repositionnement. Nous avons juste un décalage systématique moyen de 22 mm en nord-sud pour lequel je n'ai actuellement pas d'explication.

La même comparaison a été réalisée en altitude. Dans un premier temps, avec l'option par défaut du logiciel de calcul, il y avait un décalage systématique de 20 cm. Après comparaison des calculs faits depuis plusieurs stations de référence de la région, il apparaît que le critère principal faisant varier l'altitude calculée est l'altitude de la station de référence. Le calcul de l'altitude au camp montait de 0,1 mm par mètre de l'altitude de la station de référence. Le problème vient de la troposphère, c'est-à-dire la partie basse de l'atmosphère et en particulier son humidité variable qui ralentit les ondes. Les calculs utilisaient un modèle standard d'atmosphère pas vraiment de saison. J'ai demandé au logiciel d'estimer lui-même le retard atmosphérique. Ça a surcompensé le problème. Maintenant, c'est -0.04 mm par mètre.

Voilà le résultat sur les quatre mesures du camp :



Il reste un décalage de 43 mm +/- 33 mm. Globalement, les incertitudes sur les mesures d'altitude sont plus grandes que dans le plan. Elles présentent aussi des risques de biais systématique.

Concernant les mesures d'entrées de cavité et de sentiers, elles ont toutes été réalisées sur le plateau. Il n'y a pas eu de test en pied de falaise. Le principal constat est que le couvert végétal gêne fortement le fix, même avec une forêt clairsemée. Nous pouvons le voir sur le déplacement suivant (fix en vert) :

Il en va de même lors des mesures statiques sur les entrées de cavité. Rallonger le temps de mesure ne change pas vraiment le problème. Soit le fix est obtenu en une à deux minutes, soit on ne l'obtient pas. Ça ne sert à rien de rester plus de 5 minutes sur un point. Un essai supplémentaire a été réalisé à l'automne en utilisant une station de référence temporaire avec la même puce F9P afin d'avoir toutes les constellations GNSS des deux côtés. Ça améliore marginalement le fix mais ça ne résout pas les problèmes en forêt.



Conclusions

En terrain découvert, il est facile d'obtenir un positionnement sub-décimétrique en plan, surtout si on se trouve à moins de 50 km d'une station de référence supportant Galileo. En altitude, ça va demander plus de précautions mais ça paraît largement suffisant pour un karst de montagne. À contrario, en plaine, on peut espérer que les stations de référence seront à des altitudes similaires. Néanmoins, pour ceux qui voudraient suivre précisément des niveaux d'eau dans des karsts de plaine, je recommanderais de passer par des repères de nivellement à proximité pour vérifier leurs résultats, voir de faire plusieurs campagnes de mesures à différentes périodes de l'année.

La mise en œuvre des calculs pour le post-traitement est actuellement un point difficile, surtout pour un utilisateur occasionnel. J'ai conditionné l'enregistreur dans un boîtier relativement compact et pratique à emmener sur le terrain. Par contre, l'accès à la carte µSD pour récupérer les données n'est pas facile ni satisfaisant. Par ailleurs, on notera que dans le même temps (été 2020), la société SparkFun a sorti un boîtier intégré qui fait la même chose (enregistrement brut sur carte µSD) mais aussi correction temps réelle par Bluetooth si disponible et avec batterie interne, pour une centaine d'euros de plus (~500 € au lieu de 400 € avec l'antenne) : <https://www.sparkfun.com/products/17369>

Perspective

Avec Jacques Beilin, spéléo et enseignant à l'École Nationale des Sciences Géographiques (ENSG), nous avons proposé un stage à des étudiants de l'école visant à réaliser un service de calcul en ligne. Après envoi des données brutes, le service doit lui-même récupérer des données des stations permanentes environnantes, réaliser les calculs avec RTKLib et renvoyer les résultats à l'utilisateur. L'objectif est d'éviter aux spéléos l'étape fastidieuse d'apprentissage du traitement avec RTKLib.

Après des mesures dans les Alpes françaises, j'espère pouvoir réaliser une campagne de mesures à Madagascar, sur un karst de plaine, loin de toute station de référence.

6.3.3. Banc d'évaluation des sondes de pression autonomes à acquisition de données

par Jean-Claude Gayet

Quelles que soient les caractéristiques annoncées par les fabricants, tout instrument doit être évalué et si possible étalonné.

La méthode qui semble la plus fiable pour évaluer les enregistreurs autonomes de pression tels que les SUTM (Reefnet) et CTD-DiverTM / Baro-DiverTM (Van Essen Instruments) (entre nombreux autres) est l'appairage.

Elle consiste à comparer les sondes du couple (pression absolue Pr et pression atmosphérique PA) qui effectuera l'enregistrement en réunissant leurs défauts respectifs pour obtenir une valeur d'écart relatif à une valeur de référence connue avec précision. La différence convertie en coefficient pourra corriger les chroniques futures.

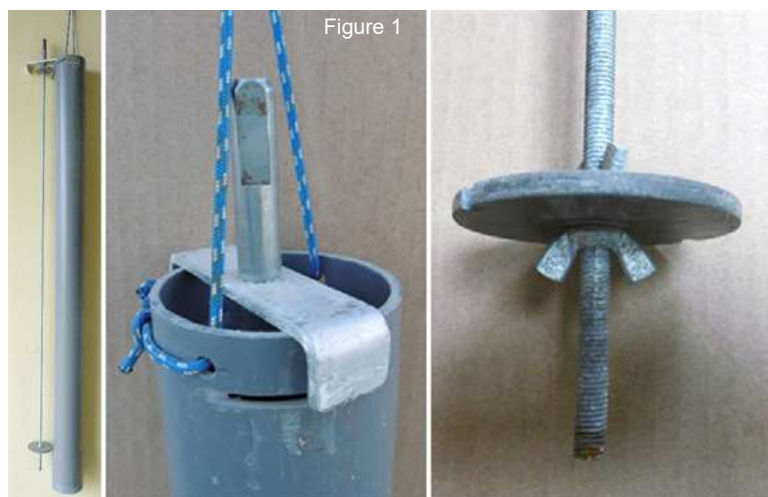


Figure 1

Les tests doivent être d'une durée suffisante pour inhiber la période d'adaptation au milieu, autant en pression qu'en température. Une inertie importante des Reefnet pour cette dernière est à signaler, essentiellement due à la masse compacte de résine entourant l'élément sensible.

La comparaison consiste à plonger la sonde «eau» sous une «épaisseur» d'eau et à enregistrer la PA concomitante au niveau de la surface du récipient. Le résultat de la soustraction de l'une à l'autre représente la profondeur d'immersion (en hPa ou mbar convertis en cm) et pourra être comparée à la profondeur réelle.

Après plusieurs tests réalisés à l'aide de systèmes plus ou moins aisés à mettre en œuvre, le choix s'est arrêté sur un banc de conception simple et d'utilisation efficace :

- Un tube en PVC de diamètre 80 ou 100 mm est coupé à une longueur de 120 cm et obturé par un bouchon à son extrémité basse (fig. 1 gauche). Il sera suspendu verticalement, une fente de débordement aux bords très nets est pratiquée sous les trous de suspension (fig. 1 centre).

- Une tige filetée D8 ou 10 mm est équipée d'un plateau circulaire du diamètre intérieur du tube, il pourra être réglé en hauteur sur la tige, immobilisé entre deux écrous. Ce réglage permettra de mesurer précisément la hauteur d'eau entre l'évent de prise de pression des sondes et la fente de débordement (fig. 1 droite).

- Une alimentation au goutte à goutte et assuré pendant tout la durée de l'expérience, pour maintenir un niveau constant dans le tube d'essai afin que les variations de la PA n'affectent pas le niveau initial de l'eau (inclusion en haut de la figure 2).

Plusieurs tests à différentes profondeurs d'immersion peuvent être réalisés, on peut ensuite rédiger un « rapport d'évaluation » à conserver pour la durée de vie des instruments en respectant leur appairage (adhésifs couleur ou numéro de l'appareil par exemple).

«L'écart à la valeur de référence» peut être pris en compte dans le cas d'analyse fine des données (dans la limite de la résolution de l'instrument, difficulté rencontrée particulièrement avec le SU de Reefnet). Ce type d'essai peut être expérimenté pour des conditions de mesures plus profondes, donc sous des colonnes d'eau plus importantes (fig. 2).

La représentativité des mesures réalisées avec ces sondes autonomes est aussi liée à d'autres paramètres, et notamment à la température des mesures. On s'aperçoit que la compensation barométrique enregistrée aux abords des sources est très sensible à la variation de température de l'air en cours de journée. L'origine est mal connue, réaction de l'électronique, dilatation du corps de la sonde, diminution réelle de la PA autour de l'heure méridienne... L'étude est en cours et un subterfuge a été imaginé : il sera publié dans le recueil des Actes de la 30ème Rencontre d'Octobre de Saint-Père (octobre 2020).

À lire : *La mesure autonome des hauteurs et températures de l'eau dans les karsts*, Didier Cailhol. *Monitoring en milieux naturels -retours d'expériences en terrains difficiles*. Collection EDYTEM-Numéro 19 - Année 2017, pages 147 à 159.



Figure 2

6.3.4. Contribution à la méthode d'étalonnage des pluviomètres à auget basculant Protocole 2020 (à propos des modèles 7852 M et 6465 M Davis Instruments)

par Jean-Claude Gayet

L'étalonnage d'un pluviomètre se décompose en deux étapes successives : la première vise à régler la quantité d'eau (masse ou volume) nécessaire pour provoquer la bascule de l'auget, la suivante pour étalonner le pluviomètre relativement à une quantité d'eau de référence versée selon une intensité proche des pluies précipitées sur la région étudiée.

Un pluviomètre à auget basculant est basé sur le principe d'une balance dont les qualités interactives sont la sensibilité, la justesse et la fidélité pour tendre vers ce qui est appelé aussi précision. Le principe trouve ses limites dans la vitesse de battement de l'auget. L'étalonnage a pour but d'adapter la justesse aux intensités les plus fréquentes des épisodes régionaux.

Notre approche n'est pas celle du météorologue régulier et passionné, mais plutôt celle d'un utilisateur novice découvrant l'instrument (et l'analyse des pluies) lors de suivis hydrogéologiques.



Figure 1 : Le pluviomètre est fixé sur une platine en haut du mât. Les rallonges fabriquées en zinc et collées conduisent l'eau évacuée par l'auget en diminuant l'effet des rafales de vent. Le flexible tressé protège le câble de transmission de la gourmandise des rongeurs.

La vérification systématique de l'étalonnage lors de chaque acquisition est un bon réflexe. Une évaluation annuelle de la qualité des mesures et la confirmation dans le temps est nécessaire. Un nettoyage soigné de l'auget au vinaigre blanc (puis rinçage abondant) est une maintenance estimée minimum.

- Lors des multiples tests réalisés sur divers instruments, la perte rapide de justesse est apparue dès lors que l'intensité simulée s'éloignait des critères de pluies pour lesquelles il a été conçu.

- On a pu remarquer une sensibilité non négligeable aux rafales de vent, au moment où l'équilibre de l'auget va être rompu et la bascule s'opérer. Vraisemblablement, la pression s'exerce au travers des ouïes pratiquées sur la platine supportant l'instrument sur le mât, et permettant au volume d'eau compté de s'évacuer. Il est possible de coller des rallonges (ici en zinc) pouvant recevoir des prolongements coudés en PVC gênant l'établissement de flux d'air parasites tout en écartant l'égouttage du pied du mât de la station.

1) Réglage de la quantité de pluie provoquant la bascule de l'auget

Pour cette note, la possibilité d'utiliser une balance de précision (1/100ème de gramme), a permis de privilégier l'unité de masse à l'unité de volume. L'équivalence 1 ml d'eau = 1 g est utilisée.

Les pluviomètres évalués ont une surface d'entrée de 214 cm² et un incrément de 0.2 mm. On utilise la relation : 0.2 mm/m² = 0.2 l/m² = 200 g/m² = 0.02 g/cm² = 4.28 g pour 214 cm². La masse théorique nécessaire à faire basculer l'auget est 4.28 g.

Si cette relation est utilisée pour l'étalonnage, on constate que les cumuls enregistrés sont largement sous-estimés. Par petites touches, il faut modifier les réglages de part et d'autre de l'auget afin qu'une masse autour de 4 g provoque la bascule (figure 2).

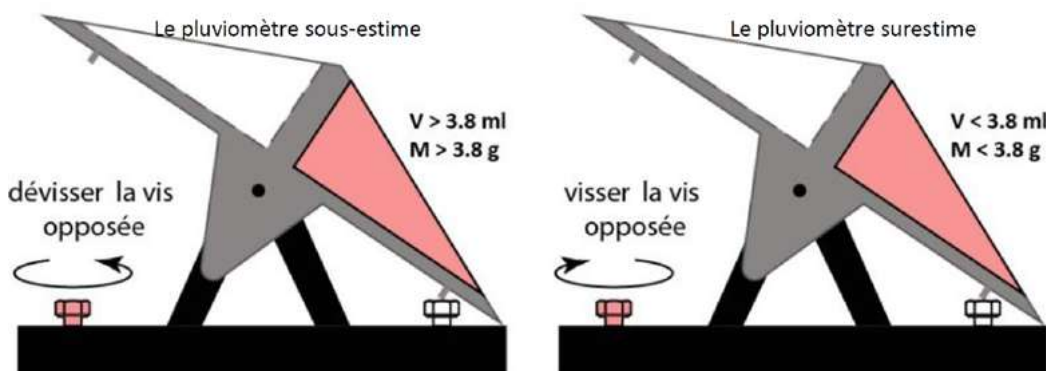


Figure 2 : La vis à régler se situe sous le côté opposé à l'auget testé. La clé plate nécessaire à la manœuvre est 3/16ème (peu répandue), mais on peut en confectionner une avec un brin de patience.

Avant d'aborder les procédures, il est important de souligner : **Un pluviomètre de ce type ne fournit pas des données exactes (justesse + fidélité). Il faut impérativement et pour tous les contrôles, effectuer une série de tests (au moins 5) pour en dégager une moyenne instinctive plutôt que mathématique.**

A l'aide d'une pipette de 50 ml immergée dans une bouteille plus haute que le tube en verre, puis ajustée à la valeur précise de 50 ml, on laisse s'égoutter lentement le contenu sur les bords du collecteur en notant la graduation à laquelle l'auge bascule (bruit). Il est prudent de faire le test au moins à cinq reprises pour en déduire une moyenne. Cette moyenne par rapport au 3.8 g recherché va nous informer si l'on doit visser ou dévisser la vis sous le côté opposé (figure 3).

Il est préférable d'effectuer les derniers réglages par 1/8ème de tour lorsqu'on s'approche de la valeur recherchée, et d'abriter le pluviomètre de l'influence du vent.

L'auge est à présent équilibré et réglé pour assurer une bascule à la valeur approchée de 4 g ou 4 ml d'eau.

Tests successifs de la capacité provoquant la bascule de l'auge (ml)

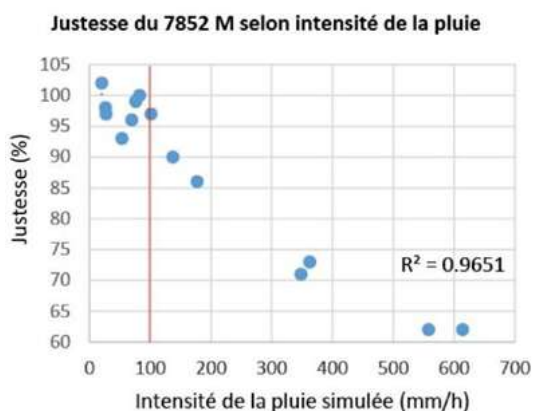
Côté rouge	38	36	41	40	39
Côté jaune	36	39	40	44	42

Figure 4 : Exemple du bordereau de réglage du pluviomètre n°4. On comprend la nécessité de réaliser plusieurs pesées et d'en dégager une moyenne instinctive plutôt que mathématique.



Figure 3 : On laisse s'égoutter 50 ml d'eau de la pipette sur un bord du collecteur.

2) Etalonnage du pluviomètre avec un volume d'eau de référence (ou masse)



Sensibilité du pluviomètre à l'intensité des pluies réelles ou simulées

Figure 5 : La notice du fabricant annonce une « précision » de $\approx 4\% \pm 1$ impulsion pour des intensités de 0,25 à 50 mm/h, $\approx 5\% \pm 1$ impulsion pour des intensités de 50 à 100 mm/h. Des tests ont été conduits en 2017 et le confirment.

Les valeurs d'intensités observées lors des averses sur les bassins d'alimentation divers restaient inconnues. Peu de données à ce sujet sont accessibles dans les bibliographies.

Détermination des intensités d'averses les plus fréquentes

Le suivi de la pluviométrie a été mis en place sur un bassin d'alimentation en Barousse (Montréjeau, 31). Les 31 mois de relevés des pluviomètres Chiquet et Grabiou permettent de compiler les chroniques détaillant plus de 17000 bascules de l'auge. Les hauteurs des précipitations à la minute, heure, mois et année étaient suivies et archivées, mais l'intensité des averses n'avait jamais été exploitée.

Par traitement informatique, les impulsions transmises par le pluviomètre ont été analysées afin de calculer l'intensité à chaque minute de pluie. Ensuite, le record mensuel de l'intensité par minute a été extrapolé sur une heure. Cette étude est détaillée dans le document « Caractérisation des précipitations sur le bassin d'alimentation du système karstique de Plan de pouts ».

Quatre classes d'intensités ont été définies :

- jusqu'à 20 mm/h, soit ≈ 2 impulsions par minute, l'intensité est considérée faible (13 %)
- de 20 à 50 mm/h, soit ≈ 3 impulsions/mn, soutenue (42 % des précipitations)
- de 50 à 150 mm/h, soit ≈ 8 impulsions/mn, forte (39 % des précipitations)
- au-delà de 150 mm/h, soit ≈ 16 impulsions/mn, orage, tourmente (6 %)

Les intensités simulées pour l'étalonnage s'approcheront au plus près des classes intermédiaires avec au moins 3 et 8 impulsions par minute. Une évaluation du comportement aux intensités extrêmes (faibles et d'orages) donnera une indication de justesse pour les averses au final très peu nombreuses.

Simulation des précipitations

La méthode utilisée depuis 2017 et développée dans les notes précédentes ne s'appuyait pas sur un écoulement calibré et constant. La vitesse de vidange de la bouteille était très différente entre le début et la fin du test, conséquence du gradient de pression important dans le contenant étroit et haut (figure 6 à gauche).

Un récipient de 30 cm de diamètre et 3 de hauteur a été fabriqué en zinc, le fond a été nervuré en étoile pour favoriser l'écoulement au centre (figure 6 au milieu). A l'aide d'alésoirs conçus pour calibrer les injecteurs de gaz, des ajutages ont été percés autour du centre de 0,7 mm à 2 mm de diamètre (figure 6 à droite). Les orifices non utilisés sont obturés avec un adhésif en aluminium, on



peut aussi laisser s'égoutter par plusieurs orifices.

Figure 6 : La bouteille suspendue a été avantageusement remplacée par un récipient en zinc, peu esthétique il est vrai, mais bien plus modulable et assurant un débit quasiment constant sur la longueur du test.

L'intérêt de la réalisation artisanale (dont l'esthétique peut être critiquée...) est multiple :

- La faible hauteur du récipient ne provoque pas de gradient important de hauteur d'eau, la vitesse est quasiment constante durant 80 % du temps de l'égouttage.
- Le choix dans la sélection des ajutages permet d'approcher au mieux l'intensité recherchée.
- La capacité du récipient permet de réaliser des tests avec près de 1 litre d'eau.

La régularité de l'égouttage a permis de sélectionner par tâtonnement des combinaisons assurant la simulation des intensités recherchées, par exemple lors de l'étalonnage du pluviomètre n°4 :

Φ Ajutage actif (1/100 mm)	"Charge" en eau	Nbre de bascules/mn	Intensité extrapolée (mm/h)	Justesse (%)	Caractère de la pluie simulée
70	≈ 800 g	1.5	18	101.8	Pluie faible
120	≈ 400 g	2.9	35	98.8	Pluie soutenue à forte
200+150	≈ 400 g	5.6	67	92.8	Pluie forte
100+120+135+150+200	≈ 800 g	16.6	199	77.5	Pluie d'orage

Figure 7 : Extrait du tableau d'étalonnage du pluviomètre n°4, on remarque la justesse diminuant avec l'augmentation de l'intensité. Le réglage est optimisé pour les intensités les plus fréquentes.

Lors des tests aux intensités les plus fréquentes, selon l'écart constaté, le réglage de l'auget peut être rectifié, mais par une action symétrique sous les deux côtés, par petites touches de 1/8 de tour, afin d'approcher 100 %. Cette opération finale met en péril les précédentes et il faut être prudent et réaliser plusieurs tests pour valider l'étalonnage définitif du pluviomètre. Il faut se satisfaire d'une justesse de 95 à 103 %, par ailleurs liée aux conditions des mesures...

Certains auteurs dans la littérature conseillent un étalonnage annuel accompagné d'un nettoyage soigné de l'auget.

3) Bibliographie

- Divers et multiples sujets sur le forum d'Infoclimat à la rubrique Instrumentation (<https://forums.infoclimat.fr/forum/16-instrumentation/>)
- Méthode de contrôle et étalonnage du pluviomètre Davis Vantage Pro 2 (<http://www.meteo-husseren-wesserling.fr/wxpluvio-reg.php>) (<http://www.jan-boesch.net>)
- Tutoriel calibrage Davis VP2 par Christophe30 (<https://forums.infoclimat.fr/f/topic/17553-tutoriel-calibrage-davis-vp2/>)
- Principe du pluviomètre à auget basculant (https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwilt4GGyc7WAhVHPBoKHbAACCsQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fmichel.mo.pagesperso-orange.fr%2Fmeteo%2Fprincipe_du_pluviometre_a_augets.pdf&usq=AOvVaw3Gv78U2hixYLJuWaWn5V2e)
- GAYET J-C, 2017_Evaluation puis étalonnage du pluviomètre Armeña SOL (inédit mais à disposition)
- GAYET J-C, 2017_Contribution à l'étalonnage des pluviomètres automatiques (inédit mais à disposition)
- GAYET J-C, 2018_Evaluation sur site des pluviomètres du Llenero (inédit mais à disposition)
- GAYET J-C, 2018_Evaluation sur site des pluviomètres de l'observatoire du Poudac (inédit mais à disposition)

6.4.1. Méthanisation dans le Lot : Mise en place d'un Observatoire Scientifique Participatif

par Jean-Louis Thocaven
référent Epandages et méthanisation du CDS 46

Suite aux incidents et interrogations multiples autour des méthaniseurs, des épandages de digestats sur les sols karstiques en particulier, la mission et les préconisations du CAGDD, le 22 janvier 2021 a été enfin mis en place par la Préfecture l'Observatoire Scientifique Participatif de la méthanisation dans le Lot.

Il a pour but de récolter une multitude d'observations et de données terrains afin d'éclairer les différents acteurs du territoire quant aux interrogations sur les bienfaits ou les problèmes posés par la méthanisation, faire des préconisations.

Il est constitué de 6 groupes de travail :

- 1 - Abeilles (+ pollinisateurs/avifaune)
- 2 - Microfaune du sol
- 3 - Valeur agronomique du digestat
- 4 - Qualité des eaux / risque de percolation
- 5 - Qualité des eaux souterraines
- 6 - Qualité de l'air et nuisances olfactives

Chaque groupe est animé par un scientifique et un technicien de terrain. Quatre spéléos (Jean-Louis Thocaven, Guy Bariviera, Virginie Pélicier, Philippe Tyssandier) ont été désignés par le CDS pour participer aux travaux des groupes 2 - 3 - 4 - 5. Un budget de 22 500€/an est acquis pour réaliser des analyses sur les 5 ans à venir.

Cet observatoire est présidé par le Parc Naturel Régional des Causses du Quercy avec un comité de pilotage constitué des 6 scientifiques et 6 techniciens ; il est placé sous la tutelle des Commissions Locales de Suivi et de Concertation.



6.5.1. Morphogenèse hypogée de concrétions ferriques

par Christian Rilhac

Il est assez fréquent de rencontrer des formations ferriques mimant des coquilles de Bivalves dans les mines de fer ou sur des éléments ferreux des carrières de gypse, de dimensions centimétriques.

Leur aspect, leur localisation, leur orientation interrogent quant au processus morphogénétique qui préside à leur apparition puis leur développement.

Au-delà d'hypothèses simplistes, une thèse physico-chimique est avancée, mais qui appelle encore des approfondissements. Il n'est pas exclu que des micro-organismes jouent un rôle dans la construction de ces « concrétions », pour le moins curieuses voire esthétiques.

Tout commence par une petite exploration d'une carrière de gypse abandonnée par un trio de subterraneologues du club.

Lors d'une pause, au terminus d'une galerie, l'un de nous aperçoit une curieuse formation en relief sur une vieille vis de fixation de rail encore implantée dans une traverse de chêne.



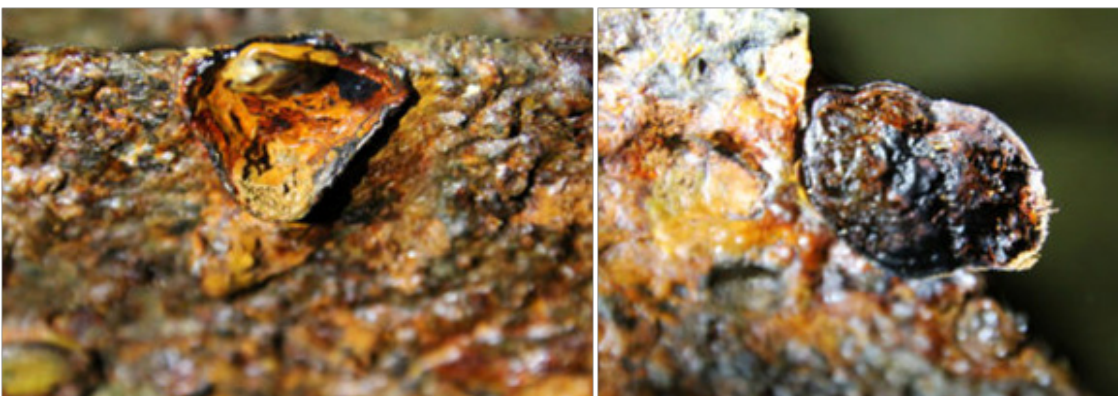
D'un peu plus près, l'objet, de 15 mm environ, ressemble fortement à un coquillage, plus précisément à un bivalve... Etonnement...

En manipulant l'ensemble pour photographier, une pression malencontreusement exercée sur l'"animal" brise une des "valves" et il apparaît alors à l'intérieur une masse visqueuse verdâtre, qui donne une petite idée d'huître...



Il va alors se développer une discussion entre tenants de l'idée que oui, c'est peut-être bien un coquillage et ceux pour qui, non, ça n'est pas possible sauf processus artificiel anthropique.

Des tas de questions se posent, mais les pro-bivalves ayant réponse à tout, à coups d'hypothèses plus ou moins élaborées, on finit par se rendre à ce qui est peut-être une évidence : ça doit être un Bivalve !



Première hypothèse qui élimine plein de questions secondaires : le bout de bois avec son bout de ferraille provient d'un plan ou d'un cours d'eau extérieur, et portait donc déjà l'animal...quand il a été déposé là où on le trouve. L'ennui fut ensuite que, le regard affûté pour en trouver d'autres, nous finissons par dénicher plusieurs "bivalves"...il aurait donc fallu que pas mal de bouts de bois proviennent eux aussi d'un stockage dans de l'eau...peu probable.



Seconde hypothèse, un essaimage de larves lié au fait que les wagonnets de bois allaient et venaient régulièrement de la carrière à la rivière pour y charger des chalands...ce qui colle avec la disposition des individus sur les fers de rails...là où les roues passent et s'égouttent.

L'eau douce nécessaire ? On contourne le problème car il n'était pas rare que les carrières soient un peu ennoyées, ne serait-ce que de quelques centimètres... suffisant pour de petits bivalves..

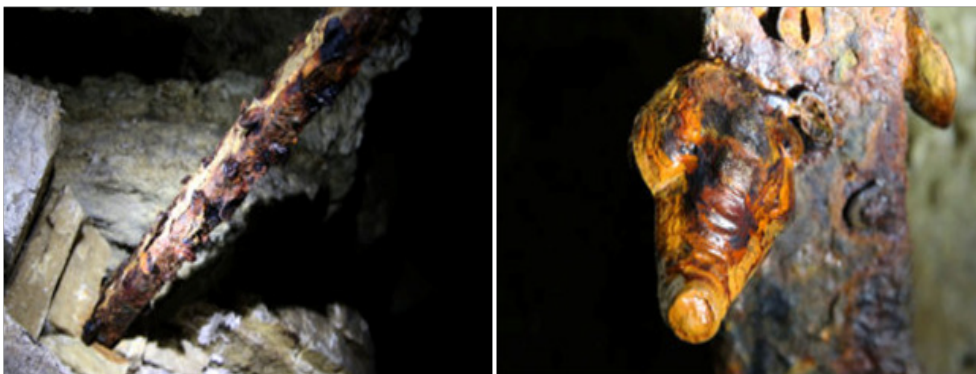


Nourriture ? Certains bivalves se nourrissent de bactéries, de micro-organismes qu'une carrière active recèle, et, comme pour l'essaimage, les wagonnets apportent de l'eau de rivière régulièrement, en petite quantité, mais ça peut suffire...

Comme ces "animaux" semblent morts, on associe cette mort au fait que actuellement il ne sont plus dans l'eau depuis des années peut-être !

Nous oublions que leur mort ainsi supposée aurait fait s'ouvrir leur coquille (plus de muscle adducteur).

Mais, même si on y avait pensé, on se serait dit que le ligament élastique se serait décomposé et donc les valves se seraient refermées...soudées ensuite par un concrétionnement de surface.



Ayant acquis une sorte de conviction que ce sont des "bivalves", en dépit du côté extraordinaire de la chose, nous transmettons l'histoire au groupe Biospel de la FFS.

Et là, la réponse arrive assez vite par deux ou trois interlocuteurs : non, ce ne sont que des concrétions ferreuses.

D'une part, certaines assertions sont balayées par la connaissance plus fine de la biologie des bivalves, d'autre part le phénomène physico-chimique responsable de ces formations, assez surprenantes tout de même, est connu et décrit.

(Les intéressé(e)s trouveront ci-après l'exposé de Michel Wienin, que nous remercions vivement).

Du coup, nous nous sommes penchés un peu plus sur ces "choses", avec un appareil photographique, et ça nous a donné une satisfaction d'esthètes !!! Une consolation car...



Nous n'avons pas découvert une espèce de mollusque troglobie... zut !

Cela étant, la longue séance de photographies dont cet article ne ressort que quelques images a permis de constater :

- que ces formations se développent aussi bien sur des ferrailles "aériennes" que posées au sol
- qu'elles peuvent être positionnées aussi bien sur que sous ou sur les côtés des ferrailles porteuses
- qu'elles se développent selon des plans (on admet ici comme plan celui déterminé par la ligne de "suture" de "valves")

indifférents de l'orientation.

• que leurs dimensions dans cette carrière s'étend de quelques millimètres (pour ce que l'on peut en voir) à 50 mm pour les plus grandes.

• qu'il n'y a pas de secteur privilégié dans cette carrière, sur 2 km de galeries visitables, donc pas de zone physico-chimique particulière nécessaire au processus de formation.

Mais nous les aimons bien quand même, nos concrétions ferreuses bivalviformes !!!

Exposé (simplifié) du processus de formation (Michel Wienin, Groupe Biospel)

En pratique, ces concrétions, souvent discrètes et qui se développent sur des ferrailles, se trouvent généralement sur les points particuliers : plis, pointes, contacts, fissures....

Le phénomène est favorisé en milieu acide et par la présence d'ions SO_4^{--} (sulfuriques), provenant souvent de l'oxydation de sulfures métalliques (pyrite, galène...) mais aussi de la présence de gypse, sulfate de calcium.

Le processus est assez complexe. Je résume :

- Formation d'une couche de rouille +/- étanche à la surface du métal (mélange d'oxydes et d'hydroxydes de fer, avec Fe_2O_3 dominant), toujours légèrement poreuse.
- Poursuite de l'oxydation en profondeur mais avec un apport en oxygène limité à cause de la croûte d'oxyde, d'où formation d'ions fer bivalents (Fe^{2+}) et non trivalent comme précédemment (Fe^{3+}), soit sous forme solide : oxyde pulvérulent jaune, soit liquide. Ici la couleur verte de la 3e photo correspond probablement au bien connu sulfate ferreux ($FeSO_4$) utilisé en horticulture.
- Cette oxydation entraîne une augmentation de volume : le liquide est repoussé vers l'extérieur en suivant la première fissure qu'il trouve.
- A l'extérieur, l'oxydation du fer reprend avec précipitation et dépôt d'une nouvelle pellicule de rouille... Cette croissance périphérique rappelle celle des disques de calcite des grottes.
- En présence d'acide sulfurique, même très peu concentré, le liquide sortant redissout en partie par l'intérieur la paroi de l'excroissance... avant de redéposer le fer oxydé à l'extérieur. La concrétion grandit ainsi progressivement et le creux intérieur suit le mouvement, d'où la structure de coquille.



6.5.2 Philatélie et biospéologie

par Jean-Marie Goutorbe - GERSM France

La biospéologie ou biospéléologie est l'étude du monde vivant à l'intérieur des cavités. Cette discipline de la zoologie est naturellement liée à la spéléologie.

Dans cet article l'auteur décrit les timbres qui ont été émis dans ce domaine à l'exception des timbres sur les chauve-souris et les salamandres qui sont très nombreux (l'auteur en possède plus de 200) cette faune cavernicole est présente dans tout les pays du monde et ont fait l'objet de nombreuses publications philatéliques sur ce thème.



YUGOSLAVIE :

timbre émis le 30-06-1954

Ce timbre représentant l'emblématique Protée est très certainement un des plus vieux timbres sur ce sujet.

Une deuxième émission en couleur bleue a été émise pour le territoire libre de Trieste (1947-1975)



ROUMANIE :

timbre émis le 28-07-1958

Ce timbre représente Emil Racovitza (1868-1947) un des pères de la biospéléologie avec René Jeannel (1879-1965) et Armand Viré (1869-1951)

Timbre commémoratif émis pour les 10 ans de sa mort. Il fait partie d'une série de 2 timbres, le deuxième ayant pour fond une exploration glacière.



VENEZUELA :

timbre émis le 14-10-1982

Timbre représentant un oiseau nocturne qui vit dans les grottes le *Steatornis caripensis* (Guacharo ou oiseau des cavernes).

Sur ce timbre il est représenté devant un porche de grotte.



YOUgoslavie :

timbre émis le 11-06-1984

Ce timbre représente un coléoptère cavernicole aveugle, l'*Anophthalmus*.

Cette espèce a été trouvée à ce jour dans 5 grottes de Slovénie.

A gauche se trouvent des draperies de la Cave Pekel.

**YOUgoslavie :**

timbres émis le 12-07-1993

Série de 4 timbres sur la faune cavernicole représentant 4 groupes :

- * Crustacé
- * Coléoptère
- * Amphibien
- * Mollusque

Enveloppe 1er jour de la grotte de Ljubljana.

**ROUMANIE :** timbre émis le 27-12-1993

Série de 6 timbres représentant 6 animaux cavernicoles dans la grotte de Movilé.



BOSNIE-HERZEGOVINE :

timbre émis le 30-10-2000

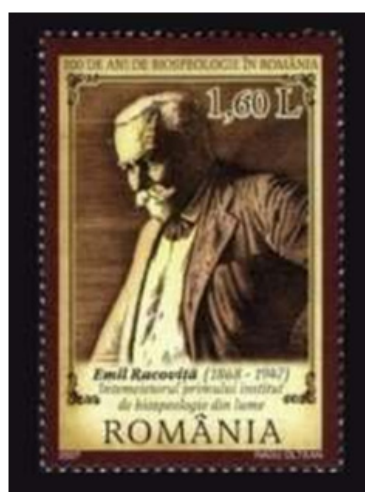
Ce timbre représente un Protée, il est associé à une vignette European Nature Protection.

**BOSNIE-HERZEGOVINE :**

timbre émis le 20-06-2005

Ce timbre représente un *Leptodirus hochenwartii* dans une entrée de grotte.

Ce troglobie est décrit en 1831, ce qui marque l'avènement de la biospéologie.

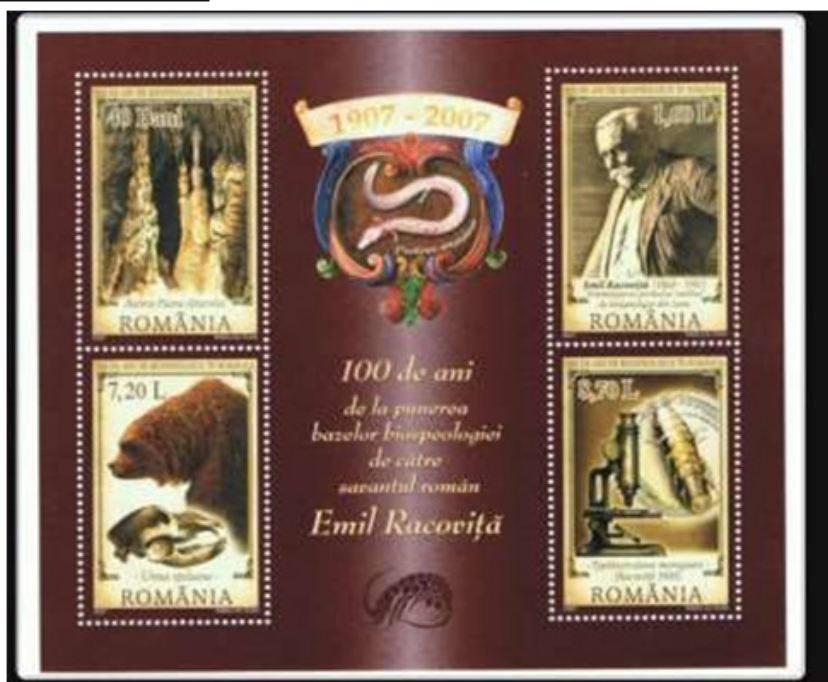
**ROUMANIE :**

timbre émis le 19-01-2007

Série de 4 timbres émis pour le centenaire de la biospéologie en Roumanie. Avec un hommage à Emil Racoviță.

Le timbre représente un crustacé isopode: le *Typhlocirolana moraguessi* dont Emil Racoviță fait son observation en 1905 dans la Cueva del Drach (Majorque)

Les deux autres timbres représentent des concrétions de la Pesteră Piatra Altarului et *Ursus spelaeus* (ours des cavernes)



Le bloc avec les 4 timbres

**CROATIE :**

timbre émis le 08-04-2013

Ce timbre représente un Protée.

Fait partie d'une série de 3 timbres, dont les deux autres représentent un crapaud et une salamandre. (voir ci-contre feuillet 1er jour)

**PEROU :**

timbre émis le 19-01-2018

Timbre représentant un oiseau nocturne qui vit dans les grottes, le *Steatornis caripensis* (Guacharo ou oiseau des cavernes).

SLOVENIE :

timbre émis le 25-05-2018

Timbre représentant plusieurs Protées.

**COLOMBIE :**

timbre émis le 15-04-2019

Timbre représentant un oiseau nocturne qui vit dans les grottes le *Steatornis caripensis* (Guacharo ou oiseau des cavernes).

Emission pour le parc naturel de la Cueva de Los Guacharos située en Colombie.

CHAPITRE 7 : PUBLICATIONS

7.1. Résumés des communications pour le congrès UIS 2021.....	p.263
Symposium 2 : Explorations spéléologiques et expéditions.....	p.263
Symposium 4 : Géomorphologie, spéléogenèse.....	p.264
Symposium 5 : Hydrogéologie.....	p.267
Symposium 7 : Biospéléologie, Vie souterraine!.....	p.268
Symposium 8 : Archéologie, paléontologie.....	p.270
Symposium 9 : Topographie, 3D, informatique, Documentation.....	p.275
Symposium 10 : Histoire de la spéléologie.....	p.276
Symposium 13 : Cavités artificielles.....	p.277
Symposium 16 : Secours spéléo.....	p.278
Symposium 18 : Spéléologie, aspects sociaux, jeunes, tourisme.....	p.279
7.2. Articles publiés par les membres de la CoSci et de la CoEnv.....	p.281

Symposium 2

Explorations spéléologiques et expéditions

1963-2020: 47 years removing obstructions and the discovery of the Salle du Palindrome

Lionel BARRIQUAND (1, 2, 3), Didier ACCARY (1, 2)

(1) Spéléo-club Argilon, Les Lards, 71170 Saint-Igny-de-Roche, France

(2) Association Culturelle du Site d'Azé, Grottes d'Azé, Rizerolles, 71260 Azé, France

(3) Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM - UMR5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget du Lac cedex, France, lionel.barriquand@wanadoo.fr

L'aventure humaine qui rythme la désobstruction de la grotte de la Balme à Azé est avant tout l'histoire d'un engagement humain sans précédent. En 1945, les recherches débutent dans l'entrée de la cavité. En 1963, le plancher stalagmitique qui fermait la grotte à 60 m de son entrée est franchi. La désobstruction de la grotte commence. Les galeries sont quasiment totalement colmatées de sédiments. Des générations de spéléologues se succèdent. Les moyens utilisés évoluent. Les mètres de première sont grignotés petit à petit. En 2005, après quelques années d'interruption les recherches reprennent. Nous sommes alors à 300 m de l'entrée. En 2018 nous découvrons un petit vide avec quelques stalactites. Les espoirs de faire une découverte significative sont au plus haut. Le 2 février 2020 nous découvrons la salle du Palindrome (2/02/2020). Outre le fait que nous pouvons nous mettre debout dans une salle vide pour la première fois dans la cavité depuis le début de la désobstruction, cette salle présente des concrétions et des parois originales.

À la recherche du collecteur perdu

Alexandra ROLLAND (1), Alexandre ZAPPELLI (1)
& collectif "Tune des Renards" (1)

(1) Fédération Française de Spéléologie, 28 rue Delandine, 69002 Lyon, France, alexandra.rolland@yahoo.com

Depuis plus d'un siècle, de nombreuses grottes ont été explorées dans le Dévoluy. Ce massif karstique des Alpes françaises est composé principalement de roches calcaires du Crétacé Supérieur et présente une structure géologique en synclinal incliné vers le nord. Son bassin versant d'une surface de 160 km² a pour exutoires les sources des Gillardes, à 880 mètres d'altitude. Les premières explorations spéléologiques du massif ont lieu à la fin du XIXe siècle par Edouard Alfred Martel. Depuis, les spéléologues français n'ont cessé son exploration.

En 2007, le Chourum de la «Tune des Renards», connu jusqu'à une profondeur de 330 mètres, suscite la curiosité d'un groupe de spéléologues. Ils mènent son exploration à une profondeur de 946 mètres, soit 910 mètres NGF, juste au-dessus de la zone saturée du système karstique. Cependant, le collecteur d'eau souterraine attendu n'est pas découvert et soulève des questions sur l'organisation des écoulements dans ce système. Les spéléologues proposent alors un programme de traçage soutenu par le département des Hautes-Alpes, l'Agence nationale de l'eau et la société Électricité de France. L'un des récents traçage a été réalisé en août 2019 au fond de la «Tune des Renards» lors d'une exploration spéléologique de deux jours.

Symposium 4

Géomorphologie, spéléogénèse

The multiple impacts of European badger (*Meles meles*) on the caves, Mâconnais cave example (Saône-et-Loire, France)

Lionel BARRIQUAND (1, 2), Michel PHILIPPE (3), Jean-René CHEVALLIER (2)
Vasile HERESANU (4), Daniel ARIAGNO (5), Georges DEDIENNE (2), Isabelle DONZEY (2) et Claire GAILLARD (6).

- (1) Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM - UMR5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, F-73376 Le Bourget du Lac cedex, lionel.barriquand@wanadoo.fr
 (2) Association Culturelle du Site d'Azé, Grottes d'Azé, 135 route de Donzy, F-71260 Azé.
 (3) Spéléo-club de Villeurbanne, Rhône et Conservateur honoraire du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon.
 (4) Aix-Marseille Université-CNRS, CINaM, Campus de Luminy, case 913, F-13009 Marseille.
 (5) Groupe spéléo Vulcain, Lyon et France Nature Environnement- Rhône
 (6) Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7194 HNHP "Histoire naturelle de l'Homme préhistorique" MNHN-CNRS-UPVD, 1, rue René Panhard, F-75013 Paris.

The European badger (*Meles meles*) is living in a large palearctic area since the medium Pleistocene. He particularly like caves due to the fact they can assure a solid arch for the burrow but also some natural empty part. But he always proceeds at large excavation in the caves due to is natural behavior. His bones were found in many caves but is role in the cave evolution is unknown. In the Mâconnais (France, South Burgundy, Saone-et-Loire), due to the fact that people no longer use the shelters provide by caves, that cavers don't frequent these small caves and that the limestone grass return to fallow the European badgers have reconquered many caves these last decades. Thus, its impacts could be observed and characterized. On the walls and the arch he is at the origin of polished area and scratches. But he also changes the soil nature by its inputs of vegetable matters, by its manure and by its inputs of human wastes like plastics. It's needs of digging burrow leads to important modifications in cave feedings. Finally, he is at the origin of many facilities: lairs, pots, slides... who that shape the cave floor.

Spéléogénèse du réseau de Niaux-Lombrives-Sabart (Pyrénées ariégeoises - France)

Patrick Sorriaux, Hubert Camus, Ludovic Mocochain,
Philippe Audra et Philipp Häuselmann

Le réseau de Niaux-Lombrives-Sabart est situé dans les Pyrénées ariégeoises, entre l'Ariège et le Vicdessos. Les galeries s'étagent sur 357 mètres pour un développement de 14 kilomètres. Des remplissages polyphasés témoignent de périodes anciennes chaudes et de périodes plus récentes froides associées à des glaciers proches.

Les eaux de fonte de ces glaciers n'ont fait que réactiver un système karstique déjà en grande partie organisé. Les circulations d'origine glaciaires étaient contrôlées par l'avancement et la position relative des glaciers dans les deux vallées. Plusieurs périodes d'activité sont bien calées par la datation U/Th des planchers stalagmitiques entre 450 000 ans et l'Holocène.

Une analyse critique, appuyée sur le contexte morpho-sédimentaire, de datations cosmogéniques $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ publiées par ailleurs, dans la formation fluvio-karstique de Lombrives permet de poser de nouveaux jalons dans la spéléogénèse du réseau. Elles dateraient assez précisément un ancien niveau de la vallée de l'Ariège à 650 m (170 m au dessus de sa position actuelle) datant du Mio-Pliocène.

Plusieurs unités sédimentaires entre 8 et 3 millions d'années caractériseraient une série de boucles de recouplement souterrain. La séquence terminale de dépôt montre une dynamique d'aggradation sédimentaire caractérisant la réponse morpho-sédimentaire du karst à une remontée du niveau de base.

La grotte de la Cailleverdière à Blanot (Saône-et-Loire, France), un site précurseur de la spéléologie, de la karstologie et du tourisme souterrain (1739-1939)

Lionel BARRIQUAND (1), Daniel VERGNAUD (2), Matthieu DUCHASSIN (2),
Françoise GARDETTE (2) & Jean-René CHEVALLIER (3)

(1) Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM - UMR5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget du Lac cedex, France.

(2) La Cailleverdière, Vivier, 71250 Blanot, France

(3) Spéléo-Club Argilons, Les Lards, 71170 Saint-Igny-de-Roche, France

La grotte de la Cailleverdière à Blanot a été explorée en 1739 par Benoit Dumolin dernier docteur de l'abbaye de Cluny. Ce scientifique aux multiples facettes laisse un écrit de son exploration. Pour aller au fond de la grotte il utilise des cordes et devient ainsi un des précurseurs de la spéléologie. Il réfléchit à la formation de la cavité et écarte les théories en cours au XVIIIe siècle pour évoquer le rôle de l'eau dans la karstogenèse. Il donne également une description détaillée des concrétions et là encore évoque le rôle de l'eau dans leur formation. Dès la fin du XVIIIe siècle la grotte fera l'objet de visites comme en témoignent de nouveaux écrits. Tout au long du XIXe siècle de nombreux visiteurs y laissent des graffitis et les mentions écrites se succèdent dans les ouvrages. De véritables aménagements sont mis en place au début du XXe siècle, ils perdureront jusqu'à la veille de la seconde guerre mondiale.

From ghost rock to concretion: the formation of alterite crisps*

Lionel BARRIQUAND (1), Vasile HERESANU (2)

(1) Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM - UMR5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget du Lac cedex, France, lionel.barriquand@wanadoo.fr

(2) Aix-Marseille Université-CNRS, CINaM, Campus de Luminy, case 913, 13009 Marseille, France.

La formation de la grotte de la Balme à Azé (France) est liée à un processus de fantomisation. En plusieurs points de la grotte le fantôme de roche est encore présent. Les écoulements d'eau d'infiltration dans la cavité sont rares et localisés (4 locus pour un développement de 500 m). La découverte d'un de ces locus, la salle du Palindrome, en 2020 a permis de confirmer l'existence d'une formation originale : les chips. La roche altérée subie des cycles d'hydratation-déshydratation qui conduisent à la formation de mud-cracks sur les parois et la voûte. A la surface, la partie altérée se rétracte du fait de ces alternances. La chips d'altérite qui se forme alors est ensuite consolidée par un dépôt de calcite. Lorsque sa masse est trop élevée elle se détache par gravité et tombe au sol. Ainsi une accumulation, de plusieurs décimètres d'épaisseur, de chips a pu être observée sur le sol de la salle du Palindrome

Modification by cyanobacteria of the wall of the entrance chamber of the Grotte de la Balme, Azé (Saône-et-Loire, France)

Lionel BARRIQUAND (1), Stéphane PFENDLER (2), Vasile HERESANU (3),
Yann DEMARIGNY (4) & Véronique RIGOBELLO (4)

(1) Université Savoie-Mont-Blanc, EDYTEM, UMR 5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, F-73376 Le Bourget-du-Lac cedex lionel.barriquand@wanadoo.fr (corresponding author)

(2) Université de Bourgogne Franche-Comté, CNRS, Laboratoire Chrono-environnement, F-25250 Montbéliard

(3) Aix-Marseille Université-CNRS, CINaM, Campus de Luminy, case 913, F-13009 Marseille

(4) Laboratoire Bioingénierie et Dynamique Microbienne aux Interfaces Alimentaires, Equipe Mixte d'Accueil Université Lyon 1 - ISARA Lyon n°3733, 23 Rue Jean Baldassini, 69007 Lyon

Depuis leur dégagement, les parois de l'entrée de la grotte de la Balme à Azé ont changé. Des observations par macrophotographie ont montré la présence de filaments à leur surface. Les analyses effectuées montrent qu'il s'agit de biominéralisations au sein d'un biofilm liés à la présence de cyanobactéries. Les variations de couleurs saisonnières observées correspondent vraisemblablement à une période de stress hydrique que subit le biofilm en été.

The karst: a mineral environment also shaped by the living

Lionel BARRIQUAND (1) & Laurent BRUXELLES (2)

(1) Université Savoie-Mont-Blanc, EDYTEM, UMR 5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, F-73376 Le Bourget-du-Lac cedex lionel.barriquand@wanadoo.fr (corresponding author)

(2) TRACES, UMR 5608 du CNRS, 5 allées Antonio Machado, F-31058 Toulouse Cedex 9, Inrap et GAES, université du Witwatersrand, Johannesburg, Afrique du sud, laurent.bruxelles@inrap.fr

Le karst a longtemps été perçu comme un monde minéral uniquement façonné par les éléments que sont l'eau et l'air. Les recherches menées ces dernières années montrent qu'il n'en est rien. Le vivant peut aussi avoir un impact très important dès sa formation. Celui-ci entraînera également de nombreuses évolutions spécifiques à l'origine de spéléogénèses originales. Les micro-organismes jouent vraisemblablement un rôle majeur dès sa formation. Ils interviennent ensuite plus localement dans son évolution. De nombreux animaux l'utilisent au cours de leur vie (chiroptères, blaireaux, ours...). Suivant leur éthologie ils entraîneront également des modifications plus ou moins importantes. Parois, spéléothèmes et remplissages sédimentaires rien n'échappe à celles-ci. Enfin l'Homme joue également un rôle dans cette évolution que ce soit au travers de ses occupations passées ou de ses activités actuelles dans les grottes. Ces différents aspects sont évoqués ici à travers des études réalisées dans le sud de la Bourgogne et en Occitanie.

1963-2020: 47 years removing obstructions and the discovery of the Salle du Palindrome

Lionel BARRIQUAND (1, 2, 3), Didier ACCARY (1, 2)

(1) Spéléo-club Argilon, Les Lards, 71170 Saint-Igny-de-Roche, France

(2) Association Culturelle du Site d'Azé, Grottes d'Azé, Rizerolles, 71260 Azé, France

(3) Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM - UMR5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget du Lac cedex, France, lionel.barriquand@wanadoo.fr

L'aventure humaine qui rythme la désobstruction de la grotte de la Balme à Azé est avant tout l'histoire d'un engagement humain sans précédent. En 1945, les recherches débutent dans l'entrée de la cavité. En 1963, le plancher stalagmitique qui fermait la grotte à 60 m de son entrée est franchi. La désobstruction de la grotte commence. Les galeries sont quasiment totalement colmatées de sédiments. Des générations de spéléologues se succèdent. Les moyens utilisés évoluent. Les mètres de première sont grignotés petit à petit. En 2005, après quelques années d'interruption les recherches reprennent. Nous sommes alors à 300 m de l'entrée. En 2018 nous découvrons un petit vide avec quelques stalactites. Les espoirs de faire une découverte significative sont au plus haut. Le 2 février 2020 nous découvrons la salle du Palindrome (2/02/2020). Outre le fait que nous pouvons nous mettre debout dans une salle vide pour la première fois dans la cavité depuis le début de la désobstruction, cette salle présente des concrétions et des parois originales.

Symposium 5 Hydrogéologie

Suivi hydrologique du réseau souterrain de Francheville : de la maîtrise de l'instrumentation à la dynamique des mises en charge et la sécurisation des explorations

Schneider V., Zappelli A., Monvoisin G., Fécherolle F., Gaslonde, Th.,
Perrier G., Couturier F., Le Bihan B.

Un groupement de différentes structures spéléologiques, d'Ile-de-France et bourguignonnes, s'est attaché à étudier le comportement de la rivière souterraine du réseau de Francheville, dans sa partie pénétrable entre les deux entrées principales. Ce projet utilise (1) un réseau de mesure de niveaux d'eau à haute densité, dont (2) une station autonome interrogeable à distance, (3) une échelle limnimétrique permettant de disposer d'un référentiel pérenne pour les niveaux d'eau, et (4) un dispositif de mesure de la vitesse du courant d'eau en continu. En parallèle plusieurs traçages ont été menés dans le réseau, afin d'identifier les pertes et les apports de la rivière, et les éventuels conduits inconnus. Les techniques et protocoles ont été imaginés afin d'optimiser la fiabilité et l'exploitabilité des mesures.

Les résultats obtenus sur plusieurs cycles hydrologiques ont permis (1) de mieux comprendre la dynamique hydrologique du réseau, et en particulier les niveaux d'envolement des passages clés empruntés par les spéléologues, à partir des niveaux observés à l'échelle limnimétrique, et (2) l'existence de nouveaux drains a été mise en évidence. Ils contribuent également à (3) la connaissance de cette ressource en eau pour la protéger plus efficacement.

Symposium 7

Biospéléologie, Vie souterraine

Inventaire de la faune souterraine de Chartreuse

Josiane Lips, Christian Dodelin

Un inventaire de la faune cavernicole de Chartreuse a été mené de 2018 à 2020, sur demande du Parc Naturel de Chartreuse. Le GEB (Groupe d'Etude de Biospéologie) est intervenu en soutien du CDS (Comité Départemental de Spéléologie) de Savoie. La Chartreuse est formée de plusieurs massifs calcaires très individualisés. Ils renferment des réseaux souterrains parmi les plus grands de France. Le but de cette étude est d'éditer une liste la plus exhaustive possible de toute la faune souterraine, y compris la faune des zones d'entrée.

L'impact de l'isolement de certains massifs sur la faune souterraine et l'influence des dernières glaciations sont abordés. Une trentaine de cavités ont été échantillonnées. Nous y avons collecté environ 250 espèces d'invertébrés. Parmi les espèces patrimoniales, nous pouvons citer un diplopode nouveau pour la Savoie, *Brachydesmus superus*, un isopode terrestre rarement rencontré, *Carlonsiscus dollfusi*, une araignée aveugle du genre *Troglohyphantes*, qui semble nouvelle pour la science. La répartition des coléoptères *Trichaphaenops obesus*, endémique à la Chartreuse, et *Isereus xambeui* correspond aux massifs non couverts par la glace au moment de l'extension maximale des glaciers alpins.

Les araignées cavernicoles des 'Catacombes de Paris' et des carrières souterraines franciliennes : mise à jour de l'inventaire.

Ferrand M., Hervé C.

Poster

En Europe, les cavités souterraines ont un fort potentiel écologique, avec 486 espèces d'araignées cavernicoles inventoriées. La région Ile-de-France n'a que très peu de cavités naturelles, mais présente un grand nombre d'habitats souterrains artificiels, avec des milliers de carrières souterraines (e.g. des carrières de calcaire, craie, gypse). Les cavités anthropiques sont traversées par des micro-karsts, où les araignées cavernicoles peuvent être observées. Depuis 2016, nous avons mené un inventaire des invertébrés que l'on trouve sous Paris. L'objectif de cet article est de présenter un bilan des araignées troglodiles et troglobies des catacombes de Paris et carrières de banlieue. Au total, 16 taxons ont été identifiés, dont deux espèces troglobies du genre *Leptoneta* (*L. olivacea*, *L. abeillei*), endémiques des grottes du sud de la France. *Leptoneta olivacea* a été collectée pour la première fois en région parisienne par J. Sigwalt en 1947, dans les catacombes de Chaillot. Une des hypothèses d'introduction de l'espèce était l'apport de matériels décoratifs provenant des grottes, pour l'exposition universelle de 1900. Dans notre inventaire, nous avons trouvé *L. olivacea* dans plusieurs autres carrières isolées. La découverte de l'espèce *L. abeillei* dans les souterrains de Sèvres (Hauts-de-Seine) est une nouvelle occurrence pour l'Ile-de-France. Ces résultats montrent que le genre *Leptoneta* pourrait être plus largement distribué que ce que l'on pensait.

Can an artificial cave be a hotspot for mollusc diversity? Overview of land snail biodiversity underneath Paris and surrounding area

Wackenheim Q., Ferrand M., Bussière, Y. Can

Depuis l'avènement de la biospéléologie au XIXe siècle, les chercheurs ont étudié tous les groupes d'invertébrés vivant dans les écosystèmes souterrains. Tout comme les grottes naturelles, les cavités artificielles sont des habitats propices à une faune souterraine particulière, dont une grande partie demeure mal connue. En effet, elles sont peu étudiées en raison de leur plus faible biodiversité malacologique. Entre 10 et 40 mètres de profondeur sous Paris et dans les environs, des kilomètres de galeries sont le résultat de l'exploitation antérieure du calcaire, de la craie et du gypse. Pendant des siècles, l'ensemble du réseau souterrain a été utilisé et fréquenté par les travailleurs et les explorateurs. Cette étude présente le premier inventaire à large échelle de la diversité malacologique des carrières parisiennes. Sept taxons eutroglophiles, un endogé et sept troglodiles ont été identifiés. Les espèces d'*Oxychilus* sont les plus courantes dans les carrières et la présence de *Zonitoides arboreus* est une mention inédite pour la région parisienne. L'inventaire des mollusques dans les carrières parisiennes met en évidence l'importance d'appréhender les relations entre l'homme et l'environnement dans cet écosystème particulier pour mieux comprendre sa biodiversité. La matière organique allochtone apportée par l'homme et le régime carnivore occasionnel de certains mollusques semblent être deux conditions favorables au développement des mollusques eutroglophiles.

Grotte de l'Adaouste (France, Provence) : un gîte régional majeur pour les populations de chiroptères méditerranéens. Étude pour une gestion concertée du site.

Alexandre Zappelli (1), Matthieu Egels (1), Laura Core (1), Jimmy Martin (1), Raphaël Colombo (2)

(1) Fédération Française de Spéléologie, 28 rue Delandine, 69002 Lyon, France, alexandre.zappelli@free.fr

(2) Asellia Ecologie, 60 chemin de la Nuirie, 04200 Sisteron, France, rcolombo@asellia-ecologie.fr

La grotte de l'Adaouste s'ouvre à 15 km au nord de la montagne Sainte-Victoire. Elle est connue depuis la fin des années 1950 comme un gîte régional majeur pour de nombreuses espèces de chauves-souris méditerranéennes. En effet, sa position géographique située sur une colline à 200m au-dessus de la vallée de la basse Durance est idéale comme zone de chasse. Aujourd'hui, la faible urbanisation de la région fait que la cavité est toujours utilisée par les populations de chiroptères. Cependant, la grotte, très connue localement et facilement accessible, subit une fréquentation et parfois des dégradations humaines qui peuvent être préjudiciables. Les études précédentes étant partielles, il était urgent de mieux comprendre les utilisations de la cavité par les chauves-souris. À cette fin, une étude a été récemment proposée par la Fédération française de spéléologie. Elle comprend une écoute par ultrasons, des visites de terrain et un suivi climatique des différentes zones d'occupation de la grotte. Nous présentons ici les premiers résultats. Dans le même temps, un plan de gestion de la grotte de l'Adaouste est en cours de réflexion. Nous espérons ainsi préserver la cavité pour les populations de chiroptères tout en maintenant l'accès à la cavité pour les spéléologues pendant les périodes de faible fréquentation. En effet, la cavité encore partiellement décrite, présente un fort intérêt karstologique.

Données complémentaires sur la biodiversité cavernicole du Pays basque

Jacques Chauvin*

*Ikerlan-Recherche jcqs.chvn@gmail.com

Depuis la fin du XIXème siècle les grottes et gouffres du Pays basque ont été fréquentés par les plus éminents biospéléologues. Leurs études ont révélé une faune endémique particulièrement riche et variée.

Depuis 2018, nous avons souhaité mener des recherches complémentaires dans certaines cavités des massifs des Arbailles, d'Urkulu, la colline de Gaztelu, d'anciennes mines de cuivre et de fer, jusqu'à la côte basque. Certaines études sont totalement inédites (grottes du phare de Biarritz et les mines de Banca). D'autres ont été conduites dans des cavités déjà étudiées pour lesquelles nous avons pu apporter des informations complémentaires et nouvelles. Les investigations entreprises ont permis une connaissance accrue de la biodiversité cavernicole locale : plus de 100 taxons ont été recensés avec de nombreux Invertébrés troglobies. Ces recherches ont également permis de révéler la présence soit d'espèces mentionnées pour la première fois sur le territoire métropolitain (Diplopodes), soit d'espèces nouvelles pour la science (Araignées, Collemboles).

A summary of our knowledge of the cavernicolous trechine beetles from China (Insecta: Coleoptera: Carabidae)

Sunbin Huang, Mingyi Tian, Arnaud Faille

Un résumé de nos connaissances sur les coléoptères trechines cavernicoles de Chine (Insecta: Coleoptera: Carabidae). La tribu des Trechini est le groupe d'insectes le plus diversifié et le plus riche en espèces troglomorphes parmi les Carabidae souterrains de Chine, qui comptent des représentants dans sept autres tribus, Bembidiini, Clivinini, Ozaenini, Patrobini, Platynini, Pterostichini et Tachyini. Depuis la découverte de la première espèce de Trechini troglobie dans la province du Guizhou, *Sinaphaenops mirabilissimus* Uéno & Wang, 1991, de nombreux nouveaux genres et espèces ont été décrits dans le sud de la Chine au cours des trois dernières décennies. A ce jour, le groupe comprend 168 espèces appartenant à 56 genres. La diversité de ce groupe, ses convergences morphologiques, son endémisme et sa distribution sont résumées dans la présente contribution.

Cave dwelling Invertebrates of Georgia (Caucasus)

Eter Maghradze, Arnaud Faille, Shalva Barjadze

Les invertébrés cavernicoles de Géorgie (Caucase). Les recherches sur les invertébrés des grottes karstiques géorgiennes a commencé à la fin du 19ème siècle, mais la faune de la région est encore mal connue, avec seulement 10% environ des 1500 grottes enregistrées en Géorgie ayant été étudiées biospéléologiquement. Au total, 503 espèces d'invertébrés appartenant à 54 ordres de 17 classes et 7 phyla ont été recensés de 158 grottes de Géorgie. Sur ces 503 espèces, 126 espèces recensées dans 97 grottes sont cavernicoles: 57 espèces sont des troglobies et 69 espèces sont des stygobies. Les grottes géorgiennes abritent 65 espèces qui ne sont connues que d'une seule grotte. La famille des Zenkevitchiidae (Crustacea: Gammaroidea) et 18 genres d'invertébrés cavernicoles sont endémiques de Géorgie, et 5 genres sont endémiques du Caucase. L'espèce troglobie la plus répandue est *Trichoniscus aphoniscus* Borutzky, 1977, citée dans 13 grottes. La richesse en espèces la plus élevée se rencontre dans la grotte Kveda Shakurani, avec 18 espèces recensées. Le collembole *Troglaphorura gladiator* Vargovitsh, 2019 est peut-être l'espèce hypogée la plus troglomorphe connue de Géorgie. La plupart des espèces cavernicoles (71 espèces) ne sont connues que de la région d'Abkhazie. Les problèmes de conservation associés aux espèces d'invertébrés des cavernes géorgiennes sont discutés.

Symposium 8 Archéologie, paléontologie

caractérisation du gisement fossilifère de l'aven du Devès de Reynaud

Histoire du gisement et apport de l'étude des paléofaunes

Mélanie Lepenant ^{*}(1), Yves Billaud (2), Laurent Crépin (1), Camille Daujeard (1),
Jean-Baptiste Fourvel (3), Nicolas Lateur (3), Simon Puaud (1).

(1) : Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique (HNHP, UMR 7194), Sorbonne Universités, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), CNRS, Université de Perpignan Via Domitia, Institut de Paléontologie Humaine, France

(2) : Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines et UMR 5138 ArAr Archéologie et Archéométrie

(3) : Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe-Afrique (LAMPEA, UMR 7269), Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la culture, Institut de recherches pour le développement (IRD), France

Les avens-pièges constituent de véritables sources d'informations sur les paléofaunes et les paléoenvironnements locaux en minimisant les biais induits par la sélection anthropique ou celle des carnivores. Cette présentation s'attache à caractériser le gisement fossilifère de l'aven du Devès de Reynaud à travers l'examen paléontologique et taphonomique des séries osseuses provenant des collectes anciennes et des travaux récents dans la cavité. L'assemblage paléontologique historique est issu de l'exploitation des phosphates pour l'agriculture au cours des années 1880. Dans les années 1970, un spéléologue signale des niveaux de retombées volcaniques au sein de séquences sédimentaires encore en place. Une étude sédimentologique et des datations entreprises en 2019 (projet TéphrArd) permettent de replacer chronologiquement l'accumulation du Pléistocène moyen (350 ka) à la fin du Pléistocène supérieur (12 ka). L'étude de la faune, au-delà de la caractérisation du site en aven-piège, confirme et affine cette chronologie, et apporte des informations complémentaires sur les dynamiques d'accumulation. Des comparaisons avec d'autres sites pléistocènes de l'Ardèche méridionale permettront de préciser les paléoenvironnements ainsi que les périodes d'accumulation. Le cas de l'aven du Devès de Reynaud illustre bien ici l'apport des études pluridisciplinaires intégrées incluant la spéléologie pour l'étude du milieu karstique et des environnements passés.

Le remplissage de l'aven du Devès de Reynaud (St-Remèze, Ardèche, S-E France) : rôle du karst dans la conservation des indicateurs sédimentologiques d'un enregistrement chronostratigraphique pléistocène

Simon Puaud (1), Yves Billaud (2), Olivier Tombret (1-3),
Laurent Crépin (1), Mélanie Lepenant (1), MASC (4), Antoine Zazzo (3), Jean-Jacques Bahain (1),
Christophe Falguères (1), Matthieu Lebon (1), Lisa Garbé (1), Évelyne Debard (5), Jean-François Pastre (6)

(1) UMR 7194 HNHP (CNRS, MNHN, UPVD) / Département Homme & Environnement MNHN. Musée de l'Homme 17, place du Trocadéro F-75 116 Paris – France. puaud@mnhn.fr (corresponding author), otombret@mnhn.fr, laurent.crepin@mnhn.fr, melanie.lepenant@gmail.com, jean-jacques.bahain@mnhn.fr, falgueres@mnhn.fr, lebon@mnhn.fr, lisagarbe@hotmail.fr

(2) UMR 5138 arar (CNRS, Univ. Lyon 2, UCBL Lyon 1). DRASSM 147, place de l'Estaque F-13 016 Marseille – France. yves.billaud@culture.gouv.fr

(3) UMR 7209 AASPE (CNRS, MNHN) / Département Homme & Environnement MNHN. 55, rue Buffon F-75 005 Paris – France. otombret@mnhn.fr, antoine.zazzo@mnhn.fr

(4) Montélimar Archéo-Spéléo-Club, Service de la Vie Associative 1, avenue Saint-Martin F-26 200 Montélimar – France. audouard.jean-jacques26@orange.fr

5 25, rue Paul Chevrel F-69 370 Saint-Didier-au-Mont-d'Or – France. evelyne.debard@free.fr

6 UMR 8591 LGP-Environnements Quaternaires et Actuels (CNRS, Univ. Paris 1, UPEC). Bâtiment Y, 1, place Aristide Briand F-92 195 Meudon – France. jean-francois.pastre@lgp.cnrs.fr

L'intérêt du remplissage de l'aven du Devès de Reynaud est reconnu depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Ces dépôts ont été exploités, comme dans d'autres cavités de la région pour leur contenu en ossements (« la ruée vers les phosphates »). La stratigraphie actuellement accessible, outre son contenu paléontologique, montre 2 niveaux de retombées volcaniques. Ces téphras constituent 2 rares indicateurs exceptionnellement conservés par le karst, de l'activité de la province volcanique du Vivarais. Le projet TéphrArd (2019), financé par le département Homme & Environnement du Muséum national d'Histoire naturelle, a permis de réaliser une mission destinée à relever cette séquence et à effectuer le prélèvement pour établir son cadre chronostratigraphique : en précisant la nature et le contexte de mise en place des dépôts ; en contraignant chronologiquement la séquence, il existe plusieurs types de support de datation (os, dents, sédiments, spéléothèmes) ; en apportant de nouveaux éléments paléoenvironnementaux par l'étude des restes fauniques. Les dépôts caractérisent le fonctionnement d'un cours d'eau hypogé peu compétent, laissant peu de place à la dynamique gravitaire. Les téphras occupent une position secondaire. La chronologie couvre une période discontinue depuis les MIS 9/10 jusqu'à la fin du Pléistocène.

Des avens-pièges à Artiodactyles dans le Massif des Bauges : Trois exemples sur le plateau du Revard (Savoie).

Christophe GRIGGO(1), Michel PHILIPPE(2), Fabien HOBLÉA(1)(3), Louis CHAIX(4),
Jacques NANT(3), Pascal BADIN(3), Loup COUARD(3), Samuel GUIBOT(3)

(1) Laboratoire EDYTEM - UMR 5204 - Campus scientifique - Bâtiment Pôle montagne - 73376 Le Bourget-du-Lac cedex christophe.griggo@univ-smb.fr (auteur correspondant)(2) Musée des Confluences - Centre de Conservation et d'Étude des Collections - 86 Quai Perrache, 69002 Lyon

(3) Spéléo Club de Savoie, 67 rue Saint François-de-Sales, 73000 Chambéry

(4) Département d'archéozoologie- Muséum d'histoire naturelle - 1 route de Malagnou -1211 Genève

Le massif des Bauges est situé dans les Préalpes françaises septentrionales. Il renferme des réseaux karstiques très étendus, principalement développés dans les calcaires urgoniens. Certaines cavités des Bauges ont fonctionné comme des pièges naturels, et ont permis une excellente conservation des ossements des animaux qui y sont tombés, notamment durant l'Holocène. À titre d'exemple, sont présentées trois cavités situées sur le plateau du Revard, ayant la particularité d'avoir piégé des Artiodactyles : le Creux de Élaphe (Les Déserts), qui a livré les squelettes quasi complets de trois aurochs et de deux cerfs ; le Gouffre de la Chèvre (Les Déserts), qui a permis de recueillir un bucrâne d'aurochs mâle ; et le Trou des Artios (Saint François-de-Sales), qui renferme encore les squelettes d'un aurochs, de sept cerfs et d'un chevreuil.

L'étude paléontologique de ces sites et les datations ¹⁴C renseignent la chronologie des fréquentations des troupeaux d'Artiodactyles – surtout d'aurochs – dans le massif. Les observations sur la répartition spatiale des ossements et leur état de conservation permettent de mieux comprendre les processus de formation de ces sites, et alimenteront notre référentiel taphonomique sur les altérations climato-édaphiques et biologiques dans les karsts d'altitude.

Deux avens-pièges remarquables du Sud-Est de la France : Le Coulet des Roches et l'Aven des Planes (Monieux, Vaucluse).

Evelyne Crégut-Bonnoure (1), Jacqueline Argant (2), Fabrice Aubert (3), Nicolas Boulbes (4),
Éric Collier (5), Emmanuel Desclaux (6), Jan Fietzke (7), Jean-Baptiste Fourvel (2), Nicolas Frèrebeau (8),
Adrian Marciszak (9), Maxime Pelletier (10), Florent Rivals (11), Thierry Roger (12)

(1) TRACES, UMR 5608 (CNRS – Université Toulouse le Mirail), 5 allées Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 9 – cregut.evelyne@orange.fr

(2) AMU, LAMPEA, UMR 7269 CNRS, MMSH, 5 rue du Château de l'Horloge, 13094 Aix-en-Provence – j.argant@wanadoo.fr; jbfourvel@yahoo.com

(3) Musée Urgonia Chemin des Aires, 13660 Orgon – urgonia.publics@gmail.com

(4) HNHP, UMR 7194 / Université de Perpignan, Centre européen de Recherche Préhistorique 1, avenue Léon Jean Grégory, 66720 Tautavel – nicolas.boulbes@cerptautavel.com

(5) 54 domaine de Freiresque 13660 Orgon – eric.collier@wanadoo.fr

(6) CEPAM, UMR 7264 CNRS, Université Côte d'Azur Laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret, 33bis boulevard F. Pilatte, 06300 Nice - emmanuel.desclaux@gmail.com

(7) FB2-Marine Geosystems IFM-GEOMAR Wischhofstr. 1-3 Kiel 24148 Germany - jfietzke@ifm-geomar.de

(8) UMR 5060 IRAMAT-CRP2A, Université de Bordeaux 3

(9) Department of Paleozoology, Institute of Environmental Biology, Faculty of Biological Sciences, University of Wrocław, Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław, Poland - adrian.marciszak@uwr.edu.pl

(10) Archaeology, History, Culture and Communication Studies, Faculty of Humanities, University of Oulu, Oulu, Finlande - pelletiermaximus@gmail.com

(11) ICREA Barcelona et Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social (IPHES) Tarragona, Espagne- florent.rivals@icrea.cat

(12) 6, Rue Clément Roassal, 06000 Nice – troger@gmx.fr

Le Coulet des Roches et l'Aven des Planes sont deux avens-pièges s'ouvrant dans la partie nord-ouest des Monts de Vaucluse.

Le Coulet des Roches a fait l'objet de fouilles méthodiques de 2007 à 2019. Le remplissage, composé de cinq unités sédimentaires, a fourni 47 759 vestiges fauniques et des informations inédites couvrant quelques 23 000 ans, du début du Pléistocène (GS 3, Greenland Stadial 3) au Subboréal, et des données sur deux de ses interstades (Greenland Interstadials GI 3 et GI 9). Le matériel faunique se compose de squelettes quasi complets de grands mammifères, de petits mammifères et d'oiseaux qui, pour la plupart, n'avaient pas été encore découverts en Provence. Il faut ajouter un nombre relativement important de fossiles d'invertébrés et de vertébrés marins du Cénozoïque et du Mésozoïque (bélemnites, ammonites, balanes, mollusques lamelibranches et gastéropodes, polypiers, spongiaires, poissons sélaciens), une présence liée à un lessivage extérieur intense de terrains sédimentaires résiduels, aujourd'hui disparus des environs de l'aven, lors du GI 3.

L'aven des Planes, désobstrué en 1970 puis sondé en 2005 et 2006, est en cours de fouilles depuis 2017. Son intérêt est d'avoir livré le squelette de deux rennes, les seuls connus à ce jour en Provence.

A natural trap for *Capra ibex* in Provence (SE France): the Oustau dei Gàrri-grèu hole (Var, France)

Evelyne Crégut-Bonnoure, Christian Bérard, Christian Maurel,
Philippe Maurel, Thierry Lamarque, André Taxil

L'Oustau dei Gàrri-grèu, situé à proximité de Toulon et récemment découvert par les spéléologues, est un nouveau piège naturel provençal pour le bouquetin alpin, *Capra ibex*. Une opération de sondage en 2020 a permis d'identifier sept individus au sein d'un important éboulis. L'accès originel n'est pas connu mais doit se situer en plafond. La chronologie est imprécise mais une contemporanéité avec l'extrême fin du Pléni-glaciaire est exclue.

A new natural trap for *Ursus arctos* in Provence (SE France): the Zorus hole (Var, France)

Evelyne Crégut-Bonnoure, Christian Bérard, Evelyne Cachard, Bernard Cachard,
Paul Pélegrin, Hervé Tainton, Brigitte Tainton, Michel Wienin, Alexandre Zappelli

L'aven de Zorus est creusé dans du calcaire jurassique. Une ouverture étroite donne accès à un petit puits de 6 m aboutissant dans une petite salle qui se poursuit par un puits vertical de 27 m. Plusieurs ossements d'*Ursus arctos* ont été découverts qui identifient cinq individus. L'un se trouve dans un gour en bordure du puits principal. Un crâne incomplet et plusieurs ossements sont enfouis dans un sédiment sableux à - 32 m. À proximité des griffades sont conservées sur une paroi argileuse. Un autre individu est présent dans une dépression. Aux profondeurs de - 37 m et - 38 m, deux autres ours bruns sont identifiables. Parmi les restes se trouvent deux m1. Leur morphologie est identique celle des populations de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur du Sud-Est de la France.

Deux avens-pièges remarquables du Sud-Est de la France : Le Coulet des Roches et l'Aven des Planes (Monieux, Vaucluse).

Evelyne Crégut-Bonnoure (1), Jacqueline Argant (2), Fabrice Aubert (3),
Nicolas Boulbes (4), Eric Collier (5), Emmanuel Desclaux (6), Jan Fietzke (7),
Jean-Baptiste Fourvel (2), Nicolas Frerebeau (8), Nicolas Lateur (2),
Marciszak Adrian (9), Maxime Pelletier (10), Florent Rivals (11), Thierry Roger (12)

- (1) TRACES, UMR 5608, CNRS, UT2J, Toulouse – cregut.evelyne@orange.fr (auteur correspondant)
- (2) AMU, LAMPEA, UMR 7269 CNRS, MMSH, Aix-en-Provence – j.argant@wanadoo.fr ; jbfourvel@yahoo.com; nlateur@ardeche.fr
- (3) Musée Urgonia Chemin des Aires, 13660 Orgon – urgonia.publics@gmail.com
- (4) HNHP, UMR 7194 / Université de Perpignan, CERP, Tautavel – nicolas.boulbes@cerptautavel.com
- (5) 54 domaine de Freiresque 13660 Orgon – eric.collier@wanadoo.fr
- (6) CEPAM, UMR 7264 CNRS, Université Côte d'Azur, Nice - emmanuel.desclaux@gmail.com
- (7) FB2-Marine Geosystems IFM-GEOMAR Wischhofstr. 1-3 Kiel 24148 Germany - jfietzke@ifm-geomar.de
- (8) UMR 5060 IRAMAT-CRP2A, Université de Bordeaux 3 – nicolas.frerebeau@u-bordeaux-montaigne.fr
- (9) Faculty of Biological Sciences, University of Wrocław, Poland - adrian.marciszak@uwr.edu.pl
- (10) Archaeology, History, Culture and Communication Studies, University of Oulu, Finland - pelletiermaximus@gmail.com
- (11) ICREA Barcelona, IPHES Tarragona, España- florent.rivals@icrea.cat
- (12) 6, Rue Clément Roassal, 06000 Nice – troger@gmx.fr

Le Coulet des Roches et l'Aven des Planes sont deux avens-pièges vauclusiens. Le premier a fourni des informations inédites sur la faune et le paléoenvironnement de la fin du Pléistocène supérieur et du début de l'Holocène, de $36\,060 \pm 620$ Cal BP à $3\,610 \pm 40$ cal BP. Les dépôts sédimentaires du Dernier Maximum Glaciaire et du Dernier Glaciaire sont majoritaires, livrant une faune froide, jusque-là inconnue en Provence, constituée de squelettes complets de grands et petits mammifères, et d'oiseaux. Un niveau argileux daté de $27\,780$ à $27\,540$ cal BP, résultant d'un lessivage de sédiments absents aujourd'hui à proximité immédiate de l'aven, fournit des fossiles d'invertébrés et de vertébrés marins du Cénozoïque et du Mésozoïque. L'aven des Planes fournit des compléments d'informations sur le Dernier Glaciaire. C'est à ce jour le seul site de Provence à avoir livré les squelettes complets de deux rennes.

Assessment of colored bacterial colonies on Azé and Blanot caves (France) limestone walls

Stéphane PFENDLER (1), Lionel BARRIQUAND (2)

(1) Université de Bourgogne Franche-Comté, CNRS, Laboratoire Chrono-environnement, F-25250 Montbéliard (corresponding author)

(2) Université Savoie-Mont-Blanc, EDYTEM, UMR 5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne, F-73376 Le Bourget-du-Lac cedex lionel.barriquand@wanadoo.fr

Microorganisms colonize almost any habitat on Earth like caves. Some of them are distinguished by physical peculiarities (colors). This is the case in the Aze and Blanot caves, where colonies proliferate on the cave walls. The aim of this study was the characterization of these colonies using next generation sequencing (Illumina MiSeq). To evaluate the influence of touristic activity, samples have been collected in different parts. DNA sequencing has permitted to record 1056 Operation Taxonomic Units (OTU). However, 79.9% of the DNA sequences were gathered in 3 OTUs, while the other 20.1% corresponded to low abundant OTUs. The two most abundant OTUs belong to the actinobacteria phylum. The third phylum is represented by the Gamma-proteobacteria. The results have permitted to link the color to an OTU. Pink colored belong to the *Euzebia* while blue, yellow, white and green spots are linked with the unclassified Actinobacteria. The results have highlighted that touristic activities have no influence on these communities. No difference between the colored colonies in the two caves has been observed, they may be considered as natural. Their expansion is probably conditioned by the cave environmental parameters. For a better understanding of these communities, a cultural approach should be implemented.

La fortification médiévale de la Caune de La Valette (Vézère – Aude)

Florence GUILLOT, Frédéric LOPPE, Henri de PARISOT DE LA BOISSE, Rodrigue TRÉTON

Un des objectifs du Programme Collectif de Recherches mené par Muriel Gandelin (INRAP – UMR 5608) « Milieu et peuplement en Languedoc occidental du Néolithique au Bronze ancien » était de rassembler des données pour la publication des fouilles de Jean Guilaine à la Caune de La Valette (Vézère – Aude, site éponyme du Vézérien).

Par ailleurs, la présence d'un mur maçonné barrant le porche du Grand abri a permis à quelques spécialistes de la période médiévale de réaliser une étude succincte sur cette construction et son contexte (relevés, histoire, géologie, mobilier).

L'analyse du bâti et celle du mobilier semblent indiquer une édification à l'époque romane (entre la fin XI^{ème} siècle et le milieu du XII^{ème} siècle). L'abandon aurait pu intervenir assez tôt, peut-être dès la fin du XII^{ème} siècle si l'on en juge par l'absence de céramiques du siècle suivant dans le faible lot recueilli. La fouille de la grotte 2 a aussi livré des mobiliers de chronologies diverses, de l'Antiquité à l'époque moderne, révélant la complexité et l'épaisseur chronologique des fréquentations de ce site.

Archéologie en contexte karstique subaquatique : une nouvelle approche des dépôts anthropiques et naturels à la résurgence de la Lesse aux grottes de Han (Province de Namur, Belgique)

Christophe Delaere (1,2), Yves Billaud (3) et Cécile Ansieau (1,4)

(1) Centre de Recherches Archéologiques Subaquatiques (CRAF), 2 rue Joseph Lamotte, B-5580, Han-sur-Lesse, Belgique.

(2) Centre de Recherches en Archéologie et Patrimoine (CREA-Patrimoine), Université libre de Bruxelles, 50 avenue F.D. Roosevelt, CP 133/01, B-1050, Bruxelles, Belgique

(3) DRASSM 147 plage de l'Estaque 13016 Marseille, Membre UMR 5138 ArAr Archéologie et Archéométrie

(4) Agence Wallonne du Patrimoine (AWaP), 4 rue du Moulin de Meuse, B-5000, Namur, Belgique.

Les grottes de Han sont une référence dans le domaine de la karstologie mais aussi dans celui de l'archéologie subaquatique. A partir des premières découvertes en 1959 dans le lit de la Lesse souterraine, des milliers d'artefacts datés du Néolithique aux périodes modernes ont été recueillis. Sous la direction de M. Jasinski, les opérations subaquatiques ont principalement concerné de 1963 à 1978, le Tournant du jour situé à 70 m en amont du porche de la résurgence, puis sous ce dernier, dans le Trou de Han, de 1978 à 1983. Ce secteur fait depuis 2012 l'objet d'un nouveau programme par le Centre de Recherches Archéologiques Fluviales (CRAF) afin d'obtenir des éléments de compréhension de l'évolution du cours de la Lesse et de ses abords. Ouverte de la rive gauche au centre de la rivière, la zone fouillée a permis de lever une coupe de près de 4 m de hauteur, atteignant à la base des niveaux néolithiques. Bien que marquée par quelques lacunes, cette séquence vient documenter l'évolution d'un milieu particulier, tant aquatique que souterrain, et dont l'attrait auprès des populations s'est traduit par des aménagements anthropiques et des pratiques en lien avec le « culte des eaux ».

caractérisation du gisement fossilifère de l'aven du Devès de Reynaud

Histoire du gisement et apport de l'étude des paléofaunes

Mélanie Lepenant *(1), Yves Billaud (2), Laurent Crépin (1), Camille Daujeard (1), Jean-Baptiste Fourvel (3), Nicolas Lateur (3), Simon Puaud (1).

(1) : Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique (HNHP, UMR 7194), Sorbonne Universités, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), CNRS, Université de Perpignan Via Domitia, Institut de Paléontologie Humaine, France

(2) : Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines et UMR 5138 ArAr Archéologie et Archéométrie

(3) : Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe-Afrique (LAMPEA, UMR 7269), Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la culture, Institut de recherches pour le développement (IRD), France

Les avens-pièges constituent de véritables sources d'informations sur les paléofaunes et les paléoenvironnements locaux en minimisant les biais induits par la sélection anthropique ou celle des carnivores. Cette présentation s'attache à caractériser le gisement fossilifère de l'aven du Devès de Reynaud à travers l'examen paléontologique et taphonomique des séries osseuses provenant des collectes anciennes et des travaux récents dans la cavité. L'assemblage paléontologique historique est issu de l'exploitation des phosphates pour l'agriculture au cours des années 1880. Dans les années 1970, un spéléologue signale des niveaux de retombées volcaniques au sein de séquences sédimentaires encore en place. Une étude sédimentologique et des datations entreprises en 2019 (projet TéphrArd) permettent de replacer chronologiquement l'accumulation du Pléistocène moyen (350 ka) à la fin du Pléistocène supérieur (12 ka). L'étude de la faune, au-delà de la caractérisation du site en aven-piège, confirme et affine cette chronologie, et apporte des informations complémentaires sur les dynamiques d'accumulation. Des comparaisons avec d'autres sites pléistocènes de l'Ardèche méridionale permettront de préciser les paléoenvironnements ainsi que les périodes d'accumulation. Le cas de l'aven du Devès de Reynaud illustre bien ici l'apport des études pluridisciplinaires intégrées incluant la spéléologie pour l'étude du milieu karstique et des environnements passés.

Le remplissage de l'aven du Devès de Reynaud (St-Remèze, Ardèche, S-E France) : rôle du karst dans la conservation des indicateurs sédimentologiques d'un enregistrement chronostratigraphique pléistocène

Simon Puaud (1), Yves Billaud (2), Olivier Tombret (1-3),
Laurent Crépin (1), Mélanie Lepenant (1), MASC (4), Antoine Zazzo (3), Jean-Jacques Bahain (1),
Christophe Falguères (1), Matthieu Lebon (1), Lisa Garbé (1), Évelyne Debard (5), Jean-François Pastre (6)

(1) UMR 7194 HNHP (CNRS, MNHN, UPVD) / Département Homme & Environnement MNHN. Musée de l'Homme 17, place du Trocadéro F-75 116 Paris – France. puaud@mnhn.fr (corresponding author), otombret@mnhn.fr, laurent.crepin@mnhn.fr, melanie.lepenant@gmail.com, jean-jacques.bahain@mnhn.fr, falgueres@mnhn.fr, lebon@mnhn.fr, lisagarbe@hotmail.fr

(2) UMR 5138 arar (CNRS, Univ. Lyon 2, UCBL Lyon 1). DRASSM 147, place de l'Estaque F-13 016 Marseille – France. yves.billaud@culture.gouv.fr

(3) UMR 7209 AASPE (CNRS, MNHN) / Département Homme & Environnement MNHN. 55, rue Buffon F-75 005 Paris – France. otombret@mnhn.fr, antoine.zazzo@mnhn.fr

(4) Montélimar Archéo-Spéléo-Club, Service de la Vie Associative 1, avenue Saint-Martin F-26 200 Montélimar – France. audouard.jean-jacques26@orange.fr

5 25, rue Paul Chevrel F-69 370 Saint-Didier-au-Mont-d'Or – France. evelyne.debard@free.fr

6 UMR 8591 LGP-Environnements Quaternaires et Actuels (CNRS, Univ. Paris 1, UPEC). Bâtiment Y, 1, place Aristide Briand F-92 195 Meudon – France. jean-francois.pastre@lgp.cnrs.fr

L'intérêt du remplissage de l'aven du Devès de Reynaud est reconnu depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Ces dépôts ont été exploités, comme dans d'autres cavités de la région pour leur contenu en ossements (« la ruée vers les phosphates »). La stratigraphie actuellement accessible, outre son contenu paléontologique, montre 2 niveaux de retombées volcaniques. Ces téphras constituent 2 rares indicateurs exceptionnellement conservés par le karst, de l'activité de la province volcanique du Vivarais. Le projet TéphrArd (2019), financé par le département Homme & Environnement du Muséum national d'Histoire naturelle, a permis de réaliser une mission destinée à relever cette séquence et à en effectuer le prélèvement pour établir son cadre chronostratigraphique : en précisant la nature et le contexte de mise en place des dépôts ; en contraignant chronologiquement la séquence, il existe plusieurs types de support de datation (os, dents, sédiments, spéléothèmes) ; en apportant de nouveaux éléments paléoenvironnementaux par l'étude des restes fauniques. Les dépôts caractérisent le fonctionnement d'un cours d'eau hypogé peu compétent, laissant peu de place à la dynamique gravitaire. Les téphras occupent une position secondaire. La chronologie couvre une période discontinue depuis les MIS 9/10 jusqu'à la fin du Pléistocène.

Symposium 9

Topographie, 3D, informatique, Documentation

Radiolocalisation à la Grotte de Pâques

Eric MADELAINE (1) & Yves MARGARIA (2)

- (1) Comité Départemental de Spéléologie des Alpes Maritimes (CDS06), 06, France, eric.madelaine@free.fr
 (2) Centre Interdisciplinaire de Recherches Karstiques Appliquées (CIRKA), 83, France, thomas.margaria@free.fr

Résumé

La Grotte de Pâques (St-Cézaire sur Siagne, 06) est longue, « profonde » et avec des passages étroits. Le CDS06 voulait positionner le siphon Goliath, situé à 2 km de l'entrée de la cavité, sous une forte épaisseur de calcaire. Les topographies avaient une précision insuffisante pour déterminer sa position cadastrale : nous avons étudié, avec le CIRKA, un repérage par radiobalisateur. Ce balisage présentait des difficultés particulières : un grand recouvrement, la présence de générateurs de parasites très importants en surface; un terrain partiellement inaccessible et au relief difficile. En conséquence nous avons construit une balise spécifique : fréquence de 2927 Hz, bobine à air libre de grande dimension, support flottant pour une bonne horizontalité transportable dans 3 kits, (dans des conditions « un peu rudes »). Le balisage a duré 4 h, avec des récepteurs Brian PEASE et standard, sans communication radio mais avec un calage temporel satisfaisant. La configuration du terrain a imposé un positionnement par calcul topographique. L'équipe du fond a refait une topographie précise de l'entrée du siphon. Les résultats ont été positifs : localisation à moins de 5 mètres de précision, à 250 m sous la surface.

(Voir p.37, contribution de Yves Margaria lors de la table-ronde radiolocalisation)

KarstLink : organiser le partage des données liées au Karst

Eric MADELAINE (1), Peter MATTHEWS (2) & Frédéric URIEN (3)

- (1) Comité Départemental de Spéléologie des Alpes Maritimes, France (eric.madelaine@inria.fr)
 (2) President of the UIS Informatics Commission (<http://uisic.uis-speleo.org/>)
 (3) President of the Wikicaves association (president@wikicaves.org)

Résumé

KarstLink : organiser le partage des données liées au karst. Vous vous êtes sans doute demandé comment trouver des données sur les cavités ? Comment relier les cavités aux documents qui les mentionnent ? Comment créer des liens entre les observations scientifiques, les mesures effectuées et les cavités dans lesquelles ces observations et mesures ont été réalisées ? C'est ce que vous propose le projet KarstLink. L'organisation mise en place par l'UIS a permis de mobiliser des compétences dans de nombreux pays et de faire avancer cette problématique qui avait été évoquée au congrès UIS de Sydney en 2017. En utilisant les outils du web sémantique une ontologie a été élaborée. Ce vocabulaire commun rend possible le partage de données sans changer la structure des bases de données existantes, grâce à des outils qui ont été mis en place par différentes structures partenaires. Le congrès 2021 est l'occasion de faire le point sur l'avancement de ce projet, de présenter un prototype d'interconnexion de plusieurs bases de données, et de présenter les liens avec les autres sujets qui mobilisent les personnes intéressées par le milieu souterrain. Nous indiquerons également les étapes que nous voulons franchir ensemble dans les années à venir.

(Voir p.41-46, article de Frédéric Urien)

Symposium 10

Histoire de la spéléologie

Diau cave (France): history of its exploration and caving practices

Philippe FLEURY (1)

(1) Laboratoire d'Études Rurales, Université de Lyon 2 ; Commission Scientifique, Fédération française de spéléologie (France)
fleury@isara.fr

La grotte de la Diau (France) : histoire de son exploration et de ses pratiques. En Haute-Savoie, le réseau de la Diau, du nom de sa rivière souterraine, est aujourd'hui un ensemble de galeries, de salles et de puits de plus de 45 kilomètres avec une dénivellation maximale de 720 mètres. La première mention de la Diau, dans un manuscrit de 1837, retrace les « grandes aventures » d'un voyageur et mentionne la présence d'aménagements rustiques. Mais son exploration débute réellement vers 1930 et se poursuit aujourd'hui encore dans sa partie amont. Elle est marquée par le passage de spéléologues célèbres (E. A. Martel, R. de Joly, P. Chevallier, F. Poggia, ...) comme par l'engagement tenace de nombreux clubs locaux (Lyon, Annecy, Grenoble, Genève, Bourg en Bresse). Cette histoire, véritable condensé de celle de la spéléologie, se retrouve dans les écrits et les archives mais surtout elle se lit dans les empreintes laissées dans la grotte elle-même. Equipements anciens s'observent encore et cohabitent avec ceux d'aujourd'hui. En s'appuyant sur ces successions d'aménagements cette communication retrace l'histoire de l'exploration de la Diau, la progression des techniques et la diversité des pratiques de la spéléologie.

Symposium 13

Cavités artificielles

La faune des souterrains de Lyon

Josiane LIPS

Commission Scientifique, Fédération française de spéléologie

Le but de cette communication est de montrer, de façon simple et avec de belles photos, aux passionnés des cavités artificielles la faune qu'ils côtoient régulièrement.

La faune des souterrains, bien que très différente d'une galerie à l'autre, est comparable à la faune des cavités naturelles. Elle est très diversifiée.

Lyon est riche d'une bonne centaine de galeries drainantes totalisant une cinquantaine de kilomètres de développement. Je prendrai comme exemple la faune de quelques unes de ces galeries (principalement sous les collines de Fourvière et Croix-Rousse). Je présenterai tout d'abord quelques photos des souterrains parcourus pendant cette étude. Puis je présenterai des photos des principales espèces inventoriées avec, autant que possible, leur détermination (classe, ordre, famille, genre et espèce).

Pour l'instant, nous avons collecté environ 150 espèces différentes, dont une espèce nouvelle pour la France et une espèce nouvelle pour le département du Rhône. Les principaux groupes rencontrés sont les mollusques, les mille-pattes, les crustacés, les araignées et les insectes.

Les résultats, ainsi que toutes les conditions de collecte, sont consignés dans une base de données.

Symposium 16 Secours spéléo

Radio localisation apply to caving rescue

Olivier LANET
olivier.lanet@free.fr

La radiolocalisation appliquée à la spéléologie permet de déterminer les coordonnées d'un point sous terre depuis la surface grâce à un émetteur et un récepteur qui communiquent entre eux par l'intermédiaire d'ondes magnétiques. Dans le cadre du secours cela permet de localiser précisément une victime à partir du moment où elle peut être rejoint par un sauveteur équipé du matériel de radiolocalisation, ce qui ouvre des possibilités comme la réalisation d'un forage ou un recalage de topographie.

La fréquence de l'onde à utiliser est déterminée en fonction de nombreux paramètres comme la nature du milieu et la distance à traverser.

Il y a plusieurs solutions possibles pour construire l'émetteur, et il convient de trouver un compromis entre compacité, puissance et autonomie.

Pour l'antenne du récepteur il y a aussi un compromis entre la puissance du signal reçu, le bruit électrique et la sensibilité de l'amplification électronique.

L'arrivée des nouvelles technologies numériques permet également d'enrichir les fonctionnalités des systèmes existant en ajoutant des filtres numériques pour mieux extraire le signal du bruit, en utilisant l'onde magnétique pour transmettre des informations, ou avec l'ajout d'un afficheur pour communiquer.

Symposium 18

Spéléologie aspects sociaux, jeunes, tourisme, aspects économiques

Ce qui est donné à voir, à ressentir et à comprendre dans les grottes touristiques

Philippe FLEURY (1)

(1) Laboratoire d'Etudes Rurales, Université de Lyon 2 ; Commission Scientifique, Fédération française de spéléologie (France) fleury@isara.fr

Le monde souterrain renvoie à des réalités physiques, topographie, géologie, karstogénèse, biologie, mais également à des réalités existentielles, celles du vécu et de l'expérience de chacun d'entre nous. Les dimensions symboliques et culturelles peuvent également être très fortes, de nombreuses grottes et cavernes conservent des traces de l'histoire de notre humanité alors que d'autres portent de nombreux mythes et légendes. La diversité et la richesse de ces différents aspects paraissent infinies. C'est un matériel de choix dans lequel puiser pour concevoir des projets touristiques et/ou pédagogiques de valorisation du monde souterrain. Cette communication s'appuie sur une analyse lexicométrique des sites internet de 108 grottes touristiques françaises. Ceci permet de montrer la diversité de ce qui est donné à voir, à ressentir et à comprendre. On y observe une montée en puissance de la pratique de l'interprétation scientifique du milieu souterrain et de son histoire, mais la mise en avant de dimensions culturelles et symboliques et d'expériences émotionnelles est également très présente.

Techniques of the body and caving: practice and learning

Philippe FLEURY (1) & Jean-Marc VERDET (2)

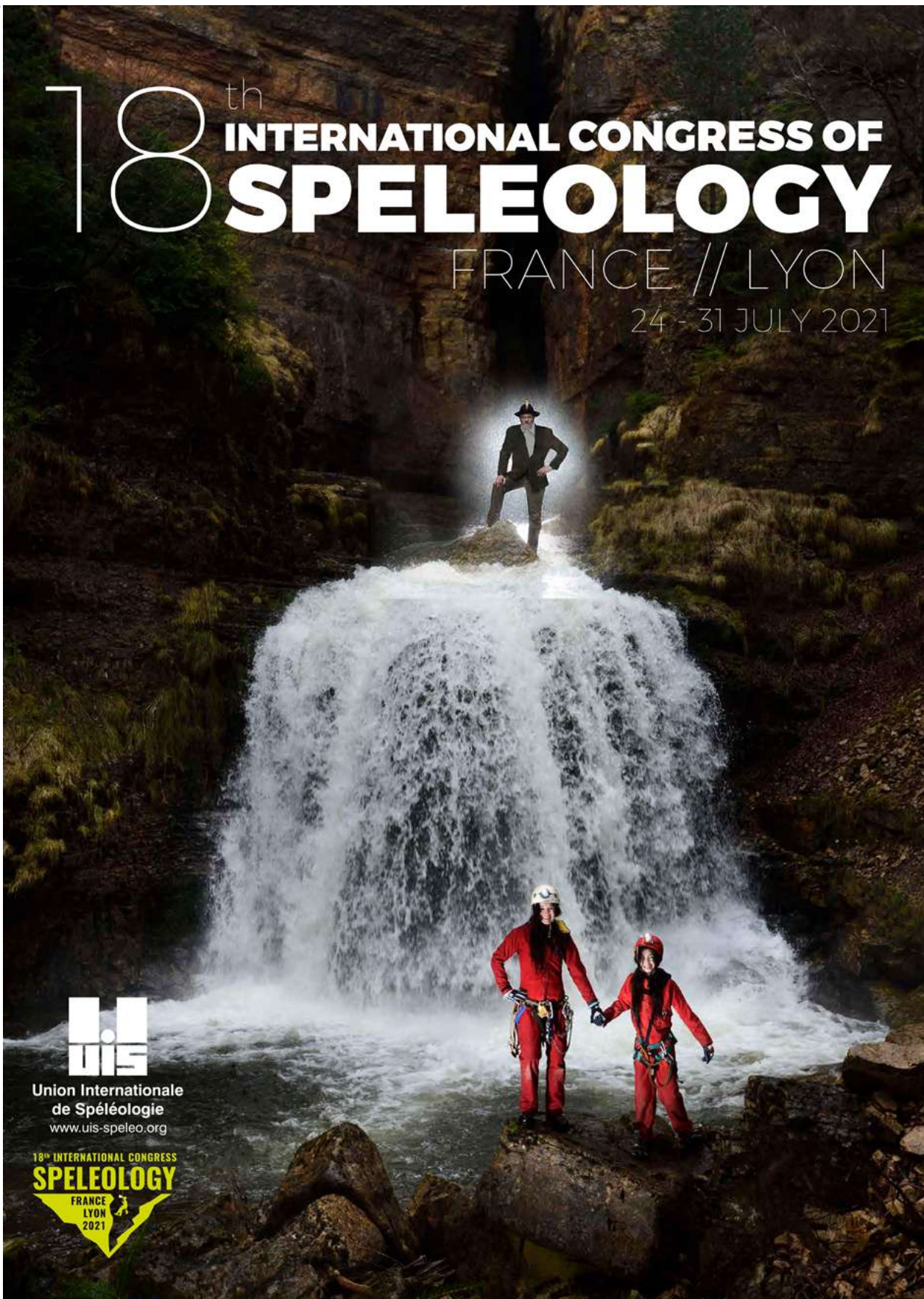
(1) Laboratoire d'Etudes Rurales, Université de Lyon 2 ; Commission Scientifique, Fédération française de spéléologie (France) fleury@isara.fr

(2) Spéléo club d'Annecy, Fédération française de spéléologie (France) jean-marc.verdet@wanadoo.fr

Les techniques du corps en spéléologie : pratique et apprentissage. Les manuels techniques de spéléologie se consacrent souvent principalement au matériel, à l'équipement des cavités et aux techniques de progression sur agrès. Mais sous terre l'engagement du corps est total, celui-ci est en quelque sorte un outil que l'on apprend à utiliser et à contrôler. Nous consacrons cette communication aux « techniques du corps », que MAUSS définit comme « les façons dont les hommes, société par société, d'une façon traditionnelle, savent se servir de leur corps ». Nous nous intéressons à ces techniques et à leur transmission. Tout d'abord nous les présentons selon les trois types de réponses qu'exige l'infinie variété des configurations souterraines : techniques du creux et du vide, là où on marche, escalade et désescalade, techniques du presque plein, se couler dans les étroitures et rétrécir son corps et techniques du plein, désobstruction et élargissement. Ensuite, nous montrons comment les apprentissages de coordinations motrices complexes s'appuient sur la pratique et sur l'enseignant qui prescrit, explique et corrige mais aussi conçoit une progression pédagogique. Enfin ce sont les interactions sociales et les spécificités de la spéléologie, sport et science, qui contribuent à donner sens à ces apprentissages.

18th INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY

FRANCE // LYON
24 - 31 JULY 2021



Union Internationale
de Spéléologie
www.uis-speleo.org



L'affiche du congrès UIS.

Initialement prévu du 24 au 31 juillet 2021, comme indiqué sur l'affiche, le congrès a été repoussé en juillet 2022 du fait de la pandémie de Covid 2019

7.2. Articles publiés en 2019 et 2020 par les membres de la CoSci

- Accary D., Barriquand L., Caillault S., 2020. Les Terres Secrètes du Mâconnais-Clunisois. Collection Un Monde Intérieur, 7, 100 p.
- Argant A., Argant T., Barriquand L., Argant J., 2019 - The complete skeleton of the bear n°2 from the Galerie des Aiglons of the Azé Cave (Saône-et-Loire, France): *Ursus spelaeus ladinicus*. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Jubiläumsband zum 80. Geburtstag von Univ.-Prof. Dr. Mag. Gernot Rabeder*, 22 p.
- Barriquand L., Gaillard C., Barthélémy D., Meunier N., Demarigny Y., Rigobello V., Romain O., Argant A., 2019 – Berzé-la-Ville, Saône-et-Loire, rapport de sondage programmé. SRA Bourgogne-Franche-Comté, 223 p.
- 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.
- 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 menée 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.
- Barriquand L., Accary D., Grandcolas J.-P., 2019 – Histoire sans fin de désobstruction. Copymédia, Canéjean, 61 p.
- Barriquand L., Accary D., 2019 – Plus de 60 ans de désobstruction : la grotte préhistorique d'Azé. Spéléo-dossiers, 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., Dediéne B., – La grotte de l'Été à Saint-Gengoux-de-Scissé, nouvelle cavité bourguignonne à mammoth méridional. La Physiophile, n° 172, p. 1-8.
- Barriquand L., Accary D., Grandcolas J.-P., 2019 – Actes du premier colloque francophone « Histoires de désob' ». Spelunca Mémoires, n°38, 306 p.
- Barriquand L., Gaillard C., Meunier N., Barthélemy D., Falguères C., Tombret O., Garbé L., Jaillet S., Argant J., Demarigny Y., Rigobello V., Lips, J., 2020 - Rapport de sondage programmé 2020, Berzé-La-Ville, Saône-et-Loire, Grotte des Furtins. Rapport DRAC Bourgogne-Franche-Comté, 242 p + annexes.
- Barriquand L., Accary D., 2020 – Grotte Préhistorique d'Azé et la découverte de la Salle du Palindrome, 63 ans de désobstruction. Spéléomagazine, n° 109, 4 p.
- Delfosse E., Caviglioni S., dec 2019 - Opiliones. In book: *Araneae.it: the online Catalog of Italian spiders, with addenda on other Arachnid Orders occurring in Italy (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpionida, Scorpiones, Solifugae)*. *Fragmenta entomologica*, 51 (2): 127–152
- Delfosse E., Iorio E., Danflous S., Ferrand M., 2020 - Découverte de *Scotolemon doriae* Pavesi, 1878 (Arachnida : Opiliones : Phalangodidae) dans plusieurs nouvelles localités septentrionales françaises. *Revue arachnologique, série 2, n° 7, p. 44-48*
- Esnault M., 2020. Découverte de *Paraleptoneta spinimana* (Simon, 1884) (Araneae, Leptonetidae), espèce nouvelle pour la faune de France. *Revue arachnologique, série 2, n° 7, juillet 2020. p. 27-31*
- Faille, A. 2019. Chapter 14 : Beetles. In : *Encyclopedia of caves. Third Edition. White WB, Culver DC, Pipan T. (Eds.). Elsevier Inc. 102-108.*
- Fresneda, J., Valenzuela, E., Bourdeau, C., Faille, A. 2019. Nouvelles espèces de *Trechus* Clairville, 1806 du clade de *T. saxicola* des Monts cantabriques, Asturies, Espagne. *Biogéographie et spéciation. (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). Annales de la Société Entomologique de France (n.s.). 55(1) :17–47.*

- Fresneda J., Faille A., Fery H., Ribera I. 2019. A molecular phylogeny of Speonemadus Jeannel 1922, with description of two new species from Morocco (Coleoptera : Leiodidae : Cholevinae : Anemadini). Zootaxa. 4543 (1): 1–36.
- Fosse P., Fourvel J.-B., Lateur N., Philippe M. et Frerebeau N. (2020) – Les Canidés (Canis, Cuon) de la grotte Chauvet Pont d'Arc : réflexions sur les données paléontologiques et ichnologiques. In BOUDADI-Maligne, Myriam, MALLYE, Jean-Baptiste, édit, Relations humaines-Canidés de la préhistoire aux périodes modernes, Pessac, Ausonius éditions, collection DAN@3, 2020, p. 117-134.
- Gagnol M.-A., Barriquand L., Caillault S., 2020 – Les mines de gypse de Berzé-la-Ville (Saône-et-Loire), entre agriculture et industries plâtrières. Spéléo-Magazine, n° 112, 6 p.
- Geoffroy J.J., Ferrand M. (2020). Myriapodes : chilopodes et diplopodes des souterrains de Paris et de sa proche banlieue. Spelunca n°157
- Geoffroy J.J., Première découverte en France d'un myriapode cavernicole du genre *Mesoiulus* Berlese, 1886 (Myriapoda: Diplopoda: Julida: Julidae), IKUSKA nouvelle collection - année 2020 - 1er trimestre - n° 45, ISSN 1149-896X
- 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.
- Huang, S., Tian, M., Faille, A. 2020. Two new species of subterranean ground beetles from China (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). Raffles Bulletin of Zoology. Suppl.35. 22-31. (see also: Raffles Bulletin of Zoology, 68: 237 (23.IV.2020),DOI: 10.26107/RBZ-2020-0020: Erratum to Huang SB, Tian MY & Faille A (2020) Two new species of subterranean ground beetles from China (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). Raffles Bulletin of Zoology, Supplement 35: 22–31.)
- Huang, S., Tian, M., Faille, A. 2020. Three new species of the aphaenopsian trechine genus *Pilosaphaenops* Deuve & Tian, 2008 from South China Karst (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). Annales de la Société Entomologique de France (n.s.). 56:3,203-214, DOI: 10.1080/00379271.2020.1771203
- Huang, S., Tian, M., Faille, A. 2019. The most remarkable cave-specialized trechine beetles from China. Carabids in extreme environments. 19th European Carabidologists Meeting. ARPHA Conference Abstracts 2: e37360
doi: 10.3897/aca.2.e37360
- Huang, S., Tú, V.T., Phú, P.V., Tian, M., Faille, A. 2019. Contributions to the knowledge of the genus *Tonkinaphaenops* Deuve, 2013 from China and Vietnam (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). Zootaxa. 4701 (1): 35–53.
- Huang, S., Tian, M., Faille, A. 2020. A preliminary phylogeny of cave trechine beetles from China (Coleoptera: Carabidae: Trechini). ARPHA Conference Abstracts. 3: e51897, doi: 10.3897/aca.3.e51897
- Iorio E., Geoffroy J.J., Lemaire J.M. Découverte du lithobiomorphe *Lithobius lemairei* Iorio, Zapparoli, Ponel & Geoffroy, 2015 (Chilopoda, Lithobiomorpha) et de plusieurs coléoptères endogés (Insecta, Coleoptera) à Nice (Alpes-Maritimes), Bull. Soc. Linn. Bordeaux, Tome 155, nouv. série n° 48 (1), 2020 : 57-62.
- Jochum A, Bochud E, Favre A, Ferrand M, Wackenheim Q (2020). A new species of *Laoennea* microsnaill (Stylommatophora, Diapheridae) from a cave in Laos. Subterranean Biology 36: 1-9.
- Lecygne S., Lips J., Moutaouakil S., Oger P., Two new cave-dwelling spider species from the Moroccan High Atlas (Araneae: Liocranidae, Theridiidae), Arachnologische Mitteilungen / Arachnology Letters 60: 12-18, 2020
- Lips B. et Lips J., Un stage scientifique et technique au Maroc, Echo des Vulcains n°77 (2019), p.96-108.
- Lips B. et Lips J., Un séjour biopéologique en Slovénie, Echo des Vulcains n°77 (2019), p.109-112.
- Lips B. et Lips J., Un souterrain à Reyrieux (Ain) - Etude de la biodiversité, Echo des Vulcains, n°78 (2020), p.57-59.
- Lips B. et Lips J., n°78 (2020), p.57-59, Des souterrains à Collonges-au-Mt-d'Or (69) - - Etude de la biodiversité, Echo des Vulcains, n°78 (2020), p.60-64.
- Lips J. et Lips B., Une étude de la biodiversité dans les galeries souterraines de Lyon, Echo des Vulcains n°78 (2020), p.64-71
- Maghradze, E., Faille, A., Barjadze, S., Hlaváč, P. 2019. A new cavernicolous species of the genus *Bergrothia* Reitter, 1884 (Coleoptera, Staphylinidae, Pselaphinae) from Georgia. Zootaxa. 4608 (2): 371–379.

Philippe M. (2020). La Chartreuse, pays des ours. Postface de la BD « Le dernier ours de Chartreuse » de Capucine Mazille et Michel Jans. Mosquito édit., Saint-Egrève, Isère. 9 p., 18 illustrations.

Philippe M., Cartonnet M., Ariagno D. et Jeannet M. (2020). Présence ancienne de la marmotte, *Marmota marmota* L., dans le département de l'Ain et en particulier dans le Bugey. Bull. mens. Soc. Linn. Lyon, 89 (7-8) p. 131-163, 8 fig., 1 tabl.

Queney P., Lemaire J.-M. & Ferrand M. (2020). A new genus and species of subterranean diving beetle from Laos (Coleoptera, Dytiscidae, Hydroporinae, Hydroporini). Bulletin de la Société entomologique de France, 125 (4) : 407-416 doi : 10.32475/bsef_2144.

Robert X., Guyot J.L., Lips J., Bigot J.-Y. and Apaestegui J., El lugar del karst en la especiación y la biodiversidad en el Perú. III simposio Biodiversidad y Conservación en el Perú, Museo de Historia Natural de Lima, 25-26/03/2020 (Invited talk)

Sendra A., Antić D., Barranco P., Borko Š., Christian E., Delić T., Fadrique F., Faille A., Galli L., Gasparo F., Georgiev D., Giachino P.M., Kováč L., Lukić M., Marcia P., Miculinić K., Nicolosi G., Palero F., Paragamian K., Pérez T., Polak S., Prieto C.E., Turbanov I., Vailati D. & Reboleira A.S.P.S. 2020. Flourishing in subterranean ecosystems: Euro-Mediterranean Plusiocampinae and tachycampoids (Diplura, Campodeidae). European Journal of Taxonomy 591: 1–138.

Sur Internet

Goutorbe J.M., Grandcolas J.P., La Gazette des Tritons & des Salamandres Spécial Philatélie,
http://clan.des.tritons.free.fr/publications/gazettes/GazetteTritons_Speciale_Philatelie_2020.pdf

CHAPITRE 8 :

ANNUAIRE

DIRECTION NATIONALE DE LA COSCI.....	384
DIRECTION NATIONALE DE LA COENV.....	384
CONSEIL TECHNIQUE DE LA COSCI ET DE LA COENV.....	385

Annuaire des Commissions Scientifiques et Environnement (CoSci et CoEnv) Mars 2021

Direction Nationale de la CoSci (DN)		com.scientifique@listes.speleos.fr		
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
Zappelli Alexandre	alexandre.zappelli@feee.fr	CDS 13 (Bouches-du-Rhône)	Président Spéléologie physique, hydrogéologie, minéralogie	06 20 45 92 54
Schneider Vincent	schneider.vince2@gmail.com	CDS93 + CoSIF CDS 10 (Aube)	Président-adjoint Gestion du matériel Hydrogéologie	06 42 61 67 07
Fleury Philippe	pfleury@isara.fr	CDS 74	Secrétaire Sciences Sociales	06 09 26 32 93
Vivancos Pascale	vivancos.speleo@gmail.com	Paris	Trésorière	06 60 16 77 23
Lips Josiane	josiane.lips@free.fr	CSR Auvergne - Rhône Alpes	Trésorière-adjointe Biospéologie, GEB	04 78 93 32 18
Front Sophie	front.sophie45@gmail.com	CSR Centre-Val de Loire	Membre	02 38 49 18 10 06 31 39 72 60
Dodelin Christian	dodelinchristian@gmail.com	CDS 73 (Savoie)	Membre Chiroptères - UIS	06 80 30 64 27
Wienin Michel	speleo@wienin.com	CSR Occitanie	Membre Karstologie, archéologie, spéléogénèse	06 74 02 19 75

Direction Nationale de la CoEnv (DN)		environnement@listes.speleos.fr		
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Fonction - Responsable thématique	Téléphone
Lafarge Christophe	christophe.lafarge@bbox.fr	CDS01	Président	06 12 06 87 86
Jacquet Alain	alainjacquet48@hotmail.com	CDS 48 (Lozère)	Président-adjoint	06 81 04 77 84
Vermeil Philippe	vermeil.philippe@wanadoo.fr	CDS 01 (Ain)	Secrétaire	
Vallon Jean-Michel	jean-michel.vallon@wanadoo.fr	CDS 01 (Ain)	Trésorier	
Lankester Marie-Clélia	mccogdenger@yahoo.fr	Pôle Patrimoine FFS	Représentante du CA	

Conseil Technique de la CoSci et de la CoEnv (CT)		ct-com.scientifique@listes.speleos.fr		
Nom Prénom	Courriel	Secteur géographique	Domaine	Téléphone
Alamichel François	alamichelguilloteau@wanadoo.fr	CDS 86	Correspondant Vienne	
Alliod Claude	claud.alliod@gmail.com	CDS 01 (Ain)	Inventaires - bases de données - CoDoc	
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	Culture et Patrimoines	06 74 55 58 11
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
Barriviéra Guy	bguy903@laposte.net	CDS 46	Microfaune et Environnement	
Beilin Jacques	jacques.beilin@ensg.eu			
Bernadat Guillaume	guillaume.bernadat@u-psud.fr	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	CoScientEnv CDS 11	
Billaud Yves	billaud.yves@orange.fr	CDS 26 MCC-DRASSM	Archéologie, topographie	
Blanc Annick	annick.blanc11@orange.fr	CDS11	Biospéologie	
Blettery Jonathan	jbletter@gmail.com	GSM (Nice)	Biologie (Odonates, herpétologie)	
Bouchard Bruno	bruno.bouchard@orange.fr	CDS 89	Correspondant Yonne	
Brehier Franck	brehierfranck@gmail.com	CDS 09	Biospéologie	06 81 23 57 43
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	
Chevrier Sidonie	sidonie.chevrier@ffspeleo.fr	CDS 13	Environnement	06 32 09 04 07
Chirol Bernard	bearchirol@orange.fr	CDS 01	Sci humaines – épistémologie. Com. Histoire UIS	06 43 49 08 58
Clément Jean-Baptiste	jeanbaptiste_clement@yahoo.fr	CDS 83	Simulation numérique (méca des fluides), biospéologie	
Crégut Evelyne	evelyne.cregut@orange.fr	CDS 84	Géologie paléontologie CNPA (grottes ornées)	06 81 37 87 74
Dégletagne Jean-Philippe	jpdeglet@gmail.com	CDS 69	Photographie réalité virtuelle	06 80 87 89 16

Delmasure Marie-Christine	delmasurek@netcourrier.com	CSR Nouvelle-Aquitaine	Général	05 62 93 21 19 06 12 55 44 77
Demichelis Albert	albert.demichelis@orange.fr	Corse	Microbiologie	
Doucet Danielle	doucet.danielle@gmail.com	CDS 16 (Charente)	Général	
Dubois Jean-Noël	jeannoel.dubois9@sfr.fr	Corse	Correspondant Comed	
Durand Robert	robert.durand49@free.fr	CDS 83	Géologie, hydrologie, karstologie, environnement	06 84 59 04 75
Faille Arnaud	arnaud1140@yahoo.fr	SMNS Stuttgart (Allemagne)	Biospéologie	+49 (0) 711 8936 221
Ferrand Marina	marinakafka@gmail.com	CDS 94	Biospéologie, biologie moléculaire	07 49 38 02 86
Fournier Claude	speleodix@aol.com	CDS 10	CoSci CDS 10	
Garlan Arnaud	arnaudgarlan.94@gmail.com	CDS 60	Vidéo, photo, biospéologie	
Gauchon Christophe	christophe.gauchon@univ-smb.fr	Université Savoie-Mont Blanc	Géographie, karstologie délégué CNPA (grottes ornées)	04 79 75 81 38
Gay François	francois.gay.s@orange.fr	CDS 37 (Indre et Loire)	Général - Chiroptères	02 47 37 33 93 06 76 68 69 19
Gayet Jean-Claude	jcgayet11@gmail.com	CDS 11	Hydrologie	
Eric Georges	zaric@wanadoo.fr			
Genevier Marie	marie.genevier@orange.fr	Corse	CoSci et Env CSR2b	
Grenier Jean-Pascal	jean-pascal.grenier@laposte.net.fr	CDS 39	CoSci CDS 39	
Gresse Alain	alain.gresse@orange.fr	CDS 69 (Rhône)	Bases de données	06 47 24 16 06
Guillot Florence	flo.guillot@gmail.com	Présidente CREI (09-Ariège)	Général - Archéo (hors préhistoire)	06 08 76 96 30
Hermand Laurent	hermand.laurent@orange.fr	CDS 11	Hydrologie, géologie, Cosci CDS11	
Hoblea Fabien	fabien.hoblea@univ-smb.fr	Université Savoie Mont Blanc	Géopatrimoines karstiques	04 79 75 81 36 06 83 02 62 21
Jaconelli Delphine	csro@ffspeleo.fr	Permanente du CSR	Correspondante Midi-Py	
Jiquel Suzanne	suzanne.jiquel@umontpellier.fr	Midi-Py CSR Occitanie	Paléontologie	
Labe Bruno	bruno.hy48@orange.fr	CDS 76 et 69	Paléontologie, archéologie	04 72 73 21 18
Laborde Amandine	amandine.laborde@yahoo.fr		Géologie, karstologie	
Lanet Olivier	olivier.lanet@free.fr	CDS 74	Informatique/ électronique	
Lankester Marie-Clélia	mccogdenger@yahoo.fr	Pôle Patrimoine FFS	Environnement	06 09 28 69 19
Laty Denis	denis.laty@wannadoo.fr	CDS 83	Correspondant	
Lebreton Bernard	bernard.lebreton.bl@gmail.com	CDS 24 (Dordogne)	Biospéologie Bibliographie (bio)	07 82 69 50 24
Lips Bernard	bernard.lips@free.fr	CDS 69	Topographie, biospéologie	06 80 26 12 66
Madelaine Eric	eric.madelaine@inria.fr	CDS 06 (Alpes-Maritimes)	Com scient CDS 06 Com Env CSR PACA	06 87 47 99 80
Magne laurent	thecassechement@gmail.com		Microbiologie	06 04 01 74 17
Masson Claudine	claudinespeleo@gmail.com	CSR N Centre-Val de Loire et CDS36		06 45 64 02 16

Masson Thierry	masson.th@orange.fr	CDS 36	Correspondant Canyon pour l'EFC (DN canyon)	06 48 19 98 19
Malard Florian	florian.malard@univ-lyon1.fr	Université Lyon 1 CNRS - 69	Ecosystèmes souterrains aquatiques	
Meyssonier Marcel	marcel.meyssonier@ffspeleo.fr	CSR AURA	Correspondant CoDoc	
Milhas Claude	claudemilhas@orange.fr	CDS 46	Chauves-souris	
Monvoisin Gael	monvoisin.gael@gmail.com	Cosif	Géologie – hydrologie- chimie (CNRS)	06 19 85 64 60
Mouriaux Pierre	lgspmg@gmail.com	Région Grand Est		
Moutin Gilles	cdsc78@wanadoo.fr	CDSC 78	Général	06 08 51 25 37
Olivier Véronique	veronicolivier@gmail.com	CDS70	Bio - communication	06 37 60 29 85
Paul Catherine	paulcatherine83@gmail.com	CDS 83	Biospéologie	06 51 45 09 62
Philippe Michel	mipauphi@wanadoo.fr	CSR AURA	Paléontologie - archéologie	04 78 80 97 87 04 77 60 63 16
Picque Constance	constance.picque@gmail.com	CSR AURA	Biospéologie, communication	
Prioul Benoit	benoit.prioul@gmail.com	CDS 39	Biospéologie, cartographie	06 30 77 32 06
Purson François	fr.purson@orange.fr	CDS 11	Biospéologie	
Ravaiau Nicole	nicole.ravaiau@wanadoo.fr	CDS 09	Général	
Ravanne Alain	coderen@wanadoo.fr	CDS 87	Général	
Reilé Pascal	pascal.reile@cabinetreile.fr	CDS 25	Hydrogéologie, GIPEK	06 07 25 61 89
Robert Xavier	xavier.robert@univ-grenoble-alpes.fr	CDS 69	Géologie, topographie Topographie	06 49 59 22 49
Rolland Alexandra	arollandjean@gmail.com	CDS 13		
Rousseau Patrick	patrick.rousseau3@orange.fr	CDS 24	CoEnv CDS 24	
Sibert Eric	perso@eric.sibert.fr	CDS 38	Instrumentation	
Soigné Daniel	dsoigne@free.fr	CDS 37	CoSci CDS 37	
Sorriaux Patrick	psorriaux@gmail.com	CDS 09	Karstologie, géologie	07 84 34 84 70
Testa Olivier	olivier.testa@yahoo.fr	CDS 38	SIG, explos, naturaliste	06 04 46 45 10
Thocaven Jean-Louis	jean-louis.thocaven@orange.fr	CDS 46	Méthanisation	
Tremoulet Joël	tremoulet.j@gmail.com	CDS 46	Général	
Urien Frédéric	fredericurien@gmail.com	CDS 74	Inventaires	
Verheyden Sophie	verheydensophie@gmail.com	USB (Belgique)	Correspondante Commission scientifique Belgique	
Villegas Jean-Pierre	jean.pierre.villegas@free.fr	CDS 25	Président GIPEK	06 85 67 33 45



Commission Scientifique
Fédération Française de Spéléologie



Fédération Française
de Spéléologie
Commission Environnement

ACTIVITÉS 2020

N°40

BULLETIN DE LIAISON
DES COMMISSIONS NATIONALES
SCIENTIFIQUE ET ENVIRONNEMENT
DE LA FEDERATION FRANCAISE DE SPELEOLOGIE