

Île de France

Feuille d'information et de liaison du Comité Spéléologique d'Île de France
n° 47 - mars 2001

ÉDITORIAL

Ce numéro me fait particulièrement plaisir car vous pourrez lire dans les pages qui suivent de nombreux textes vraiment spéléo : de la première en Île de France (CDS-77), de la première dans les traces de nos illustres prédécesseurs (Padirac), une tentative pour faciliter les explorations d'un réseau qui n'a pas dit son dernier mot (Goudou), de la prévention (filtrage de l'eau), de la première à l'étranger (Mexique), etc.

Du coup de nombreuses informations régionales plus ou moins administratives sont reportées au prochain numéro (liste des responsables CoSIF), statistiques, etc. Je suppose que tout le monde ne s'en plaindra pas ... et que cela vous donnera envie de nous informer de l'avancée de vos travaux souterrains.

Jean-Paul Couturier

COSIF

COSIF

Prochaines réunions au 130 rue St. Maur Paris
Mardi 24 Avril ; Lundi 18 Juin ; Lundi 17 Septembre ;
Mardi 30 Octobre ; Lundi 17 Décembre.

Prochaines réunions des Présidents de CDS : Lundi 21 Mai ; Lundi 19 Novembre

Au cours de la réunion du 6 mars, les nouveaux responsables de commissions ont été nommés par le CD du CoSIF :

Bibliothèque : Bertrand Willm - 22 rue du Général Koenig - 91200 Athis Mons - 01 69 38 88 93 - Bertrand.Willm@wanadoo.fr

Médicale : Philippe Wohrer

Plongée : Christophe Depin

COMMISSION VIDEO

Une réunion vidéo a eu lieu le dimanche 11 mars toute la journée chez Thierry Froment.

Pour toute info : Charles Decaudin au 01 69 03 13 39 ou Joël Raimbourg au 01 64 90 69 14

joel.raimbours@free.fr

Commission PLONGÉE :

- Stage initiation plongée spéléo les 31 mars, 1 avril et 9, 10 juin

- Topo plongée spéléo, 5 au 8 mai Ardèche.

Contacteur Christophe Depin : *sato@zone-tour.com*

- Et un stage initiation plongée de plus : 02 au 04 juin / Lot organisé par le Co.S.I.F. / Denis Sablé - 91 rue Barrault - 75013 Paris - 01.45.65.41.69 -

idlp.province@wanadoo.fr

DÉPART : Élu jusqu'en 2003 comme responsable de la commission plongée souterraine du Comité Spéléologique Île de France, j'ai décidé de quitter cette fonction que j'assume depuis 1988. J'ai décidé de partir en cours de mandat car le moment est favorable. Il est bon de ne pas s'installer dans une fonction, au delà du raisonnable en attendant un hypothétique renouveau. Ce renouveau doit être suscité. S'il n'y a pas de règle et s'il est bon que ceux qui ont beaucoup donné et fait pour une activité soient reconnus et puissent continuer à participer, il est cependant souhaitable de renouveler ceux qui ont la responsabilité des structures

associatives. Trop, malheureusement, ne le font pas et ont de plus en plus de difficultés à s'éloigner d'activités qui leur deviennent de plus en plus étrangères.

Aujourd'hui, en Île de France, une nouvelle équipe a été élue pour animer la commission plongée souterraine de la FFESSM. L'implication de ces plongeurs (euses) est très forte dans l'enseignement, la prévention, la recherche technique et l'exploration. Je suis certain que leur souhait de collaborer avec la FFS quelles qu'en soient les difficultés (internes ou externes) est sincère et réaliste. Christophe Depin a accepté de se présenter à la tête de la commission régionale FFS. Il participe depuis longtemps aux activités des commissions tant lors des stages que lors de journées d'études sur la prévention. Il explore régulièrement les cénotes mexicains et les profondeurs ardéchoises. Je lui souhaite beaucoup de satisfaction dans ces nouvelles fonctions.

Quant à moi, je poursuis mon désengagement des responsabilités fédérales FFS pour me consacrer à mes clubs de plongée et de spéléo, aux explos et aux expés auxquelles j'ai la chance de participer en France et à l'étranger.

Philippe Brunet

EFS : Du 5 au 9 mai, le CoSIF organise un stage d'équipement dans les grands Causses. Une petite semaine de spéléo sur l'un des très beaux karsts de France : le Causse Méjean délimité par les gorges du Tarn et de la Jonte. Des noms évocateurs comme Hures, Banicous, la Cheminée, Lavanhou, la Fromagère, les Offraous...

L'occasion de vous perfectionner à l'équipement sans contrainte : sans personne à attendre derrière vous, sans autre objectif que le plaisir de descendre sous terre en passant devant... Inscription avant le 5 avril auprès de :

Ch. Boudsoq : 01.39.68.04.57 - auto-liss@wanadoo.fr

SSF : l'exercice régional en carrière aura bien lieu les 12 et/ou 13 mai 2001. C'est le premier exercice en carrière depuis près de 10 ans. Le projet n'est pas encore totalement finalisé. Toutes les personnes intéressées sont priées de contacter Denis Langlois - 13, rue Buffon - 91400 Orsay - 01.69.31.38.82 - 06.60.45.40.15 - *dlanglois@xpconseil.com*

DIVERS

Classement de Bramabiau : d'après ce que j'ai pu comprendre, la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement), suivant l'étude et la proposition de Patrick CABROL, est en passe de classer Bramabiau. Je ne sais pas si certains d'entre vous sont au courant et ont plus d'infos, mais personnellement cela m'inspire une certaine inquiétude (partagée par quelques amis avec qui j'en ai discuté). Pourquoi?

- parce qu'il n'est fait aucune allusion à une convention quelconque avec des spéléos, pour une gestion partagée de la cavité.

- si Bramabiau est classé, il ne sera pas légalement possible d'y effectuer des visites spéléos (les visites touristiques ne sont certainement pas remises en cause), ou des traversées que les propriétaires nous autorisaient si gentiment à faire.

- il faudra certainement une ou des autorisations, type préfectorale, pour pouvoir y effectuer une visite libre.

- même si les propriétaires nous autorisent à y faire des visites spéléos, il manquera l'autorisation de la Préfecture ; en cas d'accident, il se pourrait alors que notre assurance ne veuille plus nous indemniser!

- le classement par lui-même n'est pas forcément une mauvaise chose, surtout s'il pouvait aboutir à une reconnaissance UNESCO. Le problème est plutôt que cela se fasse sans une quelconque implication des spéléos, ni discussion avec eux; je ne crois pas que le CDS local ou la Fédé aient été consultés ou soient partie prenante dans ce projet. En fait, cela se passe DANS NOTRE DOS !

- si ça se fait sans que nous réagissions, je crains que cette méthode soit étendue à d'autres cavités, et nous nous ferons petit à petit 'virer' des cavités présentant un intérêt particulier.

Au lieu d'être des acteurs de la Protection des cavités, les spéléos français la subiront!

- la question est: POURQUOI UN COMITE DE GESTION "PROPRIETAIRES SPELEOLOGUES, F.F.S., PREHISTORIENS, ETAT" N'A-T-IL PAS ETE PREVU ?

- si j'ai bien compris ce que l'on m'a expliqué, l'un des moyens que nous aurions pour 'contrer' cette procédure en cours serait de rentrer dans le cadre de l'enquête d'utilité publique, en adressant une lettre recommandée avec accusé de réception à: M. Claude MONNIOT - adjoint au chef du service départemental de l'architecture et du patrimoine - 2 rue Pradier - 30000 NIMES. Cette lettre pourrait lui poser la question ci-dessus. Attention: l'enquête d'utilité publique va être bientôt close!

Jacques Cattin - SC Franconville (SCMNF) / CDS 95

Le 11ème Congrès national suisse de Spéléologie se tiendra les 15-16-17 septembre 2001 à Lullier (à quelques kilomètres au NE de Genève).

Le programme est dès à présent alléchant. Entre autres: Trois symposiums (Le Jura souterrain, La glaciospéléologie, Les grandes cavités alpines); Un atelier (Topo assistée par ordinateur); Des tables rondes (Utilisation du GPS, Archéologie et spéléo, Biodiversité du domaine souterrain, etc).

Peu de risque d'être déçu: c'est une organisation suisse... Pour plus de renseignements: <http://www.speleo2001.ch>

Jean-Claude Frachon (39)

Une nouvelle grille de **mots-croisés** nous est proposée par Philippe Kernéis.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2						■				■	
3		■									
4			■						■		
5											
6					■			■			■
7	■			■			■				
8											
9							■				
10			■			■			■	■	
11											

1 : Calcaire des Picos - **2** : Elle ne demande pas d'apprentissage. Erode - **3** : Duvet - **4** : Bande de tissu. Air mauvais (de droite à gauche). Pas besoin de spit ! -

5 : Sinuosités. - **6** : Période de grand froid. Alsace et Poitou-Charente. Symbolise l'amour vache - **7** : Indique une possession anglaise. Lettres explosives. Sous la Brauhnie - **8** : Gouffre emblématique inventé la même année que la FFS - **9** : Troglophile des bauges. Préfixe divin - **10** : Note. Commencement du monde. Gaz rare -

11 : Parle du bon vieux temps
A : Président. Culmine à 1723m - **B** : A l'intérieur. Comptabiliser - **C** : Cardinaux. Division stratigraphique du quaternaire - **D** : Chant de Charpentier. Batterie hi-tech
E : Danger. Ventre éclaté - **F**. Repoussée -
G : Inspections. Ses oxydes sont précieux : rubis, saphir...
H : Profanations désordonnées. Brève entrée en matière
I : Finit toujours les étages géologiques. Préfixe saint (de bas en haut) - **J** : N'a que sa tête pour lui donner un sens
K : Auraient pu remplacer l'acéto s'il n'y avait pas les LEDS. Use sur l'envers

Solution des mots-croisés de janvier 2001 :
1 : Delandine ; **2** : Douix ; **3** : Rein, CO ; **4** : Direction ;
5 : ELD ; **6** : Guinée, AE ; **7** : NI. sino ; **8** : Escalades
A : Dordogne ; **B** : EI, UIS ; **C** : Luirai ; **D** : NE, NSA ;
E : ND, EIL ; **F** : Dort. ENA ; **G** : IU, IE, OD ; **H** : Nicola
I : Exondées

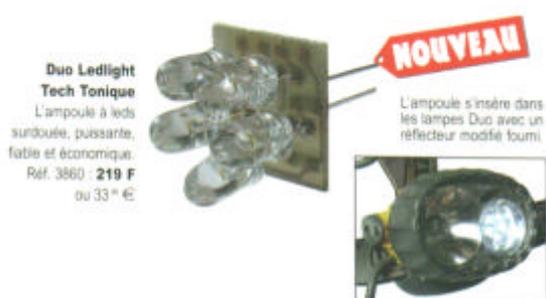
CAUMONT (27-76) : Lors du dernier exercice secours du 21/01/01, nous avons constaté que les zones d'entrée des carrières de Caumont sont particulièrement sujettes à des effondrements ces temps-ci. La taille des blocs va de quelques centimètres à plusieurs mètres cubes, donc PRUDENCE. Le jour de l'exercice, la zone qui nous a semblé la plus active est l'Aven de la Jacqueline (entre le réseau Oissel-Elbeuf et l'entrée de la Jacqueline pour ceux qui connaissent). Nous avons été témoins de plusieurs chutes de blocs à différents moments de la journée.

Frédo MAURY (CTD-76)

Matériel :

Expé propose dans son nouveau catalogue de 2 produits qui ont retenu mon attention :

Chez PETZL, une des ampoules de la Duo est remplacée par un petit système à 5 leds blanches. Très faibles consommatrices d'électricité, elles sont le premier pas vers l'éclairage tout électrique.



Chez Spider Climbing Technology, un nouveau descendeur essaie de remédier au défaut du descendeur PETZL (cas très particulier lié aux différentes méthodes de freinage utilisées, dans des conditions très précises). Nous attendons avec impatience les tests de ce nouvel appareil.

JPC



DÉPARTEMENTS

CDS 75 - SCP : Tous les mois, le SCP organise une conférence. Il est vraiment dommage que les spéléos ne s'y pressent pas plus régulièrement.

Jean-Paul Couturier

Celle du mercredi 28 février accueillait Thierry Froment de l'association Lumen sub Terra (94) qui a présenté son film vidéo inédit :

La traversée des Fées Grégoire

Ce film — jamais présenté en public — retrace la traversée sportive de cette cavité classique des gorges de la Céze (Ardèche). Réalisé par Thierry Froment avec la participation active de ses camarades de Lumen sub Terra et l'aide technique de la commission vidéo du Comité spéléologique d'Île-de-France (COSIF), ce film de 22 minutes a été pour nous l'occasion d'aborder le domaine de la vidéo souterraine en présence d'un réalisateur et d'évoquer les problèmes que posent le tournage, l'éclairage, etc. La séance a été complétée par la projection d'autres courts métrages du même vidéaste : "Carrière" (tourné à Méry-sur-Oise), "L'eau" (grotte des Orçons, Doubs), film primé au Festival de spéléologie de l'Île-de-France, et "La Vire".

Entrée libre. Vous êtes toujours les bienvenus...

Jacques Chabert

CDS 91 - SPELEOFOLIES : les personnes intéressées par l'organisation de la prochaine édition sont invitées à prendre contact avec

Bruno Lonchamp

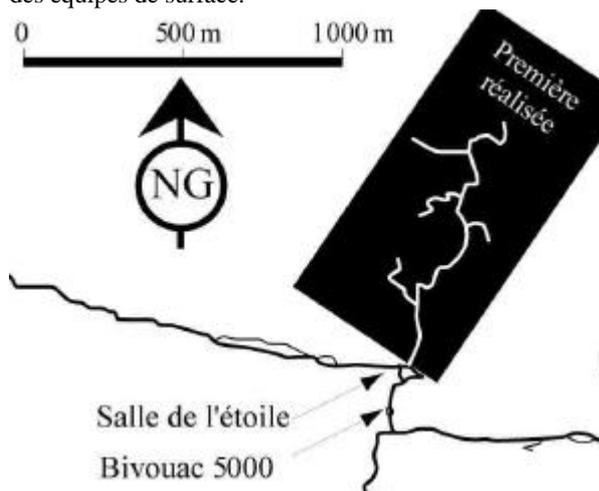
27, avenue Anatole France - 94 400 Vitry sur Seine

Tél : 01 47 18 75 57 - lonchamp@free.fr

CDS 92 - Terre & Eau - PADIRAC :

En 1994, Denis ARNAL et Manfred OLM se rencontrent autour d'un carnet topo lors de l'expédition annuelle à Padirac. Ce fut l'occasion pour eux de topographier tout le secteur autour du Bivouac 5000 (galerie Sterlingot et salle de l'Etoile) qui n'avait pas été revu depuis les années 50, et de découvrir un passage obstrué à l'époque mais qui avait bougé depuis. En fait, 43 mètres d'étroiture boueuse forcée finalement au bout de deux ans par Tristan GODET. Quelques expéditions plus tard, 2570 mètres de première, un nouvel affluent à la rivière de Padirac, trois niveaux de galeries fossiles. Surtout une très belle

échappée plein nord, en plein pendage, dans le blanc de la topo... et une équipe motivée autour de cet objectif : Martin Dagan, Julien Nègre, Rémi Baulard, Patrick Lefèvre, Benoît Mouy, Philippe Simone et tout le renfort des équipes de surface.



Il reste encore des choses à regarder et notamment à plonger quelques siphons, à gratter tout au nord...

La découverte si près du Bivouac d'un tel réseau (réseau de terre à l'eau en référence à la boue du départ et à l'eau découverte mais aussi à l'appartenance de quelques membres de l'équipe au club Terre et Eau) nous fait augurer de grandes possibilités sur ce très beau gouffre du Lot pour qui a le courage de mettre un genou à terre.

Un collectif Padirac est en train de se mettre en forme... avis aux amateurs.

Manfred Olm

CDS 92 - Terre & Eau -

Une équipe pugnace à Goudou (Lot)

Le week-end du 23 au 25 février 2001, Terre et Eau fait réaliser un forage au dessus de l'extrémité de la galerie des Tuiles afin d'apporter l'énergie nécessaire au creusement d'un boyau permettant de shunter le S1 aval de la rivière de la Toussaint. Cette action est menée dans le cadre d'un collectif d'obstinés et de passionnés de Goudou (ASTH et Abimes, GSP-CCDF, SCLQ pour les

principaux). Ce forage n'atteint pas la galerie : c'est un échec au 26/02/01 mais la situation n'est que provisoire.

Rappelons quelques dates essentielles dans cette quête de la découverte :

- 1882 : E.A. Martel découvre l'igüe de Goudou,
- 1966 : Géo Marchand la redécouvre en désobstruant le puits d'entrée, et découvre la rivière de la Toussaint,
- 1970 à 1971 : Terre et Eau creuse au dessus du siphon aval pendant 3 camps d'été de 3 semaines chacun,
- 1979 : découverte de la galerie des Tuiles (galerie fossile de la rivière),
- 1994 : franchissement du S1 aval et découverte de la galerie des Vraies/Fausses Tuiles. La distance la séparant de la galerie des Tuiles est estimée, par topo, à 30m.
- 1995 : premier repérage par balise magnétique au fond des galeries des Tuiles et des Vraie/Fausses Tuiles ; la distance est mesurée à 27m entre les 2 extrémités de galeries,
- 1996 à 1997 : élargissement d'un boyau de 3,6m au fond de la galerie des Tuiles pour accéder à la salle des Nains,
- 1999 : traversée, en plongée, de l'igüe de Lacarrière à l'igüe de Goudou. Le réseau Goudou/Lacarrière, d'environ 17km de développement, devient le deuxième du Lot après Padirac.
- Octobre 2000 : nouveau balisage entre le fond de la galerie des Tuiles et la salle des Nains ; la profondeur est donnée pour 85 à 90m. La distance mesurée, entre les deux galeries, est de 5m. Ce balisage confirme les mesures de verticalité effectuées en 1995.

Nous étudions alors le meilleur moyen d'élargir un comblement fossile impénétrable entre la galerie des Tuiles et des Vraies/Fausses Tuiles dans le but d'aller explorer en détail la rivière post S1 aval et d'en faire profiter tout spéléo. Transporter des jeux de batterie, dérouler 2km de câble électrique ; nous choisissons la solution forage qui, tout en réduisant le nombre de sorties, nous permettra une ventilation du pas de tir.

En début de semaine, je vérifie, sur coupe et par calculs, la hauteur entre le fond des Tuiles et la surface et estime la distance à 130/150m. Je demande un devis pour supplément de forage.

Le vendredi 23 février, notre collectif se retrouve à Goudou et effectue un ultime repérage, avec balise magnétiques et TPS. Il confirme, à 1m près, la verticalité et indique une profondeur à 130m. Un relevé, avec 2 altimètres, donne un dénivelé de 135m entre la tête de forage et le fond des Tuiles.

Le samedi 24, les engins de forage arrivent, se mettent en place et forent jusqu'à 150m en diamètre 165. Dans les 10 premiers mètres une poche d'argile, d'environ 2m d'épaisseur, est transpercée. Par chance, tout le reste du massif ne révèle aucune faille ni cavité qui puisse faire dévier le forage. Nous demandons de continuer encore 20m.

Le dimanche 25, une équipe descend à nouveau au fond des Tuiles afin d'effectuer une autre mesure. Celle-ci ne paraît pas probante (défaut d'émetteur, clôtures, présence de grosses masses métalliques avec les engins de forage et le train de tiges, ... ?).

Le lundi 26, le forage reprend, croise une petite arrivée d'eau à 156m et se termine à 170m sans déboucher dans la galerie des Tuiles. Remontée du train de tiges, tubage des



8,5 premiers mètres pour protéger l'ouvrage et évacuation du chantier terminent cette journée. Pendant tout le WE, une équipe de surface gère efficacement l'intendance.

C'est donc forts déçus que nous sommes revenus de ce WE, après tant d'espoirs, tant d'efforts, tant de financements. Mais cette formidable équipe soudée se soutient et ne désespère pas de son entreprise. La passion pour Goudou, la flamme de l'exploration, la prise de risque, la générosité animent cette équipe.

Terre et Eau et le collectif remercient particulièrement le CDS92 et le Cosif pour leur soutien financier, Daniel Vallade pour son soutien technique et la société Delta Forages pour son devis spécial spéléo.

Espérant que le fond du forage n'est pas loin de la galerie, nous réfléchissons à une autre bataille afin de la faire déboucher. Il nous faut déterminer la distance entre le fond de forage et la galerie, encore vérifier nos relevés de profondeur, mesurer l'inclinaison potentielle du forage, mesurer à nouveau la distance entre les 2 galeries à rejoindre. Pour tout cela nous recherchons les moyens techniques les plus adaptés ; une autre sorte de découvertes.

Le suspense est encore entier. Bravo et encore merci à tous les azimutés de Goudou.

Pour Terre et Eau, Denis Arnal

CDS 94, Chlorophylle Club d'Ormesson : sont heureux de vous inviter le Samedi 7 avril 2001 à la :

MAGIE DU MONDE SOUTERRAIN FESTIVAL DE SPÉLÉOLOGIE



Centre culturel Wladimir d'Ormesson 14 avenue Wladimir d'Ormesson - 94490 ORMESSON SUR MARNE - Entrée gratuite - **Attention Le nombre de places étant limité, la réservation est conseillée au : 01 45 76 07 08 à partir du 9 mars**

À partir de 14h30 : Exposition de photographies et de peintures, stand Spelunca Librairie, conférences.

À partir de 20h30 - Soirée de Gala : Films, diaporamas, relief et magie...

CDS 94 , AVEN - Mexique : YUC 2001

Participants : F. Bonacosa, Ph. Brunet, Ph Cabrejas, G. Carmines, Ch. Depin, O Champart Curie, B. Delprat, Glon, J Neves, Pedro Ivo, Pedro, L Rotzinger, M Rotzinger, M. Soares, C Thomas, Evgeni Voidakov

La huitième expédition au Yucatan s'est déroulée du 26 janvier au 17 février et a réuni 16 participants. Elle nous a permis de découvrir et topographier 11 kilomètres de cavités vierges essentiellement en siphon, et de topographier un total de 16 kilomètres. Un reportage photographique a été réalisé par G Carmines. La collecte d'échantillons biologiques s'est poursuivie, ainsi que les analyses d'eau. Une conférence a été donnée à Xel-Ha en présence d'une cinquantaine de personnes. Des contacts multiples ont été pris avec des propriétaires terriens et des plongeurs locaux.

Xunan-Ha a été exploré sur un total de 5500 mètres. (2000 m avait été explorés au cours des précédentes expéditions). La cavité prend des dimensions importantes et se poursuit en direction de Pitch dont elle est distante d'à peine 900 mètres.

Pitch a donné 1500 m de plus. Le terminus est à 2800 m de l'entrée. Le développement total est de 6500 mètres.

La prospection dans cette zone a permis d'explorer une dizaine de petites cavités totalisant 1100 m. Certaines de ces grottes font certainement partie de l'ensemble Pitch-Xunan-Ha. 1000 m de cavités connues ont été topographiées dans la même zone.

L'ensemble du système, parcouru par un courant assez fort, pourrait à terme atteindre 20 kilomètres



Chaak Tun est une grotte située dans le ejido de Playa del Carmen. La grotte est utilisée pour des cérémonies religieuses mayas, et cinq membres de l'expédition ont pu participer à une cérémonie de Temazcal (rite de renaissance le jour de la pleine lune). La partie sèche de la cavité totalise 500 m auxquels nous avons rajouté 1000 m de siphons et de galeries post siphon.

Ta-Tich est la suite logique vers l'amont de la grande grotte de Nohoch Aktun, située au niveau d'Akumal, que nous avons explorée sur plus de 7 km en Aout dernier. Un portage de 3500 m dans la jungle permet d'accéder à un très beau cénote où nous avons exploré 1600 m. Découverte de reste de foyers(?) dans des zones totalement noyées témoin probable d'habitations paléolithiques. (Déjà noté dans d'autres cavités). De petites grottes jalonnent le chemin jusqu'à Ta-Tich et font partie de l'ensemble. Nous avons exploré 500 m de grottes sèches, donnant accès à des siphons prometteurs.

Altar Maya est une cavité explorée par les plongeurs mexicains qui nous ont proposé d'en reprendre l'exploration. Un autel maya et des glyphes sculptés sur les parois sont à l'origine de son nom. Des cérémonies de baptême maya ont encore lieu dans cette cavité. Nous avons repris la topographie de la partie déjà explorée sur environ 3000 m et rajouté 2000 m de galeries inconnues. La grotte est de grande dimension et est probablement l'aval de Nohoch-Kin. L'ensemble pourrait à terme dépasser les 20 kilomètres.

Dans la réserve de Siaan'Kan, nous avons localisé une nouvelle source dans la zone de Boca Paila. Les plongées dans le système de Boca Paila nous ont permis de rajouter 800 mètres de galeries.

Philippe Brunet

Commission Scientifique du CoSIF

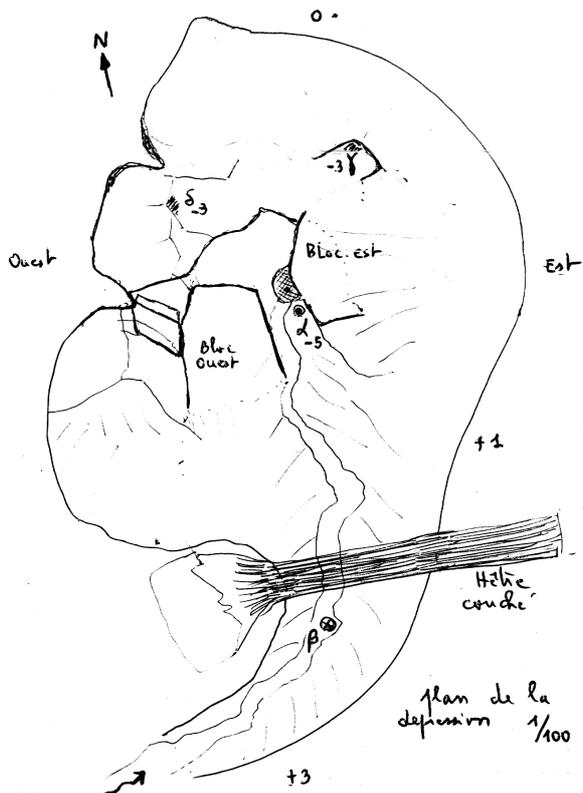
Perte temporaire du Sépulcre , Montgé en Goële (77)
X 630 / Y 1149,050 / Z 125

La perte temporaire du Sépulcre est une dépression de terrain connue depuis longtemps, proche de deux autres, en contrebas de la butte de Montgé en Goële culminant à 200 m d'altitude. Elle se trouve au nord-ouest de la butte, à une cinquantaine de mètres de la D41, sur la droite en se dirigeant vers le nord, à 200 m de l'embranchement de la route forestière montant à Saint-Thibault. Un chemin, barré d'une poutre ONF/pompiers, y mène tout droit, traversé par le ruisseau temporaire.

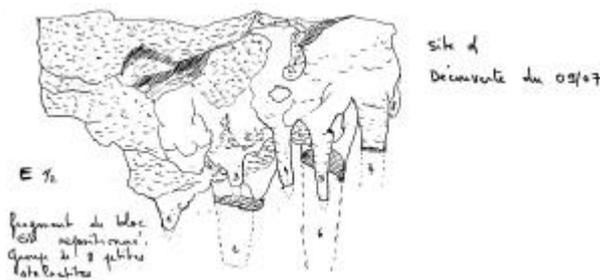
D'un point de vue géologique, on se trouve à la limite de la nappe colluviale argilo-marneuse, truffée de meulière de Montmorency et de bouts de calcaires plus

ou moins siliceux. Ces colluvions, très plastiques et fortement adhérentes, sont essentiellement des marnes vertes, blanches et bleues, avec des poches de sable de Fontainebleau qui constituent l'essentiel de la butte-témoin.

Il est difficile de savoir si les dépressions sont le résultat de fontis du gypse sous-jacent ou de petites carrières, peu à peu effondrées ou comblées naturellement par des remblais. Il y a peut-être sommation des phénomènes. La plus marquée d'entre elles sert de perte au ruisseau temporaire, lui-même alimenté par les trop-pleins de la nappe suspendue des sables de Fontainebleau et les écoulements des fossés de la route dès qu'il pleut durablement.



Durant les vingt dernières années, il fut admis que ces eaux s'accumulaient dans le fond des cavités, envahissant les espaces vides entre les blocs effondrés, et s'écoulant par de nombreuses diaclases affectant la haute masse du gypse dans laquelle s'ouvrent ces cavités.



Le 7 juillet 2000, une visite de curiosité, lors d'importantes précipitations, a permis de découvrir des stalactites brisées, de dimensions décimétriques, engoncées dans le substrat marneux du ruisseau sous un gros bloc rocheux. Un flot relativement conséquent disparaissait alors sous le bloc. Un sondage sommaire, à l'aide d'une branche, annonçait plus d'un mètre de vide étroit... Le 8 juillet, un orage créait un véritable étang. Le niveau était alors à environ 3,5 m au-dessus de la perte.

Compte-tenu des dimensions et formes de terrain, nous avons estimé à 300 m³ le volume d'eau accumulé, qui avait déjà disparu le lendemain matin. Le niveau avait baissé au rythme de 6 cm/h, soit environ 600 l/min, le ruisseau débitant encore 2 m³/min, soit une capacité d'absorption du système d'environ 2,5 m³/min. Il est très difficile d'estimer la part de l'eau absorbée par les terrains pariétaux, mais l'essentiel est évacué par le fond, en trois points évidents (α, δ, γ sur le plan), le point α étant le plus bas emprunté par l'écoulement.

Le 9 juillet, nous avons mené une désobstruction et effectué une topographie sommaire. Nous avons extirpé un mètre cube de marnes, blocs de gypse et de bois mort des points α et γ. Le point α a été dégagé sur un mètre de profondeur.

Quelques blocs de marne se sont écroulés et ont obstrué momentanément l'écoulement, rendant impossible la suite de la progression avec les petits moyens mis en œuvre. Le point α est surmonté d'un gros bloc portant d'importantes calcifications (plus de 2 cm d'épaisseur), généralement associées à des inclusions de marne blanche et des concrétions qui étaient cachées par la boue mais... à l'envers ! Le bloc dit « bloc est » est donc actuellement tête-bêche.

Ces concrétions nous amènent à penser que l'une de ces dépressions est peut-être l'effondrement d'une cavité naturelle, elle-même creusée par une circulation d'eau calcaire issue de marnes, blanches en particulier, dans le gypse. Cela pourrait laisser l'espoir d'une suite pénétrable, d'autant que le gypse se karstifie beaucoup plus vite que le calcaire en général.



D : fragment du bloc "Est" dans sa position de découverte (à l'envers tête-bêche)

Un réseau de plus de trois kilomètres a été découvert en 1992, à Méry-sur-Oise, dans le gypse du Ludien (-38 MA) à une altitude approximative de 100 mètres.

Ce même 9 juillet, les relevés nous ont conduit à arpenter le lit du ruisseau et à y découvrir d'autres concrétions brisées, incrustées dans une masse de marnes blanches, elles-aussi décimétriques. Plusieurs hypothèses ont été émises :

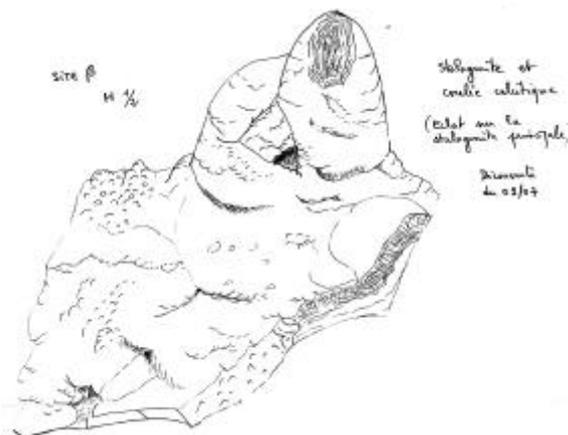
- un toit de cavité qui se serait écroulé, des concrétions se brisant à la chute, les blocs porteurs poursuivant une trajectoire vers le fond,
- une cavité qui aurait existé bien au-dessus, anéantie par le temps, et dont les vestiges auraient navigué, au gré de la solifluxion des marnes,
- un pillage de concrétions dont quelques morceaux auraient été abandonnés çà et là, c'est-à-dire plus haut.

Le gypse se découvre ici à 120 mètres d'altitude environ. La puissance de la strate est de l'ordre de 10 mètres avant les marnes d'entre-deux-masses qui pourraient constituer la limite d'infiltration. Un réseau pourrait donc exister à la faveur d'une diaclase majeure ou de nombreuses petites.

D'après l'hydrologie locale, s'il devait y avoir circulation des eaux, la direction en serait approximativement l'ouest. Il n'est pas interdit de penser que la couche de marnes intermédiaires ait pu être traversée à la faveur d'une faiblesse, voire d'une interruption de cette dernière, dès sa formation, ou à la suite d'un accident de terrain. Le creusement de la deuxième masse serait devenu possible, soit presque 10 mètres supplémentaires. Les marnes à Lucines et à Pholadomyes plus ou moins représentées, peu épaisses, irrégulières, calcaires et gypseuses, peuvent aussi être l'objet de pseudo-karstification, ce qui amènerait au petit

banc des sables de Montceau (4m), et enfin au calcaire de Saint-Ouen (10m).

Dans la région, de nombreuses sources et circulations de ruisseaux sont observées au sommet de ce niveau. Il s'agit d'un marno-calcaire, avec des bancs très durs et des bancs marneux constants. Il y a tout lieu de penser que si quelques espoirs peuvent être nourris quant à la pénétration en profondeur d'eaux souterraines, elles ne peuvent aller au-delà de cette formation. Ce qui laisse un potentiel vertical de 10 à 30 m. La nappe de Beauchamp, estimée à 90 m, constituerait, de toute façon, le niveau noyé certain.

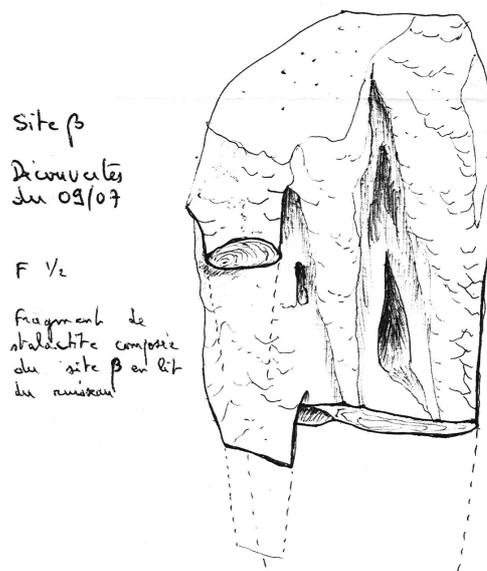


La base de la haute masse du gypse se trouve approximativement à l'altitude 110 m, atteinte à 1 km vers le nord-ouest. Si un réseau s'établissait en limite des marnes d'entre-deux-masses, son extension vers l'aval ne pourrait donc aller au-delà. Une extension amont, en revanche, pourrait aller loin à travers la butte, dans laquelle des trous d'effondrement ont été observés vers 128 m, à 3 km au sud-est. Dans cette même direction, 2 km plus loin, nous trouvons les carrières de gypse Kaufman, anciennement carrières de la Saulorette, dans lesquelles des diaclases et cavités karstiques ont été décrites (BRGM 1970).

Signalons que l'axe ainsi souligné correspond à celui de la butte témoin et de la ligne de partage des eaux de surface, comme de celle des eaux souterraines... Mais là, on rêve !

Sauf un apport de farceurs, il reste que des stalactites, stalagmites et coulées de calcite dont les dimensions évaluées

supposent quelques millénaires de formation, à ajouter au temps de parakarstification préalable, et un espace suffisant pour leur développement, méritent que nous nous posions des questions quant à l'existence d'un karst pénétrable en Goële.



Le 11 juillet, une visite de routine nous amenait à constater que le ruisseau coulait encore un peu 48 heures après les dernières pluies. D'autre part, le « bloc est » s'était effondré, masquant largement l'orifice désobstrué α. La désobstruction, ajoutée aux forts mouvements d'eau, a eu raison de son équilibre. Il faudra le déplacer. En tombant, quelques morceaux se sont séparés du bloc et montrent une épaisse série de dépôts de calcite ambrée (1 à 4 cm).

Un grattage à la base de la poche (ou couche ?) de marnes blanches, nous a livré quatre fragments nouveaux des stalactites... qui cette fois étaient intimement noyés dans la marne, et invisibles avant creusement. Ceci semble écarter l'hypothèse d'un apport humain récent. S'il y a eu carrière, ces bouts pourraient provenir d'un peu plus bas, dans des déblais.

Christian Rilhac

Commission Médicale du CoSIF

Méthodes de purification de l'eau.

Applications à la spéléologie.

(Dr Philippe Wohrer, Médecin fédéral FFS)

Comme tout sportif soumis à des efforts prolongés, le spéléologue doit se réhydrater. Bien qu'évaluant - surtout s'il est plongeur !- dans un milieu où l'eau abonde, il ne lui est plus possible de consommer sans risque les ressources du milieu. La mauvaise gestion humaine des eaux résiduelles va l'obliger, comme un voyageur en pays étranger, à s'entourer de précautions élémentaires avant de « boire à la source ». Après un bref rappel des risques encourus en cas d'ingestion d'eau non traitée, nous verrons les procédés permettant de rendre potable une eau contaminée.

1°) Les qualités d'une eau potable :

Une eau est potable quand elle ne contient, en quantité dangereuse, ni substance chimique, ni micro-organisme

nocif pour la santé. Dans la plupart des pays, l'eau distribuée à la population fait l'objet d'une réglementation: acceptabilité (couleur, odeur, saveur, turbidité), composition physico-chimique et sécurité bactériologique. En France, les critères de potabilité de l'eau concernent 64 paramètres définis par le décret du 3 janvier 1989, en accord avec une directive européenne de 1980 (1). Des "valeurs guides" sont proposées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour définir les taux acceptables des différents polluants (2).

2°) Contamination chimique :

Elle ne sera citée que pour mémoire, car la présence de substances chimiques ne provoque généralement pas de trouble aigu, sauf cas exceptionnel de contamination accidentelle importante. C'est seulement lors d'une exposition prolongée que des effets sur la santé sont à

craindre. Les risques à long terme concernent principalement les métaux lourds à toxicité cumulative (plomb, mercure, arsenic) et les substances cancérigènes (pesticides, hydrocarbures). La présence de nitrates en forte concentration peut être responsable de méthémoglobinémie, mais uniquement chez le jeune enfant.

Il faut savoir qu'aucune des méthodes de purification décrites plus loin n'assure une décontamination chimique fiable.

3°) Contamination microbienne :

C'est là le principal risque sanitaire. La présence de microorganismes pathogènes (bactéries, virus, protozoaires ou helminthes) dans les nappes phréatiques, liée à la pollution par les excréments humains et animaux ou les eaux usées domestiques, est malheureusement de plus en plus courante. En cas d'ingestion, les conséquences peuvent être : infection à *Escherichia Coli*, à *Campylobacter*, shigellose, salmonellose, choléra, hépatite A, giardiase, amibiase, cryptosporidiose.

La quantité nécessaire pour entraîner des manifestations pathologiques chez un individu est fonction de la virulence de l'agent infectieux, mais aussi du « terrain », notamment immunitaire, de la personne exposée. Cette dose minimale efficace (DMI) varie très largement, de quelques unités pour certains virus ou parasites à plusieurs millions pour *Salmonella* (3)

4°) Débuter, obligatoirement, par une clarification :

En présence d'une eau trouble, le premier souci doit être de réduire la quantité de matières en suspension par une décantation de quelques heures et/ou par une filtration sur filtres en papier, ou à défaut sur plusieurs épaisseurs de gaze ou de tissu propre. Ceci permet d'éliminer les substances organiques et minérales en suspension dans l'eau, auxquelles s'agrègent la plupart des microorganismes. De plus, les particules en suspension sont susceptibles de colmater les appareils filtrants et de fixer les agents chimiques employés pour la désinfection.

Procédé de Traitement	Purification physico-chimique (particules en suspension)	Purification microbiologique			Avantages- Inconvénients
		bactéries	virus	parasites	
Ebullition	0	++	++	++	Bonne efficacité, mais goût désagréable et temps long
eau de javel, ou Drinkwell chlore°	0	++	+	0	Pour les 3 produits : - délai d'action : 1 heure (avant utilisation) - durée d'action (utilisation) : 24 heures
Hydroclonazone°	0	+	+/-	0	
Aquatabs°	0	++	+	0	
Alcool iodé 2%	0	++	+	+/-	risques thyroïdiens
Micropur° ou Drinkwell argent°	0	+	+/-	0	durée d'action : 3 à 6 mois
charbon activé sans microfiltre (Mini Carbon°)	+	0	0	+/-	<i>Pas d'action désinfectante.</i> Capte substances organiques et odeurs
microfiltre 0,2 à 0,7 µm (First Need°, Mini Works°)	++	++	+/-	++	Action immédiate (valable pour tous les microfiltres)
microfiltre + iode (Pure It Carafe°, Voyageur Pentapure°)	++	++	+	++	Risques thyroïdiens
microfiltre + iode + charbon (Guardian plus°, Gourde Pentasport°)	++	++	+	++	iode résiduel retenu par le charbon
microfiltre + argent (Mini Ceramic°, Pocket filter°)	++	++	+/-	++	
microfiltre + charbon (Combi Katadyn°)	++	++	+/-	++	Capte substances organiques et odeurs

5°) L'ébullition, un procédé sûr et simple :

Faire bouillir de l'eau sous terre est possible pour tout spéléologue habitué des bivouacs. C'est un moyen de désinfection simple et sûr. Tous les microorganismes pathogènes responsables d'infection par voie hydrique sont détruits après ébullition à 100 °C plus ou moins prolongée. La cinétique de ce procédé (1 log d'abattement du nombre de germes par minute à 100 °C) impose au moins 5 minutes pour être pleinement efficace, ce qui garantit également une inactivation du virus de l'hépatite A (4).

Afin d'améliorer le goût de l'eau bouillie, on peut lui ajouter une pincée de sel, ou l'aérer en la transvasant plusieurs fois d'un récipient à l'autre.

L'inconvénient majeur de la méthode, en dehors du goût, est le temps nécessaire avant consommation : chauffage, puis refroidissement.

Dès le refroidissement, l'eau peut à nouveau être contaminée, d'où l'importance de prévoir des récipients adéquats, et un traitement chimique, pour sa conservation.

6°) Désinfection chimique : efficacité variable selon les produits

L'action désinfectante diffère selon la nature des agents chimiques, qui n'ont pas tous la même efficacité contre chaque microorganisme. L'élimination des virus, même en association avec un microfiltre, n'est pas complète, et les vaccinations contre la poliomyélite et contre l'hépatite A sont alors obligatoires, surtout dans les pays à risques. (En France, l'incidence de l'hépatite A est faible : en 1997, elle était estimée à 27 cas symptomatiques pour 100.000 habitants).

Il est important de noter qu'aucun traitement de l'eau n'a fait l'objet d'évaluation sur des critères cliniques. Les quelques données disponibles indépendantes des firmes concernent la qualité bactériologique de l'eau, et non la prévention clinique des infections.

6-a : Dérivés chlorés :

3 produits sont utilisables : l'hypochlorite de sodium (eau de javel ou Drinkwell chlore° de la société MS Water), la chloramine (Hydroclonazone° des laboratoires Chiesi) et le DCCNa (Aquatabs° de la société Medentech). Le délai d'action est d'une heure et la consommation doit se faire dans les 24 heures.

L'eau de javel, difficilement transportable, est peu pratique. Il faut diluer 3 gouttes d'eau de javel à 12 degrés chlorométriques (3,6 % de chlore actif) par litre d'eau. Attention à ne pas confondre, la solution concentrée, en berlingots, titre 48° chl.

Drinkwell chlore° est commercialisé en flacons compte-gouttes et se dilue à 3 gouttes par litre.

Hydroclonazone°, malgré sa relative célébrité, doit être oublié. Une étude de l'armée française (5) et des travaux de l'OMS (6) concluent à une insuffisance d'efficacité. En cas d'utilisation : 1 comprimé (cp) pour un litre d'eau, et 2cps pour un litre, avec 2 heures de contact, si l'eau est trouble.

Aquatabs° semble le plus intéressant de ces produits. Il se présente en comprimé effervescent, ce qui permet une rapide dissolution du DCCNa et une libération du chlore en 2 à 5 minutes. 1 cp pour un litre d'eau claire. L'efficacité antiparasitaire de ces produits n'est pas bonne, l'efficacité bactéricide et virucide est correcte, sauf pour la chloramine.

6-b : L'iode :

La place de ce produit est limitée par les risques d'effets indésirables thyroïdiens quand il est ingéré à des doses supérieures aux besoins journaliers. Il ne peut donc s'agir que d'un usage très occasionnel. Il est cité ici car l'alcool iodé est fréquemment présent dans les kits pharmaceutiques des spéléos, permettant un dépannage facile.

La désinfection de l'eau de boisson est possible à partir d'une solution alcoolique d'iode à 2 % : 5 gouttes pour un litre d'eau claire, 30 minutes de contact ; 12 gouttes pour une eau suspecte de contamination par Giardia (7).

À concentration suffisante, l'iode est efficace contre les bactéries, certains virus, dont celui de l'hépatite A, et les protozoaires, y compris les kystes (8).

6-c : L'argent :

L'ion argent est connu depuis longtemps pour ses propriétés antibactériennes. Pour le traitement de l'eau de boisson, un sel d'argent, complexe de chlorure de sodium et d'argent, est commercialisé en comprimés sous le nom de Micropur° (société SMI Equipement) et en solution sous le nom de Drinkwell argent° (société MS Water).

Son efficacité bactéricide est faible, son efficacité est médiocre sur les virus et les kystes de protozoaires : le temps de contact doit être prolongé (9). Ce n'est donc pas un produit adapté à la désinfection rapide de l'eau.

Par contre, du fait de la grande stabilité des solutions de ce sel d'argent (3 à 6 mois), son utilisation pour la conservation d'une eau déjà rendue potable est parfaitement indiquée. Cela peut-être utile, à l'étranger, en cas de camp spéléo loin d'un point d'eau.

À signaler, la commercialisation récente par la société Katadyn de Micropur forte°, qui associe à l'argent de l'hypochlorite de calcium dont l'action est bactéricide. Sans doute plus intéressant.

7°) Microfiltration :

En France, la commercialisation des appareils individuels de microfiltration pour le traitement de l'eau ne fait l'objet d'aucune obligation d'évaluation. Chaque fabricant propose divers modèles, différant par leur conception, leur performance et leur prix. Pour faire le choix d'un appareil de microfiltration de l'eau, il faut donc en connaître toutes les caractéristiques : diamètre des pores, éléments incorporés, durée de vie du filtre et cartouches de rechange, débit de l'eau filtrée, système de remplissage du filtre et de sortie de l'eau filtrée, poids et encombrement, etc.

Un appareil sera efficace contre la contamination microbienne dans la mesure où il est équipé d'un microfiltre, céramique ou membrane, dont les pores sont de taille inférieure à celle des oeufs et larves de parasites (20 µm), des protozoaires (de 3 à 5 µm) ou des bactéries (0,4 µm). Aucun filtre portable n'a de pores de diamètre capable de retenir des virus (0,01 µm), sauf si les virus sont agrégés ou adsorbés sur les matières en suspension.

La description de tous les modèles serait fastidieuse. Disons, pour faire bref, que :

<p style="text-align:center">SPÉLÉO Île de France N° 47 - mars 2001</p> <p style="text-align:center">CoSIF 130 rue Saint Maur 75011 PARIS</p> <p>Président : Marc Hervé - 51 av. Stalingrad ; esc.14 ; 94800 Villejuif - m_herve@club-internet.fr</p> <p>Abonnement :</p> <ul style="list-style-type: none">- par courrier 20 Francs pour 5 numéros- par courrier électronique (fichier PDF) gratuitement, sur le web (http://www.ffspeleo.fr/csr/cosif) <p>Tirage : 117 exemplaires papier, 32 gratuits par email, 115 consultations sur le web pour le numéro 46.</p> <p>Diffusion : abonnés, correspondants des clubs, responsables COSIF, présidents des CDS d'IdF et tous les CSR.</p> <p>Rédaction : Jean-Paul Couturier - 6 rue de l'Abbé Grégoire 92130 Issy les Moulineaux - 01 46 38 17 66 - jean-paul.couturier@wanadoo.fr avec l'aide des différents responsables CoSIF, départementaux, clubs ou autres.</p> <p>Corrections : Mireille Couturier, Delphine Molas</p> <p>Prochain numéro : informations à envoyer de préférence sous forme électronique pour parution vers le 15 mai 2001</p>
--

- certains fabricants ajoutent au microfiltre une résine polyiodée destinée à éliminer les virus (Paille Pentapure°, Gourde Pentasport°, Voyageur Pentapure°, Guardian plus° de la société Sweet-Water). Les avantages et inconvénients sont alors identiques à la désinfection chimique par l'iode (cf ci-dessus).

- certains filtres ajoutent un dispositif de charbon activé supposé retenir par adsorption diverses substances, notamment des polluants organiques de saveur et d'odeur désagréables, ainsi que les résidus d'iode de désinfection (Combi Katadyn° ou Traveler Pentapure°). Notons que le charbon activé seul n'a pas d'action désinfectante en l'absence de microfiltre.

- une filtration sur membrane ou matrice synthétique (0,2µm à 0,4 µm) est ajoutée dans certains appareils (Guardian plus° ou First Need Deluxe° de la société General Ecology)

- l'adjonction d'argent à la céramique du microfiltre (procédé Katadyn°) vise à protéger l'élément filtrant contre la contamination, en arrêtant la prolifération des bactéries.

- certains filtres peuvent être nettoyés par brossage à l'eau potable (Combi Katadyn°). Pour d'autres, la cartouche filtrante est à remplacer en fonction de la capacité de filtration indiquée par le fabricant.

Pour faire un choix, on ne dispose que d'une seule étude, rapportée brièvement (10), qui a comparé le contenu bactérien obtenu dans une eau prélevée dans la Marne après traitement par dix systèmes différents d'un coût modéré : 5 agents chimiques, deux appareils avec résine iodée, trois filtres à pompe manuelle.

Les meilleurs résultats bactériologiques ont été obtenus avec les 3 filtres à pompe manuelle (Mini Céramic° de la société Katadyn°, First Need Deluxe° de la société

General Ecology, et WalkAbout° de la société Sweetwater), qui sont donc à conseiller.

8°) Conclusions pratiques :

La clarification de toute eau trouble est un préalable obligatoire à tout traitement.

Le traitement par ébullition est simple, sûr, et efficace sur tous les microorganismes. Il nécessite une source de chaleur, un récipient, et demande du temps. Son application en spéléologie n'est pas aisée.

En cas d'utilisation d'une autre méthode, le caractère plus aléatoire de la désinfection doit inciter le spéléologue à être à jour de vaccination contre la poliomyélite, l'hépatite A et la typhoïde, surtout en cas d'expédition dans un pays lointain. Le risque, même en France, n'est pas nul.

Les traitements chimiques les plus efficaces et les moins dangereux reposent sur les dérivés chlorés : Aquatabs° ou Drinkwell chlore°. L'efficacité de l'Hydrochlonezone° est insuffisante.

Des données (limitées) suggèrent que des appareils de filtration portable sont plus efficaces que le traitement chimique, sur les plans bactériens et parasitaires. Mais ils ne permettent pas de prévenir les contaminations virales. On peut conseiller : Mini Ceramic°, First Need Deluxe°, et WalkAbout°.

Rien n'interdit d'effectuer successivement une désinfection chimique (Aquatabs° ou Drinkwell chlore°) et une microfiltration avec un des appareils ci-dessus. La sécurité bactériologique serait alors quasi-parfaite et la perte de temps minime puisque le délai d'une heure est incompressible.

L'eau traitée doit être consommée dans les 24 heures, ou conservée dans des flacons bouchés, après addition de sels d'argent : Micropur° ou Drinkwell argent°. Ces produits ne sont pas adaptés à la désinfection.

Annexes :

Atmosph'air : 5 rue Gallice, 38100, Grenoble

(Tél: 04 76 96 42 46 Fax: 04 76 96 39 81)

Distributeur du filtre First NeedDeluxe° de General Ecology

Au Vieux Campeur : 48 rue des Ecoles, 75005, Paris

(Tél : 01 69 81 47 47 Fax: 01 60 11 70 38)

Sur catalogue : Micropur° (toutes présentations), filtres Katadyn°, SweetWater°, MSR°, récipients de stockage.

SMI Voyage et Santé : 29 av.de la Gare, Coignières, BP 125, 78312, Maurepas Cédex (Tél: 01 30 05 05 40 Fax: 01 30 05 05 41) Vente par correspondance, et à la boutique Voyage et Santé, 26 av.de l'Opéra, 75001 Sur catalogue : Drinkwell chlore°, Micropur° (toutes présentations), filtres Pentapure°, Katadyn°.

Sovedis : 9 av.d'Arromanches, 94100, St Maur des Fossés (Tél: 01 49 76 99 30 Fax: 01 43 97 95 35) Distributeur d'Aquatabs°

(7) « Iodine ». In : « Martindale, The Complete Drug Reference » 32nd ed, The Pharmaceutical Press, London 1999 : 1601

(8) Service de santé des armées « Guide d'éducation sanitaire pour les missions extérieures et les séjours outre-mer » Edition 1998-1999 : 37

(9) Wuhmann K et Zobrist F « Investigations into the bacterial action of silver in water » Federal Institute for Water Supplies, Zurich Information bulletin 1958; (142) : 34 pages

(10) Schlosser O et coll. « Assessment of bacterial removal from inexpensive portable systems of water treatment for travelers » 6th Conference of the International Society of Travel Medicine, Montréal, Canada, 6-10 juin 1999

Références :

(1) "Décret n°89-3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles" Journal officiel du 4 janvier 1989 : 125-132

(2) "Directives de qualité pour l'eau de boisson. Volume 1: Recommandations" 2^e ed, OMS, Genève 1994: 202 pages

(3) Mc Fetters GA. «Drinking water microbiology ». New York, Spinger-Verlag éd, 1990

(4) « Health hints for the international traveler ». In: Centers for Diseases Control and Prevention « Health Information for International Travel, 1999-2000 », DHHS, Atlanta : 161-177

(5) Baylac P et coll. « Comparaison du pouvoir désinfectant de la chloramine T et du DCCNa sur une eau de rivière » Rec Méd Vet 1996; 173 (7/8): 391-399

(6) « Composition of the new emergency health kit 98 », in : « The new emergency health kit 98 » OMS, Geneva 1998 : 12-22

SSF - dernière minute : L'exercice annuel ayant lieu cette année en carrière, nous organisons un exercice en grotte (évacuation seulement) en parallèle au stage FTS lors du WE des 31 mars-1 avril aux Biefs-Boussets (25). Les personnes souhaitant participer à cet exercice doivent prendre contact avec

- Benoît Mouy - D : 01.42.93.98.29 ;
T : 01.46.13.27.93 ; benoit.mouy@tcc.thomson-csf.com
- Denis Langlois : portable 06.60.45.40.15 ;
dlanglois@xpconseil.com
- Jean-Paul Couturier - D : 01.46.38.17.66 ;
P : 06.12.22.62.59 ; jean-paul.couturier@wanadoo.fr