La Chaux-de-Fonds
Switzerland
10th – 17th August 1997

Proceedings of the 12th International Congress of Speleology

Volume 6

Recent Discoveries
Congress Report

International Union of Speleology / Swiss Speleological Society

Swiss Speleological Society (SSS/SGH)

Proceedings of the 12th International Congress of Speleology

Volume 6

Symposium 4

Recent discoveries

Late Papers submissions

Administrative Details

La Chaux-de-Fonds, Switzerland, 10-17.08.1997

ISBN 2-88374-011-9 (Vol. 6)

ISBN 2-88374-012-7 (Vol. 1-6)

Publisher: Library of the Swiss Speleological Society, Progrès 33, CH 2300 La Chaux-de-Fonds and Speleo Projects, Therwilerstr. 43, CH-4054 BASEL, Switzerland

Cover: Titanengang, Hölloch, Switzerland (photo Ballmann / Widmer)

Sales: Bibliothèque de la Société Suisse de Spéléologie, c/o Bibliothèque de la Ville, Rue du Progrès 33, CH-2300 La Chaux-de-Fonds,
Fax: xx (41) 21 947 53 78, email: ssslib@vtx.ch

Printed in Switzerland

Papers published from the camera ready copies, prepared by the authors after reviewing by the members of the scientific committee. Despite this, the scientific board wishes to make clear that it shall take no responsability for any mistakes and omissions, or for the opinions stated by the authors.

Editor: Pierre-Yves Jeannin

Symposium 4: Recent discoveries

Coordination : Patrick Deriaz

Editorial board and support : Jean-Jacques Bolanz
Francy Bonardo
Yvo Weidmann
Vassili Giannopulos

Late papers submissions and administrative details

Coordination : Patrick Deriaz

Editorial board and support : Daniela Spring
Jean-Claude Lalou
Michel Bovey
Sybille Kilchmann

Photos without authors : Pierre Cattin
Patrick Deriaz
Jean-François Robert

Sponsors

12th International Congress of Speleology 1997 • UIS
La Chaux-de-Fonds Switzerland

International Union of Speleology
Union Internationale de Spéléologie
Internationale Union für Speläologie

Swiss Speleological Society (SSS)
Société Suisse de Spéléologie (SSS)
Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung (SGH)

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

International Association of Hydrogeologists (IAH)
Association Internationale des Hydrogéologues (AIH)

International Association of Hydrological Sciences (IAHS)
Association Internationale des Sciences Hydrologiques (AISH)

Swiss Academy of Sciences (SAS)
Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN)
Schweizerische Akademie für Naturwissenschaften (SANW)

International Geographic Union
Union Géographique Internationale

International Association of Geomorphologists (IAG)
Association Internationale des Géomorphologues (AIG)

Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Swiss National Science Foundation

Sponsors

12th International Congress of Speleology 1997 • UIS

La Chaux-de-Fonds Switzerland

Arbeitsgemeinschaft Höllochforschung
Archéone, cercle neuchâtelois d'archéologie
Arova-Mammut SA
Badische Karton, Deutschland
Banque cantonale neuchâteloise
Brasserie du Cardinal, Fribourg
Café La Semeuse
Chocolats Camille Bloch SA
Commission scientifique de la Société Suisse de Spéléologie
Corum, Ries, Bannwart & Cie SA
Cyclope Vidéo, La Chaux-de-Fonds
Dell Computer
Distriboissons SA
Etat de Neuchâtel
Fashion Watch SA
Fonds Jean-Pierre Jéquier, Université de Neuchâtel
Groupe spéléo Bienne
Groupe spéléo des Franches-Montagnes
Groupe spéléo Hadès, Le Locle
Groupe spéléo Troglolog, Neuchâtel
Interreg, Région Pacte France et Suisse, CTJ-Programme
Inter Unec, Besançon
Laboratoire Dubois SA
Loterie romande, Neuchâtel et Jura
Migros, Neuchâtel et Fribourg
Montres Girard-Perregaux-D.JeanRichard SA
Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)
Ostschweiz Gesellschaft fur Höhlenforschung, Winterthur
Panathlon-Club des Montagnes neuchâteloises
Petzl, France
Photo Vision du Théâtre, La Chaux-de-Fonds
Pierre Freiburghaus SA
Plaza Cinéma SA, Vital Epelbaum
Prochimie SA
PX Holding
Ralston Energy Systems SA
Schmalbach Lubecca, Wien
SGH-Alpstein, Appenzell
SGH-Bern
SGH-Interlaken
SIA, comité central
Sicli, Neuchâtel
Simda-France
Singer Jean & Cie SA
Société jurassienne d'émulation
Société neuchâteloise d'utilité publique
Société spéléologique Nyon
Société suisse d'hydrogéologie
Société suisse de spéléologie (SSS-SGH)
Spéléo-Club des Montagnes neuchâteloises
Spéléo-Club des Préalpes fribourgeoises
Spéléo-Club Cheseaux
Spéléo-Club Val-de-Travers
Spéléo-Club Vallée de Joux
SSS-Saint-Exupéry, Vouvry
Sulzer-Intermedics SA
Swiss Academy of Humanities and social Sciences
Swiss Academy of Sciences (SAS)
Swiss National Science Foundation
Télécom- PTT
TSA, France
Université de Neuchâtel
University of Franche-Comté at Besançon
Ville de La Chaux-de-Fonds
Ville de Neuchâtel
Ville du Locle
Winterthur-Assurances, Neuchâtel
Zénith-Vie, Compagnie d'assurances Pully

Table of Contents

Symposium 4: Explorations and Speleology

Session 5: Recent discoveries

Late Paper Submissions. Communications de dernière minute

Meetings and Excursions. Réunions et excursions

Administrative Details. Partie administrative

Speeches of the opening ceremony. Discours de la cérémonie d'ouverture

Recent discoveries

Explorations récentes

Estudio espeleológico preliminar en Sierras Bayas, Argentina, un paleokarst?

Barredo, S.P.
Geóloga. Grupo Espeleológico Argentino GEA - Universidad de Buenos Aires UBA / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET. E-mail: gea@mail.retina.ar ó sbarredo@mail.retina.ar

Resumen

Los estudios realizados por el Grupo Espeleológico Argentino en Sierras Bayas, partido de Olavarría Argentina a fines del año 1996, permitieron analizar el estado del karst asociado a dos cuevas dolomíticas y además plantear un modelo de origen para ambas.

En las proximidades de esta localidad se desarrolla las sierras Septentrionales donde aflora el Grupo Sierras Bayas. Dos son las cavidades analizadas, una conocida como Matilde Catriel mientras que la otra, detectada recientemente, se la denominó Mallegni.

Se realizaron tareas preliminares de exploración y reconocimiento que comprenden la localización de las bocas de acceso, medición de temperaturas, análisis geológico expeditivo y observaciones referentes a la morfología kárstica de cada una de ellas.

Estudios geológicos previos revelaron la presencia de un paleokarst en las sedimentitas superiores del grupo. Se sugiere que estas cuevas derivan de procesos kársticos fósiles. La identificación de espeleotemas y posibles conductos de circulación activos indicarían reactivación del sistema para los tiempos actuales.

Abstract

Exploration studies carried out by the Speleological Group of Argentina in the Sierras Bayas town, Olavarría Department, Argentina, at the end of 1996 permitted the analysis of two dolomitic caves, the state of the associated karst and propose a model for their origin.

Close to this town, is developed the Sierras Septentrionales range where the Sierras Bayas Group outcrops. Two caves have been visited, one is known as Matilde Catriel while the other, recently discovered, was identified as Mallegni.

Preliminary exploration and recognition works were hold comprising the location of the keyholes, temperature measurements, expeditive geologic analysis and finally, observations related to the karst morphology of each one.

Some geologic studies revealed the existence of a paleokarst developed in the youngest sediments of the group. It is suggested here that the presence of such paleokarst immediately overlying these rocks might be indicative of an ancient karst phenomena related to the dolomitic caves, while the existence of active speleothems and probable flow conduits would suggest reactivation.

Introducción

La presencia de cavernamientos en los niveles dolomíticos de las sierras Bayas ha sido detectado por las labores científicas de Barrio *et al.* (1991), Poiré e Iñiguez (1984) aunque estos autores no realizaron estudios espeleológicos.

Luego de la denuncia de una nueva cavidad (Cueva Mallegni), el Grupo Espeleológico Argentino realizó una campaña a fines del año 1996 para evaluar el estado del karst y ampliar los conocimientos sobre su evolución.

Los resultados obtenidos señalan que las cuevas existentes presentan espeleotemas (estalactitas en gestación, acumulaciones botroidales de carbonato de calcio blanco tapizando paredes y piso, etc) y rasgos morfológicos que indicarían que se trata de un karst activo de evolución lenta. Por otro lado y en función de estudios geológicos previos, se detectó la existencia de un paleokarst localizado en los sedimentitas inmediatamente suprayacentes al nivel dolomítico portador. Esto introduce una hipótesis con respecto a la génesis de esta cavidades. La misma sugiere que los procesos kársticos pudieron haberse iniciado en tiempos paleozoicos e interrumpidos posteriormente por cambios relativos del nivel del mar conjuntamente con los cambios climáticos imperantes en ese momento. Posteriormente, por tectonismo estas rocas sufren ascenso y erosión quedando nuevamente expuestas a los procesos kársticos observables en la actualidad.

Ubicación y Geografía

Las cuevas se hallan ubicadas en las Sierras Bayas que ocupan la porción occidental de las sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires, entre los 36° y 37° de latitud sur y los 60° y 61° de longitud oeste (véase fig. 1). Este cordón tiene una disposición NO-SE y no sobrepasa los 500 m sobre el nivel del mar. Las sierras presentan una altura máxima de 315 m sobre el nivel del mar estando las cuevas a aproximadamente 250 - 270 msnm.

De las dos cuevas estudiadas en esta etapa sólo una ha sido topográficamente situada, esta es la cueva Matilde Catriel cuyas coordenadas geográficas son:

60° 08' 25" Longitud Oeste y 36° 56' 10" Latitud Sur

Se encuentra en la cantera de Taffoleti, a una altura de 253 m sobre el nivel del mar.

La otra cueva recientemente denunciada está situada en los terrenos del Sr. Mallegni, en la ladera noreste del cerro Aguirre, por lo que fue informalmente bautizada como Cueva Mallegni. Se encuentra a unos 64 m al noreste de la boca de la cueva Matilde Catriel a una altitud de 263 m sobre el nivel del mar, señalando un desnivel entre ambas bocas de 10 m. Su desarrollo es, hasta el presente, de 19 m con un desnivel de -4.4 m (véase fig. 2).

El clima es cálido a templado húmedo con un promedio de lluvias anual de 800 mm siendo fundamentalmente abundantes en verano. Las temperaturas oscilan entre 15° y 30° C en el verano y para el invierno entre 5° y 15°C, con una media para la zona de 13, 8°C.

Marco Geológico

Comprende la sucesión precámbrica conocida como Grupo Sierras Bayas (Poiré, 1987) compuesta por las siguientes unidades: Miembro Cuarcitas Inferiores, Miembro Dolomías, Miembro Psamopelitas de la *Formación Villa Mónica*; Miembro Psamopelitas Superiores, Miembro Cuarcitas Superiores, Miembro Arcilitas que constituyen la *Formación Cerro Largo* y Miembro Calizas de la

Fig 1: Mapa de ubicación de las Sierras Septentrionales

Formación Loma Negra. En conjunto, estas unidades conforman un manto subhorizontal cuyo espesor máximo no supera los 350 m, aunque la potencia media oscila entre los 50 m y 70 m. Se apoya en discordancia erosiva sobre un basamento ígneo—metamórfico e infrayace por medio de discordancia a la *Formación Cerro Negro* de edad cambro—ordovícica. Su origen se vincula a facies de plataforma (Teruggi *et al.*, 1958), más precisamente a un ambiente epicontinental y litoral marino de alta energía y poca profundidad que produjo el depósito de las cuarcitas inferiores (ortocuarcitas) como arenas de playas, dunas subácueas y barras litorales, mientras que la destrucción y redepósito de estructuras algales en la forma de calcarenitas, más tarde afectadas por actividad química, constituyeron las dolomías. Como lo señalara Poiré (1984), la presencia de facies de lutitas rojas en la base del Miembro Psamopelitas marcaría la culminación del ciclo regresivo iniciado con las Cuarcitas Inferiores. Una nueva transgresión queda sugerida por la presencia de psamitas y pelitas varicolores en el Miembro Psamopelitas ya que indican profundización mientras que, las Cuarcitas Superiores indican un nuevo ciclo regresivo. Posteriormente, un cambio en la energía ambiental, permitió la depositación de las arcilitas y de las calizas micríticas en un ambiente tranquilo zona de albuferas. Un nuevo descenso del nivel del mar, probablemente vinculado a glaciaciones, produjo la exposición subaérea del substrato carbonático acompañado de fenómenos de disolución kárstica que dieron lugar a la formación de el paisaje kárstico, actualmente exhumado como paleokarst (Barrio, 1991).

La ausencia de evaporitas (Barrio, *op. cit.*) indican un paleoclima cálido y húmedo para esos tiempos. Esto concuerda con los estudios realizados por Terrugi *et al.*, (1958), que indican que el basamento estaba fuertemente alterado por acción de un clima cálido y húmedo. La erosión que sufrieron estas rocas debilitadas por los procesos químicos, permitió la instalación de un mar poco profundo en un ambiente de plataforma.

Morfología Kárstica

Las cuevas se desarrollan en los niveles dolomíticos por disolución como proceso principal, acompañados de procesos de corrosión y desplome como procesos secundarios. Se accede, en ambos casos, por conductos verticales generados probablemente por el desplome de parte del techo de la cavidad.

La cueva Mallegni presenta una sala principal donde puede observarse el desarrollo de concreciones carbonáticas con aspecto botroidal y estalactitas en estado de gestación (véase fig. 3) (Barredo, 1997). Las concreciones tapizan no solo el techo sino también parte de las paredes y el piso, conjuntamente con las eflorescencias carbonáticas resultantes de procesos de disolución/corrosión. Esta últimas corresponden a carbonato de calcio blanco presente como mantos o como venillas de relleno en las microfisuras. El piso está constituido por material detrítico local y externo.

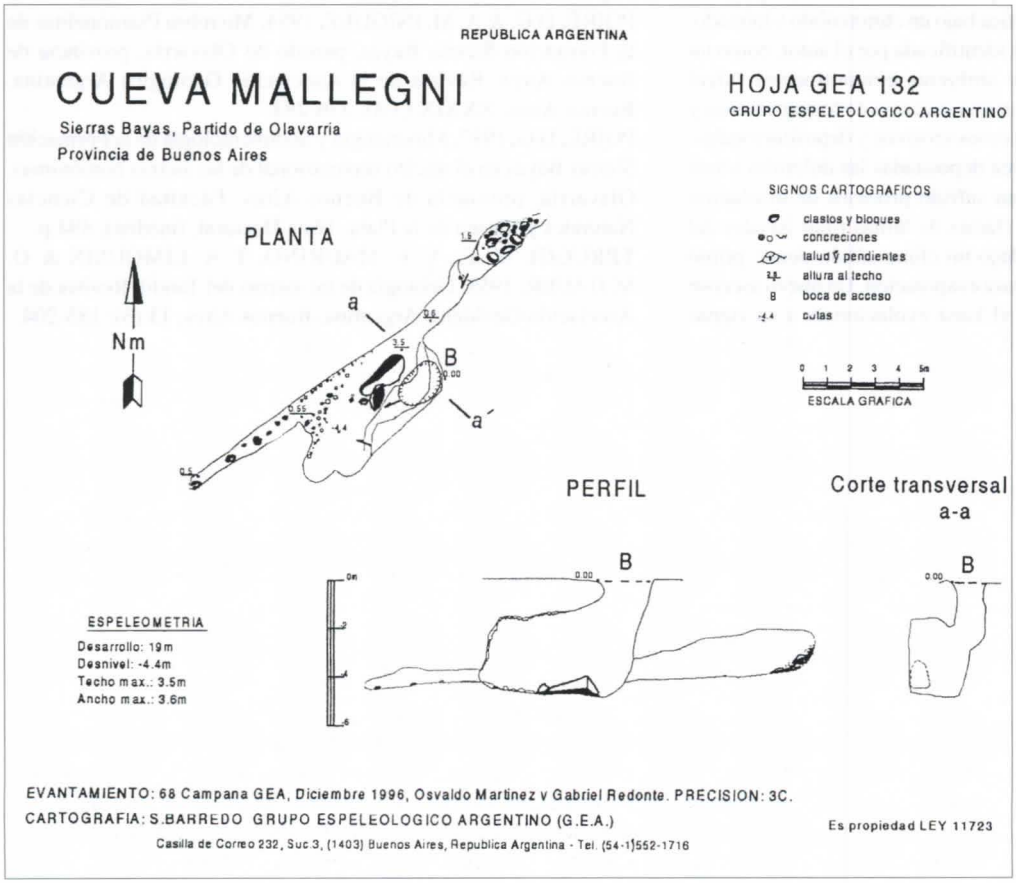


Fig 2: Plano topográfico de la Cueva Mallegni.

En la cueva Matilde Catriel en cambio, pudo establecerse la presencia de una sala pequeña y otra de mayor desarrollo, cerca de 4 m por 6 m, a la que se accede por un orificio horizontal de difícil tránsito. La cueva presenta un desarrollo total de unos 25 - 30 m y un desnivel de 5 m.

A grandes rasgos puede señalarse que existe un fuerte control por el diaclasamiento submeridional presente, de manera que estas salas se disponen con rumbo similar y su origen se debe, en parte, a los procesos de disolución ocurridos a través de estas estructuras.

La sala principal presenta eflorescencias carbonáticas al igual que la cueva anterior, con ausencia de concreciones de cualquier tipo salvo algunas microestalactitas en gestación.

El techo presenta cavidades semiesféricas de no más de 2 m de diámetro (tipo chimeneas) producto de disolución/corrosión. El piso se halla tapizado mayormente por sedimento detrítico fino (polvo), alóctono y clastos tamaño grava gruesa hasta aislados bloques de no más de 1,5 m de largo originados en procesos gravitatorios como el desplome *in situ*, próximo a la boca de acceso. En la porción posterior de la sala, sobre el detrito fino, pudo determinarse la presencia de rasgos morfológicos que indicarían la circulación de una corriente de agua, proveniente del exterior, en forma de arroyo sinuoso que deja un lag residual de clastos tamaño gravilla o sabulita (Barredo, 1997). Dicho arroyo se extiende más allá de la pared final por medio de un orificio de 30 cm de altura lo que deja abierta la posibilidad que la cueva pueda continuarse en esa dirección.

Mediciones de temperatura realizadas en la parte posterior de la cueva indican un valor de aproximadamente 12°C para el aire, temperatura que se toma como estable dado que este sector de la cueva está suficientemente aislado del exterior.

Discusión

Haciendo referencia a los procesos que dieron origen a una superficie discordante entre el Grupo Sierras Bayas y la suprayacente Formación Cerro Negro Barrio (1991) propone que una vez depositadas las calizas del techo del grupo se produjo el retiro del mar y la consiguiente exposición subaérea, acompañados de fenómenos de disolución kárstica bajo un clima cálido y húmedo. Esta paleosuperficie irregular es identificada por el autor, como un paleokarst. Paralelamente este ambiente epicontinental sufrió fluctuaciones del nivel del mar en una sucesión de transgresiones y regresiones acompañadas de procesos erosivos y depositacionales. Así, es muy probable que una vez depositadas las dolomías y tras un evento regresivo, éstas hayan sufrido procesos de disolución kárstica y depósitos de arcillas (facies de lutitas rojas basales del Miembro Psamopelitas), todo bajo un clima cálido donde primo las condiciones húmedas y la escasa evaporación. Un nuevo ascenso del nivel del mar impidió que el karst evolucionara a su etapas maduras, mientras que se depositaban las pelitas superiores del Miembro Psamopelitas. Finalmente una nueva regresión permitió la instalación de otro paisaje kárstico en el límite superior del grupo.

La exhumación posterior de éstas unidades por movimientos tectónicos y erosión y, la instalación de un clima templado húmedo permitieron la reinstalación del ambiente kárstico al estado actual.

Conclusiones

Si bien el trabajo llevado a cabo fue de naturaleza expeditiva puede estimarse, con un relativo grado de seguridad, que se trata de un karst activo pero que evoluciona muy lentamente debido al clima y a la precipitaciones anuales, que en esta región no son lo suficientemente abundantes. El estado del karst queda confirmado por la existencia de estalactitas en proceso de gestación y de posibles corrientes de circulación de agua provenientes del exterior.

La hipótesis de una primera etapa de karstificación de edad paleozoica, es meramente especulativa. Se basa en la existencia de un paleokarst desarrollado en las unidades suprayacentes al nivel dolomítico. En función de las variaciones del nivel del mar conjuntamente con los cambios climáticos (aparentemente cíclicos) que acompañaron la depositación de los sedimentos del grupo, es posible presuponer que los procesos de disolución de las dolomitas se hayan iniciado bajo condiciones de clima cálido y húmedo relacionado al paleopaisaje kárstico superior o bien haberse desarrollado con anterioridad al mismo.

Bibliografía

BARREDO, S. P., 1997. Exploración y análisis evolutivo de Sierras Bayas. Revista Salamanca. Grupo Espeleológico Argentino, Buenos Aires, en prensa.

BARRIO, C. A., D. G. POIRÉ & A. M. IÑIGUEZ, 1991. El contacto entre la Formación Loma Negra (Grupo Sierras Bayas) y la Formación Cerro Negro, un ejemplo de paleokarst, Olavarría, provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires, XLVI (1-2): 69-76.

POIRÉ, D.G. & A. M. IÑIGUEZ, 1984. Miembro Psamopelitas de la Formación Sierras Bayas, partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires, XXXIX (3-4): 276-283.

POIRÉ, D.G, 1987. Mineralogía y Sedimentología de la Formación Sierras Bayas en el núcleo septentrional de las sierras homónimas, Olavarría, provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Plata, Tésis Doctoral, (inédita), 494 p.

TERUGGI, M. E., V. E. MAURIÑO, T. A. LIMOUSIN & O. SCHAUER, 1958. Geología de las sierras del Tandil. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires, 13 (3): 185-204.

Dernières explorations dans la Grotte du Poteu (Valais-Suisse)

Frédéric Bétrisey
Rue des Places, CH-1971 Champlan

Résumé

Explorée de manière spéléologique pour la première fois au début du siècle, la Grotte du Poteu à Saillon connaît actuellement un développement d'environ dix kilomètres de galeries, pour quelque 250 mètres de dénivellation. Mais les colorations effectuées dans le gouffre du Grand Cor (-600 m) prouvent une percée de plus de 2000 mètres de dénivellation. Ayant découvert la rivière principale, puis trois siphons successifs, l'exploration devient de plus en plus difficile.

Abstract

First explored by caving experts at the start of this century, Poteu cave at Saillon has approximately 10 kilometres of galeries in a depth of only 250 metres. But the dye tracings in the cave of the Grand Cor (-600m.) have proved that the cave system has a depth of 2000 metres. Having discovered the principal river and 3 successive feeder streams, the exploration of the cave system has become more and more difficult.

1. Introduction

L'exploration d'un réseau tel que le Poteu a nécessité déjà près d'un siècle et en nécessitera peut-être un autre. Chaque génération de spéléologues valaisans, et d'ailleurs, s'y sont attelés, avec plus ou moins de difficultés et de réussite. Mais même si les moyens techniques de nos précurseurs étaient moins avancés, l'accès à la «pointe», actuellement, rend l'exploration passablement plus engagée et difficile. De plus, nous sommes arrivés à la limite de l'exploration «sans bivouac»: entre 20 et 25 heures d'explorations continues, de telles sorties se font une à deux fois par année, dans les quelques semaines d'étiage favorable. Enfin, les toutes dernières découvertes ont été réalisées en plongée spéléo et en exploration post-siphon, rendant les avancées quelque peu solitaires...

2. Historique

Mais parler du Poteu sans citer les différentes étapes primordiales de son exploration serait une gageure. En effet, il semblerait que déjà au temps de la préhistoire, cette cavité, qui reste encore la plus importante du Valais actuellement, ait été choisie comme abri par les premiers hommes. C'est alors seulement en 1905 que l'on peut parler de première exploration, menée par le professeur H. Schardt, suivies de différents levés des premières salles (Pittard en 1940; prof. Ambülh en 41). En 1947, J. Germanier et L. Ducret explorèrent les puits d'entrée. Le relevé sera effectué en 49 par Savioz, Grobet et Exquis (Grobet 1951). Puis c'est en 1973 que la cavité atteint 3 km de développement, grâce aux efforts de Duc, Berclaz et Perren. (Berclaz 1974). Peu après, en 1976, une percée

Charles-Albert Lathion

remarquable, avec la découverte du Septième Ciel et du Volcan, les plus belles concrétions du Poteu, est encore effectuée par Duc, Perren et Masotti.(BERCLAZ 1978).

Il faut alors attendre 1988, où la plus belle découverte est réalisée: celle de la rivière et du siphon, par Berthod, Constantin et Dayer.(CONSTANTIN 1989). La cavité a quelque dix kilomètres de développement.

3. Explorations récentes

Dès lors, de grosses et longues sorties sont organisées pour essayer de contourner ce siphon. Mais les escalades en artif de puits remontants, par Preisig et Lathion, en aval de la rivière, n'aboutissent à rien (BÉTRISEY 1993) et les galeries aval descendantes ne mènent qu'au réseau actif, c'est à dire à la rivière, sur une dizaine de mètres, et à son échappée, à travers une fissure ou un siphon noyé ! Alors, c'est aussi au sommet de la Rampe Ouest que l'on essaye de découvrir une suite non noyée ! B. Ducluzaux y découvre une galerie perpendiculaire de 100 mètres de long. Malheureusement, elle s'obstrue, colmatée par la boue. Un puits remontant est aussi exploré, mais devient trop étroit (sortie GSR-GSL-F).

Il faut alors songer à franchir ce siphon terminal. Une première tentative, en 1993, par A. Pahud et J. Leroi, montre qu'il dépasse les 160 mètres de développement et a, jusque là, une profondeur maximale de 25 mètre.(BÉTRISEY 1994). En décembre 1995, une seconde tentative,par R. Boudon, permet de passer enfin ce siphon qui totalise 370 mètres de long. Un autre est déjà en vue ! (BÉTRISEY 1996). Enfin, en mars 1996, R.Boudon replonge et explore le deuxième siphon, qui, lui, est plus court : 60 mètres à -7 mètres maximum. Un troisième est de nouveau en vue, mais surtout, une large galerie sèche continue, même après les 400 mètres explorés (BÉTRISEY 1996).

4. Perspectives à venir

Comme le Poteu est constitué de trois niveaux bien différents : le réseau fossile, concrétionné et sec, le réseau semi-actif, noyé en partie ou totalement lors des crues, et le réseau actif, assez peu atteignable, et que ses galeries ont deux orientations principales, perpendiculaire au pendage ou dans ce dernier (PERRIN 1997), on constate qu'il se développe «en escalier», dû moins les parties franchissables. Cela revient à dire qu'il faudrait découvrir approximativement au niveau de la Rampe Ouest une issue «capable» de shunter le siphon.

C'est ainsi que les sorties futures seront axées sur la possibilité de trouver un passage à sec menant aux zones post-siphon. Mais une sortie plongée sera aussi envisagée, car, tel fut déjà le cas au Poteu, c'est en passant par une galerie noyée mais évidente que l'on a découvert les galeries sèches, mais devant être agrandies à leur début. Bref, il nous reste encore de belles heures d'exploration devant nous !

Références

BERCLAZ M.-A. (1974). La Grotte du Poteu. Actes 5e Congrès National de spéléologie.

BERCLAZ M.-A. (1974). 1973, un an au Poteu. Cavernes Valaisannes 2/74.

BERCLAZ M.-A. (1978). Quatre nvl.années d'explo.dns.réseau du Poteu. Actes 6e Congrès Nation.

BÉTRISEY F. (1993). Poteu 93. GSR Infos 1/93.

BÉTRISEY F. (1994). Plongée-spéléo au Poteu. GSR Infos 1/94.

BÉTRISEY F. (1996). Poteu, automne 95. GSR Infos 1/96.

BÉTRISEY F. (1996). Poteu, printemps 96 . GSR Infos 2/96.

CONSTANTIN T. (1989). Spécial Poteu. GSR Infos 1/89.

GROBET A. (1951). La Grotte du Poteux de Saillon . Stalactite 1/51.

PERRIN J., Tacchini P. (1997). Le système karstique grotte du Poteu-source de la Sarvaz. Ces Actes.

Charles-Albert Lathion

Rio la Venta project - progetto Rio la Venta
Sette anni di esplorazioni nel canyon sacro del Rio la Venta

Tullio BERNABEI, Antonio DE VIVO, Davide DOMINICI, Italo GIULIVO
Associazione Geografica La Venta, Via Priamo Tron 35/f, 31100 Treviso - Italia - Tel/fax 0422/320981
Vocabolo Chiorano 10, 02046 Magliano Sabina (RI) - Italia - Tel/fax 0744/910027
Web site: http://www.itre.com/laventa. - Email: laventa@itre.com

Abstract : Rio la Venta Project: 7 years exploring the sacred canyon of Rio la Venta

The «Rio La Venta» Project is a plan of geographical researches (including archaeological, anthropological, speleological, geological, hydrogeological and wilderness sections) started in 1994, having as aim the study of a wide almost totally unexplored area of the state of Chiapas (Southern Mexico) cut through by Rio La Venta, an 80 km long great canyon dug more than 400 meter deep into the tropical forest.

The project, organized and carried out by the geographical association «La Venta» (Treviso, Italy), was awarded in 1993 the «Rolex Award for Enterprise», an international prize of great prestige.

Up to the present time approximately 110 caves were explored carrying out topographical surveys for a total development of 28 km; particularly noteworthy is the Cueva del Rio La Venta, a resurgence opening in the canyon and deepening 11 km into the forest on its left orographic side, and connecting hydrogeologically to the wide karst system nearby the village of Lopez Mateos. Such system, presenting more than 22 km of development and 24 entrances, appears more and more as a tropical karst «park» of great importance.

Besides, in the course of the project impressive monumental centres closed into the forest were reached; such centres may be ascribed to the late classic Zoques, contemporary neighbours of the Mayas, of whom very little is known; the discovery of burial sites and other signs of occupation in most of the explored caves, mainly those along the high canyon cliffs, gives this area a noteworthy archaeological importance.

Introduzione

Il Rio La Venta è un profondo canyon dello stato del Chiapas in Messico, intagliato in una selva tropicale tra le più imponenti e rigogliose al mondo per magnificenza delle strutture naturali e delle biodiversità che la caratterizzano.

Un canyon di impareggiabile bellezza, un traforo naturale con portale tra i più alti e maestosi al mondo, un sistema carsico tropicale attivo tra i più estesi del Messico, grotte fossili riccamente concrezionate, esplorazioni quasi impossibili nei profondi pozzi che si aprono come «occhi» nella selva, risorgenze di acqua limpida e cascate d'acqua pietrificate, scorci panoramici come «quadri» naturali, numerose vestigia di antiche e poco conosciute civiltà vissute nella selva con uso sepolcrale e rituale delle grotte, insediamenti coloniali, ecc.: in questo contesto, nel marzo 1994 è cominciata l'avventura del «Progetto Rio La Venta», un piano di ricerche geografiche (archeologiche, antropologiche, speleologiche, geologiche, idrogeologiche, naturalistiche, ecc.) che è stato finora portato avanti con due spedizioni l'anno e che ci vedrà impegnati ancora nel 1998. In totale sono state effettuate finora 8 spedizioni, delle quali la prima fu una ricognizione nel 1990.

In un precedente documento apparso su Speleologia n°33 (notiziario della Società Speleologica Italiana) dell'ottobre 1995 già si illustrarono gli obiettivi delle ricerche in corso ed i primi risultati esplorativi; in un successivo aggiornamento apparso sempre su Speleologia n°35 del dicembre 1996 fu pubblicato il rilievo integrale della Cueva del Rio La Venta, la più importante grotta esplorata nell'area. Nel presente articolo quindi si descrive sinteticamente lo stato di avanzamento delle ricerche nel campo speleologico ed archeologico, alla luce dei risultati conseguiti con la recente missione del gennaio-aprile 1997 che ha visto coinvolti oltre 50 partecipanti.

Il progetto, organizzato e gestito dall'Associazione Geografica La Venta con sede in Treviso, gode di numerosi patrocini oltre che dell'appoggio logistico del Governo messicano e di vari istituti scientifici; ha già finora vinto il prestigioso premio «Rolex Award for Enterprise» nel 1993, e nel 1995 si è aggiudicato la «genziana d'argento» al filmfestival di Trento con il documentario «Rio La Venta: un canyon tra due oceani». I recenti risultati della spedizione, infine, sono stati oggetto di un documentario scientifico internazionale a produzione italo-francese-statunitense, che sarà verosimilmente ultimato e distribuito nell'autunno 1997.

Le ricerche speleologiche

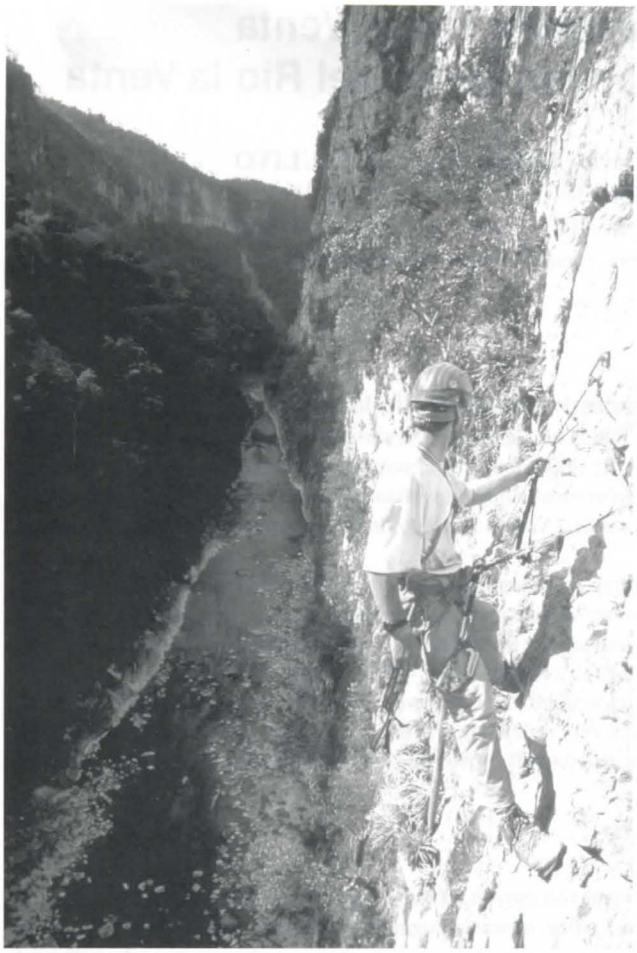
Nell'area carsica del Rio La Venta, comprendendo la Selva El Ocote e la limitrofa Selva del Mercadito, nel corso delle spedizioni protrattesi fin a partire dal 1971 ad opera di vari gruppi italiani e francesi, sono state finora esplorate circa 230 grotte e topografati circa 55 km di cunicoli e gallerie.

In tale contesto è apparso decisivo il contributo del progetto «Rio La Venta» che, a partire dal 1994, ha esplorato circa 110 grotte effettuando finora rilievi topografici per quasi 28 km di sviluppo complessivo.

Le ricerche speleologiche del progetto, in verità, hanno origine al 1990 anno in cui per la prima volta viene effettuata (Speleologia n°23 ottobre 1990) la discesa del rio lungo circa 80 km; in tale circostanza l'attenzione principale degli esploratori fu rivolta essenzialmente alla conoscenza delle numerose difficoltà connesse alla transitabilità integrale del canyon.

Successivamente si focalizzò l'attenzione sulle grotte presenti lungo le alte pareti del canyon ove, oltre ai tanti sgrottamenti di interstrato di rilevante importanza archeologica, furono rinvenute risorgenze d'acqua più o meno grosse: Aguacero, Los Bordos, Mujeres Mexicanas, Cueva del Rio La Venta, El Ocote, Grande Cascata e Vuelta, tanto per citare le principali, sono solo alcune tra le tante risorgive incontrate che hanno stimolato la conoscenza speleologica delle selve in destra e sinistra orografica e proposto quest'area come un grosso «serbatoio» di risorse idropotabili per l'umanità.

In destra orografica del Rio La Venta tutte le ricerche hanno dovuto fare i conti con la impenetrabilità della Selva El Ocote, un terreno solcato da profondi karren e coperto da una fitta vegetazione che consente anche alle più esperte guide penetrazioni di massimo 1.000 m al giorno. Ogni tentativo fatto per raggiungere a piedi



Archivio La Venta

Photo 1 : Climbing a wall in the Rio La Venta Canyon (80 km long)

i tanti obiettivi avvistati con i sorvoli aerei è pertanto miseramente fallito, anche se durante gli stessi sono state acquisite informazioni archeologiche sull'antico uso della selva rivelatesi di fondamentale importanza per il prosieguo del progetto. Solo durante l'ultima spedizione è stato finalmente raggiunto l'Ombligo del Mundo, il cosiddetto «buco nero» avvistato nel verde della giungla fin dal 1994, grazie a complesse e rischiose manovre aeree con uomini sospesi quasi 100 m al di sotto di un elicottero: le condizioni estreme hanno consentito di scendere l'abisso ma non di proseguire nell'immensa grotta la cui esplorazione sarà ovviamente oggetto primario della prossima missione.

L'area in sinistra orografica del rio La Venta, prima di questo progetto, era praticamente sconosciuta al mondo speleologico. L'esplorazione della Cueva del Rio La Venta, una grossa risorgenza che partendo dal canyon si addentra per 11 km, dimostrò invece in modo inequivocabile che questa parte della selva doveva possedere caratteristiche speleologiche praticamente uniche.

Il grande rio ipogeo stuzzicava oltremodo il desiderio della ricerca del suo inghiottitoio naturale, e fu essenzialmente per tale motivo che, dopo il fallimento dei tentativi fatti dall'interno con lunghe ed estenuanti esplorazioni, le ricerche del progetto si concentrarono sulla selva in sinistra orografica che, non possedendo un toponimo generale nella cartografia ufficiale, si identifica con i nomi delle colonie in essa presenti: Lazaro Cardenas, Lopez Mateos, Unidad Modelo, Emiliano Zapata e Venustiano Carranza.

Nei dintorni di tutte queste colonie sono state segnalate grotte ma al momento, fatta eccezione per Unidad Modelo e Lazaro Cardenas dove pur avendo svolto ricerche interessanti non è stato ancora raggiunto un buon livello di conoscenza, le nostre attenzioni sono state rivolte essenzialmente alla comprensione del sistema carsico della Lopez Mateos.

Questa colonia si apre ai bordi di una vasta e sub pianeggiante depressione chiusa posta alla quota di circa 700 m slm; la piana è solcata da un rio superficiale, detto di «Osman», con portate estremamente variabili e mediamente comprese intorno ad 1-2 mc/sec. Il rio verso valle si inghiotte nel «Traforo di Osman» alla quota di 680 m slm e dopo aver percorso il Sumidero 1°, il Sotano del Quetzal ed il Sumidero 2°, riaffiora nella Cueva del Rio La Venta per proseguire in sotterraneo la sua corsa al canyon ove confluisce alla quota di 275 m slm. Risalendo il rio Osman si attraversa l'intera piana fino ad incontrare nuovamente dall'altra parte le strutture a cockpit da cui proviene l'acqua; ogni biforcazione del rio conduce ad un nuovo ingresso di grotta ed ecco che a monte della piana di Lopez Mateos il sistema di interdigita per risalire, grotta dopo grotta, fino alle più alte quote che delimitano a sud la struttura monoclinalica della selva.

Dopo la Cueva del Cafetal, del Rio Osman, dell'Ejidal, de Las Cotorras, dell'Arco e di Pedro e Manuel, già scoperte negli anni passati, sono state esplorate durante l'ultima missione La Cueva El Dorado, Beba, Lucero, Lucas e Manuel, Monterosa 3^, Pescado Rojo, Tigre, Murcielagos e soprattutto del Naranjo che hanno consentito di aggiungere ulteriori tasselli a questa esaltante ricostruzione del reticolo carsico della Lopez Mateos.

Attualmente è accertato e transitabile solo il collegamento Osman-Ejidal, per il resto crolli e sifoni impediscono il passaggio allo speleologo.

In definitiva, comunque, anche se sarà necessario effettuare ulteriori collegamenti e trovare i tasselli ancora mancanti, si può già parlare di un unico vasto sistema carsico tropicale caratterizzato da un piano superiore di gallerie fossili, talora con speleotemi di notevole bellezza scenografica come nel caso delle grotte Ejidal e Pedro e Manuel, e da un piano posto circa 10 m più in basso di gallerie allagate ove scorre l'acqua del rio sotterraneo.

Finora l'intero sistema della Lopez Mateos, riportato nella allegata planimetria, si articola in oltre 22 km di gallerie con ben 24 ingressi e già si configura come un «parco» carsico tropicale di notevole importanza. Sono in corso le procedure con UNESCO e altri organismi per la necessaria tutela e valorizzazione dell'area.

Le ricerche archeologiche

Nell'ambito della spedizione Rio La Venta 1997 per la prima volta sono stati portati degli archeologi sui luoghi scoperti dagli speleologi negli anni precedenti: luoghi di difficilissimo accesso, alcuni dei quali ubicati su pareti vertiginose che hanno richiesto calate e risalite di oltre 140 m nel vuoto, che hanno confermato l'eccezionale importanza delle scoperte fatte.

I ricercatori del Centro Italiano Studi e Ricerche Archeologiche Precolombiane di Brescia coordinati dal Prof. Giuseppe Orefici, l'Instituto Nacional de Antropologia e Historia di Tuxtla Gutierrez con la presenza costante dell'archeologo Dr. Eliseo Linares e l'Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas nella persona del Prof. Thomas Lee, hanno raggiunto nel folto della foresta tropicale ben sei centri con architettura monumentale, alcuni dei quali di grandi dimensioni.

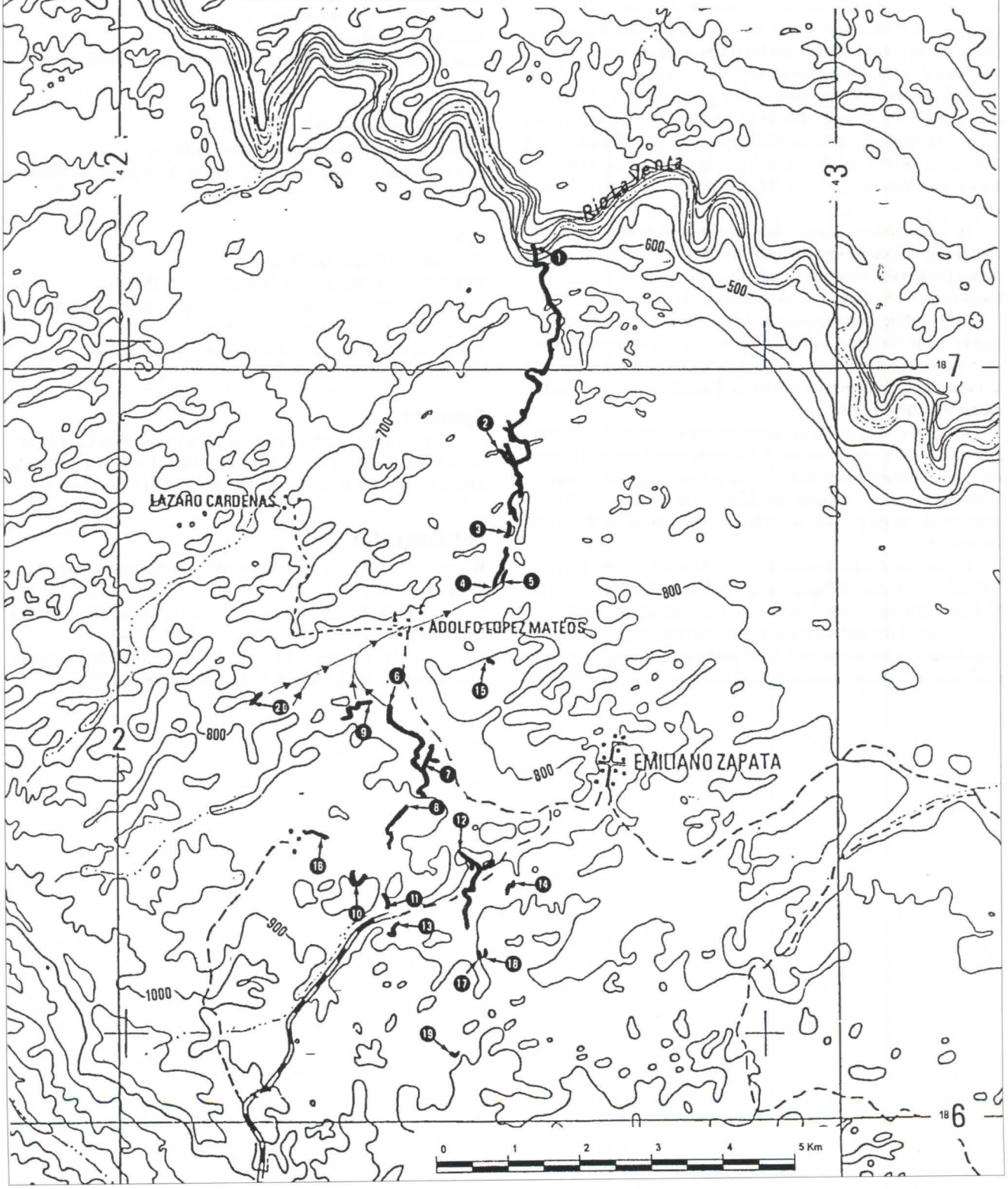
Lo stato di conservazione delle strutture è ottimo ed è possibile osservare le decorazioni delle facciate in pietra di templi e palazzi. Le dimensioni e la complessità della struttura interna di questi insediamenti, caratterizzati da varie tipologie di edifici, campi da gioco della palla, gradinate, terrazzamenti e grandi muraglie megalitiche, indicano una notevole importanza nel panorama socio-politico della Mesoamerica meridionale.

In termini generali possiamo affermare che gli insediamenti esplorati rappresentano i centri elitari di una civiltà sviluppatasi tra il VI ed il X secolo nell'area del Rio La Venta e, probabilmente, in aree contigue. Per quanto riguarda l'affiliazione culturale, l'ipotesi

IL SISTEMA CARSICO DI LOPEZ MATEOS
(Chiapas - Mexico)

	Denominazione	coordinate UTM		sviluppo
1	Cueva del Rio La Venta	25.784	71.512	11.000 m
2	Sumidero 2°	25.335	69.025	
3	Sotano del Quetzal	25.387	67.857	340 m
4	Sumidero 1°	25.281	67.166	600 m
5	Cueva del Tigrillo	25.414	67.211	200 m
6	Cueva del Rio Osman	23.769	65.567	680 m
7	Cueva Ejidal	24.095	74.761	2.100 m
8	Cueva de Las Cotorras	23.702	66.704	1.140 m
9	Cueva del Cafetal	23.153	65.511	1.000 m
10	Cueva di Pedro e Manuel	23.151	63.301	550 m

	Denominazione	coordinate UTM		sviluppo
11	Cueva dell'Arco	23.576	62.823	230 m
12	Cueva del Naranjo	24.950	63.610	2.500 m
13	Cueva El Dorado	23.951	62.582	350 m
14	Cueva Beba	24.568	63.133	230 m
15	Cueva Lucero	25.233	66.136	220 m
16	Cueva di Lucas e Manuel	22.961	63.772	439 m
17	Cueva Pescado Rojo	25.035	62.210	80 m
18	Cueva del Tigre	25.085	62.207	140 m
19	Cueva Murcielagos	24.620	60.838	140 m
20	Cueva Monterosa 3^	21.887	65.657	240 m



che pare più consistente è quella secondo la quale i costruttori di queste città sarebbero stati di etnia «zoque», sebbene alcune caratteristiche architettoniche siano del tutto nuove. Tale etnia, già nota in altri periodi della storia precolombiana del Messico e nell'attualità, è invece ignota per quel che riguarda il Classico Tardo (600-900 d.C.), periodo di massimo splendore della vicina civiltà maya e di gran parte della mesoamerica meridionale. Se l'ipotesi è giusta ci troveremmo di fronte alle imponenti vestigia degli zoque tardoclassici, contemporanei e «vicini» dei maya, di cui si sa pochissimo.

Se già il numero e la qualità dei siti monumentali costituiscono un vero e proprio «tesoro» archeologico, la presenza di grandi quantità di grotte secche con sepolture e altre tracce di occupazione rende l'insieme di straordinaria importanza. In una delle cavità esplorate sono state rinvenute ben 11 sepolture di bambini e in una seconda cavità è stata identificata un'offerta consistente in ceramiche integre, una scultura raffigurante una testa di giaguaro e frammenti di un cranio di un bambino. La grotta detta «El Castillo», data la presenza di un probabile altare monolitico e anche sulla base dell'ubicazione della grotta in uno dei luoghi più straordinari dell'intero canyon, sembra invece costituire un'area cerimoniale legata alla funzione sacra che il fiume dovette svolgere nell'antichità.

Le cavità, oltre a fornire dati e contesti di grande utilità per compararli con quelli che possono emergere dai siti monumentali, hanno preservato materiali deperibili come tessuti e vegetali che costituiscono una vera rarità nell'archeologia messicana.

La probabile contemporaneità dell'utilizzazione di grotte e siti monumentali permette, quindi, di ricostruire un panorama di grande complessità, ricco di dati di carattere architettonico, sepolcrale e rituale che rappresenta un *unicum* nell'ambito dell'attuale archeologia mesoamericana.

A tutto ciò va aggiunta l'impressionante ubicazione della maggior parte delle grotte (centinaia), difese da pareti verticali che era necessario scalare con grande abilità: parliamo quindi di popolazioni che avevano sviluppato una capacità arrampicatoria di altissimo livello tecnico, come forse non ne esistono nella storia dell'uomo.

Le datazioni al Carbonio 14 finora effettuate a cura del Prof. Salvatore Improta del Dipartimento di Fisica dell'Università La Sapienza di Roma, hanno confermato i periodi più antichi (impalcature in legno del 400 d.C.) e accertato che la fruizione del canyon è continuata, in forme diverse, fino a periodi relativamente recenti. Collegate all'archeologia sono le ricerche in corso a cura dei geologi dell'ENEA Fabrizio Antonioli e Claudio Puglisi, rivolte alla comprensione dell'evoluzione geomorfologica recente del canyon, al suo tasso di sollevamento in tempi storici ed alle variazioni del paleoclima.

Enti che patrocinano il progetto:

In Italia
Ministero Università e Ricerca Scientifica
Dipartimento Ambiente ENEA Casaccia di Roma
Dipartimenti di Fisica, Università La Sapienza di Roma
Istituto Italiano di Speleologia, Università di Bologna
Istituto di Antropologia Fisica, Università di Padova
Società Speleologica Italiana
Club Alpino Italiano
Centro Italiano Studi e Ricerche Archeologiche Precolombiane

In Europa
Union Internationale de Spéléologie
Università Nicola Koperniko, Torùn (Polonia)
Dipartimento di Antropologia e Storia, Università di Varsavia (Polonia)

In Messico
Gobierno del Estado de Chiapas
INAH, Instituto Nacional de Antropologia e Historia
Secretaria de Ecologia, Recursos Naturales y Pesca, Chiapas
Instituto de Historia Natural de Chiapas
Universidad de Ciencias y Artes del estado de Chiapas
Comision Nacional del Agua

Sponsor

ROCKPORT, DUPONT, FERRINO, NOS, KONG, DURACELL, FILTEC, LUMACA, FORMENTI, COLEMAN, PRORA, RAUMER, KODAK, NITAL, IBERIA, AVIACSA

Bibliografia

BERNABEI T. (1990) - Il fiume del vento. «Speleologia», anno XI, n. 23 ottobre 1990, 7-12.

BERNABEI T., DE VIVO A., GIULIVO I. (1995) - Progetto Rio La Venta. «Speleologia», anno XVI, n.33 ottobre 1995, 31-43.

RIVADOSSI M. (1996) - Un sogno chiamato Rio La Venta. «Speleologia», anno XVII, n.35 dicembre 1996, 65-72.

Les grands gouffres du Jura vaudois

par David Christen & Jérôme Perrin, SC Vallée de Joux et GS Lausanne

Résumé

Le Jura vaudois se situe aux confins NW du canton de Vaud (Suisse occidentale). Les prospections spéléologiques sont intenses depuis quelques décennies. Ces dernières années plusieurs nouvelles cavités importantes ont été découvertes grâce notamment à l'émergence des techniques modernes de désobstruction et la mise à jour de l'inventaire des cavités. De fait, le Jura vaudois présente la plus forte densité de gouffres profonds de toute la chaîne du Jura suisse et français. Cette densité élevée de cavités peut s'expliquer par différents facteurs d'ordre géologique, géomorphologique et géographique.

Abstract

The Jura «vaudois» is situated in the NW extremity of the «canton de Vaud» (Western Switzerland). The speleological research is intense since a couple of decades. Recently new deep caves were discovered owing to modern techniques of enlargement and the bringing up to date of the caves'listing. Now the Jura «vaudois» shows the highest density of deep caves of all the Jura mountains. This high density can be explained by several factors like the geology, the geomorphology and the geography.

1. Introduction

Le Jura vaudois domine au NW le plateau molassique et les lacs Léman et de Neuchâtel. Toutefois la partie qui nous intéresse se situe entre le col du Mollendruz et le col de la Givrine (figure 1). Cette région se caractérise morphologiquement par une première chaîne comprenant le sommet du Mont-Tendre culminant à 1679 m, elle est suivie par la Vallée de Joux occupée par un lac d'origine glaciaire, puis la chaîne du Risoux marque la frontière avec la France.

Cette partie du Jura est couverte de forêts de conifères alternant avec d'importants pâturages; seule la Vallée de Joux compte une population d'environ 6000 habitants.

La géologie du secteur se caractérise par une succession d'anticlinaux et de synclinaux de larges dimensions orientés NE-SW. Plusieurs failles, d'orientation approximative NW, recoupent ces plis, les deux plus importantes sont le décrochement de Vallorbe-Pontarlier passant à proximité du col du Mollendruz et le décrochement St-Cergue-Morez marquant le col de la Givrine. L'ossature de la chaîne est formée par les calcaires du Malm montrant quelques passées marneuses; au-dessous viennent les marnes de l'Argovien (Oxfordien), elles affleurent par place au coeur des anticlinaux. Au-dessus du Malm reposent les calcaires et marnes du Crétacé inférieur affleurant principalement dans les vallées synclinales (Aubert, 1987).

Le climat humide et froid a favorisé une intense karstification de la région, l'ablation superficielle est de 5cm/1000 ans (Aubert 1987). Les calcaires du Malm (environ 400 mètres de puissance) renferment la plupart des formes karstiques, lapiaz, gouffres, bassins fermés... D'importantes sources karstiques sourdent au pied du Jura, côté lémanique, et sur le versant SE de la Vallée de Joux.

La pratique de la spéléologie a été très soutenue dès les années 1950. Plusieurs clubs ont oeuvré dans la région, citons les SC Vallée de Joux, GS Lausanne, SC Nyon, SSS Genève. L'élaboration d'un inventaire des cavités de la partie SW du Jura vaudois est en cours, on recense actuellement quelque 750 cavités, correspondant à 1,8 cavités/km^2. Le tableau 1 présente les gouffres dépassant 100 mètres de profondeur. On voit que 10 des 15 gouffres listés ont été explorés ces 15 dernières années. Cette évolution peut s'expliquer principalement par l'utilisation des techniques modernes de désobstruction et un travail d'inventaire approfondi.

Cette densité de grands gouffres est la plus élevée de tout l'arc jurassien. L'état des connaissances spéléologiques dans cette importante zone karstique méritait d'être présentée à ce congrès. Cette communication s'inscrit dans la lignée des travaux d'Audétat & Guignard (1958) et Audétat (1965).

2. Typologie des cavités

La figure 2 représente la coupe projetée de la glacière de Druchaux, ce gouffre peut être considéré comme une cavité type des grands gouffres du Jura vaudois. Ce gouffre descend jusqu'à -200 m. par une succession de puits actifs en crue. A cette cote, un niveau de marnes se présente et la cavité se divise en 4 réseaux: le réseau des Gros, actif, conduit à -300 m.; le réseau Satan gagne aussi -300 m après un long méandre; le réseau Président mène par une succession de puits et de courtes galeries à une grande salle développée à proximité du toit des marnes de l'Argovien, cette salle marque le point bas du gouffre, -398 m. Le 4ème réseau, nommé «cheminées de l'Aurochs», remonte à proximité de la surface.

Tous les gouffres listés dans le tableau 1 ont un caractère essentiellement vertical: des puits souvent larges sont entrecoupés par de courts méandres généralement étroits. Des méandres ou des galeries plus longs se développent au contact de certains niveaux marneux.

Tous les gouffres s'ouvrent dans les calcaires du Malm (Séquanien-Kimméridgien-Portlandien). Seuls les gouffres débutant dans le Portlandien ou au sommet du Kimméridgien sont susceptibles de dépasser 200 mètres de profondeur. Ces gouffres se terminent à proximité du niveau de base régional constitué par les marnes de l'Argovien. Aucun collecteur au niveau de ces marnes n'a pu être découvert, pourtant les écoulements sont drainés vers de grosses sources en nombre limité au pied de la chaîne (Venoge, Malagne, Aubonne, Toleure, Montant, Brassus, Lyonne). Les écoulements rencontrés dans ces gouffres sont surtout actifs lors de la fonte des neiges et après des orages, les débits maxima peuvent s'élever à quelques litres/seconde.

Dans quelques gouffres (Cascade, Pleine Lune, Pré d'Aubonne) de gros collecteurs fossiles, situés bien au-dessus du niveau de base actuel, ont pu être explorés sur quelques centaines de mètres. Ces galeries avoisinant les 5 mètres de diamètre sont généralement bien concrétionnées, leur sol est enduit d'argile. L'âge de la formation de ces grosses galeries est malheureusement inconnu; toutefois, au vu de l'importance des remplissages, ces galeries sont probablement «anciennes»!

3. Pourquoi tant de gouffres profonds dans cette région?

Nous allons tenter d'énumérer quelques éléments qui ont favorisé cette abondance de grands gouffres dans la région.

a) L'altitude de cette partie de la chaîne du Jura est élevée, le potentiel hydraulique est de 600-700 mètres versant

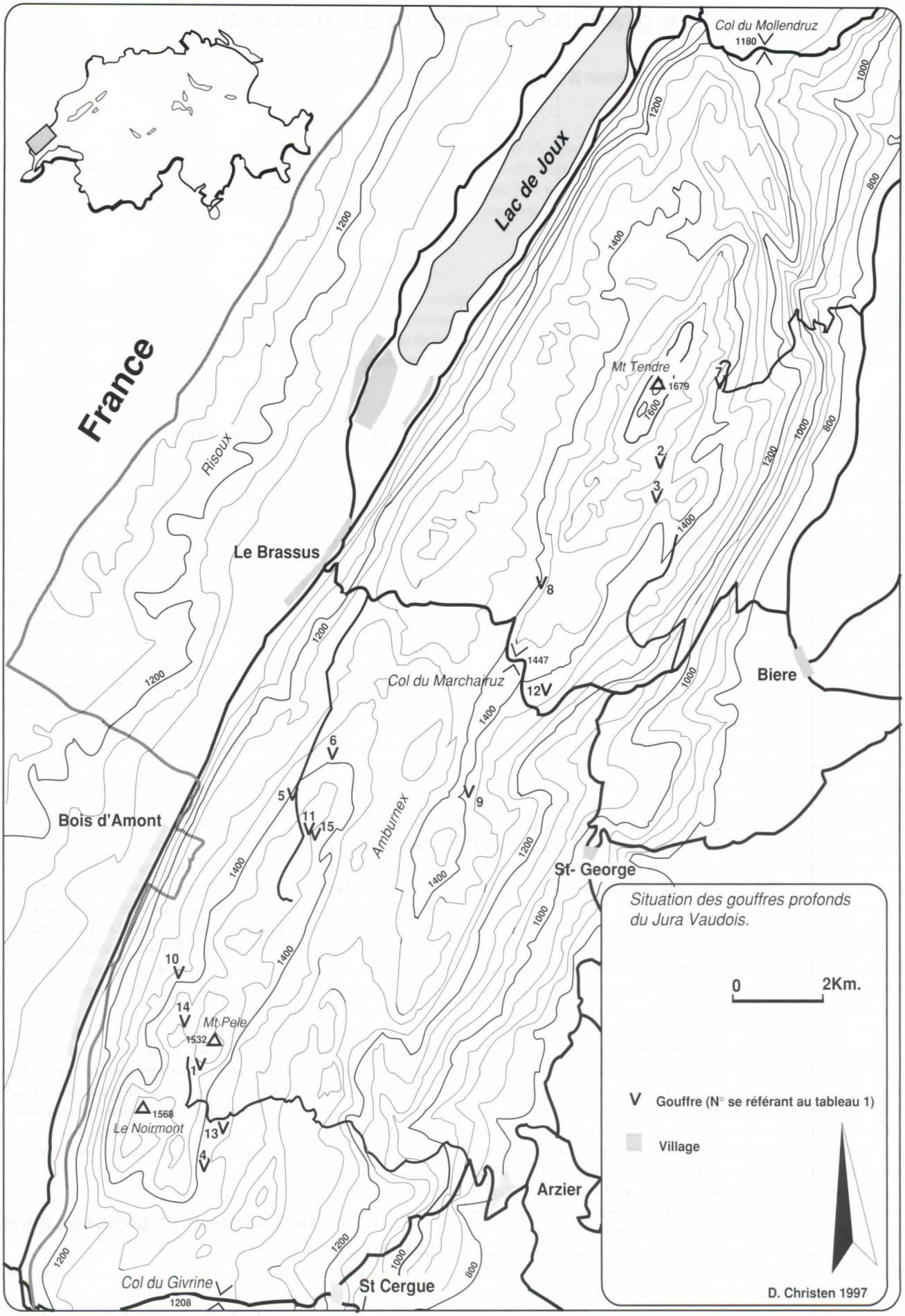


Figure 1: Carte situant les grands gouffres du Jura Vaudois

	nom de la cavité	commune	altitude	profondeur	dé veloppement	gé ologie entré e	bibliographie
1	gouffre Cathy	Arzier	1500m	-400m*?	~2000m?	Kimmé ridgien	SCN-RBY. 1987
2	glaciè re de Druchaux	Berolle	1495m	-398m	2268m	Kimmé ridgien	Maillefer & Jeannin. 1991
3	gouffre du Petit Pré	Biè re	1455m	-390m	1100m?	Portlandien	GSL. 1986
4	gouffre du lapiaz de combe Tré bille	Arzier	1380m	-300m?	?	Portlandien	
5	gouffre de la Pleine Lune	Le Chenit	1430m	-272m	1730m	Kimmé ridgien	Heiss. 1996
6	gouffre de la Cascade	Le Chenit	1375m	-235m	1183m	Kimmé ridgien	Beerli. 1993
7	gouffre Antoine	Montricher	1420m	-214m	404m	Kimmé ridgien	GSL. 1986
8	gouffre du Casque	Biè re	1490m	-198m	465m	Kimmé ridgien	Heiss. 1994
9	gouffre de Longirod	Longirod	1370m	-170m*	465m*	Kimmé ridgien	
10	baume des Loges	Arzier	1350m	-145m	560m	Kimmé ridgien	Wittwer. 1987
11	baume des deux Erables	Arzier	1450m	-136m	333m	Sé quanien	Dutruit. 1986
12	grande baume du Pré d'Aubonne	Gimel	1400m	-126m*?	?	Portlandien	GSL. 1986, Lalou. 1979
13	gouffre à Pilule	Arzier		-120m		Portlandien	
14	baume n° 2 du Crêt des Danses	Arzier	1490m	-108m	246m	Kimmé ridgien	GSL. 1986
15	baume des Petites Chaux n° 6	Arzier	1445m	-105m	220m	Sé quanien	GSL. 1986, Lalou. 1979

Tableau 1: Liste des gouffres >100m de profondeur, Jura vaudois; en gras: gouffres explorés ces 15 dernières années, *= gouffres en cours d'exploration.

lémanique. Cette haute altitude favorise les précipitations et l'enneigement, l'ablation est de fait plus élevée qu'ailleurs dans le Jura.

b) L'existence d'un glacier local sur cette partie du Jura lors de la dernière glaciation a mis à nu le karst et a empêché le colmatage du karst superficiel. C'est le concept de Jura rocheux développé par AUBERT (1965). Il est évident que ce glacier a rendu un précieux service aux spéléologues vaudois en évitant le colmatage des gouffres et en les alimentant en période de fonte.

c) Les zones de pâturages sont plus limitées que dans d'autres régions jurassiennes. Cela a permis d'éviter des colmatages artificiels de cavités.
Remarquons que ces 3 facteurs sont fortement liés les uns aux autres.

d) Le premier chaînon (Mt Tendre-Mt Pelé) est plus «étalé» qu'au-delà des décrochements de St Cergue et Pontarlier-Vallorbe. Les calcaires du Malm affleurent proportionnellement plus, certaines zones sont particulièrement tourmentées, les combes et les bassins fermés abondent...

4. Conclusions

Certains spéléologues des années 60 considéraient cette région sans avenir, cependant les nombreuses explorations récentes infirment leurs prévisions.

Si l'on regarde la figure 1 avec quelque attention, on constate que la répartition des grands gouffres n'est en tout cas pas aléatoire: on en trouve une série sur le versant lémanique de l'anticlinal du Mt-Tendre entre le col du Marchairuz et le sommet du Mt-Tendre grosso-modo. La deuxième série se situe sur le versant Vallée de Joux en dessus de Bois d'Amont. Cette répartition ne s'explique pas clairement car les conditions géologiques et géographiques restent sensiblement les mêmes pour l'ensemble de la région. L'absence de grandes cavités dans le Risoux peut éventuellement s'expliquer par l'altitude plus basse de ce chaînon (on voit sur le tableau 1 que le gouffre le plus bas en altitude s'ouvre à 1350 m). Alors que l'absence de grands gouffres au NW du Mt-Tendre est peut-être liée à l'abondance des zones pâturées.

Les découvertes spéléologiques futures permettront d'étayer ces vagues hypothèses.

Remerciements

Nous nous devons de remercier tous les spéléologues qui ont oeuvré à une meilleure connaissance du monde souterrain de cette région, nous pensons particulièrement à G. Heiss qui effectue un travail de terrain considérable pour la mise à jour de l'inventaire.

Références

AUBERT D. 1965. Calotte glaciaire et morphologie jurassienne. Eclogae geol. Helv. 58/1: 555-578.

AUBERT D. 1987. Guide géologique de la Vallée de Joux. Ed. de la feuille d'Avis de la Vallée de Joux: 62p.

AUDÉTAT M. 1965. Répartition des cavités du Jura suisse français par groupes morphologiques. Actes du IV congrès int. de spéléo., Ljubljana.

AUDÉTAT M. & GUIGNARD J-P. 1958. La spéléologie dans le Jura suisse: la Vallée de Joux et ses environs. Actes du II congrès int. de spéléo., Bari: 257-273.

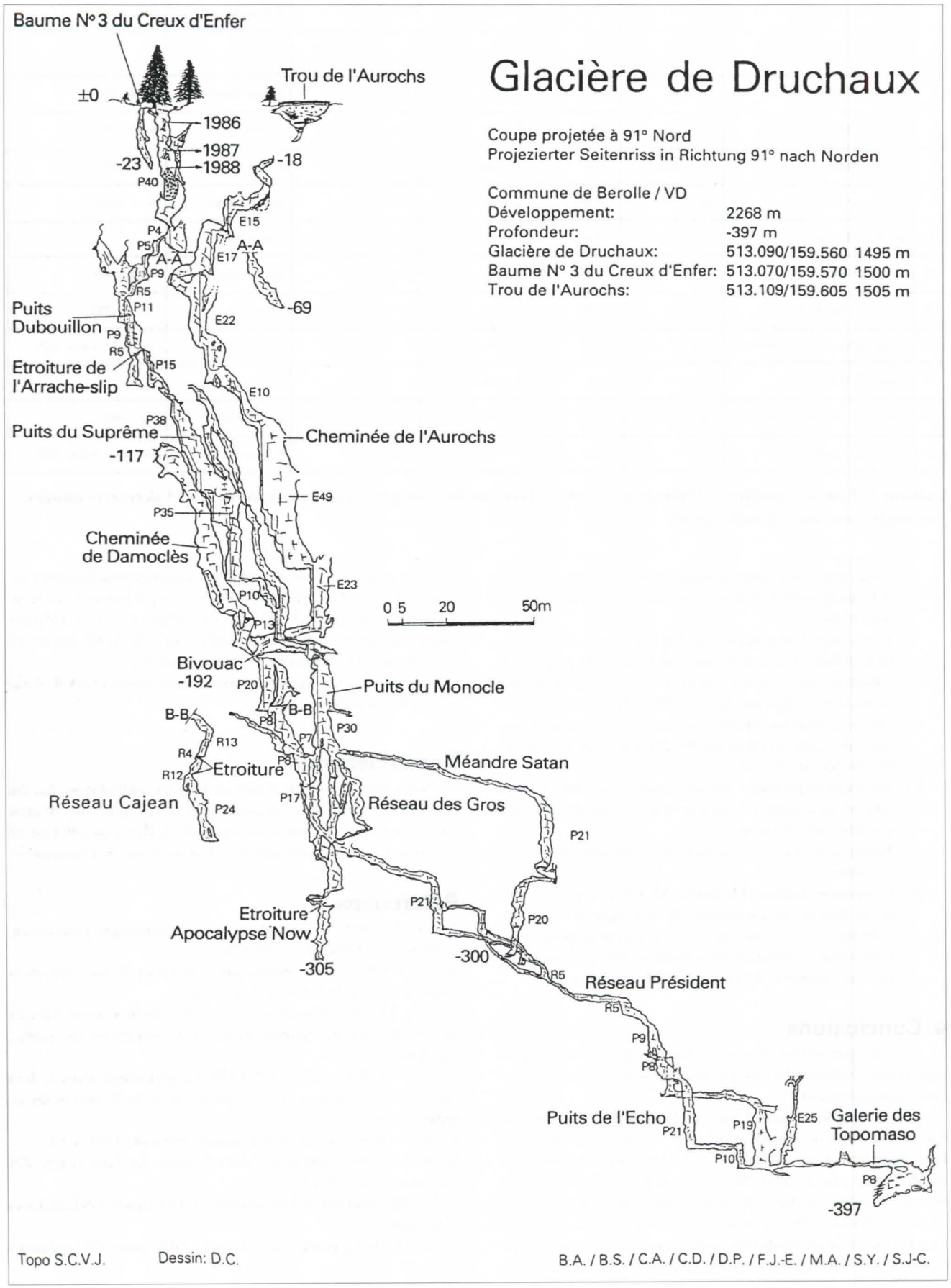
BEERLI P. 1993. Gouffre de la Cascade. Stalactite 1/93: 4-13.

DUTRUIT J. 1986. Baume des deux Erables. Le Trou (journ. GS Lausanne) n°43: 10-13.

GSL. 1986. Gouffres du Jura vaudois. Le Trou (journ. GS Lausanne) n°42: 28p.

HEISS G. 1994. Le gouffre du Casque. Le Trou (journ. GS Lausanne) n°59: 32-36.

HEISS G. 1996. Gouffre de la Pleine Lune. Le Trou (journ. GS Lausanne) n°60: 7-18.
LALOU J-C. 1979. Compte rendu du stage de perfectionnement technique SSS, août 1979. Stalactite 2/79.
MAILLEFER A. & JEANNIN P-Y. 1991. La glacière du Creux d'Enfer de Druchaux, Berolle VD. Stalactite 1/91: 3-24.
SCN & RBY. 1987. Baume Ouest du Mont-Pelé (gouffre 55-Cathy). Public. spéciale SCN-RBY: 35 p.
WITTWER M. 1987. Baume des Loges. Le Trou (journ. GS Lausanne) n°45: 10-13.



Exploration du système Z
Le M.413 - Gouffre des Partages

par Fabien Darne (Interclubs Gouffre des Partages)

Explorations : S.C. Poitevin, Clan des Tritons, C.D.S. 42 (CESAME, S.C. Oreillards, S.G. Forez.)
Coordonnées : X : 349,03; Y : 76,91; Z : 2116 m
Situation : Massif de la Pierre-Saint-Martin, commune d'Arette, Pyrénées-Atlantiques - FRANCE.
Spéléométrie : Profondeur : -701 m. Développement : 15 000 m.

Le système Z, qu'est-ce que c'est ?

Il s'agit à l'origine d'une hypothèse de Jean-Michel Ameil (S.C. Poitevin) reprise par Corentin Queffélec sur l'existence probable d'un grand système hydrologique indépendant entre la rivière de la Pierre Saint-Martin (P.S.M. dans le texte) et le réseau d'Anialarra. Cette hypothèse portait le nom de Z. Elle prévoyait un grand système équivalent au BU 56 ou à la P.S.M. Le nom est resté et l'hypothèse est devenue réalité...

Un petit historique

En 1983, invités par les Poitevins, les Stéphanois découvrent un trou qui semble bien partir. Nom de code : M.413. Un soir, deux jeunes explorateurs stéphanois en ressortent hallucinés, ils se sont posés en douceur dans une grande salle (la salle Nine), vers -300. Le lendemain, une équipe renforcée par des Poitevins dresse la topographie et surtout découvre "La rivière". Z n'est plus un mythe, elle existe !

1984. Un siphon à l'amont de la salle Nine déverse son trop-plein de crue dans ce qui est appelé "Branche Nord", la "Branche Sud" constituant l'aval logique. Malheureusement, la progression est stoppée à -450 m dans la Branche Sud à 500 mètres à peine du terminus de 1983. En trois pointes, d'autres spéléos explorent un amont sans difficultés. Un terminus est atteint à 1500 m de la salle Nine. L'année 1984 a été considérée comme décevante car le trou n'a pas livré tout ce qu'il promettait et s'avère nettement plus difficile qu'il n'y paraissait...

En 1985, la topographie de l'amont est levée et une tentative de désobstruction ne donne rien. L'exploration de l'aval n'est pas non plus poursuivie. Ce sera tout pour le M.413 cette année-là.

1986. Les Stéphanois s'acharnent encore. Dans la Branche Nord, ils finissent par découvrir un boyau infâme dans lequel est aspiré le courant d'air. Après de nombreux passages bas et aquatiques, ils découvrent une galerie plus large (10 x 5 m) qui se termine sur une nouvelle voûte mouillante.

En 1987, ils poursuivent dans l'aval mais le manque de candidats pour les bains glacés ne permet pas de grandes découvertes.

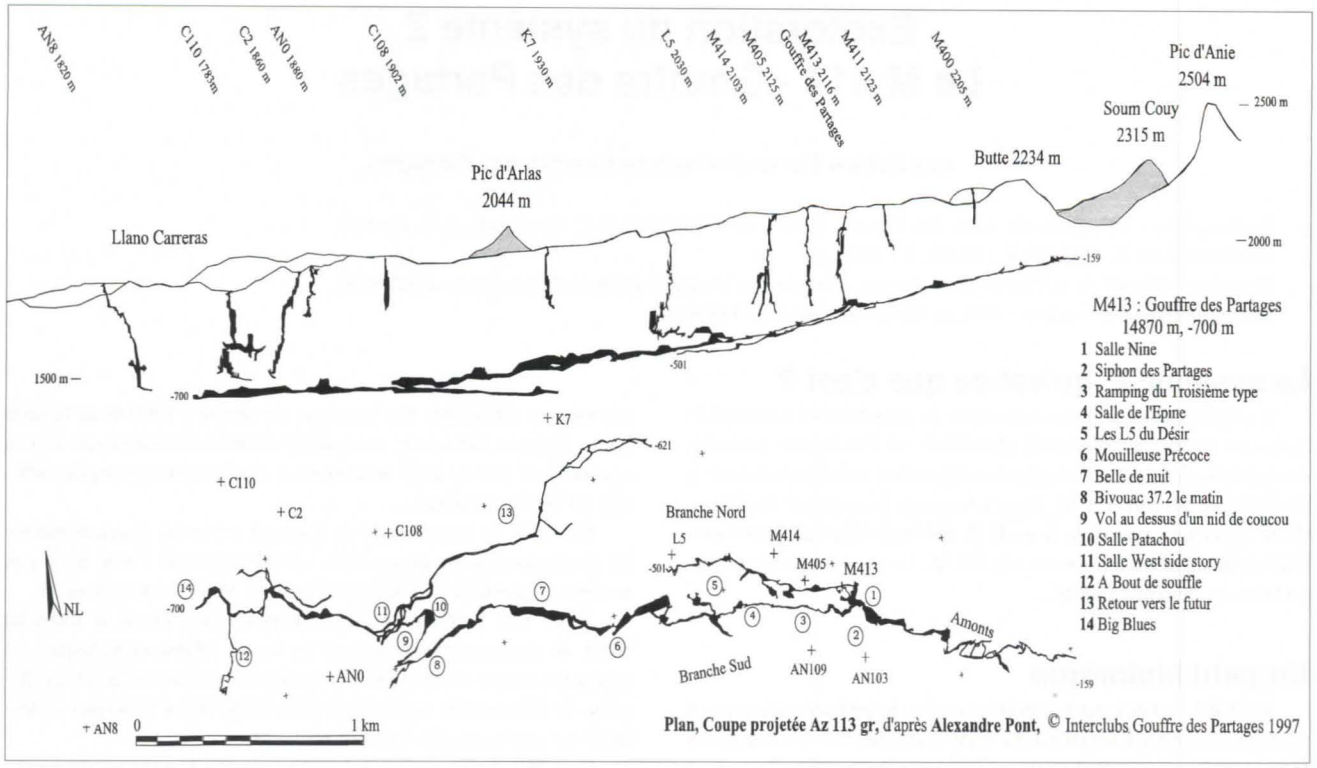
1988. Aucune exploration n'a lieu, la cavité étant entièrement bouchée par la neige.

1989. Une belle avancée stéphano-poitevine a lieu dans la Branche Nord. La "salle Vibrante" est découverte ainsi que la "galerie des Marmites". Un bivouac est installé à -450 m.

1990. Dans la Branche Nord, les équipes s'enlisent dans des boyaux difficiles vers -500 m. Dans la Branche Sud, le terminus de 1984 est revu et un passage est trouvé dans une trémie. C'est la

Serge Caillault

Psycose : paysage bas et aquatique



Plan, Coupe projetée Az 113 gr, d'après **Alexandre Pont,** © Interclubs Gouffre des Partages 1997

découverte de la "salle de l'Épine". La désobstruction d'un siphon fossile comblé est commencée.

1991. Deux sorties seulement sont réalisées dans la Branche Sud pour poursuivre la désobstruction. Le camp se termine dans une tempête de neige et le gouffre reste équipé toute l'année !

1992. Seuls les Stéphanois poursuivent dans la Branche Nord pour essayer de forcer des étroitures sous le L5. Pris par une crue, ils sont obligés d'abandonner tout leur matériel.

1993. L'étroiture terminale de la branche Nord est franchie après d'énormes efforts et livre 100 m de première chèrement gagnés.

1994. Il n'y a pas vraiment de camp sur le M.413 mais un projet de coloration de la rivière Z voit le jour à l'initiative de l'A.R.S.I.P. Il s'agit tout de même de la plus vaste opération de traçage jamais réalisée sur la Pierre Saint-Martin : 13 équipes représentant près de 200 spéléologues (dont des plongeurs) sont mobilisées, 5 gouffres et 4 résurgences sont équipés et surveillés, 20 fluocapteurs sont disposés à 17 endroits différents et 5 kg de fluorescéine doivent être déversés à l'amont de la diffluence dans le M.413 ! Le résultat du traçage indique que Z appartiendrait aux deux grands systèmes de la Pierre, Saint-Vincent et Saint-Georges et ne passerait pas par la Verna. La Branche Sud irait vers l'AN.8 pour donner un réseau de 1100 m de profondeur. La Branche Nord, quant à elle, resterait indépendante jusqu'à -1640 m !

1995. Les résultats du traçage attirent une poignée de fidèles (S.C. Poitevin, G.S. Loudun, Tritons et Césame) qui souhaitent reprendre les explorations. La désobstruction de la salle de l'Épine est réalisée et livre 2,7 km de première à des spéléos un peu ahuris de découvrir de superbes galeries de 20 x 20 m à 30 x 30 m ! Arrêt sur rien à -650 m dans du "très gros". La cavité est baptisée Gouffre des Partages (Clót deths Partatgès en Béarnais) et les passages portent des noms de films ou sont des allusions cinématographiques (centenaire du cinéma oblige !).

1996. Malgré une crue mémorable qui bloque 9 explorateurs pendant 15 heures, l'interclubs Gouffre des Partages explore près de 5 kilomètres de galeries plus fantaisistes les unes que les autres, à partir d'une superbe tente de bivouac installée à -640 m au lieu-dit "37°2 le matin". Malgré le développement, la profondeur n'est que de 700 mètres, car le pendage est quasiment nul à cet endroit. Le gouffre se termine sur un siphon "le big blues" mais de nombreux départs de galerie restent à explorer. Le développement total est de 12 532 m.

1997. Le moral des troupes reste bon d'autant plus que cette année il n'y a pas de neige et que l'étiage est maximum. La galerie qui pourrait mener à l'AN 8, "A bout de souffle" est poursuivie mais bute sur un puits remontant. "Le bon, la brute et le Truand", réseau de conduites forcées en rive droite, livre 500 mètres de première mais ne permet pas de court-circuiter le siphon. Des escalades sont réalisées un peu partout mais ne livrent pas la suite. Seul "Retour vers le futur" continue et se rapproche du M31. Une jonction avec le réseau de la Pierre Saint-Martin se profile et donnerait un réseau de 71 km pour 1400 m de dénivelé. 2460 mètres de galeries sont ainsi explorés. Le réseau présente un développement de 15 km.

Description succincte

Le Gouffre des Partages présente quelques particularités.

Les puits sont enneigés et englacés jusqu'à -200 m, ce qui ne facilite pas la progression. Bien que l'entrée soit couverte de tôles chaque année, la cavité s'obstrue de plus en plus et nécessite de longues et froides séances de désobstruction "hivernale". Après 316 mètres de puits sans autres difficultés, on se pose dans la "salle Nine", vaste salle d'effondrement dont l'éboulis dépasse 40 mètres de hauteur.

L'amont conduit rapidement au siphon des Partages qui distribue l'eau dans chaque branche. Car, ce n'est pas banal, il y a deux avals ! La plus importante diffluence observée en France et peut-être dans le monde sépare en deux la même rivière sur près de 3 km créant deux branches parfaitement distinctes et alimentant les discussions des spéléologues et des spécialistes depuis plus de 10 ans. Dans l'amont donc, après 1,5 kilomètre de parcours aisé dans de grandes galeries, la rivière jaillit d'un passage bas, à la base d'un puits remontant, juste sous le pic d'Anie...

Le traçage réalisé en 1994 avait montré l'appartenance de la rivière Z aux deux systèmes de la P.S.M. comme si elle était à cheval sur la ligne de partage des eaux... La confluence ayant été trouvée à -680 m en 1996, le trajet de la circulation d'eau qui alimente Bentia et Illamina, les deux résurgences du massif, redevient un mystère.

L'aval Nord est une succession de passages bas et aquatiques nécessitant pontonnière et cagoule Marboré jusqu'à la "salle Vibrante" vers -450 m environ. Lui font suite la "galerie des Marmites" et une succession de galeries et de petites salles jusqu'au terminus actuel vers -520 m dans une trémie peu engageante.

L'aval Sud commence par 300 mètres de galeries basses et également aquatiques, "le Ramping du 3ème Type". L'arrivée dans la Salle de l'Épine se fait entre les blocs vers -450. La désobstruction de la "Grande Évasion" livre 800 mètres de parcours aisé dans de grandes galeries actives (le débit est d'environ 50 l/s) jusqu'au siphon de "la Mouilleuse Précoce". Bien avant, rive droite, à hauteur du "Leurre de Vérité", s'ouvre un petit réseau, "les L5 du Désir", qui mène à moins de 10 mètres du terminus du L5, cavité située plus en aval sur le trajet de Z que le Gouffre des Partages...

Deux nouvelles désobstructions rive droite donnent accès à d'énormes galeries de type P.S.M. de 20 x 20 à 30 x 30 m de section sur plus d'un km. C'est pourquoi le bivouac de "37°2 le matin" est installé au bout de "la Grande Vadrouille", juste avant de s'engager dans une zone plus complexe et fracturée où le socle se redresse. C'est la découverte des passages de "Vol au dessus d'un nid de coucous", "la salle Patachou", "Circulez y'a rien à voir" et "West Side Story", petite salle-carrefour, noeud du réseau où a lieu la confluence.

De là, part "Retour vers le Futur", amont remontant de plus d'1 km au nord-est en direction de la Branche Nord puis du M31, entrée haute du réseau de la P.S.M.

Part également de "West Side Story", "le Grand Chemin", superbe portion de galerie active où la rivière, tour à tour, serpente paresseusement entre des dunes de sable ou bien s'écoule entre les immenses parois d'un méandre de 5 mètres de large. Nous sommes à hauteur du "Grand Canyon" de la P.S.M.

La course se termine dans un beau siphon "le Big Blues" à -700 m. Un amont, rive gauche, "À Bout de Souffle", livre 800 mètres de galeries qui aurait du constituer la porte du sud, en direction de l'AN.8. Rive droite, 500 mètres avant le siphon, se développe le réseau de conduites forcées "A bout de souffle" sur près de 800 mètres également. L'espoir de cour-circuiter le siphon s'est certes amenuisé mais il semble possible de le franchir par une désobstruction, d'autant que le courant d'air est toujours présent. À suivre...

Bibliographie succincte

Bulletin ARSIP n°16, 1989.

Spéléo en Z à la Pierre-Saint-Martin du S.C. Poitevin, 1989

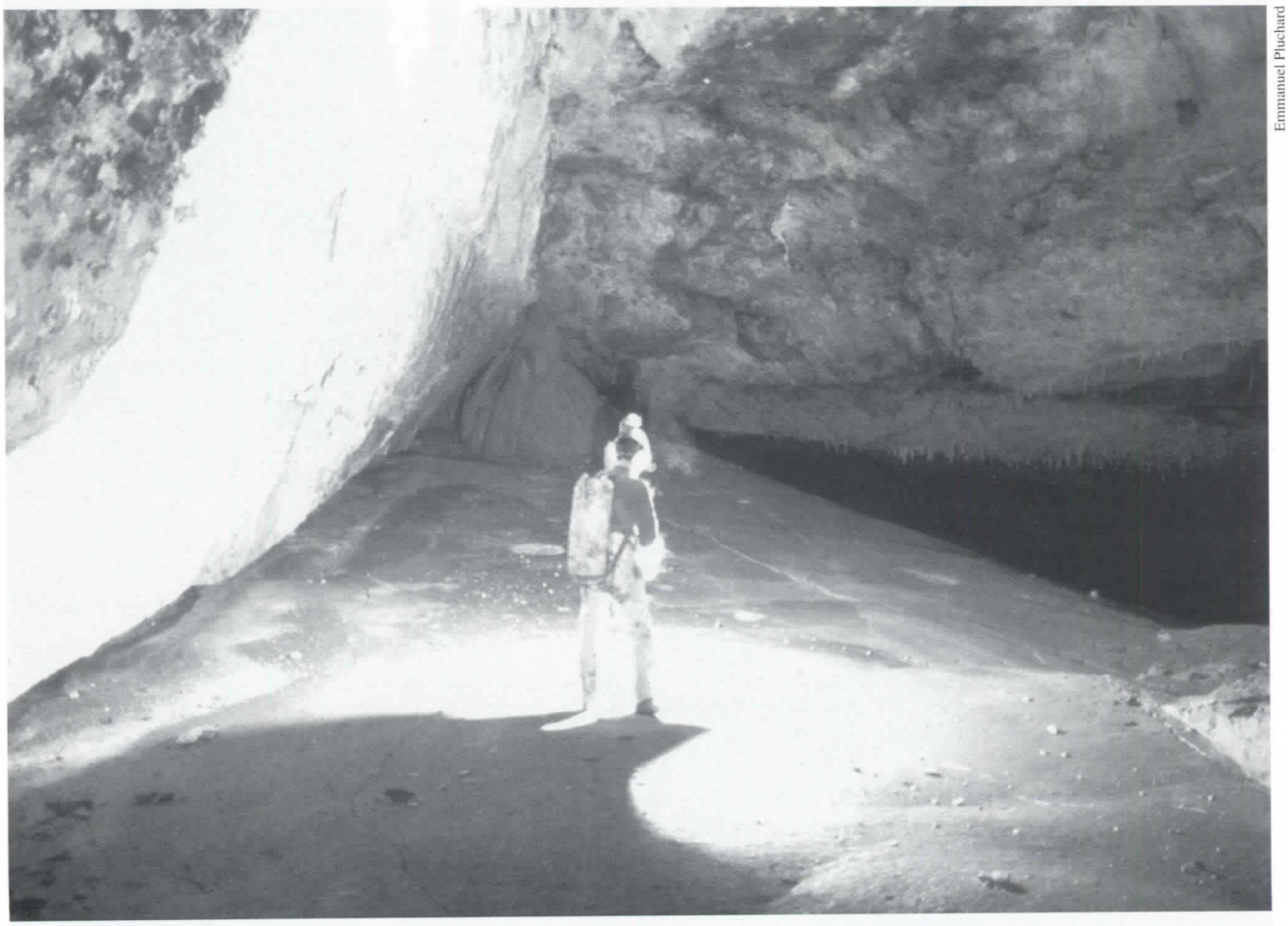
De nombreuses notes et articles dans ARSIP info, Spéléo-Dossiers, La Botte, Spelunca et Spéléo...

Remerciements

Grand merci à D.A.F. Monteil S.A., A.B.M. S.A. et Expé, pour leur aide financière et leur don de matériel...

Merci aussi à l'association A.L.E.D.E.S. (panneaux solaires), Spélémat (matériel), et Licatex (pontonnières et cagoules) pour leur aide technique...

Interclubs Gouffre des Partages : Clan des Tritons (69), S.C. Poitevin (86), C.D.S. 42 (S.G. Forez, S.C. Oreillards, CÉSAME), ainsi que la participation de spéléos du G.S. Loudun (86), du S.C. Béziers (34), des Dolomites (69) et du G.S.M.de Fontaine (38).



Emmanuel Pluchard

Belle de Nuits : galerie de 300 m de long bordée d'une coulée de calcite de plus de 100 m

Emmanuel Pluchard

Zone des puits

The Gunung Buda Project
Preliminary Report on the 1997 joint US and Malaysian caving expedition to Gunung Buda Limbang Division Sarawak, Malaysia

by Joel Despain

Summary and Background

The 1997 expedition was another successful attempt to document the caves and karst features of beautiful Gunung Buda. This spectacular limestone mountain was first visited by British cavers in 1984, and a full scale American/Malaysian Expedition documented 30 kilometers of cave passages here in 1995. During the five week 1997 expedition eight new caves were surveyed in Gunung Buda (Hornbill, Loris, Babylon, Mojo, Langur, Thunder, Twilight, and Fruit Bat) and one in Gunung Benarat, (Deliverance) to the south in Gunung Mulu National Park. Additional survey work was completed in seven caves (Green Cathedral, Snail Shell, Quill, Lower Turtle, Upper Turtle, Sea Breeze, and Biocyclone) that were partially explored in 1995. Two caves originally located by the British (Disappointment and Camp) were also revisited and explored and surveyed. Perhaps the expedition's most significant event was on February 12 when a team of four connected Green Cathedral and Upper Turtle caves, creating a cave system 21 kilometers in length and 298 meters deep. A total of 26 kilometers of new passages was surveyed. Photographic documentation was undertaken in fourteen caves (Deliverance, Snail Shell, Mojo, Green Cathedral, Thunder, Biocyclone, Hornbill, Loris, Quill, Langur, Babalon, Twilight, Roly Poly, and Fruit Bat). A preliminary biological inventory was conducted in Roly Poly Cave, found in 1995. Sediment sampling for the purpose of paleomagnetic dating was completed in Upper Turtle, Snail Shell, Green Cathedral, Roly Poly, Mojo, and Pit Viper caves.

Continued Exploration

Green Cathedral

Continued exploration in Green Cathedral focused on the Northern and Southern sections of the cave. Most work here was completed in the first half of the five week expedition. Many leads in the eleven kilometer long cave led from a complex of large passages trending north and east. An initial trip dropped Chevet Pits and surveyed other leads in this area. Though the rappels were spectacular and led to large passages, these passages quickly ended. Other leads led to large passages, but unfortunately also led back into known areas. Two spectacular climbing leads were pursued in this area. One led from the Axial Anomaly and another from Snake Heaven. These were challenging climbs and although both did not lead to continuing passage they deepened the cave to a total of 298 meters. A pit was dropped at JE3, which led to more than 500 meter of lower level passage, and another passage was followed north to an unstable breakdown choke in the same areas of Green Cathedral. On additional trips Portail Royale was found to not go, a pit at JE79 was dropped, leads from the Cistercian Chamber were pursued for 450 meters, and entrances near the Stained Glass Window entrances checked. While none of the leads in this area continued any great distance more than four kilometers of total passage was explored.

At the Southern end of the cave on February 9 a climbing team completed the climbing lead in Jeffery's final passage. This lead with strong air and trending south had been a high priority for the '97 expedition. The climb was easy and the passage continued upward to several entrances, pit leads and continuing passage. On February 12 a team of four followed continuing passages in this extensive area of leads to emerge in the main passage of Upper Turtle Cave. The long awaited connection between these two extensive cave systems was completed! The result was a 21 kilometer long system 298 meters deep. The pits in this area led to many good leads that will remain until our return expedition.

Turtle System and Slow Loris Cave: Turtle cave saw survey activity throughout the expedition and yielded a great deal of additional passage. A total of 1.7 kilometers was surveyed. Several trips worked high leads out of the Green Eyes Room. Strong air flow in this area seemed to trend towards Snail Shell Cave, however another entrance was discovered. Leads in the cave's eastern branch lead to 500 m of pleasant passage, waterfalls and sumps. Towards the end of the expedition a pit was dropped on the eastern edge of the Green Eyes Room which lead to an additional 500 m of large to moderate size passage trending east and north towards Green Cathedral. The near sump in Lower Turtle was resurveyed (originally seen by the British) mid-way through the expedition. Turtle was connected from the Green Cathedral side on February 12 via a passage leading into the main passage.

Slow Loris Cave was found early in the expedition above the highest entrances to the Turtle Cave System. The first days survey revealed 700 meters of large passage and several entrances in a cave that was surprisingly far west within Gunung Buda. Subsequent trips dropped several pits, and pushed the main passage another 600 meters to a final entrance.

Snail Shell

The largest cave in the south Buda cliffs saw several significant trips in the first few weeks of the expedition. The large horizontal passage half way up the ramps was significantly extended to a new entrance 250 meters up the steep slopes of Buda. Other trips looked at climbing leads and tight down-trending leads that might lead to the Upper Turtle system. Other surveys in the Piglet sections of the cave revealed extensive lower level passages. A total of 3.5 kilometers was surveyed in the cave giving a total length of 10.8 kilometers. Good leads, including the top of the long ramp series, explored in 95, and a climbing lead in Piglet remain in Snail Shell.

Biocyclone

This large-passaged cave in the limestone block north east of the main Buda massif saw only a single survey trip this expedition. 500 meters was surveyed in three areas including the base of a pit below the Mountain Room, and near the Centipedes Dance Hall. Many large leads remain in this cave and six unentered entrances are known in the area.

Sea Breeze

Sea Breeze was visited twice. This complex cave with intriguing air flow proved to have many challenging passages including a near «mud sump» and small phreatic tubes. Cavers renamed the cave «Sleaze, Bruise». Two excellent leads remain however, one a pit and the other a short climb with good air flow.

New Caves

Deliverance

Mid way through the expedition a group decided to spend the day on the slopes of Gunung Benarat, south of Buda and within the confines of Gunung Mulu National Park. They were rewarded with the discovery of a spectacular cave system. A small entrance leads to very large passages (averaging 30 m by 20 m) and a drop to a large room (100 m in diameter). The main borehole continued for over a kilometer. Other leads were pursued to very well decorated passages, with unusual, large crystals. A traverse climb led to an additional large, but short passage. A total of 3.5 kilometers was surveyed in the cave. A few good leads remain, but these will require major climbs.

Hornbills Secret

This cave was located in the «valley» (actually a series of dolines) south of north camp. The entrance is a 7 meter pitch to large walking passage going both directions. The main survey led to increasingly larger passages culminating in the «Blue Sky Borehole» a 30 meter diameter passage ending in an 80 meter tall skylight. Other surveys explored east and north from the entrance and down a 20 meter shaft into a 30 meter diameter room. Excellent leads remain in this cave including several trending south under the main north Buda limestone block. 1.9 kilometers was surveyed in Hornbill.

Babylon

The British discovered Disappointment and Camp caves midway up the western side of Gunung Buda in 1984. The 1997 expedition set up a camp in this area. These two caves were resurveyed and Babylon cave discovered in the cliffs above Disappointment. Babylon consists mostly of a large walking passage leading to another entrance (Kopi Cave) and connecting Pancake to Camp Cave. There are also many pits, an overlying level and a 20 meter diameter room. Disappointment Cave has not yet been connected in to the system, but a new passage discovered at the end of the expedition lends hope for a future tie-in. Caves in this area total 4.2 kilometers in surveyed length with 1.2 kilometers consisting of resurvey in Camp and Disappointment.

Thunder

Cavers on the 1997 expedition were taken to Thunder Cave by local residents of the area. The cave consists of a large passage with re-connecting side leads that ends in a 50 meter diameter room, named the «Limbang Chamber». Excellent climbing leads remain from the Limbang Chamber. One kilometer was surveyed in the cave.

Mojo

The entrance to Mojo Cave was found in the '95 expedition but never entered. This year it was surveyed at the beginning of the expedition. The cave is 229 meters long and very well decorated. A second entrance provides a stunning view north into Mulu Park.

Twilight Complex

The Twilight Caves have developed in a small outlier of limestone near where the west Buda trail reaches the main logging road. These were first noticed in '95 but not surveyed or fully explored. Survey work in '97 has revealed an extensive network of moderate size passages with many entrances. A total of 1.75 kilometers of cave passage was surveyed.

Fruit Bat

Fruit Bat Cave has formed in another outlying block of limestone. The cave consists of several large passages and rooms with numerous entrances. The caves are very biologically rich. 900 meters was surveyed in this cave by guides from Mulu National Park.

Conclusion

While many of the secrets of Gunung Buda have been revealed to cave explorers there can be no doubt that a tremendous quantity of additional cave passages have yet to be discovered. To date 60 kilometers have been surveyed within this beautiful mountain. But the many gorges, steep slopes and dolines of Gunung Buda contain many more caves awaiting discovery.

Expedition Personel

Americans:
George Prest - Expedition Coordinator
Dr. Roger Mortimer - Medical Doctor
Joel Despain - Expedition Assistant Coordinator
Djuna Bewley - Photography/Sound Recordings
Don Coons - Cartography
Damian Iverigh - Cartography/Sound Recordings

Vivian Loftin - Photography/Cartography
Mark Rosbrook - Cartography
Dr. Herb Laeger - Cartography/Climber
Andrea Futrell - Geologist/Cartography
Mike Futrell - Cartography
Greg Stock - Cartography
Kyle Fedderly - Cartography/Climber
Merrilee Proffitt - Cartography/Treasurer
Bill Frantz - Photography/Cartography/Treasurer
Ron Simmons - Photography/Cartography
Mark Fritzke - Cartography/Climber
Stan Allison - Cartography/Climber
Dr. Dave Bunnell- Photography/Cartography
Dr. Brad Hacker - Cartography
Malaysians:
Simon Sandi - National Parks Officer, Forestry Department
Dave W. Gill - Karst Manager, Forestry Department
Solomon Jumarang- Mulu Park Guide
Robert Gani - Mulu Park Guide
Peter Tepun - Mulu Park Guide
Philip Lawing - Mulu Park Guide
Larry Siga - Mulu Park Guide
Matias Matios - Mulu Park Guide
Liman Gani - Mulu Park Guide
Dayang Timah Parang - Camp Cook
Maliana Johny - Assistant Camp Cook
Johny ak Sawing - Driver

Dernières découvertes dans la grotte de la Cascade de Glandieu (Brégnier-Cordon, Ain, France)

par Philippe Drouin
Chavannes, 38390 Bouvesse-Quirieu, France

La grotte de la Cascade de Glandieu a été découverte par Roger Excoffier vers 1967, après désobstruction. La grotte de Glandieu, elle, est connue depuis longtemps puisque des occupations préhistoriques y ont été révélées.

Le Groupe Ulysse spéléo a repris en 1996 et 1997 l'étude et la topographie de ces deux cavités, ainsi que de la grotte du Gland, toutes s'ouvrant sur la même commune, permettant de mieux comprendre leur genèse.

Pour la petite histoire, signalons que nous avions déjà débuté la topographie de la grotte de la Cascade de Glandieu en avril 1985. Cette topographie, coordonnée par Christian Kresay, est restée inachevée et les notes en ont été perdues. Quand on sait la difficulté à topographier cette cavité (abondance du concrétionnement, remplissages masquant les conduits, grandes largeurs), on comprend mieux notre réticence à reprendre les levés de terrain. Pourtant et actuellement, après dix séances de topographie à deux équipes, nous sommes presque au bout de nos peines... Les relevés ont été réalisés par moi-même et par Yvan Robin, la synthèse des dessins est de Anne Martelat. Rien n'aurait pu être mené à bien sans le découvreur de la grotte Roger Excoffier, qui nous a toujours accompagné sous terre lors de nos sorties. Ainsi, l'écart des âges entre le découvreur (76 ans) et la plus jeune de nos aides topographes (6 ans) témoigne d'une certaine forme de spéléologie inter - générationnelle...

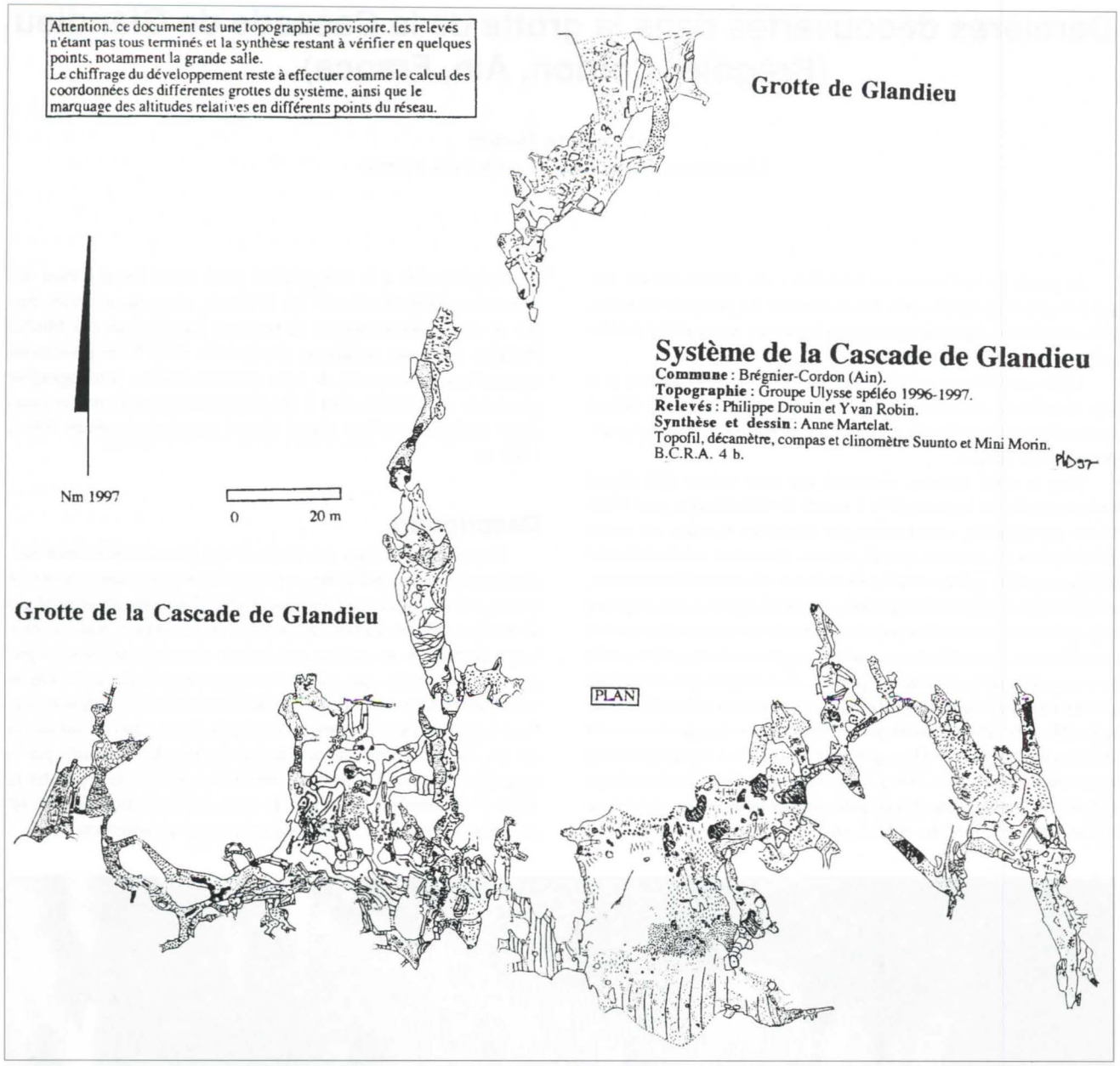
Parallèlement à la topographie, nous avons mené à bien des recherches bibliographiques sur le réseau, ainsi que diverses études en cours (détermination du matériel ostéologique par Michel Philippe, étude des sédiments allochtones, etc.). Nous présentons aujourd'hui, à l'occasion de cette communication, la topographie provisoire de la cavité, dont le développement reste à calculer (sans doute compris, en l'état actuel de nos explorations, entre 500 et 1000 m).

Description

Un porche situé dans une falaise d'axe grossièrement nord-sud, dominant la vallée du Rhône, se poursuit par un passage remontant le long d'une coulée stalagmitique. Celle-ci se poursuit au nord par de petits conduits remontants proches de la surface, mais se prolonge également au sud par une galerie descendante entrecoupée de passages étroits, qui rejoint l'axe principal de la cavité. On se trouve alors dans une galerie concrétionnée que l'on parcourt vers l'est. Le sol est parsemé de gours remplis d'eau selon les saisons et sur les côtés s'ouvrent de nombreux diverticules colmatés par le concrétionnement. Un passage remontant permet de rejoindre la Table d'orientation, croisement de deux galeries matérialisé par un gros bloc formant une table. Deux passages se présentent alors.

Éric Varrel

Un aspect du concrétionnement dans la grande salle. L'inventeur de la cavité se trouve à gauche.



Au nord, on peut parcourir sur une centaine de mètres une galerie toujours concrétionnée, mais surtout présentant de beaux remplissages glaciaires avec des galets de plus d'un mètre de diamètre. Le fond de cette galerie n'est séparé de la grotte de Glandieu que par une dizaine de mètres de remplissage, sans doute de concrétionnement. Il s'agit probablement d'une capture de l'axe principal de la grotte de la Cascade de Glandieu vers la vallée du Gland à l'occasion de l'enfouissement de cette dernière, mais cette hypothèse reste à étayer.

Quoiqu'il en soit, il serait absurde de tenter de relier les deux cavités par désobstruction, le concrétionnement abondant de la grotte de la Cascade de Glandieu oblige à ce que celle-ci soit préservée de toute visite intempestive, ce qui est le cas depuis la découverte de la cavité. Quelques diverticules peuvent encore se visiter dans ce secteur, certains permettant de rejoindre le deuxième passage.

À l'est, le deuxième passage se développe dans une succession de salles où le concrétionnement est très abondant, jusqu'à une salle avec des blocs effondrés et une belle coulée stalagmitique : les Orgues. Toujours vers l'est, on trouve ensuite une succession de passages permettant d'atteindre une grande salle en joint de strate remontant, large de près de 30 m et très concrétionnée. Le haut de la salle présente une succession de beaux gours actifs alors que la partie sud présente un remplissage de sables ou de galets. Deux cheminées s'ouvrant au plafond de cette salle permettent de parcourir de courtes galeries colmatées par le concrétionnement. Une coulée remontante livre ensuite l'accès à deux galeries.

Vers le nord, on peut parcourir des galeries horizontales terminées par un plan d'eau sans suite.

Vers l'est, un ressaut descendant, puis un autre remontant, livrent accès à un étage supérieur concrétionné, terminé par un siphon amont. Peu après le sommet du ressaut, un courant d'air permet d'envisager un prolongement, dans une zone très concrétionnée. Partout de gros galets glaciaires sont coincés dans les parties les plus basses des galeries, creusées dans le Kimméridgien.

Perspectives

Actuellement, il ne nous reste à topographier que la partie centrale de la grande salle et l'amont du siphon temporaire, derrière lequel Roger Excoffier estime le développement à 50 ou 70 m. Mais le plus important est Glandieu II, la suite virtuelle amont qui nous fait rêver et se trouve, peut-être, derrière un rideau de concrétions balayé par un faible courant d'air. Il s'agit de l'axe principal de la galerie et sa découverte nous permettra, si le passage est pénétrable, de mieux comprendre l'origine du remplissage de gros

galets glaciaires qui se présente dans la grotte.

La bibliographie ci-dessous sera exploitée prochainement et nous publierons ultérieurement un article de synthèse, voire une monographie, sur cet intéressant réseau, avec la topographie complète. Parmi cette liste de références, on lira particulièrement les travaux de Müller et Reygrobellet, les plus intéressants. Il est paradoxal qu'une cavité aussi passionnante, morphologiquement parlant, ait suscité si peu de travaux. Espérons que la nouvelle topographie permette de relancer étude scientifique et exploration spéléologique.

Bibliographie

Nos relevés topographiques démontrent que la grotte de Glandieu et la grotte de la Cascade de Glandieu ne sont séparées que par quelques dizaines de mètres de concrétionnements massifs. Aussi, nous avons regroupé ici la bibliographie de ces deux cavités.

A.A. 1968. Compte rendu des sorties. *Bulletin de liaison du Groupe Ursus* (Lyon), 1968 (11) : n.p. (1 p.).

A.A. 1975. Pour un inventaire des cavités d'initiation du département de l'Ain. *Bulletin de l'Association sport nature éducation* (Lyon), 1975 (1) : n.p. (5 p.).

A.A. 1976. Compte rendu de sorties. *L'Excentrique*, bulletin du Spéléo-club de Lutèce (Paris), 1976 (9) : n.p. (2 p.).

A.A. 1977. Récapitulatif des sorties de l'année 1976. *L'Ain descend*, bulletin du Groupe spéléologique de Bourg (Bourg-en-Bresse), 1977 (8) : p.30-32 (p.30).

A.A. 1977. Récapitulatif des sorties de l'année 1977. *L'Ain descend*, bulletin du Groupe spéléologique de Bourg (Bourg-en-Bresse), 1978 (9) : p.5-7 (p.5).

A.A. 1986. Compte rendu d'activités du deuxième trimestre 1986. *Spéléo M.J.C. Info*, bulletin du Groupe spéléologique de la Maison des jeunes et de la culture de Bellegarde (Bellegarde-sur-Valserine), 1986 (6) : p.2-5 (p.3).

A.A. 1986. Compte rendu d'activités du troisième trimestre 1986. *Spéléo M.J.C. Info*, bulletin du Groupe spéléologique de la Maison des jeunes et de la culture de Bellegarde (Bellegarde-sur-Valserine), 1986 (7) : p.2-5 (p.2).

A.A. 1994. *Richesses touristiques et archéologiques des communes rurales du canton de Belley*. Publication de l'Association Bugey culturel. Pré-inventaire du département de l'Ain, IX + 373 p. (p.68).

Belmont, A. 1985. Carte archéologique de Brégnier-Cordon. *Le Bugey* (Belley), 1985 (72) : p.1113-1126 (p.114 et 1122).

Béroud, J.-M. 1895. La grotte des Hoteaux. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ain* (Bourg-en-Bresse), n°3, 2e semestre 1895, p.26-35, 1 photographie hors texte.

Bruyant, P. 1987. Activités 1985. Compte rendu succinct. *S.C.V. Activités*, bulletin du Spéléo-club de Villeurbanne (Villeurbanne), 1987 (47) : p.7-23 (p.10).

B.R.G.M. 1965. *Catalogue régional des cavités naturelles*. Inventaire au 31/12/64. Jura - Alpes. 1ère partie. Éditions du Bureau de recherches géologiques et minières (Orléans), 5 + 39 p. (p.1).

Chanel, É. 1899. Grottes, gouffres, abîmes, puits ou tombarettes, abris du département de l'Ain (suite). *Bulletin de la Société des naturalistes de l'Ain* (Bourg-en-Bresse), 1899, premier bulletin de 1899 (n°4), p.7-10 (p.8-9).

Chirol, B. 1985. Contribution à l'inventaire spéléologique de l'Ain, Jura méridional. *Spéléo 01*, numéro spécial, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1985, 425 p. (p.101, 102, 104, plans et coupes).

Chirol, B. 1987. Rangement des cavités du département de l'Ain, par ordre décroissant de leurs développements, par ordre décroissant de leurs dénivellations. *Spéléo 01*, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1987 (11) : p.87-88 (p.87).

Chirol, B. 1991. Bilan des conseils - animations spéléologie dans l'Ain (été 1990). *Spéléo 01*, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1991 (14) : p.82-83 (p.83).

Éric Varrel

Galets coincés

CHIROL, B. 1992. Chronique d'un été spéléologique 1991 dans l'Ain (bilan des conseils - animations). *Spéléo 01*, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1992 (15) : p.68-70 (p.68).
CHIROL, B. 1993. Bilan des conseils - animations 1992. *Spéléo 01*, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1993 (16) : p.22-23 (p.22).
CHIROL, B. 1994. Bilan des conseils - animations dans l'Ain (été 1993). *Spéléo 01*, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1994 (17) : p.7-9 (p.8).
COLIN, P. 1978. Activités 1978 du Groupe Ulysse spéléo. *Spéléologie Dossiers*, bulletin du Comité départemental de spéléologie du Rhône (Lyon), 1978 (14) : p.33-34 (p.33).
COMBIER, J. 1964. Nouvelles fouilles préhistoriques dans l'Ain. *Le Bugey* (Belley), 1964 (51) : p.15-56 (p.42).
CORCELLE, J. 1895. Grottes du Jura méridional (autour de Culoz). *Spelunca Bulletin*, 1895, t.I, fasc.4, p.119-128 (p.120-122).
CORCELLE, J. 1896. Les grottes du Jura méridional (autour de Culoz). *Bulletin de la Société de géographie de l'Ain*, n°4-5, p.52-68 (p.54-57).
DEMEAUX, J.-J. 1976. Bilan d'une adhésion au S.C.L. *L'Excentrique*, bulletin du Spéléo-club de Lutèce (Paris), 1976 (9) : n.p. (2 p.).
DEMENTHON, C. 1909. Principales sources des études sur le Bugey depuis ses origines jusqu'à l'annexion avec notes explicatives. *Le Bugey* (Belley), 1909 (1-2) : p.43-71 (p.61).
DRESCO, É. & HUBERT, M. 1975. Aranae speluncarum Galliae II. *Annales de spélologie* (Paris), t.30, fasc.3, p.441-450 (p.447).
DROUIN, P. 1979. La grotte de Glandieu. *G.U.S. Activités*, bulletin du Groupe Ulysse spéléo, 1979 (19) : p.9-11, plan et coupe.
DROUIN, P. 1982. Observations de chauves-souris de 1969 à 1980 (d'après *G.U.S. Activités* n°1 à 30). *Méandres*, bulletin du Groupe Ulysse spéléo, 1982 (31) : p.15-16 (p.15).
DROUIN, P. (1985): Sorties du second semestre 1985. *Méandres*, bulletin du Groupe Ulysse spéléo, 1985 (48) : p.3-5 (p.3).
DROUIN, P. & KRIEG-JACQUIER, R. 1986. Classement des principales cavités du département de l'Ain (en mètres, au 1er janvier 1987). *In* Écho des profondeurs (Ain). *Spelunca*, 1986 (24) : 6.
DROUIN, P. ; LAURENT, R. & MEYSSONNIER, M. 1977. Les grandes cavités du département de l'Ain. *Spéléologie Dossiers*, bulletin du Comité départemental de spéléologie du Rhône, 1977 (13) : p.1-92 (p.10, 38, 39, plan et coupe).
FERRI, J. & MILLET, P. 1982. Glandieu. *L'Excentrique*, bulletin du Spéléo-club de Lutèce (Paris), 1982 (14) : n.p. (2 p.).
FOURNIER, É. 1913. Recherches spéléologiques et hydrologiques dans la chaîne du Jura (14e et 15e campagnes 1911 - 1912 - 1913). *Spelunca* (Paris), t.IX, fasc.72, 59 p. (p.52).
GIBERT, J. ; MATHIEU, J. & REYGROBELLET, J.-L. 1974. Évolution spatio-temporelle du peuplement de la grotte du Cormoran (Torcieu, département de l'Ain, France). *Actes du 5e Congrès national de spéléologie* (Interlaken, 14 au 16 septembre 1974). Supplément n°9 à *Stalactite*, bulletin de la Société suisse de spéléologie, 1975 : p.27-45 (p.36).
GINET, R. 1961. Faune cavernicole du Jura méridional et des chaînes subalpines dauphinoises. II. Contribution à la connaissance des invertébrés. *Annales de spéléologie* (Paris), 1961 (3) : p.303-325 (p.307, 313-315, 319).
G.U.S. 1979. Sorties du 4e trimestre 1978. *G.U.S. Activités*, bulletin du Groupe Ulysse spéléo, 1979 (22) : p.4-7.
LAURENT, R. ; GIBERT, J. & GINET, R. 1986. Livret de présentation générale et bibliographie de l'excursion dans le Jura méridional (Bas-Bugey ; Valromey, Île Crémieu) de la Réunion de travail de la Commission des phénomènes karstiques et de l'Association française de karstologie (Lyon, 20-21 mai 1986), 10 p., 12 figures (p.6).
LAURENT, R. ; GIBERT, J. & GINET, R. 1986. Livret guide de terrain de l'excursion dans le Jura méridional (Bas-Bugey ; Valromey, Île Crémieu) de la Réunion de travail de la Commission des phénomènes karstiques et de l'Association française de karstologie (Lyon, 20-21 mai 1986), 5 p., 10 figures, 3 planches de photographies (p.5).
LAURENT, R. ; RIALLAND, A. & GINET, R. 1972. Étude préliminaire pour le parc naturel régional du Bugey. 7 - Les cavités naturelles et la faune souterraine du Bas-Bugey (Ain). *Bulletin de la Société d'écologie* (Brunoy), t.III, fasc.4 (1972): p.401-412 (p.403, 405).
LAURENT, R. ; RIALLAND, A. & GINET, R. 1973. Les cavités naturelles et la faune souterraine. *Plaquette du Parc naturel régional du Bugey* (Ain), (Bourg-en-Bresse), 1973: p.38-50 (p.39, 42).
MEYSSONNIER, M. 1968. Essai d'inventaire spéléologique du département de l'Ain, 1ère partie. *S.C.V. Activités*, bulletin du Spéléo-club de Villeurbanne, 1968 (12): p.21-67.
MEYSSONNIER, M. 1987. Observations de chauves-souris faites lors de sorties de membres du S.C.V. en 1985. *S.C.V. Activités*, bulletin du Spéléo-club de Villeurbanne, 1987 (47): p.45.
MEYSSONNIER, M. ; BALLÉSIO, R. & PHILIPPE, M. 1993. État des récoltes ostéologiques et paléontologiques effectuées par les spéléologues de la région Rhône-Alpes (de 1980 à 1992). *Spéléo-Dossiers*, bulletin du Comité départemental de spéléologie du Rhône, n°23, p.155-171 (p.156).
MÜLLER, I. 1970. Contribution à l'étude de la grotte de Glandieu. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Fribourg* (Suisse), 1969-1970 (59), fasc.1, p.35-43 (plan).
NICOD, J. & CHARDON, M. 1986. Réunion de la Commission des phénomènes karstiques et de l'A.F.K. à Villeurbanne, Université Claude Bernard Lyon I, le mardi 20 mai 1986, organisée par l'Équipe d'hydrobiologie et d'écologie souterraine U.A. du C.N.R.S. n°367. *Bulletin de l'Association française de karstologie*, 1986 (1) : p.1-4 (p.2).
NICOD, J. & CHARDON, M. 1987. Réunion de la Commission des phénomènes karstiques et de l'A.F.K. In Réunions. *Karstologia*, bulletin de la Fédération française de spéléologie et de l'Association française de karstologie, 1986 (8) : p.58-60 (p.59).
PAUL-DUBREUIL, J. 1959. Du Rhône au Gland. *Visages de l'Ain*, 1959 (47) : p.2-17 (p.9).
RAVERAT, A. 1867. *Les vallées du Bugey. Excursions historiques, pittoresques et artistiques dans le Bugey, la Bresse, la Savoie et le pays de Gex*. Chez l'auteur (Lyon), t.I, XXVIII + 507 p. ; t.II, 506 p. Réédition. Éditions provinciales (Bourg-en-Bresse), 1991 (p.189).
REYGROBELLET, J.-L. ; MATHIEU, J. ; LAURENT, R. ; GIBERT, J. & RENAULT, P. 1975. Répartition du peuplement par rapport à la géomorphologie de la grotte de la Cascade de Glandieu (Ain). *Spelunca Mémoires* (Paris), 1975 (8) : p.195-204 (plan).
TARDY, F. 1895. Bibliographie. Les hommes préhistoriques dans l'Ain, par MM. l'abbé Tournier et Charles Guillon. *Annales de la Société d'émulation de l'Ain*, 1er trimestre 1895, p.99-112 (p.104).
TOURNIER, J. 1911. Les premiers habitants du Bugey. Époque paléolithique (suite). La grotte abri de la Bonne Femme. Brégnier-Cordon (Ain). *Le Bugey* (Belley), 1911 (6), p.273-286, 2 planches hors texte, 1911) (p.274).
TOURNIER J. & GUILLON, C. 1895. *Les hommes préhistoriques dans l'Ain. I. Grotte des Hoteaux. II. Grotte de la Bonne Femme à Brégnier-Cordon*. Imprimerie Villefranche (Bourg-en-Bresse), X + 105 p., 7 planches hors texte (p.79-81).

New survey of Škocjanske jame

par Franjo Drole
Karst Research Institute ZRC SAZU, Titov trg 2, SI-6230 Postojna, Slovenia

Abstract

The article describes a brief history of the research and the most deserving persons who created, from the beginning to the end of the 19th century, the plan of Škocjanske jame near Divača (Slovenia). These caves have been registered on the list of UNESCO world's heritage since 1986. In 1992 Ministry for Science and Technology, Ministry of Environment and Physical planing as well as some other institutions financially supported the beginning of the new research for making a new and modern plan of this magnificent underground object. The Karst Research Institute ZRC SAZU from Postojna has been one of the leading performers of the project. In the text there is also a description of the new and modern measurements, the result of which is shown on the figure 2. On the basis of these results the author suggests that the same methods should also be used for the survey of other important caves.

Short history of research

Serious scientific research of Škocjanske jame goes back to the beginnings of the 19th century. The aim of this research was to make measurements and on the basis of them the plan of the cave, characterised by such a large dimension. In the literature dealing with this research, there can be found the following names: Jožef Eggenhöffner - 1815, Jakob Svetina - 1840, dr. Adolf Schmidl, Ivan Rudolf - 1851, Anton Hanke, Jožef Marinič, Friedrich Müller, Jurij and Jože Cerkvenik, Jože and Pavle Antončič, Jože Nedoh and Franc Cerkvenik - 1883 (SIMIĆ, 1996). Then Anton Hanke (1840 - 1891) was the leading person of the research. After his early death, his work was continued by his colleagues. On 6th September 1893 they reached Jezero smrti (Lake of death), today called Mrtvo jezero (Dead lake) and found out that there was no possibility to go on because of a siphon. After finishing the research along the river Reka, they started to climb wherever they hoped to find the continuation of the caves. They used the old Alpine style of climbing. That means that they cut steps in the stone and equipped them with iron wires. Using this technique and powerful carbide lamps, they discovered Tiha jama (Silent cave) on 22nd July 1904 (CUSCITO, ... 1990). This cave lies about 60 m above the river Reka. After that there were no other important discoveries until the beginning of 1991, when the cave divers found a passage through the rotten wood in the siphon brought there by the river. The exact location of this siphon is in Marchesettijevo jezero (Marchesetti lake) near Mrtvo jezero (Dead lake). This discovery opened a new page in the exploring of Škocjanske jame. On the basis of measurements and sketches from 1887 the plan was made, which was valid with smaller corrections until 1996 (figure 1). This plan was added with other documents to UNESCO for the registration of this cave on the list of UNESCO world's heritage in 1986.

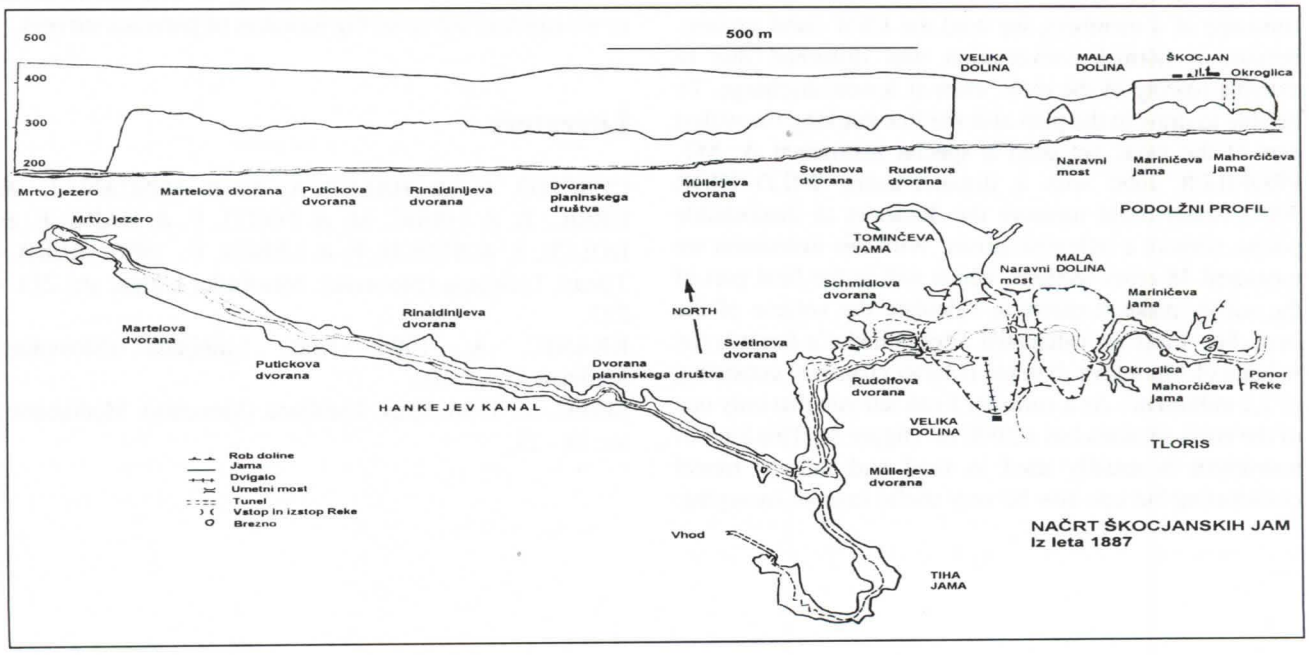


Figure 1. Old plan of Škocjanske jame from the year 1887

Due to the increasing demands of various works in the region of Škocjanske jame two projects were undertaken in 1992 with the help of the management of HTG Sežana, the Community of Sežana, Institute for the Protection of Natural and Cultural Heritage, Slovene national commission for UNESCO, Ministry of Technology and Science and Ministry of Environment and Physical Planning (KRANJC, 1996).
One of the major aims of these projects is new and up-to-date plan, which will serve as a basis for further planning and managing with this magnificent underground object and the surroundings are which influences it. Co-ordinator and the main performer of both projects is the Karst Research Institute ZRC SAZU from Postojna.

New Survey

This survey is devided into two parts. The first part represents the part of the caves called Velika dolina (Big Doline), Tiha jama (Silent cave) and the swallow-hole part of the cave in Velika dolina (Big Doline), and the second part: Velika dolina (Big Doline), Tominčeva jama (Tominc cave), Okno pod Naravnim mostom (Window under Natural bridge), Mala dolina (Small Doline), Mariničeva jama (Marinitsch cave) in Mohorčičeva jama (Mohorcich cave). Here is a shortly described first part of the survey, which was divided due to the nature of the work to more periods, lasting until March 1997. Their final result is a drawn plan of the first part of the new survey (figure 2).
The basis for the survey of the entire system of Škocjanske jame is a precise cave polygon with the entire length of 5227 m and 93 polygon points, related to the Gauss-Krüger coordinate system of the state survey, thus enabling the position of the cave in the area.
For the measurement of the polygon and later of the detailed points an electronic theodolite (NIKON DTM A 10 LG) was used. For the communication among the members of the group of surveyors, which on average consisted of 4 members, we used the USW hand stations, because a normal conversation was disturbed due to extreme roaring of the river, even at lowest discharge. To be able to draw in the plan also the line marking the widest part of the cave, we used a special instrument A. MT. PROFILER 2000 with a distance-metre WILD DIOR 3001, which could measure the distances to inaccessible points, without a reflexible prism. With this instrument we measured 38 cross-sections, which will in the final part of the survey make it easier to calculate the volume of the cave. For a test we calculated after Winkler's formula the volume of Martelova dvorana (Martel chamber) consisting of 2,2 million m^3. As a curiosity I can tell you that only one of the cross-sections has 12.000 m^2 (figure 3). This kind of instrument is usually used in road and railway tunnel constructing but can also be very useful in cave surveying. Working with this instrument the group consisted of 8 members because many parts and equipment had to be transported for the continuation of the work not to be disturbed. For the less important and heavily accessible parts of the cave we used a compass and inclinometer (SUUNTO) and a steal measuring tape. These measurements were also related to the basic polygon so that we have now for each detailed point absolute X, Y and Z coordinates.
At the end of the first part of the survey we could define from the measurements a few very interesting facts, such as: the new length of the cave is 5.800 m; the above sea level of Reka at swallow-hole in Velika dolina (Big Doline) is 270 m; the above sea level of Martelovo jezero (Martel lake) is 214 m; a well-known 6th fall is only 3 m high; the ceiling of Svetinova dvorana (Svetina chamber) is 104 m above the river; the height of Martelova dvorana (Martel chamber) is 146 m above the river; regarding the old measurements a 30 degree declination from the direction of the canyon in Rinaldijeva dvorana (Rinaldini chamber) was found out; with the new position of the cave a very promising blowing holes were found; the viewpoint on the edge of Velika dolina (Big Doline) is 163 m above the river; Hankejev most (Hanke bridge) is 47 m above the river; the highest level of the water in Velika dolina (Big Doline) raised for 76 m and reached 346 m above sea level; the marcation sign for the high water of the river in Tiha jama (Silent cave) is 323 m above sea level and many other interesting points. The second part the survey will be completed in a year time.

Conclusion

On the basis of the above stated results I suggest that more up-to-date and precise surveys should be done with more modern equipment for all important caves (at least main polygons). In that way we can discover completely new and till now unknown parts at the territory of well-known caves or we can find out some big mistakes of previous surveys.

Literature

CUSCITO, G. & HALUPCA, E. & FOSCAN, L. & URŠIČ, B. & URŠIČ, M. & FORTI, F. & HABE, F. & DOLCE, S. & STOCH, F. & LEBEN, F. 1990. REKA - Timav, Ljubljana (Slovenia): Mladinska knjiga, str: 211 - 237.
KRANJC, A. 1996. Kras, Ljubljana (Slovenia): Mediacarso, str: 10.
SIMIĆ, M. 1996. Kras, Ljubljana (Slovenia): Mediacarso, str: 18 - 23.

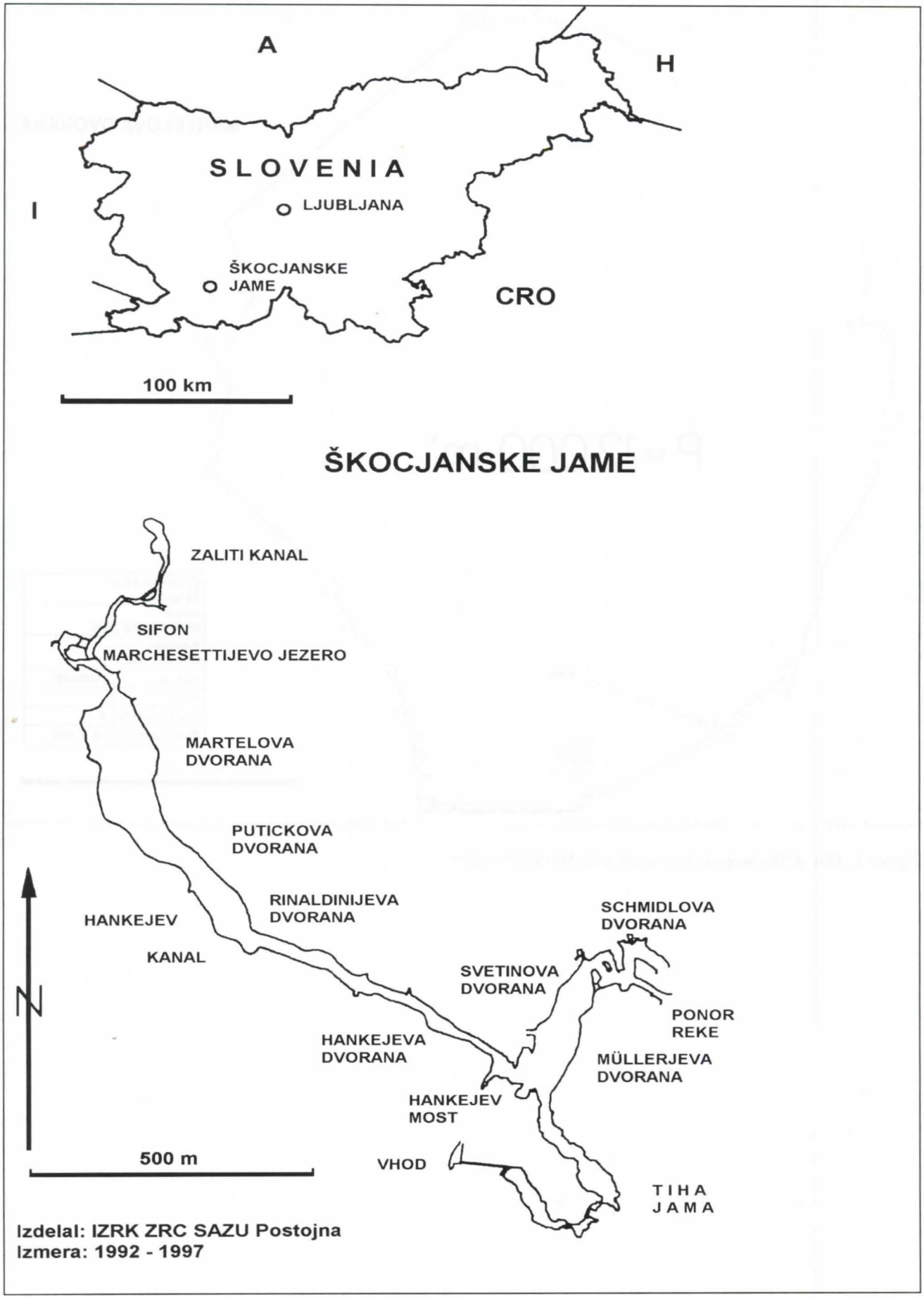


Figure 2. First part of new plan of Škocjanske jame

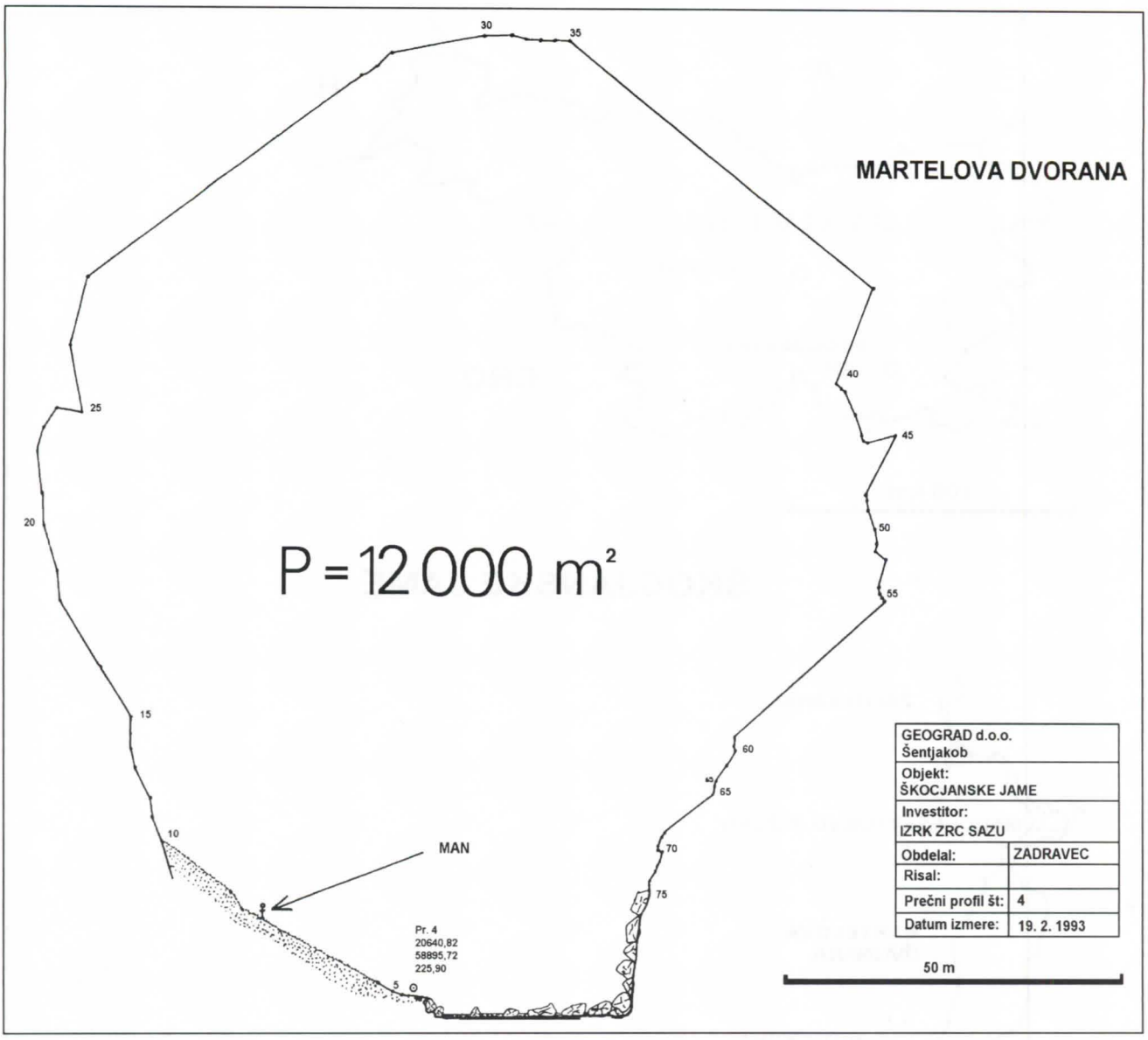


Figure 3. One of the largest cross-section in Martel chamber

Dernières découvertes dans la grotte du Crochet (Torcieu, Ain, France)

Par Philippe Drouin
Groupe Ulysse spéléo, Chavannes, F 38390 Bouvesse-Quirieu

Cet article constitue la suite de la synthèse concernant les entrées supérieures potentielles de cette cavité (Drouin, 1997).

Il constitue également le complément aux deux tomes parus de l'*Atlas topographique de la grotte du Crochet* (Colin et Drouin, 1985, 1995) avant la publication d'un troisième volume, en cours de rédaction.

D'août 1982 à 1991, les explorations dans le réseau Brecht, situé derrière la voûte mouillante terminant le réseau Schiller, sont principalement le fait de Pascal Colin et Rémi Guérin, à l'exception du réseau de l'Azimut, exploré par le Bresse Bugey spéléologie sur environ 400 m (A.A., 1989).

Les explorations ont été reprises de 1995 à 1997 par le Groupe Ulysse spéléo dans le but de terminer la topographie précise de cette partie, synthétisée par Yvan Robin (Robin, 1997). En réalité, 44 départs n'avaient pas été vus en détail.

En avril, mai et octobre 1995, le mât d'escalade est transporté dans la cavité et nous commençons la topographie du réseau de l'Azimut, au cours de quatre sorties.

De février à juin 1996, onze sorties de sept à treize heures sous terre permettent d'escalader de nombreuses cheminées et de topographier la quasi totalité des départs. Ceci ajoute 1 189 m de développement au réseau qui passe à 7 398 m. Dans ce réseau Brecht, il ne nous reste que deux cheminées à remonter et une quinzaine de départs à voir. Dix-huit spéléologues du G.U.S. ont participé aux explorations.

Nos projets pour 1997 sont de terminer l'exploration de ce réseau et de concentrer nos efforts sur le réseau du Trou souffleur.

Bibliographie

A.A. 1989. Grotte du Crochet. Réseau supérieur. Explorations BBS dans le réseau Brecht. *Spéléo 01*, bulletin du Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 1989 (12) : p. 41-44, plan.

Colin, P. & Drouin, P. 1985. *Atlas topographique de la grotte du Crochet (1ère partie)*. Publication du Groupe Ulysse spéléo : 13 p., 52 planches de topographies.

Colin, P. & Drouin, P. 1995. *Atlas topographique de la grotte du Crochet (2e partie)*. Publication du Groupe Ulysse spéléo : 13 p., 55 planches de topographies.

Drouin, P. 1997. Trente ans de recherche d'une entrée supérieure de la grotte du Crochet (Jura français, département de l'Ain). *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology* (La Chaux-de-Fonds, Switzerland, 10th-17th August 1997). Published by International Union of Speleology and Swiss Speleological Society. Volume 4. Symposium 4 : Exploration and Speleology : p.119-122.

Robin, Y. 1997. Reprise des explorations dans la grotte du Crochet. Réseau Brecht. Torcieu - Ain. *Spéléo-Dossiers*, bulletin du Comité départemental de spéléologie du Rhône, 1997 (27) : p. 46-51.

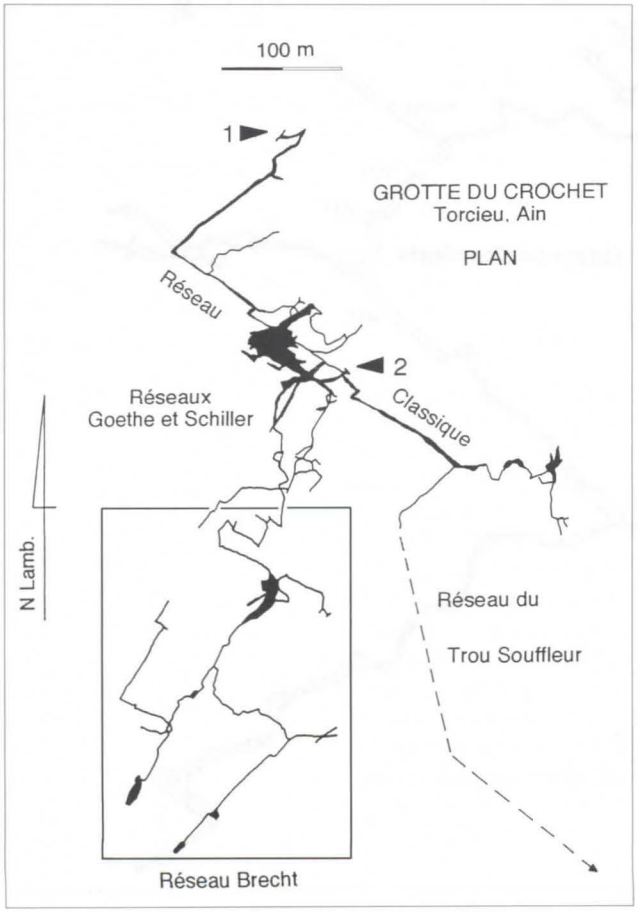
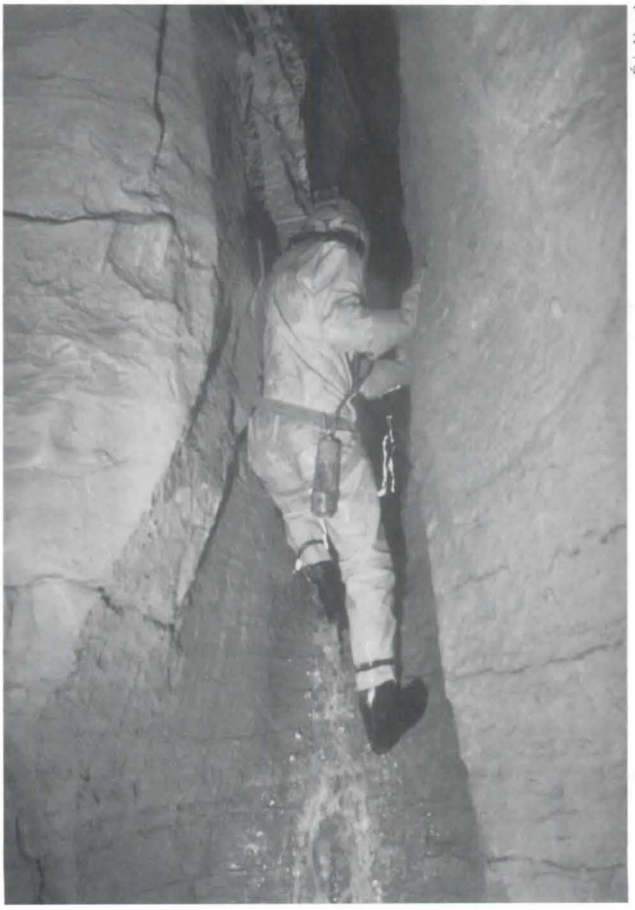


figure 1 : grotte du Crochet fin 1991



Éric Varrel

Méandre en aval de la salle du Chaos

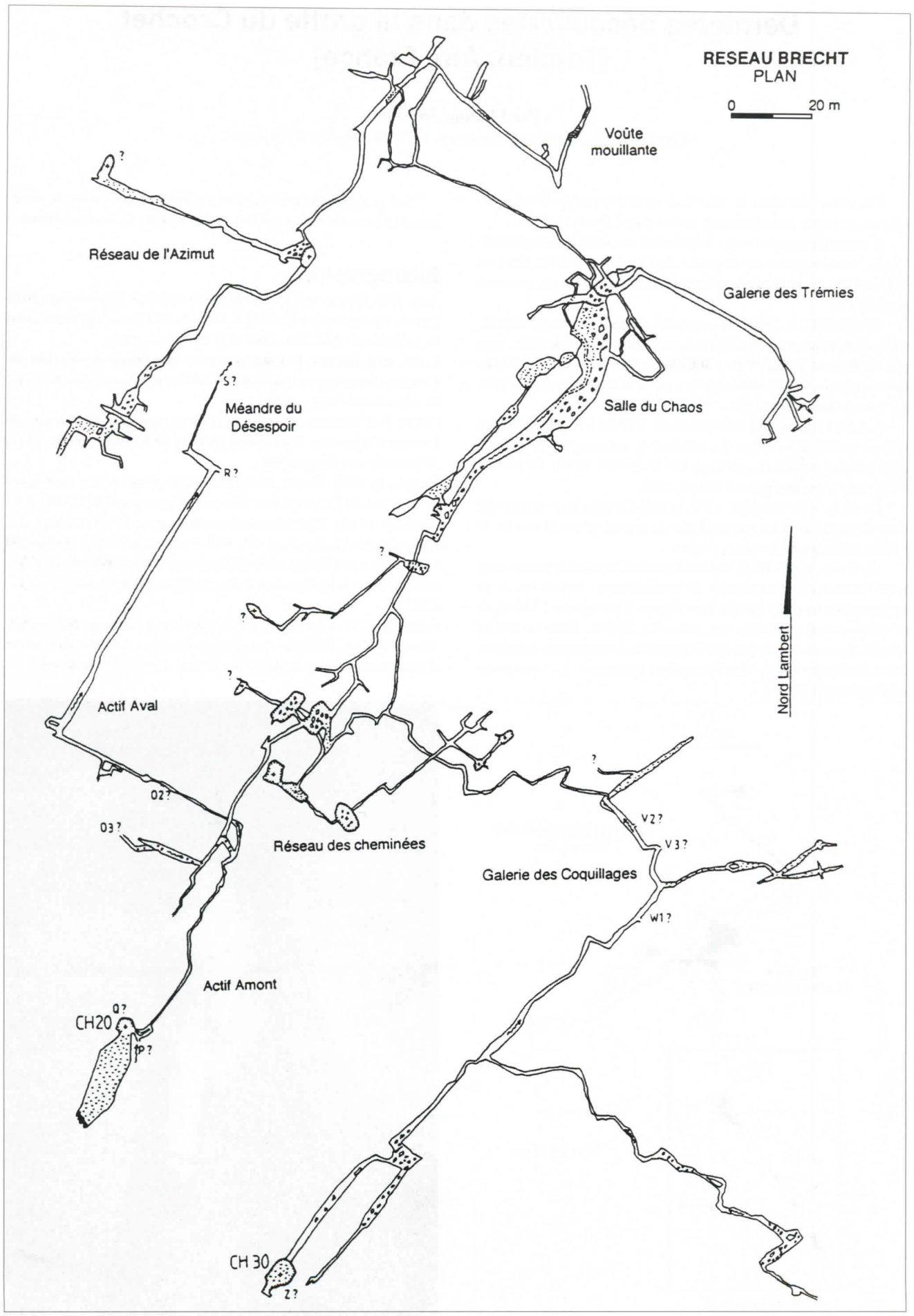


Fig. 2 : Réseau Brecht au 1 janvier 1997

Éric Varrel

Aspect de la galerie en aval de la galerie des Coquillages

Speleological Exploration at Tianshengqiao - Natural Bridge, Shui Cheng, NW Guizhou, S China

by Franci Gabrovšek*, YuzhangJin**, Andrej Mihevc*, Bojan Otoničar*, Mengxiong Shi**, Shouyue Zhang**, Nadja Zupan Hajna*

*Karst Research Institute ZRC SAZU, Titov trg 2, 6230 Postojna, Slovenia

** Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

Abstract

During November 1996, group of 4 researchers from Slovenia and 4 researchers from China worked in the area of Tian Sheng Qiao - Natural Bridge, north of Liupanshui, NW Guizhou in China. In this paper are presented some results made by joint team in few days. The geomorphological mapping of about 2 km^2 big area, exploration of three caves and their mapping, some measurement of main structural elements on the surface and in the caves, litology analyses, x-ray of sand and chemistry of the water from Swallow cave were done. The surface is well karstified, but shows surface fluvial forms, among which the deepest is the canyon of the Gan He river, which flows under the natural bridge. We visited seven caves but because of the lack of time and equipment we were able to survey only three of them. Cave system, and collapse depressions between them are strongly related to main faults and fissures directions.

Introduction

Karst Research Institute ZRC SAZU and Institute of Geology, Academia Sinica from 1995 to 1996 worked on joint project by title "Karst Environment Protection and Exploration of cave resources." Project was signed and financed by The Ministry of Science and Technology of the Republic of Slovenia and The Chinese National Committee of Sciences and Technology.

During November 1996, group of 4 researchers from Slovenia and 4 researchers from China worked in the area of Tianshengqiao - Natural Bridge, N of Liupanshui, NW Guizhou in South China. In this paper are presented some results made by joint team in few days.

We did some geomorphological mapping of about 2 km^2, explored three caves and drown their maps, did some measurement of main structural elements on the surface and in the caves, did lithological analyses of rock samples, x-ray of sediment sample and chemistry of the water from Swallow cave.

Researches

Geomorphology

The area of the natural bridge Tienshenquiao is situated on the southern slopes sweeping from the elevation of 2300 m towards the valley of the main river in elevation of about 1600 m (figure 2).

The surface is well karstified, but shows surface fluvial forms, shallow fluvial valleys, canyons, among which the deepest is the canyon of the Gan He river, which flows under the natural bridge. Doline and closed depressions are on the edge of the plateau only. On the slopes they are only along the rivers, which formed the Tienshenquiao and along the river flowing from the Swallow cave. These depressions are elongated collapse depressions, with steep or vertical walls developed from the disintegrated cave system.

On the upper part of the slope in about 140 m deep canyon of the Gan He is cut. In upper part the canyon is formed in limestone, in lower is more marly limestone. Canyon developed from the sinking river cave which ceiling remained only one place as the natural bridge Tienshenquiao.

The altitude of the bridge is 1861 m a.s.l., bridge is about 15 m thick and 30 m wide. It is used for the road connection of the village Ganhe and Yantoushang. From the bridge to the river below is 136 m.

Geology

The area belongs to transitional slope of the Yunnan Plateau to Guizhou plateau, which is folded belt composed of a series synclines and anticlines (Maire, Zhang & Song, 1991). In the wider vicinity of the investigated area few hundred to thousand metres thick packages of carbonate, siliciclastic and basalt rocks from Middle Carboniferous to Lower Jurassic in age are present (Zhang & Walthman T, 1985).

Lithology

The caves and the natural bridge are developed in dark-grey thin bedded to platy somewhere laminated Lower Triassic micritic limestones and marly limestones with intercalation's of marls and dolomites. The rocks are characteristically bioturbated and somewhere show mottled structure. Beds often contain clayey dissolution seems and stylolites. Among other structural characteristics isolated ripples and laminas mainly of bioclasts occur occasionally. In some places desiccation cracks were noticed. Bioclasts are the most important allochems. Among allochems bioclasts prevail.

The most frequent were molluscs (especially snails) and ostracodes, in ripples also crinoides. In thin sections pyrite framboids and concentrations of organic matter are visible.

We can conclude that carbonates were deposited in shallow more or less restricted carbonate shelf sea where sometimes higher energy events occurred. Occasionally terrestrial influence is evident. Somewhere desiccation cracks indicate emersion conditions.

Structural elements of the limestone and dolomite beds

In the area beds generally dip toward S-SE, measured directions of dips are from 160^0 to 170^0, with dip angle from 20^0 to 25^0.

Frequency of fissure directions is shown by intensity and length of bars in a rosette (figure 1). The most expressed direction of faults and fissures is about 90^0 - 270^0 (E - W). The second place occupies the direction is about 0^0 - 180^0 (N - S) and the third one is direction

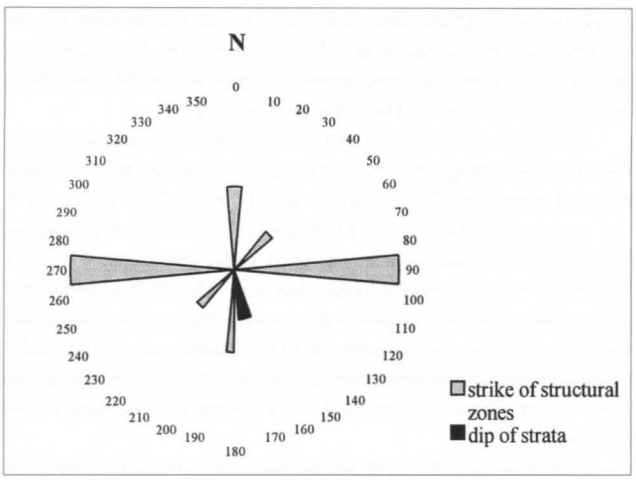


Figure 1: dip of strata and strikes of structural zones,intensity is expressed by length of the bars

45⁰ - 225⁰ (NE - SW).

Cave system, the morphology of the channels in the caves and collapse depressions between them are strongly related to directions of all three main faults and fissures directions (figure 3): 1. E-W, 2. N-S 3. NE-SW. The main channels of the caves are developed in first direction, in second and third direction just some parts of main passages are developed.

Hydrology

In the studied area there is a confluence of two underground rivers. First river is Gan He river the second one the river from Swallow cave. To the Natural Bridge water Gan He flows on the surface in the direction NW-SE, after flows below bridge sinks to the ponor of Gan He cave, where reaches the water from Swallow cave which flows also through Middle cave and then to Gan He cave. At low water rivers join underground and flow towards spring which should be out of the area, probably in the main river valley. Only at high waters rivers fill the lower cave galleries and flow on the surface for two times and then flow trough the River cave into the main river.

At the time of the visit the discharge of both rivers together was about 100 l/s. The temperature of water in Swallow cave was 9,7⁰C and the temperature of air was 10,4⁰C. The chemical composition of the cave river was as follows: pH 8,25; diluted CO_2 0,60 mg/l; HCO_3^- 97,60 mg/l; Cl^- 4,80 mg/l; SO_4^{2-} 3,82 mg/l; Ca^{2+} 36,00 mg/l; Mg^{2+} 0,98 mg/l, and with TH (total hardness) 5,25⁰dH.

Caves

In the area of Natural Bridge we visited seven caves (figure 2 and 3) but because of the lack of time and equipment we were able to surveyed only three of them.

1. Swallow cave: South of the bridge below the 90 m high wall there is an opening to the 50 m high and 70 m wide entrance into Swallow cave. In this part of the cave here are the remains of human dwelling and traces of saltpetre production from the cave sediments.

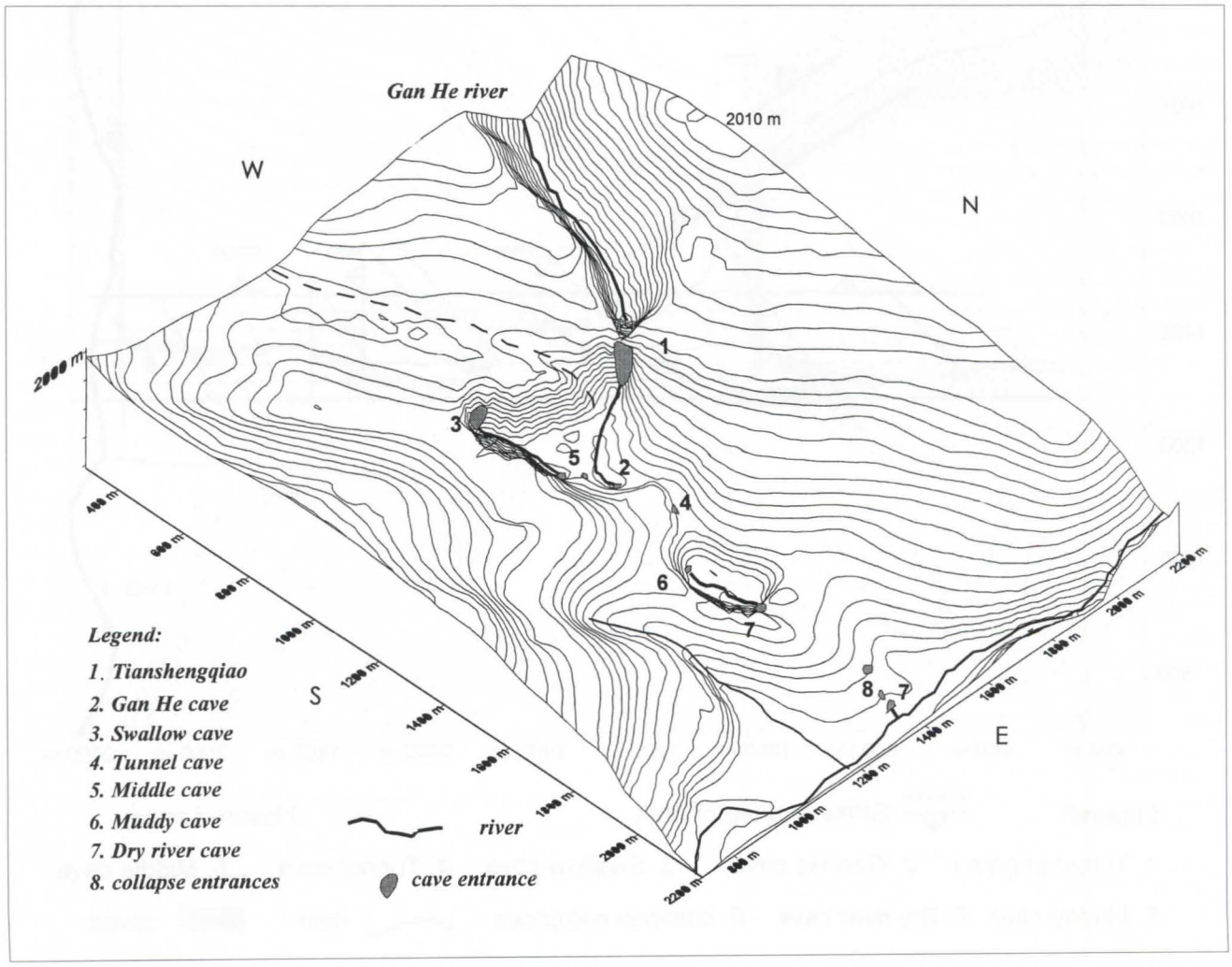


Figure 2: Tianshengqiao natural bridge area, 3D view, with cave entrances

Cave was researched and surveyed upstream for about 500 m, total length of the surveyed part of the cave is 938 m. In the cave two morphological and genetic units can be seen an active narrow, high gallery and a maze of older, phreatic channels.

Active narrow and high gallery which rise in surveyed part for 21 m. Trough this gallery flows river which carries drift wood, among which 40 cm thick and several m long trunks were found, showing, that this river is a sinking river. The discharge of the river was about 50 l/s. Survey was done upstream until a lake and 3 m high cascade. The canyon is few m wide and about 20 m high, becoming lower upwards.

The main channel is developed along strong structural zone with faults and fissures in E-W direction and in some parts in fissures which form the angle of 45^0 with it, this is NE-SW direction. The wall rocks consist of thin bedded to platy dark grey in some places obviously bioturbated limestone and marly limestone with dissolution seems and stylolites. Smaller and up to ten cm large scallops are the most prominent features of the cave rocky relief.

Other morphologic unit of the cave is a maze of older, phreatic channels which are about 15 m above the actual stream in the entrance part. The galleries are dipping with strata and they used one bedding-plane for formation. The orientation of these channels is related to two different structural zones, the most important is E-W direction and the second one is NE-SW direction. At the entrance part of the cave smaller anastomosis channels are visible along three several metres separated bedding plan partings.

Sediments, gravel, sand and silt were found in appear parts of the cave, indicating older infill of the cave. From the small phreatic channel at the top of high gallery sample of sand mixed by silt X ray was done on Institute of Mineralogy, University of Ljubljana. The Phillips diffractiometre was used under conditions $Cu_{K\alpha}$ (l = 1,54 x 10^{1-} nm), automatic divergence slit. The analyse shows the following mineral composition: quartz, muscovite, dolomite, sanidine, chlorite and saltpetre (KNO_3). Quartz, muscovite, dolomite, sanidine and chlorite were brought into the cave by the stream from vicinity noncarbonate rocks and dolomite is originated from cave walls.

2. Middle cave: River from the Swallow cave sinks after 50 m of flow on the surface in a cave, which has another entrance in further E. We could follow the river in the cave towards east where it probably joins the Gan He cave.

In the depression where the second entrance to the cave is there is also small canyon, which was dry in the time of the visit. Cave all the time follows the E-W direction, the second entrance is opened

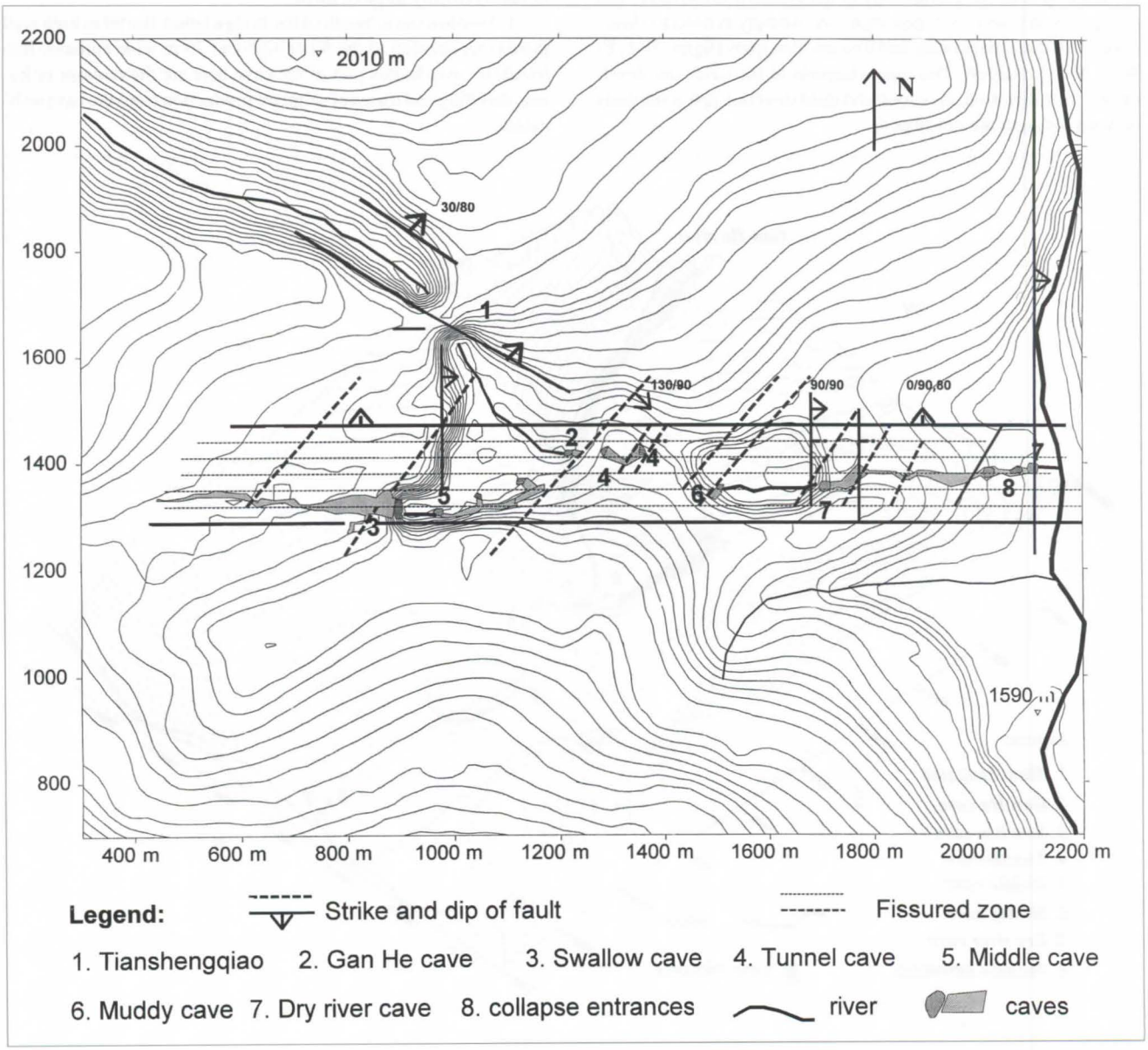


Figure 3: Tianshengqiao natural bridge, caves and generalised geological structures of the area

along the fissures in N-S direction.

3. Gan He cave: Gan river flows under the Tienshenquiao and after 200 m sinks in a cave. Entrance to the cave is narrow and steep. From this cave water flows in at least two directions as mentioned above.

4. Tunnel cave: This is 81 m long cave. Its entrance is in the vertical wall of the canyon above its bottom. Cave rises towards east at first, than lowers and opens under the vertical wall again. Cave is a remaining of an old, because of the outside influences much transformed phreatic gallery. In general cave is also elongated in E-W direction, but in the cave is well expressed also NE-SW direction.

5. Muddy cave: Its entrance is in the lowest part of the second biggest depression in the area. It is temporary spring of the river which flows on the surface for about 200 m and then sinks into the Dry river cave. At the time of the visit it was dry, explored only to the level of the lake of hanging water. Cave follows the dip of bedding plane which is 170/20,25.

6. Dry river cave: Cave is a ponor of the river coming from the Muddy cave. Cave is on the opposite, eastern side of the depression. Cave gallery starts with 20 m high entrance and can be followed for 335 m to the exit at the riverbed of the main river. Most part of the cave is more than 10 m wide and high, and dips evenly for 27 m. Two collapse entrances reach cave in the E part, very near the spring from the cave in the main valley of the area. At the time of the visit cave was dry, some water was in the pools of trapped water only. At rainy season cave transmits large water quantity.

Galleries are oriented along structural zones in E-W direction, some parts of the channels also use well expressed N-S direction and NE-SW direction. The collapse entrances are connected to crossing of main structural zones, where the limestone is more broken.

Conclusions

Natural bridge Tienshenquiao and whole row of the closed depressions between Swallow cave and the River cave have developed in the limestone sequence which is pure in upper part and more marly in the lower part. Because of the great gradient caused by the downcutting of the main river both Gan He river and the Swallow cave river start to sink in the karst. First galleries probably followed the bedding planes and followed the dip. Some of the phreatic small cross section and with old sediments filled galleries can still be seen in the Swallow cave. Opening of the karst laterally to the valley of the main river made sinking of the rivers possible. Rivers probably formed narrow and high underground galleries. Collapses elongated along the main structures in E-W direction occurred. Collapse depressions were latter connected in elongated canyon like depression, with some tunnel caves and the Tienshenquiao bridge as the remains of the previous cave system.

The Tienshenquiao cave system presents an interesting case of the speleogenesis and gives an opportunity for many new cave research and discoveries.

References

MAIRE, R., ZHANG, S. & SONG, S.. 1991. Genese des Karsts Subtropicaux de Chine du Sud (Guizhouu, Sichuan, Hubei). Gebihe 89, Karst de Chine. Karstologia, Mémoires n^0 4, 162-186, Vénissieux.

ZHANG, D. & WALTHMAN T. 1985. Guizhou. Manuscript copy.

Mechara : A New Caving Area in Ethiopia

by John Gunn and Leslie Brown
Limestone Research Group, University of Huddersfield, Queensgate, Huddersfield HD1 3DH, England

Abstract

There are over 100,000 square kilometres of carbonate rocks in Ethiopia but very little is known about the extent of karst terrain and the total length of known limestone caves is less than 30 km giving what must be one of the highest ratios of limestone outcrop : cave passage of any country in the world! The purpose of this paper is to describe a new caving area near to Mechara in the western Harerghe Province of the Oromia Region. Sof Omar, the Kubla Kahn of Samuel Taylor Coleridge, remains the longest (15.1 km) and most famous cave in Ethiopia but two expeditions to the Mechara area have explored over 7 km of complex maze passage in Achere and Ayanage caves which are now the second and third longest in the country.

1. Introduction

Although several early explorers made casual visits to Sof Omar Cave and some archaeological cave sites (see MORTON, 1976), the first published accounts of cave exploration in Ethiopia are those of CAUSER (1962) who visited Zayei Cave in Tigray and ROBSON (1967) who describes a visit to Sof Omar by himself and Chris Clapham. They completed the passage from sink to rising and published an excellent survey. In 1972, the British Speleological Expedition to Ethiopia (BSEE) travelled around the country and their report (CATLIN, 1973) remains the fullest account of the countries caves. In 1974 the country became a Marxist dictatorship [the Dergue] with virtually no access to westerners although Bill Morton, a British lecturer in the Geology Department at Addis Ababa University who had accompanied the BSEE, wrote an account of some further explorations (MORTON, 1976) and would no doubt have gone on to do more if he had not been shot following an argument with the militia. During the Dergue teams of Russian cavers visited Sof Omar on two occasions to assess its tourist potential but did not undertake any original exploration [ALEXANDER KLIMCHOUK pers. comm.]. In 1991 the Dergue were finally overthrown by the EPRDM and since then the country has moved gradually towards a more stable and democratic form of government and to develop the economy and infrastructure. Sof Omar was visited by numerous tourists, many of whom signed a record book kept by the village head, Sheik Achmed. The only known visit by cavers was undertaken by a team from Switzerland who took pictures for the 1995 Speleocalendar. In 1994 the British Council funded an academic link between the Geography Department at Addis Ababa University and the Department of Geographical and Environmental Sciences at the University of Huddersfield as part of the British support for the development process. As part of this link, John Gunn visited the country in February 1994 and made a foray north of Addis Ababa to the hermits cave at Debre Libanos and into the gorge of the Mager River, a tributary of the Blue Nile. Following this, Huddersfield University Caving Club (HUCC) decided that Ethiopia would be a good place to mount their first major overseas expedition which took place between December 1995 and February 1996. In November 1996, five members of the Limestone Research Group (LRG) returned for a further four week expedition. More details about the country, the various logistical problems encountered on the two Huddersfield expeditions and how they were resolved are given in our main report and our scientific findings will be published in Cave and Karst Science. The present paper provides a brief outline of the geology and caving regions of Ethiopia and a description of a new caving area which has great potential for further discoveries.

2. Geology

The basement rocks of Ethiopia are Precambrian in age and include gneiss, schists, metavolcanics, greywackes and marbles which have been metamorphosed to varying degrees. They have been subjected to several orogenic episodes and are often strongly folded. Uplift and erosion during the late-Palaeozoic scoured the region removing all Palaeozoic strata creating a rough, uneven topography which forms an unconformable boundary with the overlying near-horizontal Mesozoic sediments.

The Mesozoic succession is composed of the Adigrat Sandstone, the Antalo Limestone and the Amba Aradam formations which were deposited during a major marine incursion that covered many parts of Eastern Africa during late-Triassic to mid-Cretaceous time. The succession is thickest at the Somali border, where it exceeds 3000 m, and progressively thins to the north-west eventually pinching out before the Eritrean and Sudanese borders (MORTON, 1973 & JORDAN, 1976). The lower unit of the succession, the Adigrat Sandstone Formation, consists of sandstones and conglomerates deposited at the continental margin of the prograding marine incursion. As sands and conglomerates were deposited at the retreating continental margin, carbonate was precipitated in the advancing shallow sea and built up the great thickness of the Antalo Limestone Formation. However, advance of the marine incursion was reversed during early to mid-Cretaceous times. As the marine incursion retreated so the land advanced and the continental sands and conglomerates of the Amba Aradam Formation were deposited above the Antalo Limestone Formation.

Although limestone is the main component of the Antalo Limestone Formation as a whole, other components such as calcarenite, marl, shale, siltstone and gypsum often form the greater percentage of particular units. Due to this variation in lithology the Ethiopian Geological Survey have divided the Antalo Limestone Formation into three sub-groupings: the Hamanlei Series, the Uarandab Series and the Gabredare Series. Both the Hamanlei and the Gabredare Series consist mainly of limestone interbedded with marls, shales, siltstones and gypsum, whilst the Uarandab Series consists of dark shales and marls with gypsiferous limestones.

The uplift which was responsible for the retreat of the marine incursion continued to the end of the Cretaceous period raising land above sea level and initiating a period of erosion. The undulating topography created by this erosion marks an unconformable boundary with the overlying Tertiary flood basalts the extrusion of which is related to the initiation of the Main Ethiopia Rift Valley, part of the East African Rift Valley system. Initiation of volcanic activity occurred approximately 30 Ma (MOHR, 1983) as the Precambrian and Mesozoic crust was tensioned and then fractured by exten-

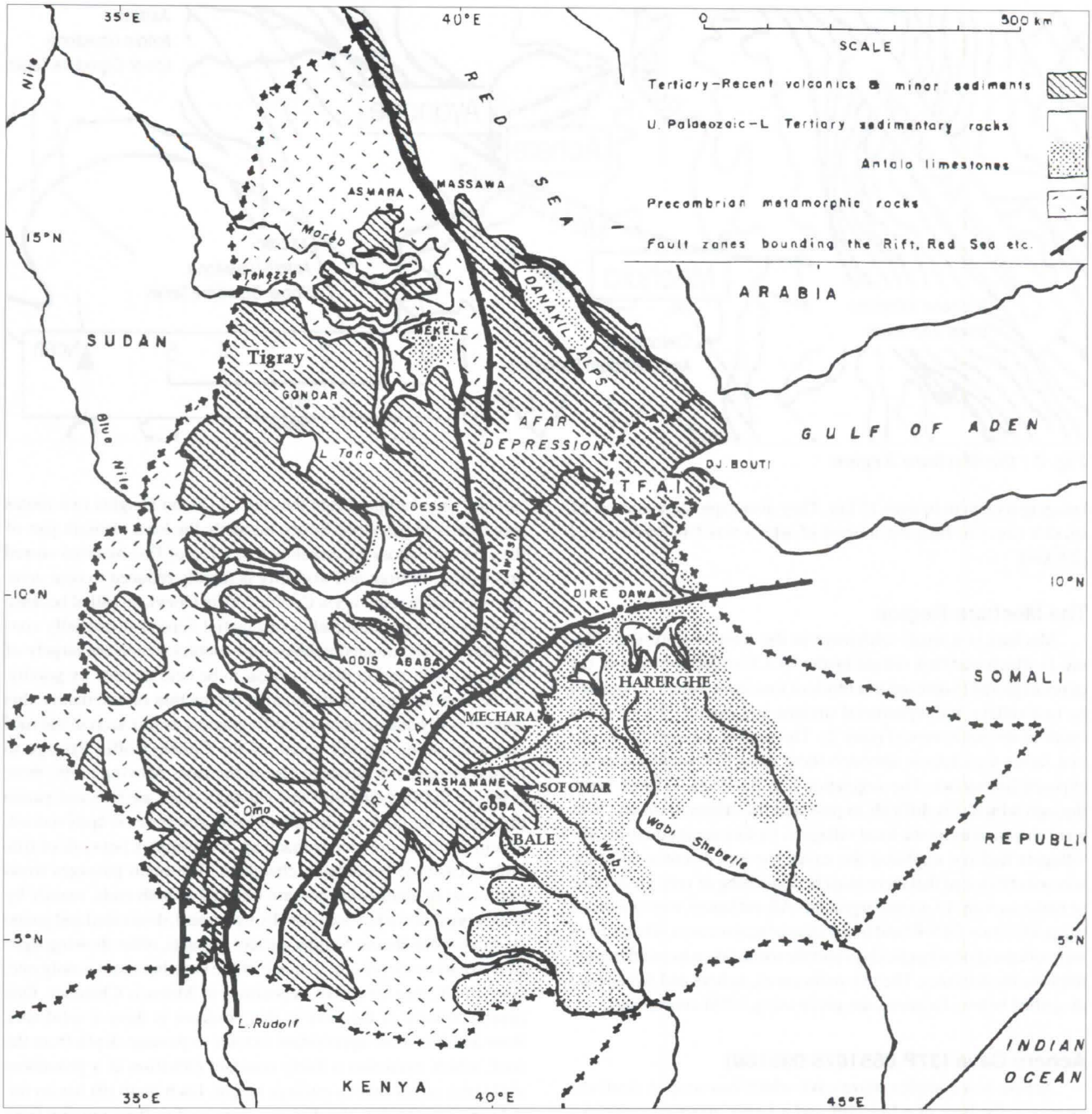


Fig. 1 : the geology of Ethiopia (after Morton, 1973)

sional tectonics. The intense outpouring of a great volume of flood basalts covered an area 750,000 km^2, which covered virtually all of Ethiopia and part of Yemen (MOHR, 1983). These formed the lower series or the 'Trap Series' consisting of the Ashanghi, Aiba and Alaji Basalts which exceed 1000 m in thickness. Major faulting and fracturing occurred in association with volcanism during the development of the rift valley throughout the Tertiary. Down faulting of the rift valley was associated with uplift of its margins, forming highlands of over 4000 m. Mass erosion of the highlands has created a rugged and deeply scarred topography of high escarpments and deep valleys. The volcanics that once covered virtually the whole country have been stripped back so that the underlying Mesozoic sediments now form extensive plateaus to the north-west and south-east of the rift.

3. Caving Regions

The British Speleological Expedition to Ethiopia described three main caving areas in Ethiopia: Tigray, Harar and Bale (Figure 1; CATLIN, 1973). They also made a brief visit to the Negele area but found no caves. As the geology map shows extensive limestone outcrops the area was visited during the first Huddersfield expedition. However, the accessible limestones proved to be argillaceous and thinly bedded with no obvious karst features or caves.

In the Tigray area the BSEE recorded many cave entrances but none gave access to caves of any length. The longest, at 330 m, is Zayei Cave (CAUSER, 1962).

In eastern Harerghe, limestones crop out in a belt from the southern margin of the Main Ethiopian Rift Valley towards the Somali Border. The BSEE (Catlin, 1973) and MORTON (1976) explored a number of essentially vertical caves including Enkoftu Mohu, the deepest in the country at 192 m.

Sof Omar Cave in Bale province is an Islamic Holy Place and has been known for many hundreds of years. It is reputed to be the Kubla Kahn of Samuel Taylor Coleridge, 'where Alph the sacred river ran, down to a sunless sea'. The members of BSEE explored and surveyed an extensive network of new passages in Sof Omar

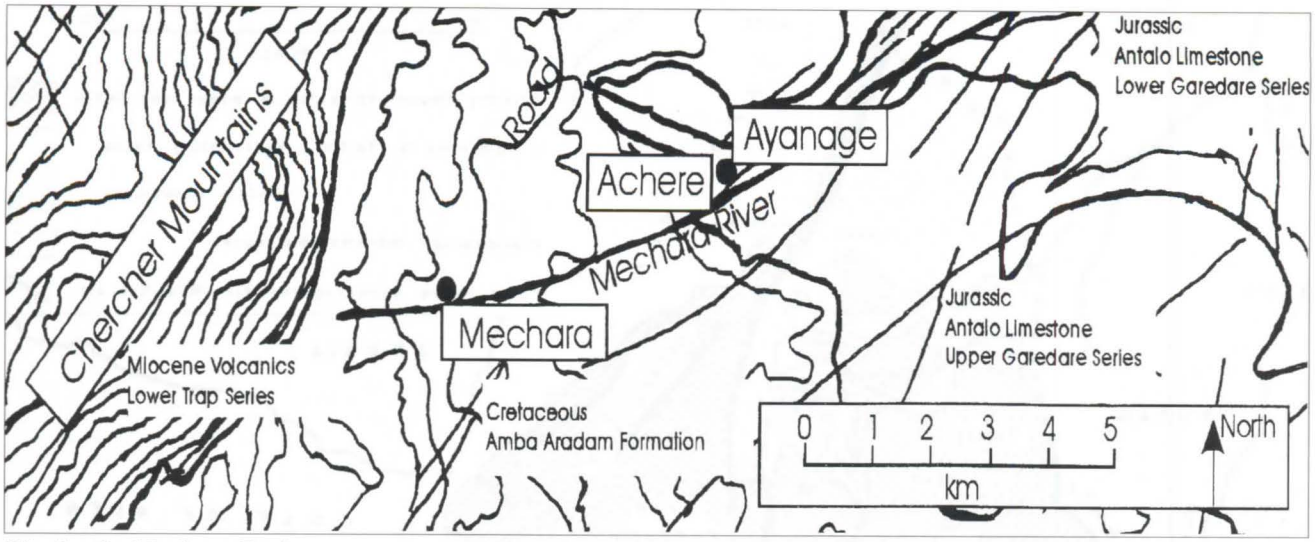


Fig. 2 : the Mechara Region

bringing its length to over 15 km. They also explored a number of smaller caves in Bale the longest of which was Nur Mohammed [2.8 km].

The Mechara Region

Mechara is a small settlement in the west of Harerghe (Figure 1) which was first visited by the HUCC expedition. All of the caves explored to date are in a block of limestone which is bounded by two valleys with ephemeral streams and extends from 5-7 km south of the settlement (Figure 2). The surface topography is fluvial rather than karstic although there are a few small karren on exposed limestones. The vegetation is a thick acacia thorn scrub through which it is difficult to pass and the entrances to all caves were shown to us by the local villagers. Unlike some countries, the villagers had not explored the caves for any distance and they seemed convinced that there must be something of very great value to make us want to go underground! All entrances were recorded using a Garmin GPS40 and in the case of major caves several fixes were obtained on separate days and the mean taken in an attempt to improve the accuracy. The two main caves, Achere and Aynage are described below; locations are given using UTM coordinates.

Achere Cave (37P 0651075 095180)

Achere is a complex maze cave which has several small entrances at the base of a low cliff and a larger upper entrance in a bench at the top of the cliff (Figures 2 and 3). The cliff forms the north wall of a north-west to south-east tending valley and the lower entrances are some 10 m above the present day bed of an ephemeral river which was dry throughout January 1996 but flowed for several days in November 1996 following heavy rain. The lower entrances all lead into a passage which passes beneath the upper entrance and leads to Base Chamber, the largest in the cave (41 m x 6 m x 7 m high). Like much of the entrance series, the floor of Base Camber is a very fine dust which makes exploration somewhat unpleasant. Initial explorations focused on the northern end of the chamber where a rift which became progressively tighter and more unstable was pushed to Mrs P's Diner, and the north-eastern end of the chamber where a walking passage lead to an extremely unpleasant squeeze though what was virtually a 'dust-sump' to more rift passage and 'The Scream' Chamber. Returning to Base Chamber, a narrow side passage was found leading to the main part of the cave. The passage emerges into an area of knee-deep dust and guano and a northwards trending climb up a slope of even deeper dust to Guano Heights. The passage at the top may well continue but awaits a visit from someone whose idea of fun is 'diving' dust-sumps! From the foot of Guano Heights two routes give access to Buckrose Street, arguably the least pleasant part of the cave as visitors are enveloped in a fog of fine material stirred up by those in front and visibility is rapidly reduced to near zero. The alternative route is via Cobble Coffin Crawl, so called because of the need to pass beneath a substantial deposit of partially consolidated, well rounded pebbles and cobbles which are largely of igneous origin and in places appear to be held up only by gravity. Aside from its value in stimulating production of adrenaline, this deposit is of considerable scientific interest as it is seen in the roof and walls along the full length of the Cobble Coffin Passage to Guano Heights but nowhere else in the cave. Moving north, there is less of the very fine dust and although there are bats and guano throughout the cave, the Breath of Fresh Air Series is aptly named. The majority of the cave is made up of a complex network of rifts with occasional breakdown chambers. The main passages trend north-east to south-west and are blocked at both ends, mainly by shaley breakdown but occasionally by ancient, desiccated and guano covered, speleothems. Similar ancient deposits, often showing signs of re-solution are present in much of the cave but there is only one, very small, area of active deposition in Moenco Chamber. One notable feature of the cave is that nowhere is there a solid rock floor and it is more appropriate to refer to passage depth from the roof, which maintains a fairly constant elevation at a prominent shale bed, rather than to passage height. Each main rift has an undulating long profile, the distance from roof to floor ranging from 20 cm at the top of breakdown piles to 6 m at the bottom of the intervening 'lows'. The HUCC expedition surveyed some 3500 m of passage making Achere the second longest cave in Ethiopia and the subsequent LRG expedition surveyed a further 330 m with some leads still to be pushed and a potential link to Aynage Cave (see below).

Aynage Cave (37P 0651100 0952366)

The entrances to Aynage Cave are located in the south wall of the valley to the north of Achere (Figure 2). Aynage was explored for a short distance to a climb by members of the HUCC expedition. This was passed by the LRG team who explored and surveyed over 3300 m of passage including a connection to the nearby Spider Cave which had not previously been entered (Figure 3). Like Achere, both Aynage Cave and Spider Cave have lower entrances close to the base of a low cliff and upper entrances close to the top of the cliff. The upper entrance of Aynage leads directly into the Moenco Series of passages which include two chambers with relict speleothems and a series of rift passages. The Monkey Entrance, a low crawl with several monkey skeletons, also gives access to the

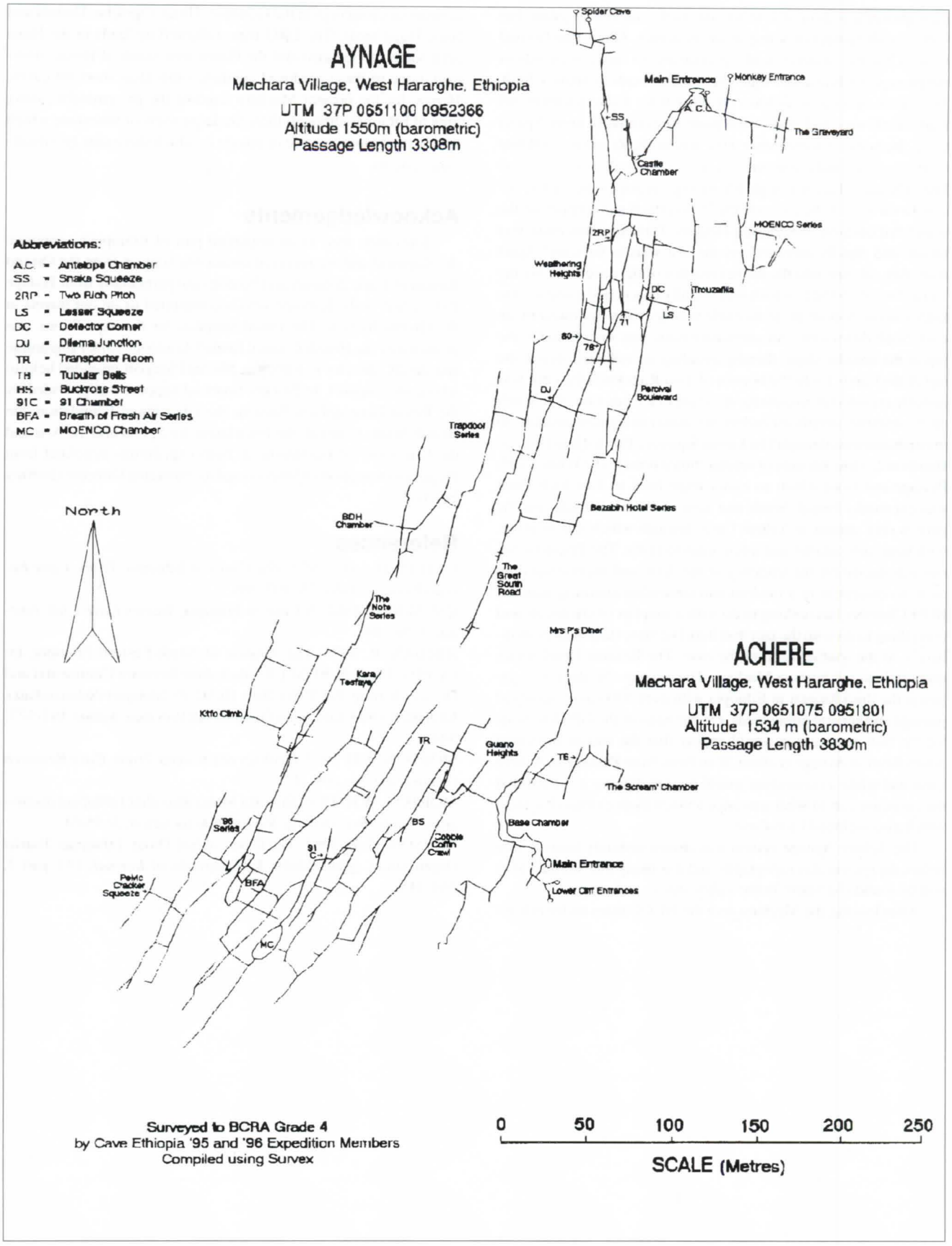


Fig. 3 : Survey of Achere and Ayanage caves

Moenco Series and to the east is The Graveyard, an area with a number of skeletons including warthog, antelope and monkey. Another antelope skeleton, with mummified flesh, lies in Antelope Chamber close to the Main Entrance. Above Antelope Chamber a short length of low passage opens in the White Cliffs of Dover, a fine section of passage, 10 m high and up to 6 m wide. The western side of the passage continues upwards and ends in a wall of flowstone. A small rift trends north and ends in a climb down into another rift which goes back beneath the flowstone wall to rejoin the White Cliffs passage in Castle Chamber. This is an area of abun-

dant speleothem most of it relict and partly covered by guano but with a small number of active straw stalactites. About 10m beyond Castle Chamber, a steep climb up a narrow rift on the west side of the passage leads to a low, tight crawl which leads to Snake Climb. The climb enters a breakdown chamber from where a narrow rift leads north over and under flowstone to eventually enter Spider Cave, the home of some rather large arachnids. Returning to White Cliffs Passage, and continuing south, a 3 m climb gives access to LRG Passage. This fine high rift passage provides the easiest access to the rest of the cave via the Piston Pitch and a climb up the somewhat unstable Weathering Heights. Typically, this route was found, and rapidly surveyed, on the last visit to the cave! Apart from this, all trips into the further reaches of the cave were via the 14 m 'Two Rich Pitch' which was initially descended using a 10 m ladder to the bottom of an unstable boulder slope followed by an easy climb down a rift. An alternative route was soon found to the top of the boulder slope, thereby avoiding an awkward step at the top of the climb. From the bottom of Two Rich Pitch the cave was initially explored in an easterly direction to a T junction; then south up an unstable, steeply ascending rift; down an equally unstable 10 m climb and west through The Lesser Squeeze. This led into Percival Boulevard, a fine passage of similar dimensions to the White Cliffs Passage and from which an easier route back to Two Rich Pitch was eventually found. South and west of Percival Boulevard the cave is very similar to Achere Cave, towards which it is heading, with large sub-parallel and interconnected rifts. The Trapdoor Series was named for the tendency of the floor, and anyone standing on it, to disappear in a random and somewhat alarming manner; BDH Chamber has nothing to do with a supplier of chemicals and everything to do with the fact that Bats Die Here (and in large numbers!). At the southern end of the cave, The Bezabih Hotel Series immortalises our hosts in Mechara. The Aynage - Spider Cave system is the third longest in Ethiopia with over 3300 m of surveyed passage and several going leads. On the basis of the GPS locations for the two entrances it would appear that the end of the Great South Road in Aynage is about 30 m from Note Passage in Achere Cave and while a connection would require digging it is clear that the caves are part of what was once a much more extensive system which also included Lion Cave.

The Achere-Aynage system was almost certainly formed long before the present day topography and it is likely that similar caves will be found elsewhere in the valley sides.

After leaving the Mechara area the HUCC team undertook reconnaissance surveys in the Gelemso, Hirna, Ogolcho, Dodola and Supa-Dupa areas. The LRG team followed up leads in the Boke area south of Gelemso and the Galeti area south of Hirna. However, none of these produced anything other than short rift caves. Hence, for the present Mechara remains the pre-eminent caving area in Ethiopia although there are large areas of limestone which are currently inaccessible or unsafe in which there may be significant systems.

Acknowledgements

Tourism is seen as an important part of Ethiopia's economic development and we received invaluable support from the Oromo Bureau of Trade, Industry and Tourism and particularly from Tesfaye Bekele and Tesfa Teshome who accompanied us on our travels in the Oromo Region. The initial stimulus for the expeditions was provided by the British Council funded Academic Link Programme and the BC director in Ethiopia, Michael Sargent provided helpful advise and support. In Britain, financial support was provided by the Royal Geographical Society, the Ghar Parau Foundation, the British Sports Council, the Foundation for Sports and the Arts and the University of Huddersfield. Both expeditions benefited from the generous support of Moenco and its managing Director, Godfrey Percival.

References

CATLIN, D. (ed.). 1973. The Caves of Ethiopia. *Trans. Cave Research Group (GB)*, 15: 107-168.

CAUSER, D. 1962. A Cave in Ethiopia. *Wessex Cave Club Journal*, 7, No. 86.

JORDAN, R. 1976. The Jurassic of North-Eastern Ethiopia. In: (A. PILGER & A. ROSLER, eds.): Afar Between Continental and Oceanic Rifting. IUCC Sci. Rep. 16: 92-95. Stuttgart (Scheizerbart).

MOHR, P. 1983. Ethiopian Flood Basalt Province. *Nature* 303: 577-584.

MORTON, W.H. 1973. Geology of Ethiopia. *Trans. Cave Research Group (GB)*, 15: 108-112.

MORTON, W.H. 1976. Enkoftu Mohu and other Ethiopian discoveries. *Trans. British Cave Research Association*, 3: 55-61.

ROBSON, G. E. 1967. The Caves of Sof Omar. Ethiopian Tourist Organisation. Addis Ababa & *Geographical Journal*, 133, part 3, 344-348.

New 600 m deep cave in Julian Alps, Slovenia

Jiri Kyselak
Czech Speleological Society, Kalisnicka 4-6, 130 00 Praha 3 Czech Republic

Abstract

A new 600 m deep cave C11 was explored between July 96 and March 97 on Moznica plateau in western part of Julian Alps, Slovenia.

Description of the plateau

Moznica plateau is situated on Slovenian/Italian border in western part of Julian Alps. Plateau is ca 2 km long and 500 m wide, average height is 1700 m a.s.l. It is formed by highly eroded limestone plates inclined in a terrace-shape to the south (10°). The relief is dissected by a series of deep north - south trending depressions transected by west - east trending tectonic trenches. Series of continuous depressions and dense vegetation make the movement on the plateau difficult. We lokalized several springs under the south slopes of the plateau in Moznica valley between 900 and 1000 m a.s.l. which were not active during our trips but it shows reach streams during floods. Easiest access to the plateau is a turist track from Sella Nevea on the italian side of the border.

History of exploration

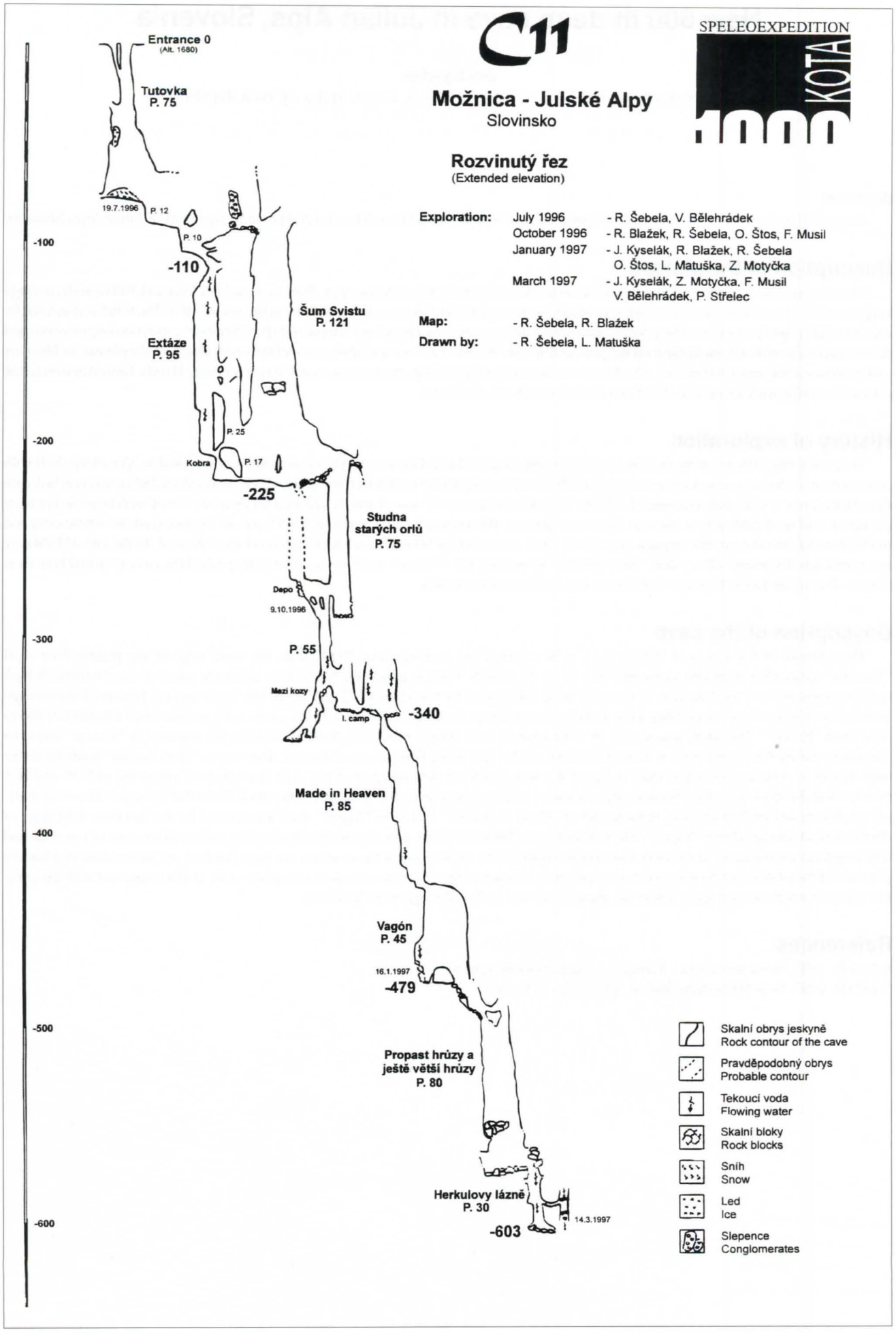
We came to the plateau for the first time in July 96. We localized and documented seven caves to 40 m deep and an 80 m deep shaft with continuation on the bottom and a promissing draft. Next trip we organized in October 96 during which the depth of 280 m was reached with the continuation of next shaft estimated for 50 m. Next trip in January 97 was characterized by a lot of snow, it took us 6 hours to get from the upper station of cableway to bivouac above the plateau. We descended next shafts of 55, 85 and 45 m, surveyed the whole cave and made photodocumentation. We stopped above next shaft estimated for 80 m. Three short weekend trips followed. In the end of February two men team descended 120 m shaft "Sum Swistu" by-passing the "Extaze" shaft and another team pushed the cave to actual bottom at -603 m. During an Easter trip new shafts were surveyed and documented.

Description of the cave

The entrance of 1 x 4 m is at 1680 m a.s.l. E-W oriented and located about 100 m from the south edge of the plateau.First shaft "Tutovka" opens after 30 m into a chamber 10 x 20 m, 40 m high. There is a huge ice block 30 m above the snow covered bottom. A high horizontal passage cca lm wide goes to the west being interrupted by two steps of 12 and 10 m. The walls and the bottom of the passage were covered by seasonal ice creating a big icefall in second step. A narrow meander with ice on the bottom opens into a beautifull 100 m deep shaft "Extaze". This shaft was passed by with another, even deeper one "Sum Swistu" because the entrance to "Extaze" could be dangerous during floods and there is a lot of seasonal icecles just along first meters of descent. The way to "Sum Swistu" leads up above huge blocks of conglomerates.The shaft is rigged dry way down but the main part of the shaft is created on a crossing of E-W and N-S trenches and the name was given because of the sound of icecles falling down the mian part of the shaft. From that point the following shafts are created mainly on N-S tectonic. Between 85 m "Made in Heaven" and 45 m "Vagon" draft was spotted for the last time. Character of shafts and rock changes from "Vagon". The last shafts are characteristic by a lot of unstable blocks. The bottom of the cave is 1 m wide and 6 m long fissure too narrow in the ends and a bolderchoked. The exploration of the cave has not been finished yet but because of a limited potential of the plateau we do not expect a big progress in depth of the cave but we expect to explore more shafts connected with the cave. During winter trips several spots where the snow cover was melted through were localized.

References

Sebela R. 1997. Nova petistovka v Julskych Alpach, Speleoforum 97
Sebela R. 1997. New 500m deep shaft in Julian Alps in Slovenia.


C11
SPELEOEXPEDITION
KOTA
Možnica - Julské Alpy
Slovinsko
Rozvinutý řez
(Extended elevation)
Exploration: July 1996 - R. Šebela, V. Bělehrádek
October 1996 - R. Blažek, R. Šebela, O. Štos, F. Musil
January 1997 - J. Kyselák, R. Blažek, R. Šebela O. Štos, L. Matuška, Z. Motyčka
March 1997 - J. Kyselák, Z. Motyčka, F. Musil V. Bělehrádek, P. Střelec
Map: - R. Šebela, R. Blažek
Drawn by: - R. Šebela, L. Matuška
Entrance 0
(Alt. 1680)
Tutovka
P. 75
19.7.1996
P. 12
P. 10
-110
Šum Svistu
P. 121
Extáze
P. 95
P. 25
Kobra
P. 17
-225
Studna
starých orlů
P. 75
Depo
9.10.1996
P. 55
Mezi kozy
I. camp
-340
Made in Heaven
P. 85
Vagón
P. 45
16.1.1997
-479
Propast hrúzy a
ještě větší hrúzy
P. 80
Herkulovy lázně
P. 30
14.3.1997
-603
-100
-200
-300
-400
-500
-600
Skalní obrys jeskyně
Rock contour of the cave
Pravděpodobný obrys
Probable contour
Tekoucí voda
Flowing water
Skalní bloky
Rock blocks
Sníh
Snow
Led
Ice
Slepence
Conglomerates

L'expédition Ultima Esperanza en Patagonie chilienne : les karsts de l'extrême

par Luc-Henri Fage, Richard Maire, Jean-François Pernette.
Association Centre Terre - Château Pasquet, 33760 Escoussans, tél. 05 56 23 94 00, fax 05 56 23 64 32

Résumé

En janvier 1997, dix spéléos français réalisaient la première expédition de spéléologie au Chili, un pays que l'on croyait exempt du moindre karst. C'est que les karsts sont bien cachés sur la frange la plus orientale des îles de l'archipel de Patagonie, au niveau de 50èmes Hurlants. En 27 jours de mer dans les canaux labyrinthiques, sur un bateau de 16 m servant à la fois de mode de transport pour la prospection et de camp de base au pied des karsts de marbre, les îles Diego de Almagro et Madre de Dios sont atteintes, observées. Deux massifs karstiques de la première île sont prospectés, malgré des conditions météorologiques épouvantables. Au bilan, quatre cavités explorées, dont la perte de l'Avenir, magnifique cavité active qui traverse un bloc de marbre enchâssé dans du grès, et une résurgence en bord de mer plongée. Les karsts les plus austraux du monde sont aussi parmi les plus beaux, avec des formes d'érosion et un écosystème remarquables.

Abstract

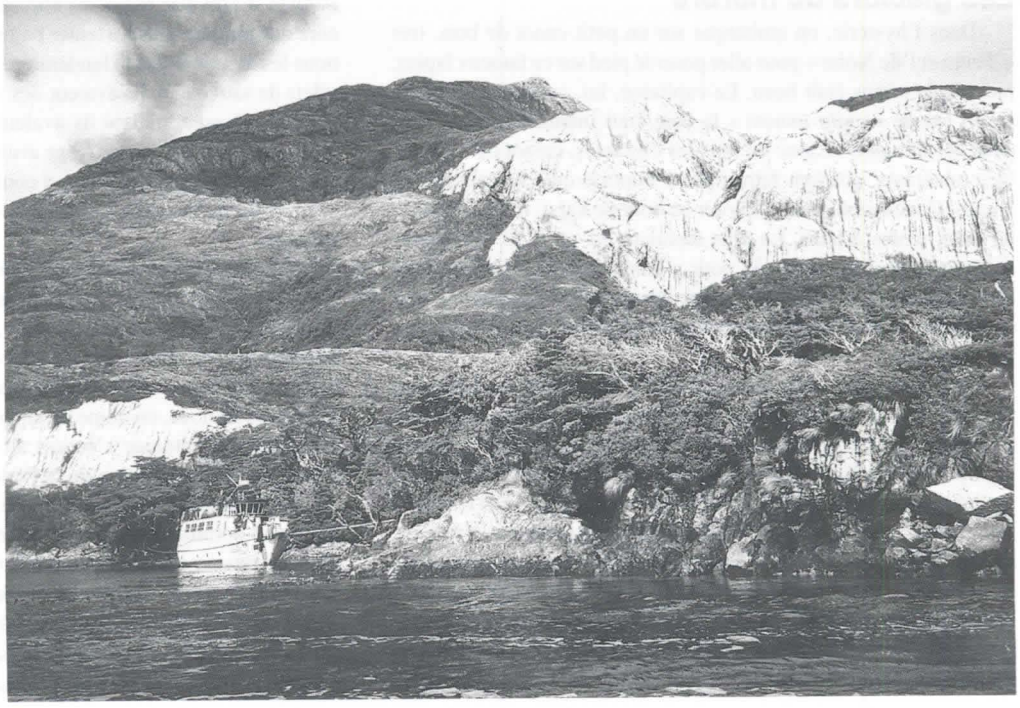
January 1997 : ten French cavers carried out the first caving expedition in Chili, a country which everybody believed free from karst until now. That's because the karsts are very well hided, on the eastern part of the islands of Patagonia archipaelago, under the *Roaring 50th*. Sailing the chanels during 27 days on a 16 m long boat, which was the mode of transportation as well as the base camp at the bottom of the karsts of marble, they reached and observed the islands of Diego de Almagro and Madre de Dios. Two karstic areas of the first one were prospected, in spite of dreadful weather and storm. Four caves were explored, including the « perte de l'Avenir », a wonderful active cave that run through the marble between sandstone rocks. A marine spring was dived as well. The most southern karsts of the earth are also among the most beautiful ones, with fantastic shapes of erosion and unique ecosystem.

En 1992, Richard Maire apprend, à la lecture de l'article de Ceccioni (1988) la présence de marbres et calcaires karstifiés dans la frange occidentale des îles de l'archipel de Patagonie. Trois ans plus tard, avec Jean-François Pernette, Jacques Sautereau et Michel Letrône, ils réussissent à atteindre l'île Diego de Almagro à bord d'un bateau de pêche et arpentent quelques heures durant un lapiaz de marbre extraordinaire, montrant des cannelures et de formes d'érosion exceptionnelles. De là naquit l'idée d'une véritable expédition de reconnaissance et d'exploration, si toutefois des gouffres se présentaient à nos cordes. « *Messieurs,* avait dit le Professeur de son air le plus sérieux, *là où nous allons, il faut s'attendre à trouver les pires conditions météo de la planète, les karsts les plus austraux. Ce sera de la vraie géographie d'exploration avant même de faire de la spéléo. Pour trouver pire, il faudrait chercher du côté de l'Antarctique.* »

Une véritable expédition

Patagonie. Le nom seul fait déjà rêver, avec ses pics acérés, la proximité du cap Horn et la pampa. Mais quand on précise archipel de Magellan, Cinquantièmes Hurlants et, surtout, présence de calcaires inexplorés sur des îles inaccessibles, à l'autre bout du monde, c'est une autre paire de manches. Passons sur les détails, ennuyeux, des préparatifs et des autorisations administratives, des surprises de dernières minutes et de la valse-hésitation quant à l'embarcation capable de nous emmener au bout du monde…

Finalement, c'est dix personnes qui partent, avec un budget… himalayen! C'est cher à louer, un bateau!



L'explorador à l'ancre au pied du massif karstique que perce la Perte de l'Avenir, enchâssé dans du grès

Bref, le 4 janvier, nous embarquions à Puerto Natales, dans la mer intérieure d'Ultima Esperanza, à bord d'un bâtiment en bois de 16 mètres de long, portant le nom prédestiné d'*Explorador*.

Cela avait failli mal commencer, car la météo locale annonçait une semaine de tempête, décalant d'autant le départ. Quand on dit tempête en Patagonie, ce n'est pas une blague à la Pagnol. Nous sommes donc partis de nuit, quand le vent mollit, histoire de mettre les bouts le lendemain sans que les autorités portuaires ne trouvent à y redire.

Durant quatre jours, il fallut négocier avec les furies des cieux patagons, partir tôt le matin, louvoyer dans des canaux labyrinthiques, et s'abriter le plus tard possible dans des criques connues du seul capitaine, qu'il appelait sans rire un « *puerto* ». Un bon *puerto* se doit de disposer d'un couple de dauphins qui viennent saluer les arrivants comme des animaux bien élevés. On comprenait, quand les deux matelots tricotaient des amarres autour du bateau, posant jusqu'à trois grappins à la suite et deux lourdes aussières attachées à des hêtres antarctique du rivage, que les nuit risquaient de ne pas être calmes. L'équipage ne dormait pas beaucoup, tandis que les dix membres de l'expédition, inconscients des drames en préparation, roupillaient ferme sur les bat-flanc de cale. L'*Explorador* n'était pas seulement un mode de transport, c'était aussi un camp de base flottant, soit une surface de deux fois 30 m^2, où il faut négocier chaque mouvement, de personne comme de sac...

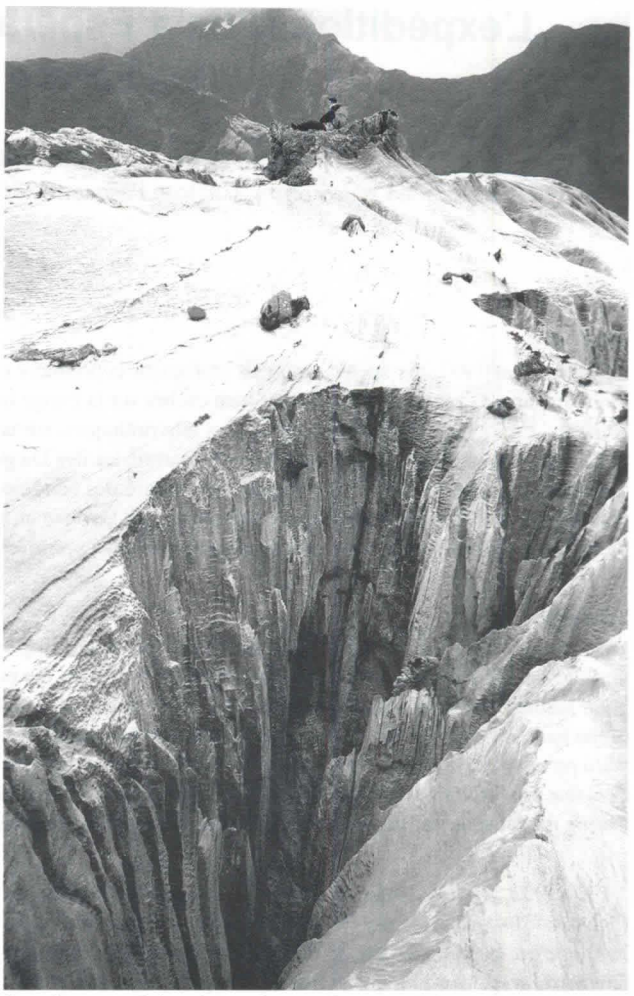
De sauts de puce en escales, nous finîmes pour traverser le canal Nelson, lequel reçoit de plein fouet la force d'un océan qui n'a de pacifique que son nom. La proue de l'*Explorador* tapait durement dans une houle croisée jusqu'à ce que nous pûmes nous faufiler à nouveau le long de canaux étriqués. Enfin, dans l'échancrure d'un fjord, de grosses masses blanches apparurent à l'horizon, tels des glaciers suspendus.

Dans un travelling de cinéma, l'*Explorador* glissait vers une Terre promise dévorée d'envie par dix paires d'yeux, armés de jumelles, appareils photo et caméra. C'était magnifique. Des masses de marbres monolithes, creusées de cannelures et taraudées d'un lapiaz prometteur, se dressaient, coincées entre des pans de grès sombres. La mer, la frondaison des bosquets d'arbres rabougris et tordus par le vent, les roches blanches, des pans de ciel bleu dans les nuages qui filaient à tire d'aile : ce spectacle méritait à lui seul le voyage de Patagonie.

Les glaciers de marbre

Dans l'hystérie, on embarqua sur un petit canot de bois, très « Tintin et l'île Noire » pour aller poser le pied sur ce fameux lapiaz, puisque le temps était beau. Le capitaine, lui, avait déjà compris qu'en cas de « *malo tiempo* » la baie était intenable, car le vent dans les archipels se joue de tous les obstacles, créant de redoutables rabattants, pouvant faire riper n'importe quel bateau sur ses ancres. Conclusion, pour explorer ce bout de karst, il fallait installer deux tentes à terre. Le plus étonnant est qu'il se soit trouvé suffisamment d'inconscients pour y camper (Marc, Jérôme, Jacques et Michel), le reste de l'équipe devant se faire déposer le lendemain sur la pointe sud de la péninsule et tenter de rallier le camp par les crêtes.

Ce programme fut respecté, mais le lendemain, évidemment, le temps redevint normal, c'est à dire exécrable : rafales à 100 km/h et pluies. La prospection et l'escalade de ces formes de lapiaz incroyables n'en furent guère affectées, tellement nous étions émerveillés du spectacle hallucinant offert par dame Nature et les gouffres béants qui s'ouvraient sous nos bottes (quelques P50 d'entrée...) mais de rejoindre le camp il n'en fut plus question. Nous redescendîmes sur la pointe sud, avec un pincement au cœur : le bateau allait-il revenir? Car l'*Explorador* s'était abrité à 20 km de là, dans une crique isolée, et le vent qui soulevait les embruns jusqu'à 20 mètres de haut ne présageait rien de bon. Heureusement,

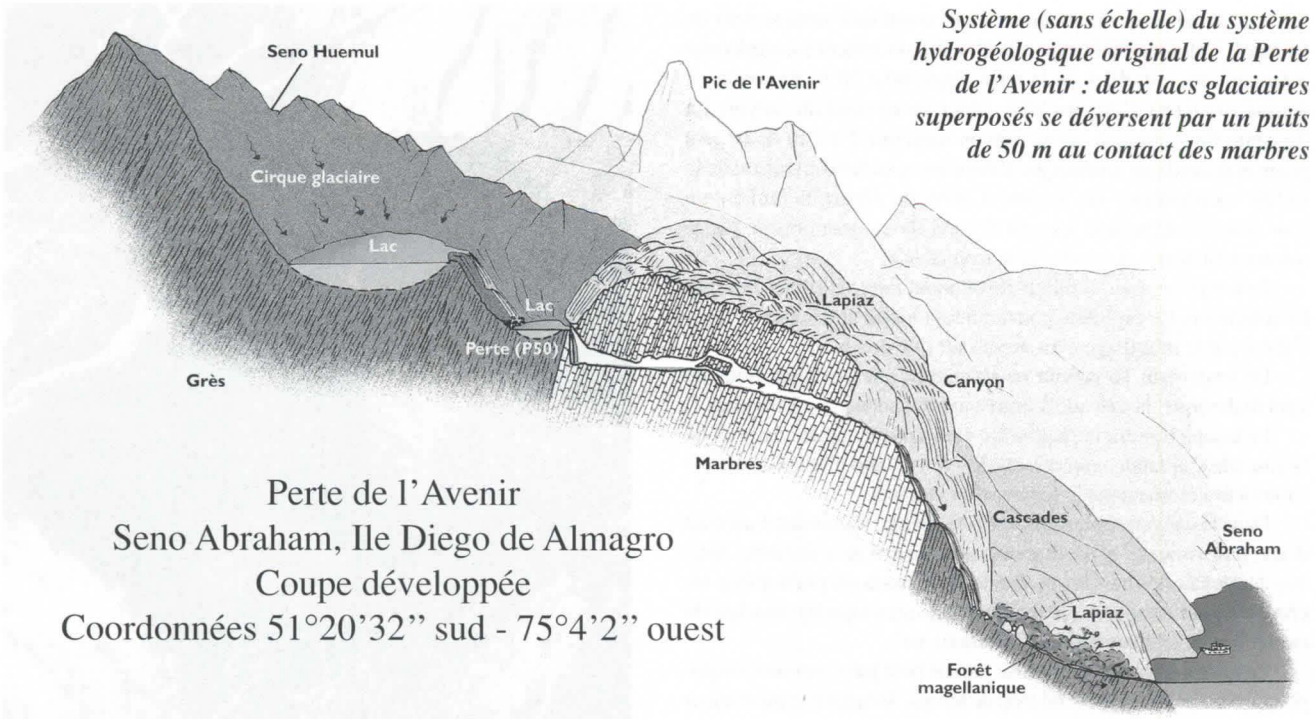


Les formes d'érosions du marbre sur Diego de Almagro

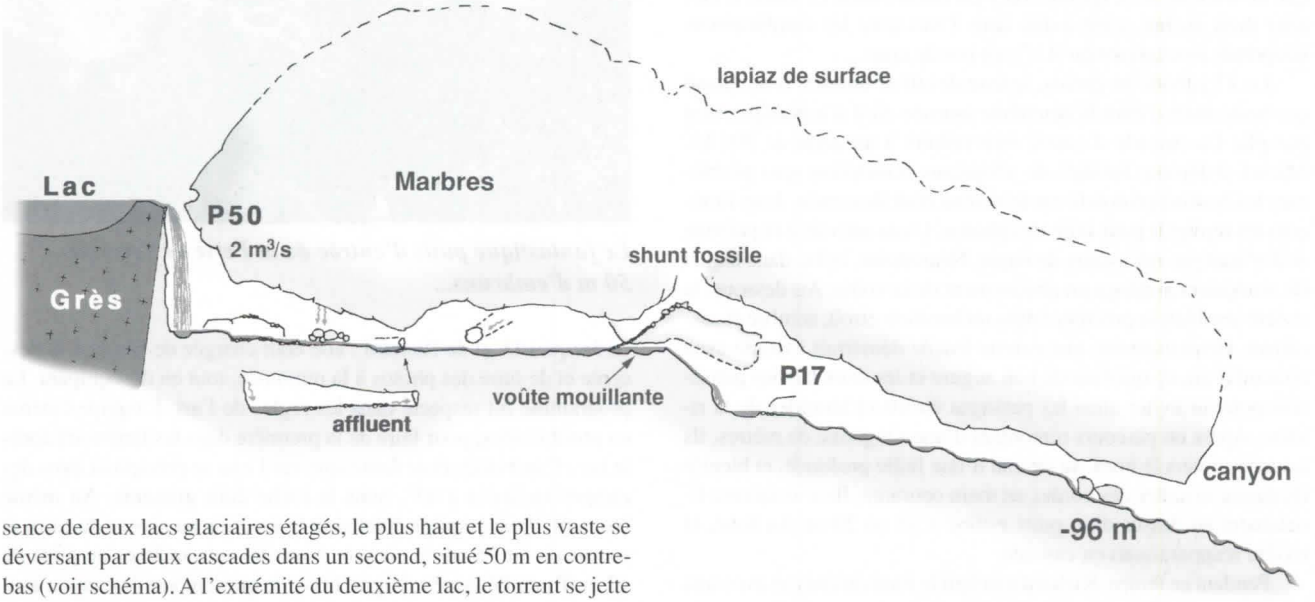
jouant à saute-mouton sur les vagues, il apparut dans la brume, et un matelot, si prolixe à l'ordinaire, nous rapatria sans desserrer les dents, en deux voyages « limites » dans un canot rendu minuscule pour les vagues. Il restait l'autre partie des « fous français » sous leurs tentes, mais le capitaine jugea la pêche au fond de la baie trop risquée. Joints par radio, ils apprirent qu'ils devaient résister encore une journée sous les tentes battues par le vent et la pluie. Quand nous les récupérâmes le lendemain, un grand sourire dépassant des gilets de sauvetage, ils avaient des mots d'apocalypse pour raconter leur odyssée, mais « ils avaient fait de la spéléo ». Oui, une perte repérée à 500 m du rivage avait été descendue le premier soir, alors qu'un petit pipi de 30 l/s y coulait; deux, trois puits, arrêt vers –50 sur fin de la corde. Le lendemain 500 l/s se précipitaient dans cet enfer...

Désormais, nous en savions assez pour comprendre qu'à moins, comme le suggéra Marc, de poser un container à terre, le seul camp de base possible était l'*Explorador*, et qu'il fallait trouver un pan de karst proche d'un « *buon puerto* ». Le capitaine le dénicha de l'autre côté de la pointe, dans le seno Abraham. Trois cents mètres au-dessus de nous, un dôme de lapiaz scintillait de ses mille cannelures. En une semaine s'écrivit alors la plus belle page de notre expédition : l'exploration de la Perte de l'Avenir.

Le 12 janvier, les deux toubibs et Richard prospectèrent le dôme de lapiaz dominant notre mouillage. Nous avions repéré la veille un superbe canyon, profond et étroit, qui semble traverser le marbre. Pendant que les docteurs prospectaient quelques grottes et gouffres, Richard découvrit une perte fabuleuse située vers 240 m d'altitude dans un cadre géomorphologique exceptionnel. Les dieux de la spéléo et de la karsto réunies étaient avec nous! On est en pré-



Système (sans échelle) du système hydrogéologique original de la Perte de l'Avenir : deux lacs glaciaires superposés se déversent par un puits de 50 m au contact des marbres



sence de deux lacs glaciaires étagés, le plus haut et le plus vaste se déversant par deux cascades dans un second, situé 50 m en contrebas (voir schéma). A l'extrémité du deuxième lac, le torrent se jette directement dans un abîme de 50 m de profondeur juste au contact des grès sombres imperméables et des marbres blancs zébrés de cannelures géantes. Le jour de la découverte le débit devait atteindre 2 m³/s. C'est incontestablement une des plus belles pertes connues en milieu karstique. L'expédition avait enfin trouvé « son » gouffre qui, à défaut de se révéler très profond, était digne de respect, notamment à cause des crues et des conditions d'accès. Ainsi, chaque jour, il fallait deux heures de marche, d'abord dans la forêt moussue magellanique, piégée de chausse-trapes, machette en main, pour escalader ensuite une raide pente de grès, en s'arc-boutant contre les rafales de vent, et franchir enfin le dôme de marbre et son col où « les pierres volent » sous la violence d'*el viento*.

L'exploration de la Perte de l'Avenir

L'exploration de cette cavité s'avèra d'emblée sévère et difficile. La perte d'entrée avec sa cascade était intimidante. Le 13 janvier Richard équipa le puits : le temps était vilain, mais il put descendre une partie du puits pour reconnaître les lieux. Le lendemain 14 janvier, il termina l'équipement du puits et descendit enfin le gouffre. A 5 m du fond, un pendule sur un palier large de 2 m évita les terribles embruns de la cascade. Une main courante permit de rejoindre finalement le lit du torrent au bout de 80 m sur la vire. Une reconnaissance rapide le conduisit jusqu'à une trémie de gros blocs qui barraient le canyon souterrain. Le trou semblait continuer. L'ambiance était à la crue et Richard remonta en courant.

Le lendemain, le système supposé fut attaqué par l'amont comme par l'aval, mais les troupes étaient maigres en raison des conditions difficiles et des plongées (voir plus bas) entreprises dans une résurgence en bord de mer!

L'équipe de la perte franchit la trémie. Derrière, le canyon souterrain se poursuivait : largeur 4 m, hauteur 20 m, lit de galets avec toute la rivière et surtout un fort courant d'air aspirant qui laissait augurer une jonction avec l'autre côté de la montagne. Ils butèrent sur des bassins profonds qu'ils ne purent franchir directement en raison de la température de l'eau (5°C), mais l'escalade de la paroi gauche permit d'équiper une vire sur 30 m. Le canyon se resserrait, une traversée avec un pendule délicat et une tyrolienne de 4 m donna accès à la rive droite. De l'autre côté, la vire étroite finit par disparaître. L'équipe commenca à équiper en paroi, mais il faudrait un temps énorme pour tout équiper hors crue.

Au même moment, l'équipe aval, constituée uniquement de Richard, s'attaquait au canyon aval. Un grondement assourdissant remontait des entrailles de la terre. Avec 60 à 70 m de cordes, il équipa au niveau d'un gros bloc coincé au sommet du canyon. La descente fut technique car le canyon mesurait 2 à 3 m de large à peine et la corde ne tombait pas directement au fond en raison de la forme "méandreuse" des parois. A 50 m du départ, la lumière du jour se réduisit, mais il aperçut le fond du canyon occupé par le torrent impétueux. La corde était trop courte.

Le temps pressait, il fallait absolument faire vite pour terminer l'exploration. Le capitaine pouvait à tout moment décider de lever l'ancre car le mouillage était moins sûr que prévu.

Le lendemain 16 janvier ne s'annonça pas très bien. Sous un vent diabolique, la cascade d'entrée avait tendance à « remonter »!

Le bruit à l'intérieur du gouffre était épouvantable : au bruit de la cascade s'ajoutait celui des rafales de vent qui s'engouffraient à l'intérieur comme dans la tuyère d'un réacteur.

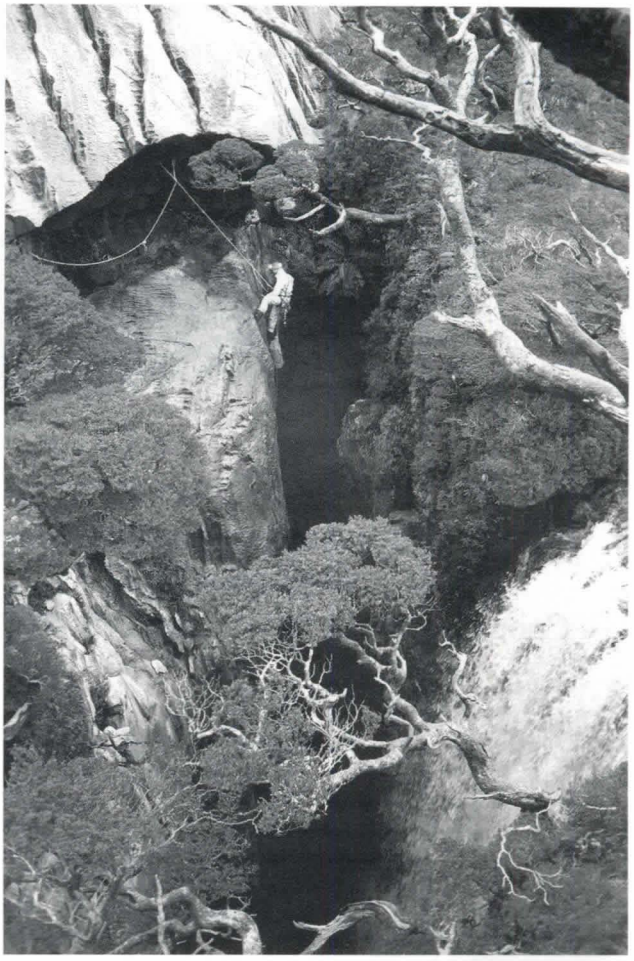
Dans le canyon souterrain, après la trémie, le courant d'air était d'une rare violence et nos lampes ne cessaient de s'éteindre. Arrivés au niveau des bassins profonds, il se passa un phénomène incroyable pour un spéléo : la feuille de mesures topo fut arrachée du carnet par le vent souterrain! Du jamais vu!

Le retour au camp fut morose : on ne peut pas continuer à équiper ainsi en paroi, cela prend trop de temps. Jacques n'a pu avancer que de 6 à 8 m. A ce rythme, on y est encore dans 15 jours. Il faut aller droit au but, c'est-à-dire dans l'eau avec les combinaisons néoprènes en espérant qu'il n'y ait pas de crue...

Le 17 janvier ou jamais, le trou devait se donner. Il ne faisait pas beau, mais c'était la deuxième journée où il n'a pratiquement pas plu. La cascade d'entrée était réduite à un débit de 300 l/s. Michel et Jérôme habillés de néoprènes franchirent sans problèmes les bassins profonds car le niveau était descendu. Jean-François les rejoignit pour faire des photos. L'eau arrivait à la poitrine et il n'était pas nécessaire de nager. Néanmoins, le lac dans lequel ils avançaient annonça un abaissement de la voûte. Au-dessous, la rivière semblait se précipiter dans un laminoir étroit, sombre et cascadant. Heureusement, une galerie fossile démarrait à droite avec courant d'air, ce qui était de bon augure et les deux larrons pensèrent pouvoir éviter ainsi les passages étroits et humides de la rivière. Après un parcours remontant d'une vingtaine de mètres, ils tournèrent vers le nord, au niveau d'une faille profonde, et bientôt ils durent installer des cordes en main courante. Ils s'arrêtèrent finalement au-dessus d'un puits estimé à 15 ou 20 m. Au fond, la rivière réapparaissait en cascade.

Pendant ce temps, Richard touchait le fond du canyon avec une nouvelle corde. Les dieux de la spéléo étaient encore là. Le torrent impétueux des jours précédents s'était transformé en un « sage » petit torrent de 200 l/s, tout de même. Si une vague de crue arrivait, que faire? Il se donna 20 à 30 minutes pour reconnaître l'amont. Les bassins et petites cascades se succédèrent dans une ambiance incroyable. L'eau était d'une pureté superbe et coulait dans une galerie aux parois blanches, veinées de noir, large de 1,5 à 2 mètres et haute de 20 mètres. Au bout d'une centaine de mètres, une cascade plus importante, estimée à 7 mètres, l'arrêta. La roche sombre était glissante : ce n'était plus du marbre, on était dans un gros filon noir de lamprophyres. Il laissa un cairn pour les autres et revint à son point de départ pour une rapide reconnaissance de l'aval. Une cascade de 4 m est descendue avec la corde, arrêt sur une seconde cascade de 5 m.

Le soir, au bateau, l'équipe réunie décida de la suite. Il nous restait une journée pour tenter la jonction, terminer la topo, faire le film et les photos et déséquiper. Un programme d'enfer en somme! Mais cela nous plaisait bien. L'équipe de pointe sera constituée par Michel et Jérôme : ils étaient chargés d'équiper le puits, de faire la jonction avec le cairn et de terminer la topo. La deuxième équipe était composée de Luc-Henri, notre fameux cinéaste tout terrain,



Le fantastique puits d'entrée de la Perte de l'Avenir. 50 m d'embruns...

de Jacques D. et de Richard : elle était chargée de filmer à la descente et de faire des photos à la remontée, tout en déséquipant. Le programme fut respecté dans les règles de l'art. L'équipe cinéma en profita même pour faire de la première dans les laminoirs après le lac : l'ambiance était dantesque car l'eau se précipitait dans des rampes inclinées à 45°, mais la roche était glissante. Au même moment, l'autre équipe établissait la jonction au niveau du cairn et reconnaissait l'aval du canyon. Nous les retrouvâmes au puits de 17 m. Toute l'équipe rejoignit la corde qui remonte le canyon aval dans le but de filmer la remontée de Jérôme, mais à cet instant l'eau se mit à ruisseler de partout : il pleuvait des cordes dehors! Ce fut alors le branle-bas de combat. Jérôme remonta et déséquipa le canyon tandis que les quatre derniers compères rangèrent le matériel et remontèrent en courant pour éviter toute vague de crue dans le canyon souterrain. Heureusement, il n'en fut rien et nous ressortîmes de la perte de l'Avenir, 3 h 30 plus tard, film, topo, photos, déséquipement terminés. Un peu de peur n'est jamais inutile : cela permet de rester vivant plus longtemps et de raconter ses aventures...

Au total, la perte de l'Avenir se présente comme une traversée spéléologique très originale. Elle débute par une perte de torrent à l'extrémité de deux lacs glaciaires étagés, traverse un dôme de marbre blanc par un canyon souterrain et ressort par un canyon en trait de scie ouvert au plafond. En gros, cent mètres de dénivellation et 700 m de développement dans une ambiance alpine et un cadre souterrain d'une grande esthétique. Cette cavité n'est donc pas longue, mais les difficultés et dangers objectifs sont grands en raison de la météo et de l'éloignement de tout centre habité. C'est actuellement la plus grande cavité karstique explorée au Chili et c'est surtout une des plus belles cavités du monde à la fois par son

cadre souterrain et extérieur. La traversée complète doit mesurer – 130 m pour un kilomètre de développement environ, mais l'essentiel a été fait.

Maintenant nous savons qu'il existe un potentiel important de gouffres dans Diego de Almagro, mais le problème principal demeure le danger des crues, notamment dans les puits et les canyons souterrains étroits…

Plongée australe

Deux plongées successives de Michel Philips ont permis d'explorer ce qui est le premier et le seul siphon de Patagonie et du Chili. La résurgence, qui draine un massif parallèle à la perte de l'Avenir, possède une sortie double, la première au niveau de la mer, explorée en apnée, et vite impénétrable, la seconde, en retrait, est accessible par un porche latéral. Le débit est puissant, l'eau glacée (5,3°C). On peut remonter la rivière sur une trentaine de mètres jusqu'à un siphon. A gauche, une galerie fossile étroite, couverte d'argile, a été remontée sur une cinquantaine de mètres, arrêt sur étroiture.

Le siphon mesure 65 mètres, avec un point bas à –20 m. Au-delà, Michel put remonter une magnifique galerie de marbre, avec des marmites de géant d'un blanc immaculé, jusqu'à un carrefour. Arrêt sur trémie avec des racines d'un côté et, de l'autre, au pied d'une escalade délicate en combinaison étanche de plongée!

Avant de partir vers l'île de Guarello, cent kilomètres au nord, l'*Explorador* nous emmena dans le seno Huemul, une profonde et longue entaille de mer juste derrière le seno Abraham. Nous n'avions d'yeux que pour un massif extraordinaire, qui s'étalait en escaliers de géant, de la mer jusqu'au Pic de l'Avenir (800 m)… Encore un objectif de rêve pour une prochaine expédition.

Reconnaissance sur Madre de Dios

C'est que nous n'avions encore pas vu Guarello, la seule île habitée des archipels, où, depuis une cinquantaine d'années, une compagnie chilienne financée par les Américains, exploite le calcaire comme adjuvant… de l'acier, un enjeu stratégique de taille en Amérique latine.

Si l'île même de Guarello a peu d'intérêt pour le spéléo, car les enclaves de marbres dans les grès sont trop petites, quoique suffisantes pour l'exploitation d'une carrière (discrète) à ciel ouvert, nous avions depuis ce promontoire une vue remarquable sur les îles Tarlton et Madre de Dios à quelques encablures de là, propres à réjouir le cœur de tout spéléo : des sortes de Pierre-Saint-Martin comme Martel la découvrit en 1908… avec des falaises de centaines de mètres creusées de cannelures verticales et des porches qui bâillaient au bord de la mer. Cependant, nous ne pûmes débarquer, en raison des dangers que l'*Explorador* aurait couru à s'approcher de ces côtes paradisiaques au spéléo et redoutables pour les marins et il fallut même négocier avec le capitaine, inquiet pour son embarcation, une reconnaissance le long des côtes.

Dès lors, une double certitude était acquise. D'abord, que les karsts des Archipels étaient de vraies « stars », d'autant plus brillantes qu'elles sont vierges de toute exploration. Ensuite qu'il fallait disposer d'une logistique appropriée, sur laquelle nous ne nous étendrons pas, car une expédition est d'ores et déjà programmée et nous ne voudrions pas qu'on nous la souffle sous le nez…

Un patrimoine mondial

La carte géologique montre que les terrains sédimentaires susceptibles de contenir des calcaires, donc des cavités naturelles, se situent dans la partie la plus externe des îles de Patagonie. Première barrière montagneuse, (jusqu'à 1000 m d'altitude) les îles les plus externes subissent l'influence des masses d'air pacifiques et antarctiques, constituant un des lieux les plus humides de la planète avec des précipitations annuelles de l'ordre de 8000 mm. A cela s'ajoute un vent quasi constant, à dominante nord-ouest

La vasque du siphon plongé par Michel

(moyenne annuelle 70 km/h à Guarello). Ces vents sont canalisés dans les fjords étroits (canales), prennent de la vitesse (effet venturi) et produisent fréquemment des tourbillons dévastateurs sur la mer.

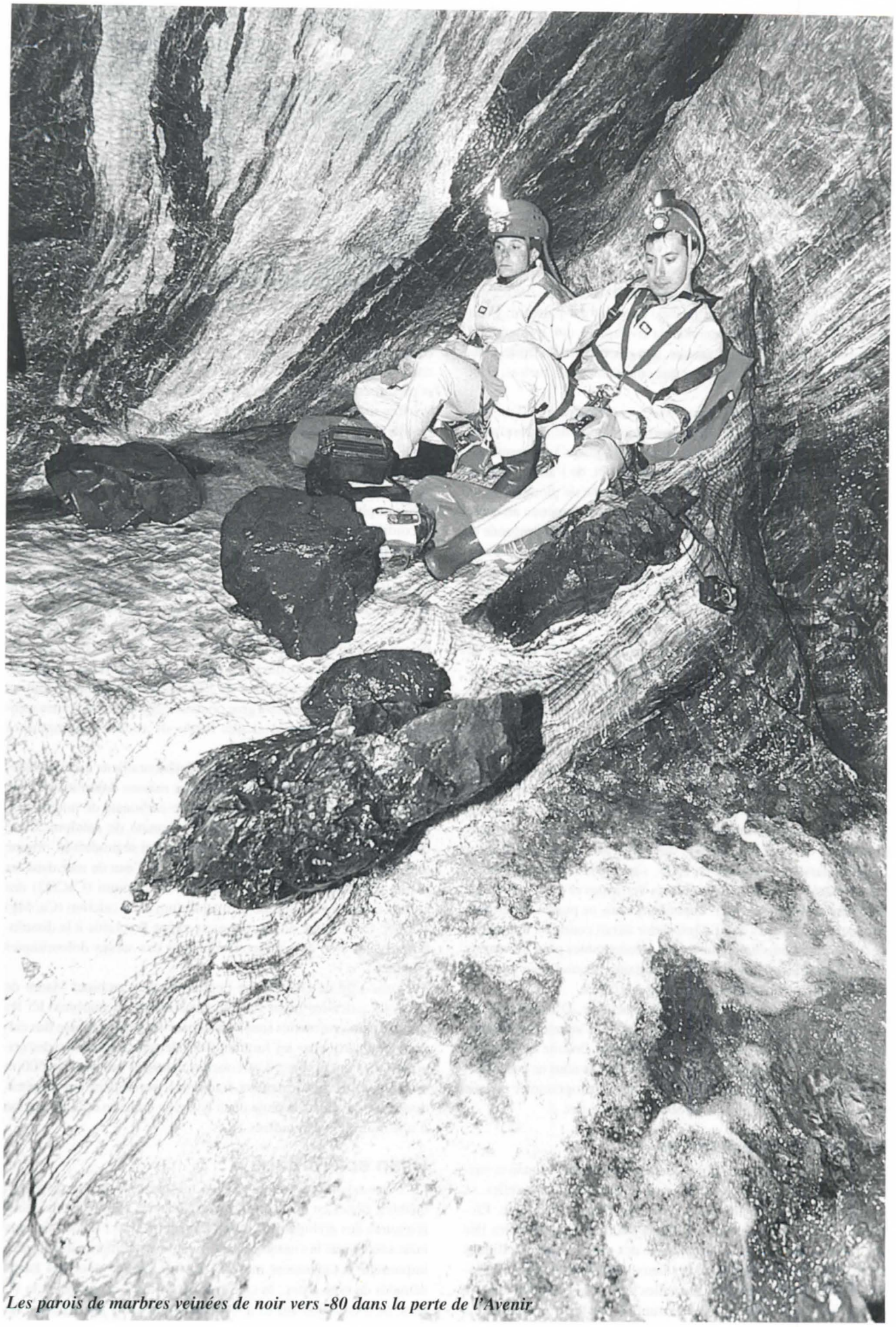
Ces roches très caractéristiques vues de loin font partie d'une étroite et longue bande de roches sédimentaires limitée à l'ouest par l'océan Pacifique et à l'est par des roches granitiques. Cette bande sédimentaire très ancienne (ère primaire, Carbonifère et Permien) contient des calcaires, mais aussi des grès, des roches métamorphisées et des roches volcano-sédimentaires. A l'époque la cordillère des Andes était différente. Un climat tropical a permis la formation de récifs coralliens allongés à l'origine des affleurements calcaires actuels. Par la suite (60 MA) la chaîne des Andes s'est plissée, écaillée et soulevée en raison de l'enfoncement de la plaque océanique pacifique sous la plaque continentale d'Amérique du Sud. Ces forces tectoniques ont plissé les terrains sédimentaires et provoqué dans certains cas une cuisson et une recristallisation des roches par compression des terrains. C'est pour cette raison que les calcaires de l'île Diego de Almagro sont en réalité des marbres blancs à gros cristaux contenant des veines sombres (minéraux divers) et des filons de roches magmatiques (lamprophyres).

Mais la structure originelle des récifs coralliens a été globalement conservée. On rencontre ainsi des masses dolomitisées plus grises contenant donc beaucoup plus de carbonate de magnésium alors que le calcaire est formé de carbonate de calcium. Cette dolomitisation est un processus complexe qui se produit à l'origine dans les récifs coralliens par pénétration de l'eau de mer dans les récifs, transformant ainsi le carbonate de calcium ($CaCO3$) des coraux en carbonate double de magnésium et de calcium ($Ca, Mg)(CO3)^2$. Cette roche dolomitique est moins favorable à la dissolution et tend à se désagréger en donnant des sables dolomitiques typiques.

Dans l'île de Guarello et l'ensemble de l'archipel Madre de Dios, les calcaires n'ont pas été transformés en marbres. Ici les fossiles et microfossiles sont bien conservés dans la masse des calcaires, en particulier les foraminifères de type fusilinidés, des crinoïdes, des coraux, etc. Les couches calcaires ont plus de 500 m d'épaisseur et sont fortement fracturées, permettant une pénétration aisée des eaux de pluie dans la masse calcaire et la formation d'une multitude de gouffres.

Bilan scientifique

Nous savons désormais que le Chili présente des karsts remarquables, riches en cavités profondes, dans les marbres et calcaires primaires des archipels d'Ultima Esperanza. Par l'étude des eaux nous savons que la vitesse de karstification est remarquable, la plus importante actuellement mesurée dans le monde pour des karsts dénudés de type alpin : le calcaire "fond" ainsi en surface à la vitesse de 6 cm/1000 ans (3 à 4 fois plus que dans les Alpes ou les



Les parois de marbres veinées de noir vers -80 dans la perte de l'Avenir

Les deux lacs alimentant la Perte de l'Avenir

Pyrénées). Le seul endroit pouvant éventuellement rivaliser avec la Patagonie sont les hautes montagnes calcaires de l'Irian-Jaya en Nouvelle Guinée, à plus de 4500 m d'altitude.

Les îles de marbres et de calcaires présentent au bord de la mer des trottoirs géants étagés comme une série de marches entre 0 et 12 m d'altitude. Chaque marche haute de 1 à 2 m correspond à une entaille de corrosion marine et représente un stade de soulèvement de l'île, après la fonte massive des glaciers quaternaires il y a 10 000 ans, fonte qui a allégé la montagne. Ce processus connu en Scandinavie, est spectaculaire ici en raison des calcaires qui ont l'avantage de présenter des encoches particulièrement visibles en raison du caractère karstique de la roche (encoches de corrosion). Ce taux de surrection des îles varie selon les lieux (plus important à Diego de Almagro avec 10-12 m qu'à Guarello (6 à 7 m), ce qui signifierait que Diego de Almagro a connu des glaciers plus gros, phénomène probable compte tenu de la position en latitude.)

Dans les roches calcaires et les marbres, le relief glaciaire est de type glacio-karstique, avec une combinaison des actions mécaniques des glaciers (cirques, roches moutonnées, dômes) et des actions de dissolution karstique. Les formes glacio-karstiques sont typiques des karsts haut alpins... mais ici ils sont situés en bord de mer. Ces karsts ont en plus une grande originalité car ils présentent aussi, sur leurs bordures ou en îlots protégés au fond des dépressions rocheuses, une forêt australe à hêtres primitifs (nothofagus) qui ressemble aux forêts équatoriales humides des hautes montagnes comme la forêt nuageuse moussue de Nouvelle-Guinée entre 3 000 et 4 000 m d'altitude. Cette ressemblance est réelle par sa physionomie, certaines espèces d'arbres (fougères arborescentes, mousses et épiphytes), par son humidité extrême, par la couverture nuageuse et les brouillards presque permanents, par la température moyenne de l'année qui est supérieure à 0°C.

Le résultat le plus important de cette expédition est incontestablement la découverte d'un monde pratiquement inconnu, avec les plus beaux lapiaz du monde, qui font de cette région reculée un musée de formes naturelles d'une grande esthétique. Il s'agit d'un patrimoine naturel de niveau mondial en raison de sa beauté et de son caractère exceptionnel. Il est difficile de dire s'il est possible de l'exploiter sur le plan touristique, sans doute doit-il rester ainsi, en souhaitant que les carrières (comme celle de Guarello) ne défigurent pas un tel paysage. Si Madre de Dios présente les plus grandes zones karstiques du Chili, Diego de Almagro avec ses marbres possède les sculptures de dissolution les plus spectaculaires et les plus belles actuellement connues dans le monde.

Remerciements

L'expédition Ultima Esperanza, organisée par l'Association Centre-Terre, *Château Pasquet, 33760 Escoussans*, a reçu le parrainage de la Fédération Française de Spéléologie.

L'équipe : Stéphanie Billoud (envoyée spéciale de *Grands Reportages*), Jacques Durand, Luc-Henri Fage, Jacques Féniès, Richard Maire (responsable scientifique), Jean-François Pernette (chef d'expédition), Michel Philips, Jacques Sautereau de Chaffe, Jérôme Tainguy, Marc Tainturier.

Remerciements

L'équipe remercie chaleureusement ceux qui ont aidé cette expédition et notamment l'Ambassade du Chili en France et les entreprises suivantes pour leurs équipements : TSA, Carinthia, Tupperware, Camping Gaz, Thorlo, Samas-Mellos, Mountains Hardware, La Spiro...

Bibliographie

Canal Trinidad a Estrecho de Magallanes, Chile - 1995 - Mapa escala 1/500 000. Servicio Hidrografico y Oceanografico de la Armada de Chile, Valparaiso.

Canal Oeste, Chile - 1994 - Mapa escala 1/50 000. Servicio Hidrografico y Oceanografico de la Armada de Chile, Valparaiso. (Carte topographique du secteur de Guarello, Madre de Dios).

Cecioni (G.) - 1982 - El fenomeno carstico en Chile. *Inform. geogr. Chile*, 29, p. 57-79.

Escobar T. (F.) éd. - 1980 - *Mapa geologico de Chile, escala 1/1000000*. Servico Nacional de Geologia y Mineria, Chile, Santiago.

Fage L.-H., Maire R., Philips M., Sautereau J. - 1997 - « Les karsts de l'extrême : une étoile est née », in *Spéléo* n° 26, avril-juin 1997, p. 8-15.

Forsyth (R.) and Mpodozis (C.) - 1983 - Geologia del Basamento Pre-Jurasico Superior en el Archipelago Madre de Dios, Magallanes, Chile. *Servicio Nacional de Geologia y Mineria, Chile, Bol. 39*, p. 1-63.

Belgian-Vietnamese Speleological Expedition Son La 1995-1996

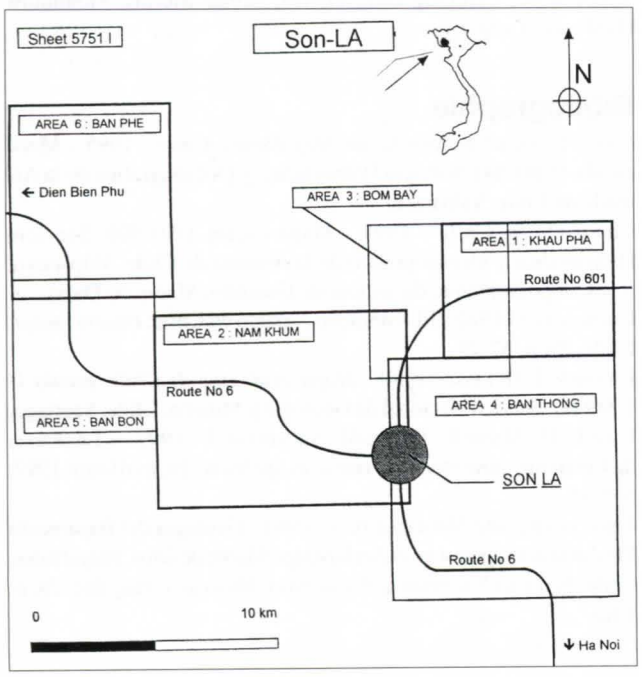
David Lagrou[1], Vincent Coessens[2], Jan Masschelein[3]
[1]Instituut voor Aardwetenschappen, KU Leuven, Redingenstraat 16, B-3000 Leuven, Belgium
[2]SPEKUL, Naamsestraat 96, B-3000 Leuven, Belgium
[3]Fundamental Pedagogy, KU Leuven, Vesaliusstraat 2, B-3000 Leuven, Belgium

Abstract

Nine Belgian speleologists (SPEKUL and BVKCA) explored the karstic region of Son La in north-western Vietnam, together with 5 geologists from the Vietnamese Geological Survey. The expedition was a continuation on the one held in 1993 by the BVKCA, which worked in the near of Son La Town. This time, we went looking for caves in the near of the Nam Mua river in the Southeast of Son La, and to the north-west in the valleys around Highway 6. Few days were also spent in Thuan Chau district, close to the Lai Chau border. 113 karst phenomena were checked and 40 caves with a total surveyed development of over 10 km were mapped.

Introduction

On initiative of the Geological Survey of Vietnam, the Research Institute on Geology and Mineral Resources (RIGMR), the Belgian Geological Survey, the Belgian Chinese/Vietnamese Karst and Caves Association (BVKCA) and the Speleological Association of the University of Leuven (SPEKUL) a second speleological expedition was organized in December 1995 - January 1996 to investigate the karst features in the Son La region in the northwest of Vietnam. However, the expedition has offered also the starting point for the elaboration of a long term research project between RIGMR, BVKCA, SPEKUL and some Belgian universities on the problems of sustainable development in the karst areas of NW Vietnam (including not only Son La, but also the Lai Chau province). (see MASSCHELEIN, SWENNEN, 1997). Indeed, efficient land and water management as driving force for sustainable development is in these areas impossible without a thorough knowledge of underground water resources. Therefore speleological mapping and cave investigations will be integrated in the broader and multi-disciplinary research on the 'natural' and 'human' conditions of development in the karst areas situated in the mountainous setting of the Da river ('Black River') catchement. These areas are characterized by the reduced presence of permanent surface water flow, by underground water passages within caves and by the high vulnerability of groundwater resources. The most interesting results are described below, for the complete report, contact one of the authors.



The Results

Location and subdivision of the explored areas

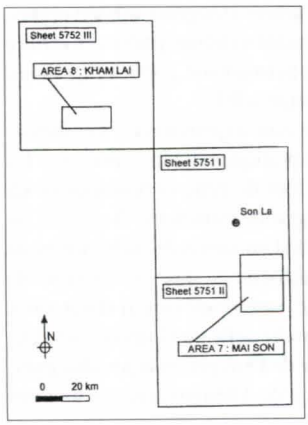
The partitioning of the map was based on the allocations done in 1993. As we worked further away from Son La, four more areas were defined. All areas are drawn around major roads. To the east, Route No 6 and 601 follow the Nam La river to the north. Beyond Son La, Route No 6 heads north-west, following the Nam Muoi river valley. From these main valleys, all side-valleys were explored on foot up to the plateaus.

Area 1: Khau Pha

The area around the underground Nam La river was studied thoroughly during the 1993 expedition. This year, the main sinkholes were still choked and no attempts were done to free a possible access. On the last day, a narrow drafting hole was found near the sinkholes, which was not explored. Could this be the long looked-for access to the underground course of the Nam La?

Area 2: Nam Khum

Initially, the exploration of this area indicated a complex aquatic system, with, most probably, the cave of Tham Ta Tong as exsurgence. On the second expedition, the area between Nam Khum and the polje of Ban Tham was explored extensively, in order to unveil the missing trajectory of the 'Jan River' by finding new accesses to it. Some were found indeed, but turned out to be impenetrable or were ending at a sump. Two km to the north, another main drain was found, emerging in the village of Phieng Ngua, which unfortunately soon ends at a sump. It is clear that further exploration of these systems cannot be done without diving some of the many sumps that were encountered.



Hang Ran (Snake Cave)

This important cave (drinking water for Son La Town) was explored in 1993 and 1717 m was

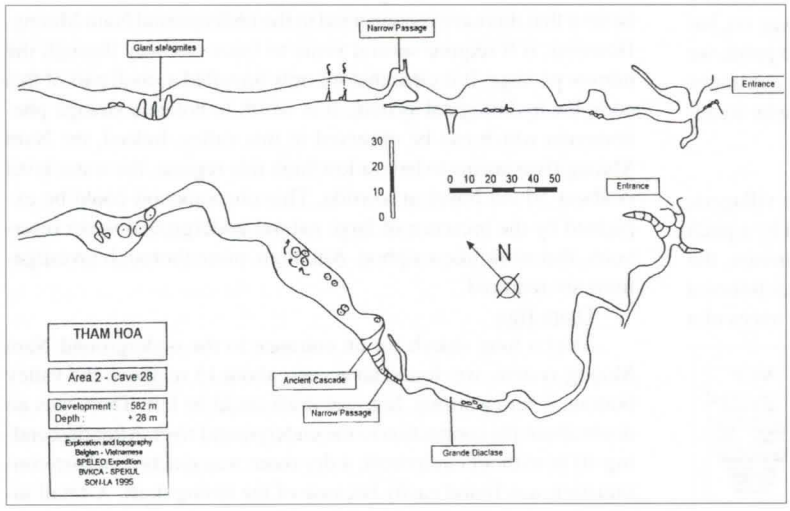
surveyed. We returned to investigate some points which were marked as possible continuations. The cave ended at a sump at the same location as found before. Downstream, the inlet coming from the north (which joins the river at 500 m from the pitches) was explored and surveyed. At the end the gallery becomes very muddy, till a small lake is reached, where the passage becomes submerged. This sump cannot be passed without the appropriate gear. It is obvious that this gallery becomes an important water-supply to the mainstream in the rainy season.

Tham ta Tong , Part II (the revenge)

This part had been surveyed during the previous expedition, but the data of the part after the first sump had been lost. After this sump, the cave widens and continues in the same way. The northern side is particularly beautifully decorated with flowstone. Close to the terminal sump the cave widens. There is a large muddy 'beach' in which one sinks up to the waist! This point is very close to the sump of Nam Long.

Tham Hoa

The local kids who lead us to the cave were not really exaggerating when they told us about 'chambers as large as fields' in this cave, on the ascending side of the steep shortcut track to Ban Tham. A small boulder slope brings you into the entrance chamber, from which there are three ways on. The right one, which goes down about 12 m below the entrance chamber, might be an access to a lower level (At this point, we're not far away from the downstream sump of Hang Ran.). Only the middle way on has a development of interest, heading towards the valley of Ban Tham. It enters a very old, large fossil cave with white-grey coloured walls in which some passages are equipped with bamboo. A way up brings one to a narrow passage which is followed by an old cascade. From here the aspect of the cave changes; the gallery is more streamlined and the walls have a rusty brown colour. The passage now follows the magnificent fossil river, sometimes more than 20 m wide. After about 100 m, the gallery narrows and goes downhill to the last big chamber, with a mud-covered floor and huge old concretions. The way on narrows and suddenly stops in a passage which is covered with mud. No way on was found here. Several pitches were encountered and might lead to a lower level. The ones near the narrow passage deserve attention.



Area 3: Bom Bay

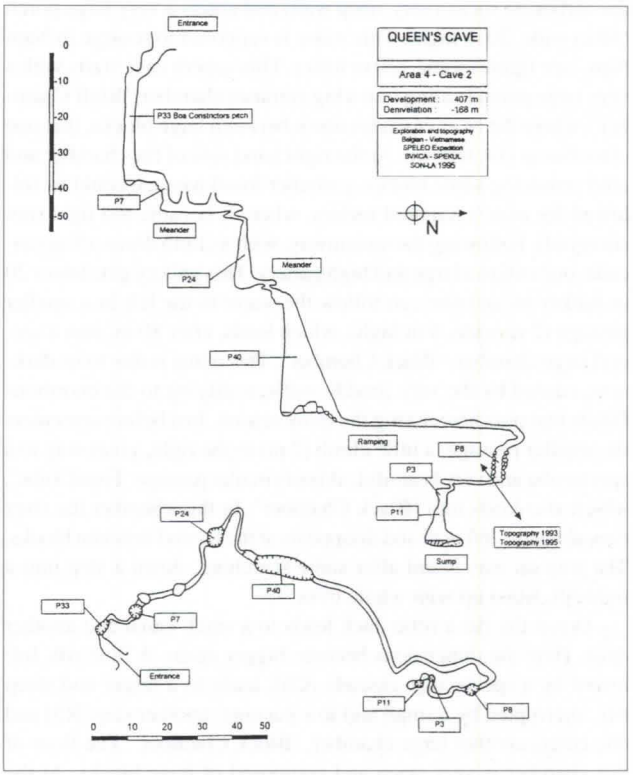
This small area between the villages of Ban Hum and Ban La Muong along the Nam La river contains only a few caves. The two most important ones, Tham Dieng 1 and 2, are located about 30 m above the valley bottom. They are fossil and well decorated caves, with some little pitches but quickly choked and further without interest.

Area 4: Ban Thong

This area, which turned out to be promising, was already visited during the last days of the 1993 expedition. During the 1995 expedition, Queens Cave was explored to the sump (-168 m), which made the cave the deepest of the Son La area. As exploration of this area took a lot of time (2 hours of walking), local farmers were so friendly to host us in a nearby farm. Besides a few impenetrable sinks, all other caves found in the area are fossil ones. Some of them are beautifully decorated, others are vertical shafts which become choked.

Queen's Cave

The expedition of 1993 stopped at a depth of -151 m, in a small



circular passage (conduite forcée (1 m diameter)). For the description of these parts of the cave, see DUSAR, et al., 1994. The narrow passage is half filled with water and mud. One duck is rather difficult, one squeeze takes some time to pass. After 20 m of crawling, it becomes bigger and is followed by a pitch of 3 m (no equipment required). A small passage is followed by a 11 m pitch. At the bottom there is a chamber, which is large (8 by 2 m) compared to the previous passages. A sump full of fish is reached. The total depth of Queen's Cave is 168 m, the deepest cave in NW Vietnam so far. Whilst surveying, the air became contaminated by CO_2-gas, which made it hard to get out. When derigging next day, in the meander after the 7.5 m pitch, a two meter snake with a red tail was encountered, sleeping in the narrowest passage, which made us come back a few days later. Local farmers confirmed our decision, it was a 'very poisonous' one. Later on, the snake turned out to be a harmless Elaphe species.

Area 5: Ban Bon

On the road from Son La to Thuan Chau, descending from the plateau to Ban Cung Muong one meets a very beautiful valley heading south from the small village of Ban Bon running into the hills towards Ban Lay and further to Ban Tat. This valley is drained by a small river fed from two exsurgences at the village of Ban Bon. One of these two can be followed for some time in a very nice

passage to a sump. The water is probably that which disappears near the village of Ban Lay some 160 m higher into a huge porch (not correctly drawn on the topographic map) which gives way to a superb water cave. At the other side of the road, north of Ban Bon and up the slopes many small caves where entered, one even reaching a depth of 89 m. Many of these caves have not be explored fully and deserve a second look since they may give access to the underground course of the water that exsurges at different points on the right side along the road to Ban Cung Muong.

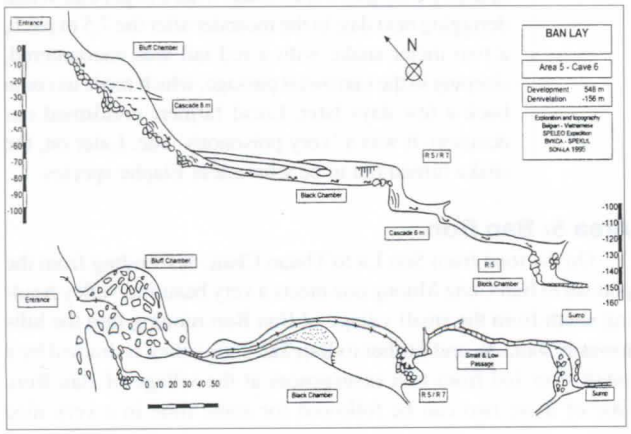
Ban Lai

To the east of the village of Ban Lai, a relatively large streamway, coming from the west, out of a non-karstic area, meets the carbonate rocks (very steep wall) and enters a very large porch (40 m wide, 20 m high). This water is supposed to resurge in Nam Nan, (see figure) some 170 m lower. This superb cave starts with a very large porch leading into a big entrance chamber, 'Bluff Chamber', where the river cascades down between huge blocks, that one often has to climb down. At the right hand side of the chamber and after removing some blocks, a smaller fossil passage could be followed for over a hundred meters, where it became too tight (not surveyed). Following the streamway, with a climb down a 8 m cascade, one enters a large and high gallery. This gallery gets lower 20 m further on and one can follow the water to the left in a smaller passage (2 m wide, 4 m high), which leads, after 80 m, into a second large chamber, 'Black Chamber'. This name is due to its darkness, caused by the very muddy walls, testifying to the enormous floods that pass here during the rainy season. Just before one enters the smaller passage, a little climb (2 m) to the right, gives way to a spectacular and very beautiful, almost circular passage 'Fossil Tube', which also leads into 'Black Chamber'. In this chamber the river runs along the left wall and disappears at the far end between blocks. The way on was found after some searching, down a step into a tight rift, filled up with whole trees.

Down the rift a little duck leads to a small canal and another duck. Here the dimensions become bigger again. A little rift, followed by a spectacular cascade (C6), leads to a larger and steep rift, interrupted by a small and low passage; another step (R5) and one enters another large chamber, 'Block Chamber'. The floor of this chamber is very steep and composed of huge blocks. At the bottom the river runs smoothly into a horizontal rift to a sump at a depth of -156 m. We spent a lot of time looking for the way on, but without success, despite an exposed climb (10 m). At this point, we are only 20 m above the resurgence of Nam Nan, but at a distance of more than 1 km and it'll require hard digging... or maybe someone would like to try the sump...

Bo Hom

The 0.9 by 0.5 m entrance is in the backyard of the villagers, on a ridge against the rock, and is immediately followed by a pitch of 18 m, which leads into a large master cave. Downstream, the draft disappears in a too-narrow crack. Upstream one can follow a large gallery, 3 m wide and 5 m high, in which there are traces of a



small, inactive river (cascades and rimstone dams). There is very little water in the cave. Some muddy infeeders are encountered, but all of them are dry. After about 250 m from the entrance pitch, the ceiling lowers and the riverbed narrows to form the first dried-out sump, the bottom of which is covered with coarse-grained sand. One arrives in a large chamber filled with huge blocks. The second sump is longer (10 m) and contains a strong draft, which disappears just behind the sump in a steep inlet. The sump is quite large, but filled with mud almost to the ceiling, so that one must follow the small riverbed that cut its way through the mud. After the sump the gallery widens again for a while, for about 40 m, where a low passage leads to the "Waiting Room" before the last and hardest sump, which we partially dug out. After 10 m it narrows, ducks down, and then continues horizontally. When coming back, a pack got stuck by the first aid kit in this part, and because of the bad air, it took us three attempts to get it out. After the sump, the bottom of the main stream was covered with gravel and mud and there was a serious lack of oxygen (this might be resolved, since we dug out the third sump). From time to time, a little climb is required over sharply eroded blocks and ancient cascades, here and there are some formations grouped together. At the end, the gallery zigzags and gets muddy. Here we found footprints of a mammal. At the end, the area is almost a perfect circle, where a high cascade might have been active. Maybe there is a way on behind the flowstone against the ceiling.

Area 6: Ban Phe

Following Route 6 from Son La to Dien Bien, one meets the Nam Muong river in Ban Vay. This river disappears underground a few km to the north. After a search for the underground river, we found a big cave, Tham Han. Also, the supposed resurgence of this river is located about 1 more km to the north, at the contact between the karstified limestones and sandstones and shales (see 1997 expedition report). It was impenetrable, but a beautiful window to the underground river was found 100 m to the south (Huoi Nam Un 1). It ended at two sumps, both upstream and downstream. After reaching the sump of Tham Han, we started looking for other entrances to the underground river. A lot of interesting caves were found. In Co Phai, a strong and wet draft could be felt, making us believe that this cave is connected to the underground Nam Muong. However, it'll require several visits to force our way through the narrow passage. It is clear that we only unveiled a small part of this complex hydrological system. It is worth to notice a strange phenomenon which can be observed in this valley. Indeed, the Nam Muong river seems to have a low/high tide regime, the water level is about 50 cm lower at lowtide. This phenomenon could be explained by the presence of large natural underground water reservoirs, that work like a siphon. Although, more thorough investigations are required.

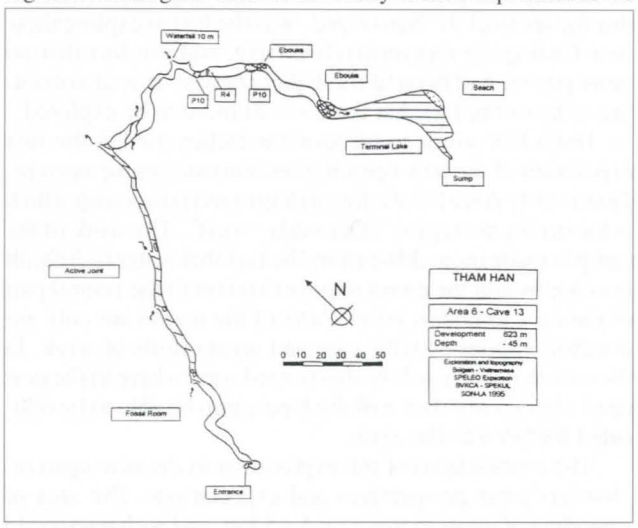
Tham Han

After a long search for an entrance to the underground Nam Muong system, we found an access, about 15 m above the valley bottom, where a strong, hot, wet draft could be felt. There was no doubt about the connection to the underground river. After descending 10 m without equipment, a dry room was reached, where continuation was found easily because of the strong draft. A small inclined passage between formations gives way to a large dry room. The floor consists of huge blocks, under which one can hear an inlet of the high-discharge river. Going down the room we reached the inlet, but the room continues over 50 m, 10 m above the inlet. The room turns 80° to the NE, and 50 m further the river comes in. Several inlets come together and form a river with a huge discharge. The river was followed north over 200 m in a beautiful active joint with steep walls. A part of the river disappears in a small fissure that becomes too narrow. To the right a horizontal fissure goes to

the east and after 50 m the river is reached again. Here one can observe interesting erosional phenomena, like solution pockets more than 1 m in diameter and depth. The ceiling became low and we abandoned the river again. Approximately 40 m further, the river is met again by climbing down 4 m. The cave becomes larger again. At the left side a 10 m waterfall comes in. A spectacular descent near the waterfall became too dangerous. The wild river was followed about 10 m higher in a horizontal fissure, where we went down to the river in a joint (P10). Here, it disappears in another fissure, which becomes narrow and choked with blocks. Up high we found a route behind a boulder, and 50 m further, after a descent, the river was reached again. The gallery is big and the ceiling is high at "Terminal Lake" where the river gets up to 25 m wide. About 60 m further the ceiling comes down along a bedding plane. In a small tube a siphon was found (no continuation without diving gear). The hydrology of the system is quite different from what we expected from the topographic map. Only a little part of the incoming water is emerging to the north. Indeed the discharge to the north is small with respect to the sink, a dye trace will be needed. The cave turns to the east, into the mountain. We searched for several days for an entrance to Tham Han behind the sump, but without success. However Po Badin is probably part of the fossil river of Tham Han and Co Phai probably connects to the active river, while Huoi Nam Un 1 constitutes a window to that river.

Area 7: Mai Son

Leaving Son La town to the south-east, route 69 brings you to the Nam Mua river. The area on the eastern side of this road, between Ban Mat and Ban Cop Men, turned out to be uninteresting from speleological point of view; the caves, located in the base of low karstic towers, are small and fossil, most of them being choked with mud almost to the top. A few km to the south, in the Ban Key-Puon area, close to the karst boundary, we were shown an interesting cave draining the water to the valley of Ban Cup. Because we



investigated this area at the end of our stay, no more caves were found. However, it seems to be interesting to check the other side-branches of the Nam Mua river.

Area 8: Lai Vai

Towards the end of the expedition, two days were spent in the Thuan Chau area, close to the Lai Chau border, where a promising valley was found. At the Eastern side, in the near of the village of Nam Pe, caves turned out to be choked or dammed. One very beautiful gallery in Ban Li could be followed over 400 m up to a sump, caused by the dam at Nam Pe. In the Western part of the valley, dominated by several huge and deep dolines, the river is artificially kept above ground. We suppose that a large master cave might be present below. The exploration of one of the dolines was aborted due to lack of rope. However, the reached point lies lower than the emergence at Ban Kinh...

Conclusion

Both expeditions of 1993 and 1995 have been very successful. In the eight areas 144 karst phenomena have been described and 58 surveys have been made. Total measured development is 19815 m, total decline 2979 m. Some major underground water courses have been explored and mapped (such as Nam Khum-Tham Ta Tong), but a lot of work remains to be done. This will most probably require the use of cave diving techniques to continue the explorations and to map further underground drains. Long term goal is to establish a karst research section at the RIGMR and development of skills for efficient and safe underground monitoring by local authorities. However, it is clear that a fruitful contact between Vietnamese and Belgian scientists and speleologists has been established. We all hope that our very pleasant cooperation on the field will lead to further explorations of the beautiful karst of NW Vietnam and we are sure that it will offer us much more exicting findings and fantastic moments.

List of participants

Manuela Van Baars, Phan Cu Tien, Do Tuyet, Thai Duy Ke, Le Canh Tuan, Dinh Xuan Quyet, Dao Dinh Bac, Vincent Coessens, Christophe Deblaere, Lieven Debontridder, Johan Frankie, David Lagrou, Koen Mandonx, Jan Masschelein, Marnix Van Dijcke.

Bibliography

COESSENS V. 1997. Vietnam: Expeditieverslag 1995. *Spelerpes* 81: 3-19.

DUSAR M.; MASSCHELEIN J.; PHAN CU TIEN & DO TUYET 1994. Belgian-Vietnamese Speleological Expedition Son La 1993. Professional Paper 4 (271) / 1994: 60 p.

MASSCHELEIN, J. & SWENNEN, R. 1997. Rural development in the mountain karst area of NW Vietnam by sustainable water and land management and social learning: its conditions and facilitation. Leuven (project proposal), 40 p.

Area	Cave Name	Village	Type of cave/entrance	Dev	Den	Comments
2	Hang Ran	Ban Tham	Main Drain	1880	-87	probably resurges at Tham Ta Tong
2	Tham Ta Tong	Ban Ca	Important exsurgence	580	-18	Continuation of 1993
2	Tham Hoa	Ban Khum	Huge old fossil cave	582	28	Fossil Hang Ran?
4	Queen's Cave	Ban Say	Shaft, vertical system	407	-168	Deepest cave in Son La
5	Ban Lay	Ban Lay	Sinkhole. Large underground river	548	-156	Sump
5	Bo Hom	Ban Bon	Fossil master cave	645	-22	CO2
6	Tham Han	Ban Thum	Underground Nam Muong	623	-45	Complex hydrology

New discoveries in Optymistychna cave (Western Ukraine)

Nella Ostyanova & Igor Turchinov
Lviv speleoclub "Native Land", ul. Vakhnianina 29,
Lviv Centre of creativity for youth and children in Halychyna
290017, Lviv, Ukraine.

January 1997 brought a great speleological discovery in the world's longest gypsum cave Optymistychna ("Optimistic"), approximately 192 km in lenghth. It is located in the Dnister river region in Ukraine. During the expedition by speleoclub "Batkivschyna" translated means "Native land" and which is a part of the Lviv Centre of creativity for youth and children in Halychyna, discovered a new extension to the cave. The opening of the new region to the south-western part of the cave (the region known as "Anaconda") was long expected. To the benefit of the expedition of the cave was the strong movement of air, wide placings of the mineral formations and exciting geological perspectives. It was not possible to register the exact distance due to the fact of the great distance that it covers, this being approximately 6 hours walking distance from the entrance.

After several expeditions in the search to find the continuation of the cave, which was recorded methodically, in the south western perimeter of the region known as "Anaconda". On the night of the 25th January 1997, the storm group, which consisted of 5 members (I. Serdyuk, S. Lavrenko, I. Petrov, L. Pohutz, O. Dobryanski) found the entrance via the edge of the cave and have the possibility of seeing for the first time new unexplored galleries and halls. The work that was carried out during the exploration of the cave was very difficult as the storm group had no physical support from the main group. The undergroundstorm base camp was found to be an absolutely dry, and the group found difficult with their water supply. Apart from the continuation in recording the discovery of the perimeter cave, the following day the group were able to continue in their exploration to the centre of the cave where they discovered an underground reservoir and thus this helped solve the problem of the water supply. Without a doubt the findings of the new region was tremendous. The distance of the passage streched for 20 metres to gain entrance to this new part. To pass through the passage for the group required between 40 to 50 minutes of strenuous work. On coming out of the passage you enter into a small labyrinth of not very wide and narrow passages, following this you enter into a system of galleries and halls, which have attributed the name of "Mass Media". This region is located in the upper part of the gypsum stratum. Here you can find the most considerable galleries and halls in the Optymistychna cave, for example, the gallery known as "Telecompany Mist", which is 420 metres long, the gallery known as "Radio Lux", also the length being approximately 420 metres and the hall known as "Kilimandzaro" which is approximately 100 metres in length and 6 - 8 metres wide. The main halls and galleries have typical characteristics and inter connected by a system of labyrinths of less wider passages which are located on the more low level. The region is rich in large (up to 50 - 60 cm) gypsum crystals and other different secondary mineral forms. The expectations of the discover were beyond belief and the results of the findings are still waiting to be published in the Dnister river region.

It now looks like the region known as "Mass Media" is a connection to a new large cave structure, through which we passed via the south-western part of the gallery "Telecompany Mist". This part of the cave differs in character greatly.

Continuing the expedition in a north-westerly direction it is notable that the mineral formations decrease in ammount and a dense formation of labyrinths becomes apparent. The passages are generally triangular in shape and vary from 2 - 2 metres wide and 4 - 5 metres high. Here we can find the gallery known as "speleoclub Nativeland". It has a definite character, the width being from 4 -10 metres and the height being from 4 - 8 metres. The gallery is subdived by collapsed blocks into several smaller halls. To the south of the gallery there is a labyrinth of passages which are located on the more low level.

The first expedition of this type of labyrinth passages in the Dnister river region was definitely one of excitement. To this date there have been two expeditions where discoveries have been made. The result being that 8 km have been added to the map of Optymistychna cave. It is of great excitement that the speleoclub "Nativeland" was the first to explore these new findings in Optymistychna cave, and the fact that no other person had been in these parts before. It is also exciting to know the fact that there is still more to be explored.

Just a few words to mention the tactics used in the first expedition of the new open region. Entrance to the open region is only possible via the underground base camp which is located in the region "Anaconda - west". The work of the camp is made more difficult by the fact that water is difficult to come by and the group require to travel to the central part of the cave to obtain water. Parts of the region are only accessible without extreme care and great efforts of work. In the case that water will be discovered somewhere in the new open region only then will the base camp be able to be relocated further into the cave.

The continuation of the exploration in the new open region has great perspectives and expectations. The area of spreading of gypsum make up 4 x 5 km, and is characterized by absence of large dislocations of the gypsum stratum.

Today the general length of the passages in Optymistychna cave measure a distance of approximately 200 km. Our forecasts suggest that there many labyrinths yet to be discovered and explored and thus the length of the old part of Optymistychna cave will exceed by 2 - 3 times the distance.

Large karst cave systems in central Laos

by Claude Mouret* and François Brouquisse**
* La Tamanie F-87 380 Magnac-Bourg,
**Appt 118; 210, rue de l'École Normale, F-33 200 Bordeaux-Caudéran

Abstract

New explorations conducted in 1997 (the authors, Jérôme LORDON and Jean-François VACQUIÉ, largely in co-operation with Laotian friends) resulted in surveying further passages in the Nam Hin Boun (Nam = River) and Nam Non cave systems, which were already studied in 1995 (MOURET, COLLIGNON and VACQUIÉ, 1994, 1997). Some other significant discoveries are also presented, including new data on the outlets of waters from the Ban Vieng Polje (MOURET, BROUQUISSE, 1997). Explorations in the Nam Pha Thène giant closed depression also brought interesting new views on the Khammouane Karst. A list of main caves in Central Laos is attached.

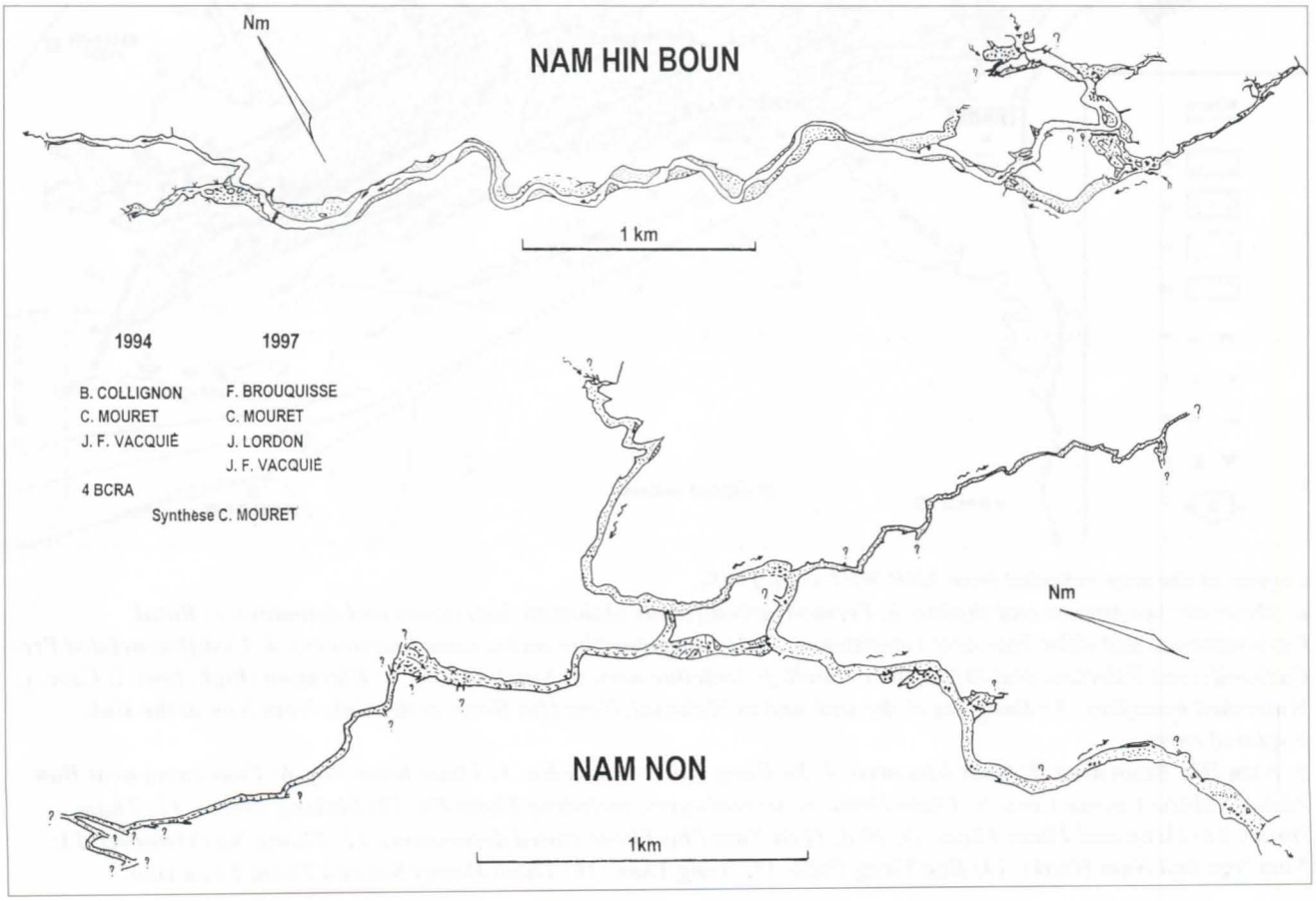
Regional setting: Nam Hin Boun and Nam Non areas

These through caves cross a several-km large Permo-Carboniferous carbonate massif, which is made up of a limestone, dolomitic to a variable amount, and of dolomite (around 10 %). This massif is directly and unconformably overlain by Mesozoic sandstones and shales, which result in high plateaus of gently folded formations. Their steep bounding slopes start rising either directly on the carbonate, or close to its bounding cliffs (Nam Non), or a little futher away (Nam Hin Boun).

All these features broadly trend WNW-ESE. The carbonate massif is bounded to the south by the Nam Hin Boun plain, which is mainly a limestone flat, with some inliers of substratum and a varying thickness of alluvium. Karst springs follow the bounding cliff, as the main sinkholes do on the upstream side. Rivers, temporary or perennial usually incise the plain, as the local base level is determined by the Nam Hin Boun itself, at its low water conditions. Some low lying areas with gently rolling hills or isolated carbonate towers exist between the sinkholes and the sandstone / shale slopes.

The low lying areas between the sinkholes and the slopes have an elevation of 155 m, while nearby summits reach up to 1578 m asl. The carbonate elevation averages ca 600 m and does not exceed 884 m.

The silici-clastic nature of the watershed is very important, as it provides quick velocity runoff in a large quantity, together with chemical water aggressivity and large amounts of solides: bed load (saltation and rolling) and grains in suspension. Cobbles are extremely abundant in the Nam Non River, where they form large prograding units, up to several metres high and 10 to 20 m large.



Antidunes are also visible, indicating a very high flow velocity, which is further confirmed by imbricated cobbles in large quantities and even by a 60 cm large sandstone boulder which was observed in the streambed a little downstream of the cave in 1994, and not anymore in 1997.

In the Nam Hin Boun Cave, alluvium is mostly of pebble size and in many parts of the cave (at least in many shallow areas) it is cemented into a conglomerate, by calcite and possibly some iron hydroxides. Certainly, the alluvium in this cave is less mobile than in the Nam Non Cave. This may be due to the perennial character of its stream (to the contrary of Nam Non), therefore to a more regular discharge, and to the greater distance between the sandstone slope and the cave: flash floods velocities may be lower. In both caves, as normal, grain size highly diminishes in larger sections with lower velocities. Sand is well abundant in the secondary downstream branch of the Nam Non cave; it forms high banks in the Nam Hin Boun Cave, including point bars and "fields" of sand dunes, up to around 8 m above the stream low water level.

The climate conditions are those of a two-season tropical area, with a yearly rainfall depth between 2000 and 2500 mm and an average temperature of 25.9 °C at 140 m asl. Free surface evaporation is 1558 mm at this elevation. More detailed data are available in MOURET et al, 1997a, b.

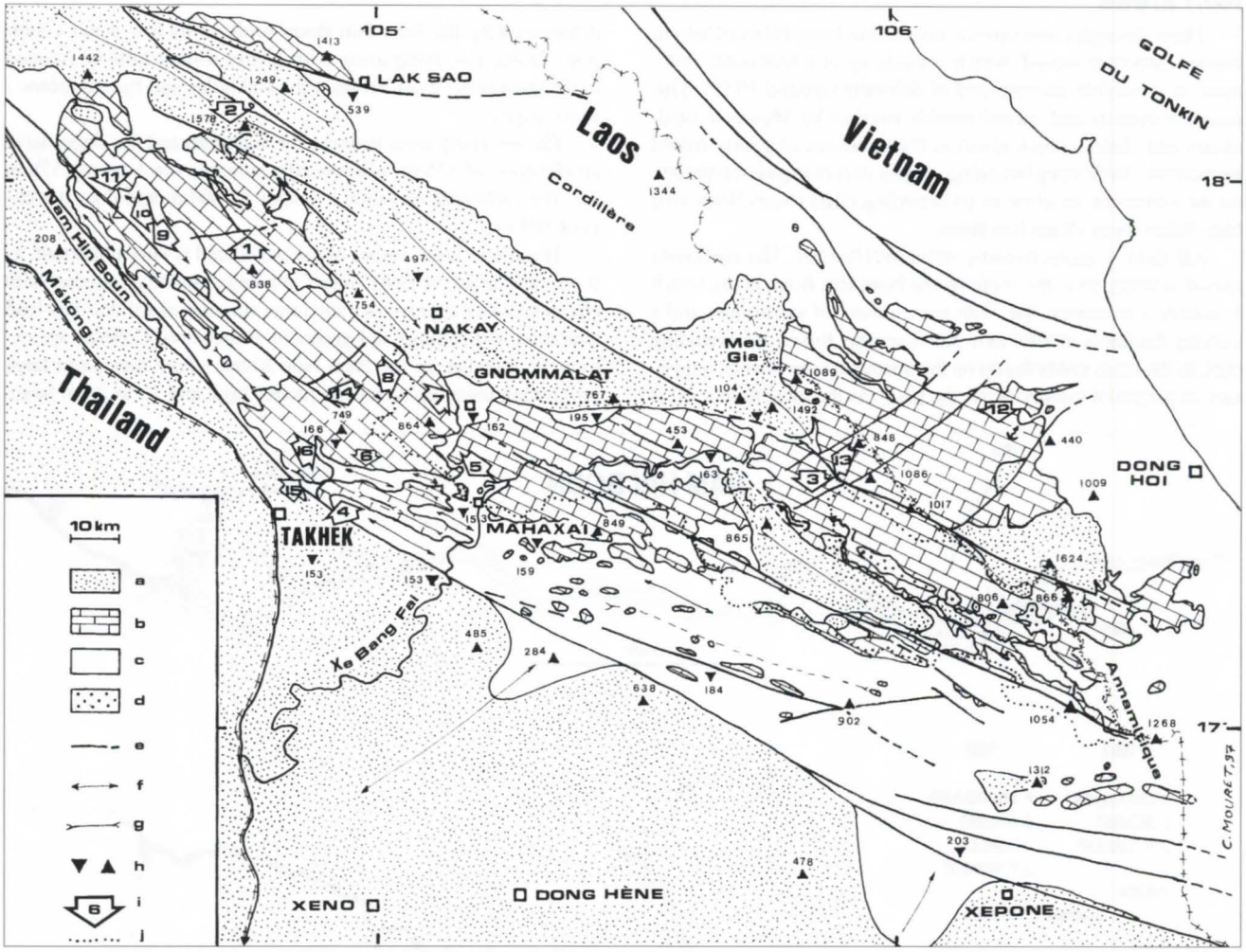
This year, though we explored in the middle part of the dry season, the water level in dormant water areas was up to 5 m higher than in April 1994, this specially because heavy rains occurred three weeks before.

Nam Hin Boun

1997 discoveries consist of side passages, with temporary flows or fossil. One new upstream exit was found, confirming the hypothesis of a fossil inlet. A large chamber was also surveyed (150 X 100 X 55 m), which is largely covered with boulders. The development is now 12.4 km.

Nam Non

A 500 m long temporary passage up to a sump was surveyed, as well as long fossil passages, including a chamber (110 X 100 X 55 m). The cave is now 9 km long. It clearly appears as a huge cave



Legend of the map (adapted from MOURET et al, 1995)
a: Mesozoic (sandstones and shales). b: Permo-Carboniferous (dolomitic limestones and dolomite). c: Basal Carboniferous and older Paleozoic (sandstones, shales, metamorphic rocks, some limestones). d: Undifferenciated Pre-Carboniferous Paleozoic and Mesozoic. e: Fault. f: Anticline axis. g: Syncline axis. h: Elevation (high, low). i: Cave. j: Watershed boundary: Xé Bang Fai at the sink and at Mahaxai, Nam Hin Boun at the sink, Nam Non at the sink.
Explored caves
1: Nam Hin Boun area. 2: Nam Non area. 3: Xé Bang Fai. 4: Tham En. 5: Tham Kuon Poy. 6: Four caves near Ban Phin. 7: Marie Cassan Cave. 8: Tham Deua. 9: Several caves, including Tham En. 10: Sinking stream. 11: Tham Houey Khi Heup and Tham Thon. (9, 10 & 11 in Nam Pha Thène closed depression). 12: Phong Na (Vietnam). 13: Nam Ngo and Nam Houk). 14: Ban Vieng Polje. 15: Nong Thao. 16: Tham Houay Sai and Tham Koun Dôn.

system. In the main temporary passage, several 100 to 200 m long lakes were encountered in 1997, while in April 1994 only minor remaining pools were observed. These lakes were deep and covered the entire width of the 30 m wide passage. The upstream sump was fully covered. Tree trunks up to 15 m long were observed downstream the narrow sump, which is another indication of the power of the flash floods.

Fossil passages have an average section of 30 X 20 m, which can enlarge near chambers. The floor is mainly flowstone, covered with numerous small dry rimstone pools, and clay. Other speleothems are present in moderate quantities. Boulders are observed in the larger parts and specially in the 110 X 100 X 55 m chamber. The fossil passages are located 10 to 20 m above the main temporary flowing passage.

Exploration of nearby caves was already started, including the perennial spring of the Nam Gneng (5 l/sec), a nearby cave called Tham Pha Khan Hong which is a flood exit and a temporary vauclusian spring with fossil passages: Tham Sôn.

Other areas investigated in 1997

In the famous Nam Pha Thène closed depression, a gigantic eroded anticlininorium (25 X 10 km), several caves have been surveyed, including Tham En (2.5 km), Tham Thon (3.6 km) and several other caves.

Downstream of the Ban Vieng Polje, two major caves have been surveyed over hundreds of metres: Tham Houay Sai and Tham Koun Dôn, which are exactly located where most likely photogeological interpretations placed them (see map in MOURET et al, 1997a).

We plan to return to all the caves mentioned in this paper during the 1997-1998 dry season, to continue developing our kowledge on the laotian karsts and be helpful to the wonderful Laotian people.

Bibliography

MOURET, C., BROUQUISSE, F. 1997a. Les écoulements karstiques du polje de Ban Vieng. Switzerland, La Chaux-de-Fonds, 12th Intern. Congr. Speleo., proceedings, 4 p.

MOURET, C., BROUQUISSE, F., VACQUIÉ, J.F., compilers, 1997. Explorations spéléologiques au Laos, 1991-1996. Rapport de présentation des résultats. Report to Laotian Government, March, 105 p.

MOURET, C., COLLIGNON, B., VACQUIÉ, J.F. 1995. Explorations récentes dans le centre du Laos. Switzerland, Breitenbach, 10th Nat. Congr. Speleo., abstract. Full text under printing.

MOURET, C., COLLIGNON, B., VACQUIÉ, J.F. 1997b. Giant underground rivers in Central Laos. Switzerland, La Chaux-de-Fonds, 12th Intern. Congr. Speleo., proceedings, 4, 57-60

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge their Laotian friends, without the help of whom nothing would have been possible, specially Mr Vannivong SOUMPHOLPHAKDY, Mr KHAM, the friendly representatives of the Laotian Government and the inhabitants, specially Mr LIKA's family. Sincere thanks to J. LORDON and J.-F. VACQUIÉ.

List of main cave developments in Central Laos

12400 m: Nam Hin Boun (this paper). 9000 m: Nam Non (this paper). 9000 m: Xé Bang Fai (MOURET et al, 1995). 3600 m: Tham Thon (this paper). 3000 m: Marie Cassan Cave (CASSAN, 1953). 2500 m: Tham En at Nam Pha Thène (this paper). 2000 m: Tham Houey Khi Heup (MACEY, 1908). 1980 m: Tham En near Thakhek (MOURET and VACQUIÉ, 1993).

Human use of caves in Myanmar (ex Burma)

par Claude Mouret
La Tamanie, F-87 380 Magnac-Bourg

Abstract

Myanmar caves are little known and their use as well. This paper presents both bibliographic data and observations made by the author from 1995 to 1997, thanks to special authorizations.

Human use of caves is indeed full of variety and often unusual: ruby mines, pirates hideouts, hiding of old manuscripts... More classical are Buddhist temples, guano and nitrates mines, bird nests collect, underground fishing, shelters. The use by the Prehistoric Man is demonstrated by the Padalhin cave paintings.

Science and speleology, so far, have had little development. Paleontology, prehistory, archeology, biospeology and cave mapping started in the 19th Century, but little has followed. A brief reconnaissance in 1987, a quick look by Australians in 1988, and 1995 to 1997 author's studies with detailed mapping of ten caves are the first modern results.

Prehistoric cave paintings and cave use

Twelve cave paintings made with red ochre were discovered in 1969 in the 25 m long Padahlin Cave 1 on the Shan Plateau: a solar wheel between two converging lines on the ceiling, a large fish, a deer, bisons, bulls followed by a calf, a questionable human skull and possibly the rear part of an elephant at a 3 to 4 m height (MNA, 1996; U HLA THEIN, 1996). Excavations in 245 m long Cave 2 (and ? in Cave 1) have led to the discovery of nearly 1600 stone tools, a few human fossils, hundreds of animal bone fragments, charcoal pieces, shells of continental molluscs, clay mounds, etc.

Gastropods in caves near Lashio were interpreted by BEQUAERT (1943) as remains of human meals.

Caves used by animists and Hindu

The cave of Marble Rocks Island, Myeik (Mergui) Archipelago, Andaman Sea, has a «200 m large» lake opened to the sky, located behind a 30 m long passage covered at high tide. On its far side, there was in 1933 a boulder plastered with gold leaves, and fruit offerings around. The related god was assumed to live in the rock and was the ruler of the lake. The local fishermen (Salôns) were in awe of it and regularly made offerings. (COLLIS, 1953).

The Buddhist Kayon Cave temple, near Mawlamyine (Moulmein), is sometimes used for animist/Hindu practices, as observed by the author in 1995, at the western entrance.

Cave temples used by Theravada Buddhists

Cave temples are relatively common. 12 of the 15 caves explored by the author had this function, on the Shan Plateau and Pa-an - Mawlamyine area. They are used for prayer and meditation, but are not fully considered as temples.

They are often full of Buddha images, mostly in a seated position. The Pindaya Cave, near Kalaw (Shan Plateau) has 8094 images. Reclining Buddha images are more abundant in the Pa-an - Mawlamyine area (Kayon Cave, Satdan near Pa-an, Kawgon, Pha Yin Yinaw, etc.).

Images are usually located on both sides of a central alley, with a much bigger and magnificent Buddha image at the end. Where they are tightly packed (Pindaya), narrow alleys are found. Buddha images can have all sizes up to several metres high; the biggest ones are made of brick covered with cement, plaster or stucco. Smaller ones can be of marble, wood (teak), cement or metal. They are painted, lacquered or gilded. In Kawgon and Kho Ke Taung Caves near Pa-an, thousands of terra cotta Buddha images are stuck side by side on the high walls and the vault. In the Peik Kyin Myaung Cave near Pin-Oo-Lwin (Maymyo) on the Shan Plateau, which was transformed into a Buddhist site in 1990, the major Buddha images have electronic auras, which blink and permanently change their shape.

A number of seated Buddha images show the Buddha protected below a huge naga. Pagodas are common, may reach ten metres high and are painted or gilded. Realistic scenes of Lord Buddha's life exist in some caves, specially at Peik Kyin Myaung, with many man-made boddhi trees creating a jungle atmospher in remote parts of the cave. Around Lord Buddha, are shown people and animals: snakes, tortoises, deers, etc. Scenes with hindui influence can be also encountered, as in Pha Yin Yinaw Cave. Among other possible attributes, there are isolated animals (for instance, a one metre high frog at Kayon Cave).

The setting of the images in the cave is usually adapted to the cave morphology. For instance, high pagodas are located below ceiling coupolas (Pindaya), and the size of images follows the elevation of the vault. Enlargements are prone to bigger images or to scenes. One can see also major images just ahead of flowstones from the faults, or of vault lows, which act as a protective symbol. Remote circular chambers are organised as a small temple.

Characteristic features of the caves are used: dark brown earth beneficial to health (Pindaya), thin limestone blades or thin speleothems used as gongs near Buddha images (Pindaya, Shwemale), condensation on Buddha images considered as a sweat beneficial to health (Pindaya), pool of holy water below dripping speleothems (Pindaya), etc. Peculiar practices exist: in the Fish Cave on the Yankin Hill near Mandalay, several man-made fishes have to be watered with pails.

The cave floor is sometimes a hard-packed surface. Very often, there is a concrete pathway. Tiles are used. At Peik Kyin Myaung Cave, the concrete pathway has been built above the cave stream.

The caves requiring light have electricity. In the olden days (YULE, 1858), sticks of dry bamboo were used.

Some of the caves have been a temple for centuries: Pindaya, Kawgon, Kayon?, etc. Exceptionnally are caves nearly abandonned (Phagat Cave), but their Buddhist attributes loose absolutely not their sacred character.

Man-dug caves are encountered in Central Myanmar: Powintaung and Shweba Caves, near Monywa; Kyaukgu, Tamiwhet Umin valley, Tangyi-Sway-Daw Caves in the Greater Bagan (Pagan) area; Sagaing Hill near Mandalay.

Legends

As in many countries, legends of impossibly long underground passages exist in Myanmar. According to local belief (BOARD OF TRUSTEE,1995), the Pindaya Cave would connect the Bagan pa-

godas, distant of some 180 km. The Shwe-Ohn-Min Cave is said to connect the main pagoda in Mandalay (150 km away) and its pagodas would have been erected some 10 000 years ago (DUNKLEY *et al*, 1989). Other legends connect caves and local folklore.

Another information, both a legend and a spirit related tribe belief was reported by botanist U HTA HLA (195?), about Bungru Bu, a cave in the northern Kachin State. The Hkanon natives believe that some part of the cave contains all items needed by the nats (spirits) for their every day living: patterns of huts, paddy pounders, agriculture and household implements, cooking ustensils, etc., believed to be modeled from the present ones of Kachin people.

A Buddhism-related legend says that during one of His Lives, Lord Buddha was an elephant, and that He lived in a cave near Mawlamyine now bearing His Name (DUNKLEY *et al*, 1989): Sadaw or Satdan, meaning "royal elephant". Surprinsingly, if this legend is true, this cave is the only one in the Mawlamyine - Pa-an area with no Buddha image. There is another Satdan Cave in the nearby Shwekabyin Massif near Pa-an.

Search for food

Bird nests

They are collected in caves of the Myeik Archipelago. CARPENTER (1868) was the first one to describe this. SCOTT O'CONNOR (1904) reported the activity in two caves of Elephant Island. In Gwa Chee Boh, a cave with an entrance at the sea level, nest collect was made twice a year by Malays from Penang, who had taken the place from "Burmans" after accidents. The Malays used dammer torches and rattan ropes, and were able to collect up to six very large bags of nests in the ten days, full time, spent in the cave. They were also going into the main cave of the island, where a passage at the sea level, covered with water at high tide, leads to an inland lake below a roof opening to the outside, then to a dry cave with nests. The Malays are respectful of the place and organise a feast near the cave mouth at every visit.

COLLIS (1953) went to the archipelago in 1933 and visited a cave in Grey Rocks Island. An entrance tunnel open at low tide was leading to a large chamber with a lake and openings to the outside at the top. The Burmese nest monopolist was with him and some Salôns (sea-gypsies) as well. One of them made a demonstration, in climbing with a torch into some 15 m high dark vaults, and collecting there a dozen of edible nests.

Fishing and else

SCOTT O'CONNOR mentioned that Salôns spear sea fish in the lake of the main cave of Elephant Island. A person with him (from Myeik ?, not a sea-gypsy) brought away with him the python he killed in the cave, probably for eating. COLLIS reported Salôns fishing in the open sky cave sea water lake in a cave in Marble Rocks Island. They were praying a local gilded boulder representing the god of the place (see above).

Villagers go fishing to a freshwater lake fully covering the floor of a small cave near Satdan (Pa-an area) (100 m X 30 m X 3-5 m approx.), in the karst lake separating it from Satdan Cave and in the water-covered plain on the other side. The lake level is low enough for this at the dry season. Canoes with oars and gaffs are used; there is no need of light.

Shelter caves and treasure hunting

The two caves mentionned by COLLIS (1953) in the Myeik Archipelago were reputed to be former pirate hideouts, thanks to the tunnels accessible only at low tide and to the lakes behind opened to the sky.

Manuscripts from temples have sometimes been hidden into caves to prevent them to be looted by invaders, as in the Pha Yin Yinaw Cave (or Bingyi) (JOHNSTON *et al.*, 1911) or in the Damatha Cavern (in DUNKLEY *et al*, 1989).

At the end of World War II, Shwe-Ohn-Min Cave was used by Japanese soldiers to protect themselves against British troops. In a small unnamed cave in Kalaw outskirts, several digging places had been made "apparently in search of treasure said to have been abandonned by the Japanese at the end of the war" (DUNKLEY *et al*, 1989).

Guano and nitrates

Guano was observed by SCOTT O'CONNOR (1904) in Phagat Cave, who reported large heaps of it and a large numbers of bats. In 1995, large amounts of guano and a large number of bats (200 000 or even more) were still there. Some pits in the floor may be due to guano collect (or to stone quarrying), but probably it is also gathered by hand or with a small tool on relatively regular surfaces covered with a thin guano blanket.

BURKHILL (1911) proposed exploiting the guano from the Satdan (=Sadaw) Cave, but according to CHHIBBER (1934a), it was not certain that the deposit, which was locally thicker than one inch, was ever used. In 1995, there was little quantity of guano in the cave and a relatively low number of bats. CHHIBBER (1934a) also reported "well known" caves on the southern edge of the Shan Plateau, which yield large quantities of guano, used as a fertilizer.

Nitrates exploitation in caves of the Shan Plateau was reported by MIDDLEMISS (1900). CHHIBBER (1934b) followed in mentionning extraction of nitrate-impregnated cave earth from the floor of caves near Nam Tok (19° 59'; 97° 01') in the southern part of the plateau.

Gemstones and items for decoration

Myanmar is world-famous for its rubies, which are found in questionably Precambrian, metamorphic limestone interbedded with gneiss. Data from SCOTT O'CONNOR (1904), PENZER (1922), CHHIBBER (1934a, b), ENRIQUEZ (1935) and BENDER (1984) are used to present the difficultly accessible concerned areas.

The Mogok area is the most famous. Placer mining may have started there as early as the Sixth Century AD or even before. At some stage, anyway before the British annexation of Upper Myanmar in 1885, very specific mining works for rubies, called "ludwins", were set up in caves and karsts "fissures". Karstification makes the unsoluble rubies free and they remain in little water-reworked cave fills. These cave fills were exploited first, because they were commonly rich in well preserved rubies, up to 25 % of the fill, in a few cases. Cave walls were also broken with locally made gunpowder.

Many of the caves are rather narrow, but some reach a 10 m width. One of them was "so vast in size" that large scale diggings were started inside; the roof caved in and the work was stopped. The caves are usually accessed from the top. Digging occurs at least downto a 70 m depth. It is a dangerous work: roof collapse hazards, perilous descents on unsafe ladders in vertical shafts, jamming in a narrow passage, foul air... Oil lamps, short-handed spades and baskets are the main tools. In the most favorable cases, the cave fill is brought to surface for "treatment" using a balance pole; otherwise, it is carried by men themselves.

After 1889, the Burma Ruby Mines LTD tried to develop underground mining at an industrial scale, but it quickly proved to be uneconomical. Other methods were used instead.

Some stone statues or vases for decoration have been seen by the author both at the Myanmar boarder in Thailand (near Mae Sot) and in Yangon. They were made of typical flowstones and likely come from caves of the Karen area near Thailand, or perhaps from the Shan Plateau.

Scientific research and speleology

Prehistory, paleontology, archeology and biospeology were carried out to a small extent.

Prehistoric remains, specially human bones, were looked for, in 1939 and 1940, by DE TERRA and MOVIUS (1943) on the Shan Plateau, following the discovery of the China Man near Beijing, but they met with no success. More recent discoveries at the Padahlin Cave have been presented above.

Paleontology was carried out in caves of the Mogok region, where Mid Pleistocene vertebrates were excavated: bamboo bear, Stegodon and Palaeoloxodon. Caves near Lashio have shown Holocene faunas (DE TERRA et MOVIUS, 1943). A small cave in the Naungkwe Hill near the Ataran River (Mawlamyine area) had a up to 1 m-thick bone bed covered with flowstone, which was excavated by the British Museum, revealing bear, ox, deer and antelope (CHHIBBER, 1934a). The bones were not in anatomic connection.

Archeologists mainly investigated caves in Pa-an area in the 19th Century, and a little in this century. Some research was probably made at Powintaung.

Biospeology was carried out specially by ANDERSON (1899) for bats, F.H. GRAVELY in 1889 and N. ANNANDALE a little after. Their results have been gathered by B. LEBRETON (in MOURET & LEBRETON, 1997).

Little speleology has been carried out in Myanmar, though many authors described caves, often the same. Phagat Cave was the first one to be mapped (LOW, 1833), followed by Satdan Cave near Mawlamyine (CHHIBBER, 1928) and Pindaya Cave in 1980, by U MYAING, U TIN MGWE and U WIN MAUNG.

WHITE (1987) succeeded in a brief reconnaissance on the Shan Plateau and an Australian team of 4 persons made a five-day investigation in 1988, including the visit of nine short caves and the mapping of the longest one: Myinmehtu Cave (330 m) (DUNKLEY *et al*, 1989).

The author and his wife, with special authorizations, mapped in 1995-96 two caves near Mawlamyine (Satdan = Sadaw and Kayon), four near Pa-an (Phagat, Kawgon, Satdan -800 m-, Pha Yin Yinaw = Bingyi, Kho Ke Taung), two near Kalaw (Pindaya, Shwe-Ohn-Min) and in 1997 one near Pin-Oo-Lwin: Peik Kyin Myaung, an underground river. Some more caves were sketched in 1995, 1996 and 1997 (MOURET, 1997).

Tourism

There is so far no only tourism-devoted cave in Myanmar. All those where tourists go are also temples.

Buddhists usually link religion and nice moments. According to CHHIBBER (1928), the Kayon Cave temple, received 20 000 visitors a year. In 1995, the author could see that it is still a major place where to go during the week-end, but it is completely closed to foreigners.

Just ahead of the cliff in which the opening to Pha Yin Yinaw Cave is located, a ca 50 X 50 m pool of thermal water at around 40 °C is used for bath by the visitors to the cave temple.

The cave temples of the Shan Plateau have for long largely been visited by nationals (MIDDLEMISS, 1900) with a religious purpose, which may be associated with some touristic thoughts. Pindaya Cave specially, and Peik Kyin Myaung Cave are visited by foreigners. Pindaya Cave is largely advertised in brochures for tourists.

A cave near Taunggyi is said to be under present development for tourism (verbal information), but perhaps it is mostly a religious tourism. The Two Stars Cave near Pin-Oo-Lwin is currently being transformed into a new temple.

Bibliography

BENDER, F. 1984. Geology of Burma. Berlin-Stuttgart, Gebrüder Borntraeger, 260 p.

BEQUAERT, J. 1943. Fresh-water shells from cave deposits in the Southern Shan State, Burma. Trans. Amer. Phil. Soc., N.S., 32: 431-436, Pl. 33

BOARD OF TRUSTEE. 1995. Self guide to the natural cave museum of Pindaya, Myanmar. Pindaya, Shwe U Min Pagoda, The Board of trustee ed.: 7p.

BURKHILL, I. H. 1911. Guano in India. The Agricultural Ledger, 1: 7

CARPENTER, A. 1868. The bird nest or Elephant Islands, Mergui Archipelago.Rec. Geol. Surv. India, 21: 29-30

CHHIBBER, H. L. 1928. A note on the limestone caves in the neighbourhood of Nyaungbinzeik, Kyaikmaraw Township, Amherst District, Lower Burma. Burma Res. Soc. Journ., 28: 124-131

CHHIBBER, H. L. 1934a. Geology of Burma. London, MacMillan and Co, LTD: 538 p.

CHHIBBER, H. L. 1934b. The mineral resources of Burma. London, MacMillan and Co, LTD: 320 p.

COLLIS, M. 1953. Into hidden Burma. Londres, Faber and Faber ed., 267 p.

DE TERRA, H., MOVIUS, H.L. 1943. Research on Early Man in Burma. Philadelphia, Trans. Amer. Phil. Soc., N.S., 32, 3: 267-466, 102 Fig.

DUNKLEY, J. R., SEFTON, M., NICHTERLIN, D., TAYLOR, J. 1989. Karsts and caves of Burma (Myanmar). Cave Science, 16, 3: 123-131

ENRIQUEZ, Major C. M. 1935. Beautiful Burma. Rangoon, Myanmahita Magazine ed.: 148 p.

HLA THEIN (U). 1996. Sophisticated stone image at Padahlin. Yangon, Myanmar Perspectives, 5, 12: 55-57

JOHNSTON *et al*. 1911. The Bingyi Caves, Burma. 119-122, London, Hutchinson, 2 Vol.: 911 p.

LOW, J. 1833. Observations on the geological appearances and general features of portions of the Malayan Peninsula. Asiatic Res., 18: 128-162, reprinted in: Miscellaneous Papers on Indo-China, 1: 179-201 (1986)

MIDDLEMISS, C. S. 1900. Report on a geological reconnaissance in parts of the Southern Shan States and Karenni. Gen. Rep. Geol. Survey of India for 1899 and 1900: 122-153

MINISTRY OF CULTURE. 1979. Pictorial guide to Pagan. Rangoon, Archeology Department, Printing & Publishing Corp.: 63 + 8 p., 1 map

MNA. 1996. Senior General tours Padalin Cave, cultural, religious edifices in Mandalay. Discovery of 1600 stone weapons, 12 wall paintings enables anthropological research. Yangon, "The New Light of Myanmar", Sat. 28 Sept., IV, 164: 1

MOURET, C. 1997. Myanmar. Spelunca, Special Issue, "Contributions to Speleology": under printing

MOURET, C., LEBRETON, B. 1997. Myanmar. In Encyclopédie de Biospéologie: under printing

PENZER, N. M. 1922. The mineral resources of Burma. London, Routledge & Sons: 176 p.

SCOTT O'CONNOR, V. C. 1904. The Silken East. A record of life and travel in Burma. 3rd.edition, 1993, Hong-Kong, Paul STRACHAN, Kiscadale ed.: 384 p.

THA HLA, U. 195? (soon after 1953). Report on Triangle Expedition, Kachin State, North Burma. 67 p.

YULE, Sir H. 1858. A narrative of a mission to the court of Ava. London: 177-178 & 330-331

Human use of caves in Laos

by Claude Mouret
La Tamanie F-87 380 Magnac-Bourg

Abstract

This paper presents summarizes available knowledge from bibliography and specially from field observations made by the author from 1991 to 1997.

Cave use is known for Palaeolithic times, and burial sites are proved for the Mesolithic and younger periods. Recent burial places are known as well. Caves are still used as shelters by hunters, hunters-gatherers, fishermen and farmers. During wars, caves were used by villagers as temporary shelters against bombs. More permanent use also took place for factories, schools, hospitals and even for Government quarters.

Fishing is a major activity in caves. Other kinds of food are also collected: young swiftlets from the nest, flying swiftlets and honey. Mineral resources from caves consist of drinking water, guano and salpeter. Potential for tin ore exists.

Caves are the home of spirits, which are prayed and tamed with sacrifices. Buddhist temples and hermit retreats are commonly encountered.

Finally, a less common use is transportation, in order to avoid limestone massifs hard to cross at surface: by canoe over 7.5 km, or by hiking or horse-riding over1.5 km. We continue working on the subject.

Résumé

De nombreuses grottes du Laos ont été utilisées par l'Homme depuis fort longtemps, avec des usages précis.

Cette utilisation remonte au moins au Paléolithique et il est prouvé que dès le Mésolithique elles fûrent utilisées comme sites funéraires, en plus des usages antérieurs comme lieux de rassemblement, de repas et peut-être de vie. On retrouve ces fonctions au Néolithique et probablement à l'age du Bronze.

De nos jours, certaines grottes servent encore d'abri occasionnel pour les chasseurs, les pêcheurs, les cueilleurs, les agriculteurs ou ... les buffles. Néanmoins, en période troublée, notamment pendant la guerre du Vietnam, elles ont été beaucoup plus largement utilisées, pour échapper aux bombardements intenses et répétés. Certaines ont simplement servi de façon temporaire, pour les villages voisins, et bien que partiellement aménagées, avaient souvent un confort modeste. D'autres étaient au contraire utilisées en permanence, pour abriter des QG, des usines et ateliers, des écoles et hopitaux. Leur choix était alors fait soigneusement, pour passer inaperçues et surtout pour être le plus possible à l'abri des raids aériens.

Les Laotiens parcourent souvent les grottes pour y trouver de la nourriture, surtout du poisson (poissons-chat, anguilles, perches...), capturé au filet, à la nasse ou à la ligne. Les jeunes hirondelles sont prises au nid à certaines saisons, ainsi que les adultes en vol. Il n'y a pas, semble-t-il de récolte de nids d'hirondelles. Sont également recueillis dans les grottes le miel (près des entrées) et parfois du gibier.

Le guano est utilisé comme engrais et le salpêtre est soigneusement recueilli. On trouve parfois de l'eau de boisson sous terre, pas forcément pure. Des traces d'hydrocarbures ont été signalées en milieu karstique de surface.

Usage peu fréquent, les grottes servent parfois de voies de communication plus aisées que les voies extérieures des massifs, qui devraient recouper les pinacles acérés. Ainsi, la Nam Hin Boun souterraine est régulièrement traversée en pirogue sur 7,5 km, pour le frêt et les passagers. D'autres sont passables à pied, voire à cheval, sur des distances allant jusqu'à 1500 m.

Enfin, les grottes ont une fonction religieuse, d'abord vis-à-vis des esprits (Phis), puis en tant que temples Bouddhistes souterrains ou comme lieux de retraite d'ermites.

Tous ces usages contribuent à faire du Laos un lieu de prédilection pour l'étude de l'utilisation des grottes, étude que nous continuons.

Caves in Laos have been used for immemorial times, with a variety of purposes: the main ones being burial, religion, living quarters, search for food and transportation routes. These purposes are here summarized.

Religious purposes, underground temples

Cave use for religion is common in most of Southeast Asia. In Laos, animist practices and beliefs go besides Buddhist faith. Though Theravada Buddhism developed in the country between the Sixth and the Ninth Centuries AD, animism never fully disappeared and at certain periods tended to become dominant again.

Caves have traditionnally been considered at the home of some "Phis" (spirits), specially Cave Phis and Water Phis. This is why a sacrifice and prayers are commonly performed before cave exploration. During the 1991 to 1997 explorations, we have participated every year in some manner, usually by contributing money necessary to buy all necessary "items", such as chickens, piglets, vegetables or rice alcohol jars. The sacrifice items are symbolically offered to the Phis during the prayers at the cave entrance, but afterward, they are shared between villagers (and speleologists !) during large feasts with a very friendly atmospher and excellent communication between different people.

Mentions of offerings to cave spirits and of fears for them are found in literature (MACEY, 1908): for instance, offended spirits could revenge in afflicting villagers with hunger, smallpox or cholera. THONGSITH et al. (1990) have published the story of very aggressive spirits in a cave near Luang Prabang: everyone entering the cave dies quickly; even people only going near the cave get quickly their nose bleeding.

Underground Buddhist temples are common in Laos, the most famous ones being in Luang Prabang region: Tham Thing, Tham Phoum, Tham Ngu. The two first ones at least have been used since probably the Sixteenth Century AD and were described and nicely drawn by first French explorers in 1867 (GARNIER, 1873). They resisted many invasions and are a place of respect. They are largely filled of Buddha images and all items necessary to faith practice,

which are very sacred, even when they look no longer in use.

Other cave temples are encountered near Vangvieng (Tham Xang, Tham Houy), Vientiane (natural and man-dug sandstone caves), or Thakhek (Tham Phachan, Mahaxai Cave...), etc. Caves used by hermits are usually called Tham Rusi and shelter a few Buddha images.

Caves are commonly displayed on outside temple walls, as paintings, carvings, engravings, on wood, cement, etc., usually in association with seated Buddha images.

Burial grounds, from Palaeolithic times to Present

Palaeolithic and Mesolithic human remains were discovered in two caves in Northern Laos: Tham Hang and Tham Pha Loi. However, intentional burial is proved only since the Lower Neolithic: ten burial sites were discovered in Northern Laos and attributed to Negritos, Melanesians and "Indonesians-Mongoloids". In one of these sites, the burial was made in a crouching position (SAURIN, 1967).

Upper Neolithic burials were encountered at Tham Hang and Tham Pha Loi, and related to Negritos and Melanesians (SAURIN, 1967). Some others were discovered in the Khammouane Province, near Thakhek and Mahaxai, where bodies or remains were buried, together with funeral hardware. Some of the burial sites were in narrow karst fissures (COLANI, 1931; SAURIN, 1967).

In Xieng Khouang Province, M. COLANI (1931) discovered earth pots, with burnt human bones, buried in a cave with walls blackened by smoke, that she interpreted as a crematorium. The age may have been Neolithic or Bronze Age.

A more recent burial site was discovered in 1996, during a speleological expedition, in a cave near the Vietnam border: Tham Long (Coffins Cave). It is a wide rock shelter, the floor of which is slopy parallel to the cliff. Coffins are placed on wooden platforms near the shelter wall, mainly at the top of the slope. Each coffin is dug out of a single piece of wood, split into a main part and a lid. The main part is either broadly parallelepipedic inside, or includes a larger part for the body proper and a narrower one for the legs. The closure of the two parts was ensured either by pegs (visible holes) or likely by vegetal ties such as rattan (holes missing and ties not observed). The length of coffins vary between 1.2 and 2.5 m. Though local people are well aware of the burial site, nobody knows how old it could be and what ethnic group was at its origin.

Shelter caves

Caves have widely been used as shelters during wars, specially during the Vietnam War, which ended in 1975, as a response to heavy bombing over the country. It is admitted that Laos received more bombs during this war than the whole world during World War Two. Caves were specially used in Sam Neua Province next to northern Vietnam, even by the Government.

Underground factories and workshops were numerous, for instance forges, cotton mills, printing office, manufacturing: of medicines, agriculture ustensils, cooking ustensils, etc. Schools and hospitals were present.

All were duly located to be protected from air raids, being in deep canyons, or behind natural rock piles for example. Activity was often nocturnal, to avoid smoke to be seen in the air, or people going to or coming from the outside. Living quarters were often present, though commonly uncomfortable: moisture, water dripping, lack of fresh air, etc. In some of them, beautification was carried out to make them more human, with flowers in pots for instance (DECORNOY, 1968). Some electricity lighting was sometimes provided by generators.

Temporary shelters for villagers, without any specific activity, for the time of an air raid, were often more simple, with some basic equipment: bamboo mats, leveled stone floor, small walls... The entrance was hidden as well as possible (DENGLER, 1979), but fire was occasionnally set at night for lighting, cooking or warming. Some shelters had no water for drinking. Some others were partly invaved by water during the rainy season.

During peace time, cave entrances are mainly used by hunters, fishermen and field workers. Buffalo herds commonly enter accessible caves and go in some cases quite far in the dark, beyond the entrance light zone. Some buffalos kill themselves by falling into pits.

Search for food

Local people commonly go to a number of caves for food gathering, specially in the Khammouane Province where the following examples are located. The most common activity is fishing. It occurs either at the cave entrance or deep inside. We have seen people with fishing rods at a lake at 2 km from the entrance in the Nam Non Cave and we have been assured that some fishermen even dig after the floods the new sand deposits in a narrow passage, in order to go fishing further upstream ! Fishing rods are sometimes left near cave streams for the following time. People may use nets across the stream (Underground Nam Hin Boun) or parallel to the water surface (Tham Pla Seua). Fish traps are sometimes used, specially near the entrances. Underground fishing was already mentionned by MACEY in 1908 for the Underground Xé Bang Fai.

People used to burn resin torches or dry bamboo sticks to go in the caves. Since 1996, we have observed a clear tendency to use electric lights working on portable batteries.

Fishing is a major activity, widely practiced among villagers. Specially awaited is the beginning of the rainy season, when fish-rich underground water starts flowing at surface. At the end of the season, traps are placed along surface streams when they progressively dry up and water redisappears into the underground karst. Locally, fish is protected from excessive predation and some reserves have been set up, even at very remote places as the Underground Xé Bang Fai. There, 50 cm long pale-coloured fishes are commonly seen.

Most common are cat-fishes, eels, scale fishes ... Typical blind transparent cave fish seems to be exceptionnal. Turtles were still caught in caves some 50 years ago (Tham Nam Gneng).

Caves are also used for cave swiftlets hunting (adults and youngs at the nest) and for honey collect near entrances.

There are a few examples of hunters entering caves to catch wild animals that they wounded at surface: wild boar at 3 km from the entrance in the Underground Nam Non, tiger in Tham Nam, etc.

Search for natural resources

Water is sometimes the subject of underground trips. The villagers from Ban Khua (NE of Thakhek) have no drinking water at the dry season, if they do not enter Tham Koun Tcham Tcham, a cave which has a permanent stream below the polje surface. Karst springs have been locally dammed to create a reserve for irrigation, as at Marie Cassan Cave (CASSAN, 1950), near Nhommalat.

Guano is searched for by villagers in a few areas, near the Underground Nam Hin Boun and in Tham En in the Nam Pha Thène depression for instance.

Salpeter has been collected for a long time in caves of the Nhommalat area, where it was produced by lixiviating cave soil and boiling the solution obtained (SAURIN, 1952).

Hydrocarbon seeps have been mentionned from limestones in the Nhmommarat area, but so far, no deep well could be drilled (SAURIN et al, 1960).

Transportation routes

The Underground Nam Hin Boun is commonly used to carry heavy loads across the mountain. Canoes are heavily packed with goods and people and cross the 7.5 km long underground tunnel. At a few places, rimstone dams or shallow stream bed require unloading prior to crossing, then reloading. This is no problem, as the necessary effort is far less tiring than crossing the mountain outside. A few accidents occurred during occasional flash floods.

The cave crossing was already observed in 1889 (CUPET, 1900) and was taking a few hours (downstreamward) to most of the day (upstreamward).

Similar navigation was observed along the Underground Houei Khi Heup (MACEY, 1908).

A number of caves could be followed at low waters by hiking or by horse riding: the Underground Houei Khi Heup, and several of them around the Nam Pha Thène depression or at some vicinity (CUISINIER, 1929). Such caves crossings reach between 300 and 1500 m long.

Acknowledgements

The author sincerely thanks the Laotian officials for their kind support regarding our cave explorations. Nothing would have been possible without the help of our friends and specially Mr Vannivong Soumpholphakdy and the late Claude Vincent. Our thanks also go to our speleologist friends and specially to F. Brouquisse, B. Collignon, J. Lordon and J.F. Vacquié.

References

CASSAN, H. F.A. 1950. Un spéléologue en Indochine. Science et Voyage, 59: 378-382

COLANI, M. 1931. Rapport sur les recherches dans la province de Cammon et au Tran-Ninh (Laos). Hanoï, BEFEO, 31: 330-331

CUISINIER, L. 1929. Régions calcaires de l'Indochine. Paris, Ann. Géogr.: 38, 266-273

CUPET, P. 1900. Voyage au Laos et chez les sauvages du sud-est de l'Indochine. Paris, Leroux, Mission Pavie-Indochine 1879-1895, 3: 428 p.

DECORNOY, J. 1968. Guerre oubliée au Laos. Paris, Le Monde, 4 et 4 juillet

DENGLER, D. 1979. Escape from Laos. Presidio ed.: 212 p.

GARNIER, F. 1873. Voyage d'exploration en Indo-Chine effectué pendant les années 1866-1867 et 1868 par une commission française présidée par le capitaine de frégate Doudart de Lagrée. Paris, Hachette

MACEY, P. 1908. Cours d'eau souterrains du Cammon au Laos. Spelunca Bull. & Mém., 7 , 52 : 28 p.

MOURET, C. , BROUQUISSE, F. , VACQUIÉ J.F. (Compilers). 1997. Explorations spéléologiques au Laos 1991-1996. Rapport de présentation des résultats. France, March, Report to Laotian Government: 105 p.

MOURET, C. 1997. L'utilisation des grottes par l'homme au Laos. In MOURET et al. (Compilers),1997 : 25 p.

SAURIN, E. 1952. Station néolithique avec outillage en silex à Nhommalat (Cammon, Laos). BEFEO, 46,1: 297-302 + pl.

SAURIN, E. 1969. Les recherches préhistoriques au Cambodge, Laos et Viet Nam (1877-1966). Asian Perspectives, XII: 27-41

SAURIN, E., LE THI VIEN, 1960. Le Sakmarien de Nhommarath (Laos) et ses Fusulinidés. Ann. Fac. Sc. Saïgon: 377-402

THONGSITH, V. , BOUARAVONG, P. 1990. Welcome to Laos. Vientiane, State Printing Enterprise: 108 p.

Explorations Cerro Rabón, Mexique 1997

von C. Perret*, J.-M. Jutzet und Y. Weidmann*****

*Rolandstrasse 36, CH-8004 Zürich; **Epinettes 12, CH-1723 Marly; ***Rolandstrasse 36, CH-8004 Zürich

Zusammenfassung

Das Gebiet rund um den Cerro Rabón befindet sich im zentralen Teil von Mexico, im Staate Oaxaca. Dieses intensiv verkarstete Kalkplateau erstreckt sich 1800 m über dem tropischen Tiefland des Golfes von Mexico. Seit rund 10 Jahren wird in diesem Gebiet von Cerro Rabón im regelmässigem Abstand von 2 Jahren geforscht. Die Expeditionen finden, zurückgehend auf eine alte Freundschaft (oder waren es die 20 Kilogramm Schokolade?), mit amerikanischen und schweizerischen Höhlenforscher statt. Bisher konnten in diesen zahlreichen Expeditionen rund 130 Höhlen entdeckt, erforscht, vermessen und gezeichnet werden. Unter diesen Höhlen befindet sich auch das System des Kijahe Xontjoa. Dieses riesige Höhlensystem erstreckt sich auf rund 25 Kilometer und 1200 Meter Tiefe unter dem jungfräulichen Urwaldes der Sierra Mazateca.

Aufgrund der Belastung vieler Expeditionsteilnehmer im Vorfeld des Internationalen UIS-Kongress in La Chaux-de-Fonds wurde 1997 nur eine Kleinstexpedition mit ungefähr 6 Teilnehmer geplant und durchgeführt. Traditionellerweise setzte sich auch dieses Jahr diese Gruppe wieder international zusammen. Schweizer, Amerikaner und ein Mexikaner versuchten im März 1997 wieder einige Geheimnisse des Untergrundes zu lüften. Die Expedition kam etwas stockend zum Laufen, da zuerst das gesamte technische Material der Expedition gesucht werden musste. Dieses wurde auf der letzten Expedition 1995 irrtümlicherweise in einer noch unbekannten Höhle im Urwald versteckt. Nach 3 Tagen intensiver Suche und einigen Flaschen Bier konnte das Material nach Rekonstruktion eines Vermessungsfehler wieder gefunden werden. Parallel zu dieser Suche wurde ebenfalls sehr zufällig eine neue kleine Höhle, die Nita Gatziquin, entdeckt. Nach einigen Metern kleinem Mäander und einer kleinen Schachtstufe folgte ein Schacht, welcher durch seine gewaltigen räumliche Ausmassen und seiner Tiefe sehr beeindruckt. Nach den ersten 50 Meter in der Vertikalen, welche in einer angenehmen Schachtgrösse von 10 Meter Durchmesser sich in die Tiefe windet, folgen nochmals 150 Meter in einem gewaltigen Hohlraum von fast 50 Meter Breite. Leider führt am Grund dieses 200 Meter Schachtes kein Gang weiter, und die Höhle endet in einem Versturz am Grunde des Schachtes.

Bei der Suche nach dem verschollenen Material konnte ganz in der Nähe eine bislang unbekannte Doline entdeckt werden. In dieser Doline führte eine Gang am Fusse der Doline durch einen Versturz weiter und traf bald auf eine grössere Verwerfung. Diese Verwerfung stellte sich bald als Hauptverwerfung dieses kleinen Höhlensystems heraus. So entwickelte sich diese nun fossile Höhle über drei unterschiedliche Stockwerke dieser Verwerfung entlang. Sämtliche offene Fortsetzungen endeten leider in zu engen Spalten. Obwohl diese Höhle einige Nachbarhöhlen mit beträchtlichen Tiefen und grossen Vertikalstufen besitzt führte sie uns „nur" 60 Meter in die Tiefe.

Das Hauptziel der Expedition 1997 war die Weitererforschung der grossen, 1995 entdeckten Fortsetzung in der „So On Jan" Höhle. Diese Höhle bildet ein Parallelsystem zum Kijahe Xontjoa, und es konnte auf der Expedition 1995 ein neuer Ast erforscht werden, welcher unabhängig vom Rest des Systems in die Tiefe zieht. Auf rund 400 Meter Tiefe konnte vor zwei Jahre ein grosses Gangfragment von 40 Meter Breite entdeckt werden. Die Fortsetzung dieses gigantischen Gangzuges fand sich in einem kleineren Mäander von vier Meter Breite und Luftzug! Dem Mäander folgend gelang man über viele Schachtstufen zwischen 10 und 90 Meter langsam in die Tiefe. Links und rechts des Mäanders eröffnen sich Seitengang an Seitengang, welche sich bis zu ihrer Erforschung noch etwas gedulden müssen. Nach einer langen Tour wurde der erste Vorstoss oben an einer neuen grossen Schachtstufe abgebrochen. Einige Tage später, mit neuem Material und einer grossen Flasche starken Kaffees wurde am letzten Wendepunkt weitergeforscht. Über unzählige Schachtstufen gelang man korkenzieherartig tiefer. Am Ende des letzten Seiles eröffnete sich den langsam schachtmüden Höhlenforschern ein horizontales System, dessen Ausmasse zur Zeit noch nicht abzuschätzen sind. In 870 Meter Tiefe öffnete sich eine Serie von Riesengängen, die San Jose Boreholes (in Gedenken an den San Jose Tenango, dem Hauptort des Gebietes, wo an diesem Tag ein grosses Fest zu Ehren von San Jose und seinem Namenstag gefeiert wurde). Am Ende dieser Tour konnten so noch zwei sehr grosse Boreholes vermessen werden, sowie ein weiteres Borehole und mehrere grosse Fortsetzungen eingesehen werden.

Nach drei intensiven Wochen fand die Expedition ihr Ende. Aufgrund der Überschaubarkeit der Expedition mit nur 6 Teilnehmer konnte der Kontakt mit der einheimischen Bevölkerung äusserst intensiv gepflegt werden. Dieser wird in Anbetracht weiterer Expeditionen in den nächsten Jahren äusserst wichtig sein, da in Mexiko soziale und politische Spannungen bestehen, welche nicht unterschätzt werden dürfen. Gerade politische Verschiebungen in einem Gebiet, die Unzufriedenheit der ländlichen Bevölkerung gegenüber dem mexikanischem Staat und Beginn von Drogenanbau als Ersatz für verlorene Verdienstmöglichkeiten und zur Aufbesserung des Lebensunterhalts können sich zu Problemen und Entladungen führen. Gerade als Expedition befindet man sich, ob man will oder nicht, zwischen sozialen Stufen, welche die Macht und das Geld eines Gebietes auf der einen und der Bevölkerung auf der anderen Seite darstellt.

In Anbetracht der offenen Fortsetzungen, welche dieses Jahr entdeckt wurden, verleitet einem der Gedanke an die nächste Expedition gleichwohl zu Tagträumen und Spekulationen. Doch warten wir ab, die Zukunft wird sich weisen.

1. Généralités

La région du Cerro Rabón est située au centre du Mexique (Etat de Oaxaca), en bordure des montagnes de la Sierra Madre Oriental (Sierra Mazateca). Le plateau calcaire du Cerro Rabón domine de quelques 1500 mètres la plaine tropicale bordant le golfe du Mexique. Ce brusque changement d'altitude est d'ailleurs à l'origine de la quantité impressionnante de précipitations qui tombent annuellement sur la région (environ 5 m par an), qui permettent le développement de la forêt tropicale. L'exploration systématique du plateau a été commencée par des spéléos américains en 1985. Dès 1987, des expéditions internationales ont été organisées tous les deux ans. En plus, les connaissances de la région se sont améliorées par des études intermédiaires.

Bien que le but principal de nos expéditions soit resté l'exploration spéléologique, de nombreux autres aspects passionnants ont été abordés tels que la connaissance hydrogéologique de la région, sa structure géologique complexe,

son évolution géomorphologique, les origines de son occupation humaine ou encore la richesse unique de sa jungle.

Pour faire place aux cultures, une large part de la forêt tropicale primaire a été coupée. Seules les régions d'altitude et certains secteurs peu accessibles ont jusqu'ici été préservés de toute incursion humaine.

La karstification du Cerro Rabón est si intense que les écoulements de surface, malgré l'abondance des pluies, sont quasiment inexistants. Les eaux infiltrées descendent verticalement à près de 1000 m de profondeur dans les calcaires pour rejoindre un important réseau de conduits karstiques dont une partie infime a jusqu'à présent été explorée.

Les expéditions spéléologiques sur le massif du Cerro Rabón ont apporté quelques résultats spectaculaires :

un important réseau de galeries (Kijahe Xontjoa) dont le développement dépasse 25 km pour une profondeur de 1209 m a été exploré. Les parties les plus profondes se dirigent vers le nord et se trouvent, semble-t-il, plus bas que la grande émergence d'Oropan située au sud, qui a longtemps été considérée comme l'exutoire de ce système.

Cent trente cavités ont été topographiées. Pour les situer, elles ont été reliées par une topographie de surface qui dépasse actuellement 23 km de longueur. La majorité des cavités est de type alpin. La profondeur des puits dépasse fréquemment 150 m et une très grande salle a été découverte.

2. Explorations 1997

En 1997, un nombre réduit de spéléos s'est rendu au Cerro Rabón, la plupart des Suisses étant occupés à la préparation du congrès UIS. L'expédition a débuté par les formalités d'usage (chasse aux autorisations, achats de nourriture, préparation du matériel pour le transport par les ânes, etc). C'est donc un petit groupe de six personnes, majoritairement des Suisses, mais aussi un Mexicain et des Américains (l'expédition 97 ne dérogeant ainsi pas à la tradition internationale du Proyecto Cerro Rabón), qui a participé aux explorations en mars de cette année sur le massif. Ce nombre était bien petit au vu du travail préliminaire et des aménagements nécessaires avant de commencer l'exploration proprement dite, notamment la taille de chemins dans la forêt, le transport du matériel juqu'aux entrées et l'équipement. En revanche, ce nombre réduit nous a permis d'intensifier les contacts avec la population locale, plutôt farouche envers les grands groupes.

L'expédition a commencé plutôt singulièrement. D'une campagne à l'autre, le matériel est généralement conservé à l'abri dans Nita Sakafaaï, cavité explorée en 1993 et bien connue. Quelle n'a donc pas été notre surprise, lorsque la première équipe revint bredouille, ayant bel et bien trouvé la grotte, mais sans trace de matériel ! Situation assez fâcheuse s'il en est, vu que tout l'équipement avait été calculé en tenant compte de cette réserve, particulièrement importante (près d'un km de corde, 100 maillons, 200 plaquettes, etc). L'hypothèse du vol étant quasiment exclue, nous avons donc commencé à rechercher le matériel dans les alentours, lorsque le souvenir d'une importante erreur de bouclage dans la topo de surface des environs nous a donné une première piste. Et c'est effectivement en suivant à travers la forêt l'ancien cheminement topo, après trois jours de recherche et quelques bouteilles de bière, que nous sommes finalement tombés sur l'entrée d'une grotte inconnue, sinon des trois spéléos qui y avaient déposé toute la masse du matériel deux ans auparavant, croyant qu'il s'agissait de Nita Sakafaaï! Cette cavité, sans suite par ailleurs, a reçu logiquement le nom de „Nita I can't believe it, it's not Nita Sakafaaï".

Disposant alors de tout le matériel, nous avons pu nous lancer dans l'exploration d'une cavité découverte en taillant les chemins d'accès au Kijahe. Baptisée Nita Gatziquin (puits de l'arche), elle présente d'abord un petit méandre; un ressaut donne ensuite accès à un puits de 200 m, particulièrement impressionnant de par ses dimensions. Les 50 premiers mètres de verticale, d'un diamètre déjà honorable de quelque 10 mètres, débouchent alors brutalement dans le vide, dans un puits de près de 50 mètres de largeur et 150 mètres de profondeur. L'énorme éboulis du fond ne nous a pas permis de trouver un accès à la suite de cette cavité.

En parallèle, une petite cavité a été découverte lors de la recherche du matériel, dans une doline adjacente à celle de Nita Sakafaaï. Elle se développe sous l'éboulis qui comble la doline, en un réseau de petits méandres et une faille principale, sur trois ni-

Yvo Weidemann

Vue générale du Cerro Rabon. Le paysage est dominé par la morphologie en collines et dolines karstiques, recouvertes de forêts.

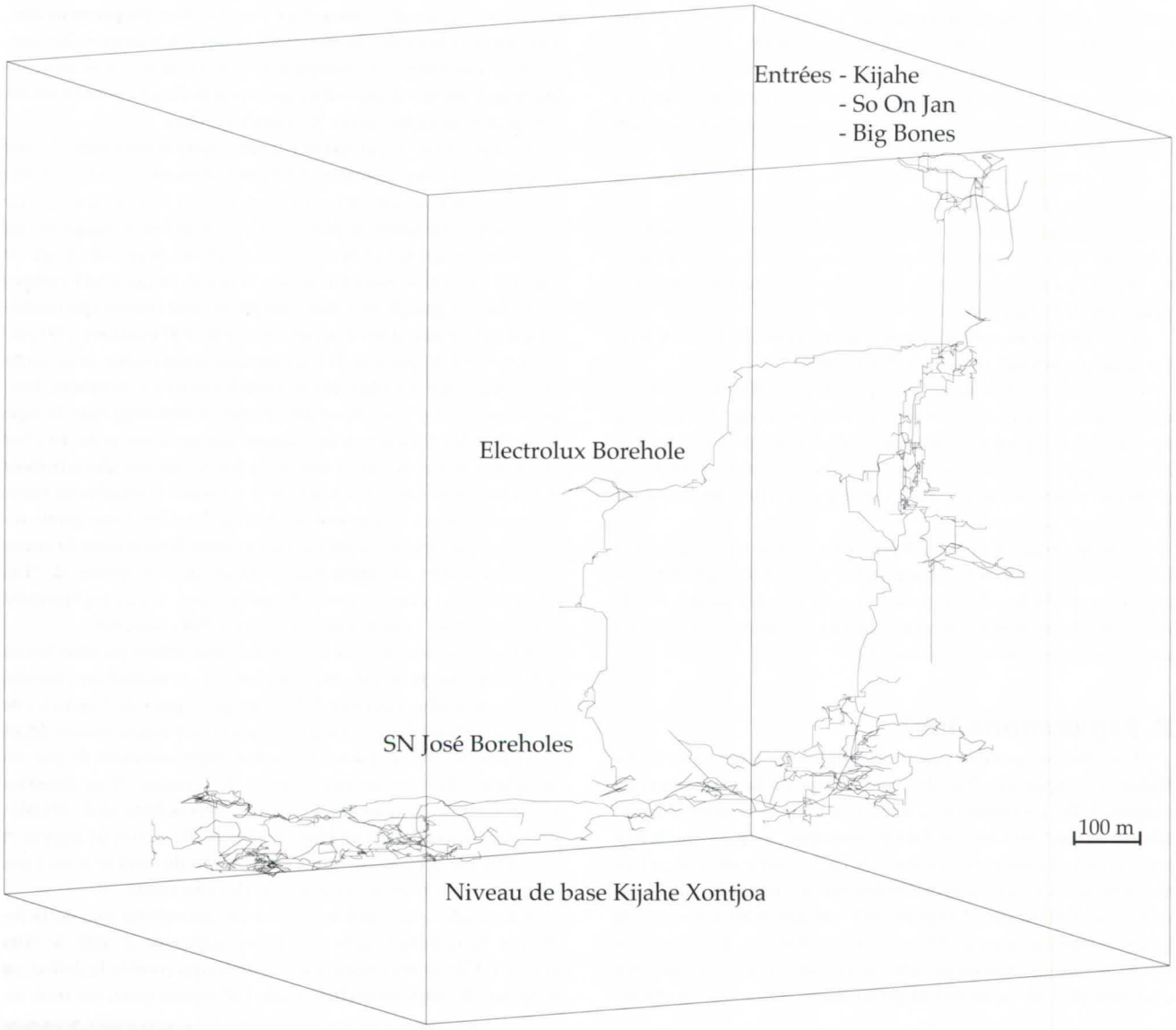


Fig. 1: Vue schématique tridimensionnelle du système actuellement connu du Kijahe Xontjoa et du So On Jan (by Cerro Rabón 97 / TOPOROBOT).

veaux, sans cependant qu'une suite pénétrable en profondeur n'ait été découverte. Ce petit système, bien que très proche de plusieurs cavités considérables, recelant en outre des verticales importantes, ne nous a offert „que" 60 m environ de profondeur.

L'un des buts pour 1997 était bien entendu d'explorer la suite du gouffre du So On Jan, appartenant au système du Kijahe Xontjoa, dans lequel la dernière expédition de 1995 avait découvert une nouvelle branche indépendante du système, et s'était arrêtée vers -400 m dans un tronçon d'une grande galerie de 40 m de largeur. Ce printemps, deux descentes successives ont permis d'en découvrir la suite, en un grand méandre (quatre mètres de largeur, et parcouru par un bon courant d'air!), raide et entrecoupé de nombreux puits. Nous nous sommes bornés à suivre le cheminement principal, balisé en quelque sorte par le courant d'air, en dédaignant pour l'instant les galeries latérales. Cet énorme escalier nous a finalement permis de prendre pied dans ce qui semble être un nouveau système horizontal, vers -870 m. Nous avons topographié trois salles de dimensions vraiment intéressantes (San Jose Boreholes, en l'honneur de San Jose, patron du village principal du massif, où se déroulait en ce jour la fête annuelle en son nom) et avons entrevu de nombreuses suites. Les équipes futures devront équiper un bivouac afin de permettre l'exploration de la suite dans cette région de la cavité, qui se développe à proximité des galeries de base du Kijahe, mais semble se diriger vers le nord-ouest, en plein no-man's land spéléologique.

3. Perspectives

L'expédition prit fin après trois semaines intensives. Le nombre réduit de participants à l'expédition a permis de nouer des contacts fructueux avec la population indigène. Cet échange nous a semblé particulièrement important, et serait à entretenir lors d'expéditions futures, vu les tensions non négligeables que peut connaître le Mexique, tant au niveau politique que social. Des renversements politiques peuvent amener de brusques changements et déboucher sur divers problèmes, tel le mécontentement de la population rurale vis-à-vis de l'Etat mexicain, population qui n'a souvent guère d'autre choix que la culture de drogue pour subvenir à ses besoins. En tant qu'expédition, on se trouve, qu'on le veuille ou non, dans ce jeu „de société", qui tend à toujours séparer le pouvoir et l'argent d'une part, et la population de l'autre part.

Du point de vue spéléologique finalement, les découvertes de cette année pourraient rendre raisonnables les rêves les plus fous, le champ est libre pour la prochaine expédition...

Espeleología minera en el noroeste de la República Argentina

Gabriel Jorge Redonte
Grupo Espeleológico Argentino (GEA), C.C. 232 Sucursal 3, 1403, Buenos Aires, Argentina, E-mail: gea@mail.retina.ar

Abstract

This study documents the explorations carried out by the Grupo Espeleológico Argentino (GEA) in the northwest of the Argentine Republic, in San Juan, La Rioja and Catamarca provinces. The zones that were visited with mining speleological interest were Villicún Mountains, Famatina Mountains and Incahuasi mine. The first area has a lot of legends on indian and jesuitic mines.

The Famatina Mountains has a rich mining historial, perhaps the most important in this country and it still conserve mines that were done in pre-Hispanic times. That mountains has as regional basement Ordovician marine sedimentary rocks. The main development on tunnels is corresponded to La Mejicana mine´s period. It had a lot of activity between 1894 - 1926. Since then, the 7000 m of galleries that they are placed from more than 4400 m of altitude over the sea level, have stayed abandoned.

In this exploration it could see a lot of that galleries with columns, stalactites and stalagmites of ice with an intensive turquoise color. It is produced by copper sulphate that precipitates into the tunnels vaults.

The Incahuasi mine is placed at 3900 m of altitude over the sea level in the Puna of Catamarca. The geology of this area is constituted by upper Ordovician period rocks. The mineralization is related to quartz veins with gold. This deposit was discovered in the pre-Hispanic period. It was worked by the Inca culture, and them by the Jesuit priests. In 1936 the «Nueva Compañia Minera Incahuasi» restarts the exploitation with new galleries over veins in several levels. That exploitation was abandoned in 1954. The total galleries sum 4350 m and today they are mostly inundated.

Resumen

Este trabajo documenta las exploraciones realizadas por el Grupo Espeleológico Argentino (GEA) en el noroeste de la República Argentina, en las provincias de San Juan, La Rioja y Catamarca. Las zonas visitadas con interés espeleológico minero fueron la sierra de Villicún, la sierra de Famatina y la mina Incahuasi. La primera zona tiene muchas legendas de minas indígenas y minas jesuíticas.

La sierra de Famatina posee un rico historial minero, quizás el más importante del pais, y conserva aun minas realizadas en tiempos prehispánicos. El basamento regional de la sierra lo constituyen sedimentitas marinas ordovícicas. El mayor desarrollo de túneles corresponde al período de la Mina La Mejicana que tuvo gran actividad entre los años 1897 y 1926. Desde entonces los 7000 m de galerías a más de 4400 m de altitud sobre el nivel del mar quedaron abandonados. En este reconocimiento pudieron observarse muchas de esas galerías que poseen columnas, estalactitas y estalagmitas de hielo de un intenso color turquesa, debido al sulfato de cobre que precipita en las bóvedas de los túneles.

La mina Incahuasi se encuentra a unos 3900 m de altitud sobre el nivel del mar en la Puna Catamarqueña. La geología del área está constituida por rocas del período Ordovícico superior. La mineralización está relacionada a vetas de cuarzo portadoras de oro. Este yacimiento fué descubierto en la época prehispánica. Fué trabajado por la cultura Inca y posteriormente por los sacerdotes jesuitas. En 1936 la "Nueva Compañia Minera Incahuasi" reinició la explotación con nuevas galerías sobre vetas, en varios niveles. La explotación fué abandonada en 1954. El total de galerías totaliza 4350 m que al presente se encuentran mayormente inundadas.

Introducción

Entre octubre y diciembre de 1996 el GRUPO ESPELEOLOGICO ARGENTINO (GEA) realizó exploraciones en las provincias de San Juan, La Rioja y Catamarca, en el noroeste de la República Argentina. La exploración tuvo como objetivo de reconocer sitios de interés espeleológico minero. Durante la conquista española, la busqueda de minerales en el nuevo continente, en especial oro y plata, tuvo un interés mayúsculo. En la Argentina, los Padres de la Compania de Jesús (Jesuítas) dirigieron importantes emprendimientos, muchos de ellos en las mismas minas que ya explotaban con tecnicas muy rudimentarias los aborigenes.

Practicamente no existen antecedentes de estudios referidos a espeleología minera en la Argentina. Solo se conoce un trabajo arqueológico realizado en las minas indígenas de sal de Truquicó, en Chos Malal, norte de la provincia del Neuquén, y algunas citas a laboreos mineros Jesuíticos en Córdoba, San Luis y en las minas de Gualilán, San Juan.

Una leyenda muy difundida en todo el noroeste argentino está referida al "enterramiento" de siete alforjas hechas con cabezas de guanacos repletas de oro, que los indios en su huida de los españoles habrían escondido en un pique o una cueva. El guanaco es un camélido que otrora era común ver en la región.

En este trabajo se comentan las observaciones realizadas en la sierra de Villicún, Provincia de San Juan, en el Distrito Minero de La Mejicana, Sierra de Famatina, Provincia de La Rioja y en la mina Incahuasi, Salar del Hombre Muerto, Provincia de Catamarca (véase figura 1).

La sierra de Villicún, minas y leyendas

Existe una leyenda que habla de una mina de oro "que habrían hecho los indios" en la sierra de Villicún, Provincia de San Juan. En distintas campañas se reconoció la falda oriental de esta sierra entre las coordenadas 31º y 31º 30´de latitud sur y 68º 20´ y 68º 40´ de longitud oeste. En la sierra de Villicún afloran rocas de edad Cambro-Ordovícica, principalmente calizas y dolomitas pertenecientes a las Formaciones: La Laja, Zonda, La Flecha y San Juan (BALOD, 1996). Se hallaron indicios de antiguos laboreos en las zonas denominadas El Boquete y Cantera La Laja. En el primer sitio, se localizaron rudimentarios laboreos superficiales en las nacientes del río del Alto, cerca de la cumbre de la sierra (1818 m.s.n.m.). En las proximidades de la Cantera La Laja, explotada por la empresa Minera TEA S.A., se reconocieron la sima de La Laja y la cueva de La Laja Chica. Estas dos pequeñas cavidades calcáreas tienen la característica de ser naturales pero con galerías

Figura 1. Mapa de ubicación.

artificiales en su interior, atribuibles a una posible exploración y/o explotación minera de antigua data. La sima La Laja (desarrollo: 40 m, desnivel: - 27 m) tiene una galería ó cortavetas que la comunica con el exterior y por la cual han extraido algún mineral. Esta galería llega a un ensanchamiento de la sima, desde donde continúa descendiendo verticalmente unos 13 m hasta una escombrera con restos de un entibamiento y un derrumbe provocado por laboreo minero que obstruye la continuación del conducto cársico hacia un nivel inferior. A cien meros de la anterior, en el cañadón del río Salado, se encuentra la cueva de La Laja Chica que probablemente fué una pequeña oquedad natural aprovechada para avanzar con una galería de exploración.

Hacia el suroeste de la sierra existe una mina abandonada que fuera explotada hasta principios de siglo y que probablemente es la mina de oro de las leyendas. Posee varias galerías y piques. No pudo ser explorada totalmente.

El Nevado de Famatina, una regíon con historia minera

La sierra de Famatina se encuentran en el centro-oeste de la Provincia de La Rioja, entre las coordenadas geográficas 28º 55' y 29º 10' de latitud sur y 67º 40' y 67º 50' de longitud oeste.

La historia minera de esta región es muy rica. Se han hallado rudimentarios laboreos de las culturas prehispánicas, vinculadas con la cultura incaica, que habitaron la zona y también galerías de arquitectura posiblemente jesuítica.

A fines del siglo XIX con aportes económicos ingleses, se reinició la busqueda de oro, plata y cobre. La Mina La Mejicana y el grupo de minas de esta región, se desarrollaron en profundidad y extensión de galerías subterráneas hasta 1926, cuando se paraliza la mina.La mina poseía un cablecarril que la unía con la ciudad de Chilecito, con 34 km de extensión y que superaba un desnivel de 3500 m entre sus extremos. Este cablecarril contaba de nueve estaciones donde maquinaria a vapor alimentada con leña posibilitaba el traslado del mineral, el personal y los suministros de la mina.. Ha sido declarado Monumento Nacional. Los posteriores intentos de reactivar la mina fracasaron por problemas financieros. Actualmente la empresa RTZ-CRA estudia las posibilidades mineras del area.

Aspectos generales de la región

Algunos autores situan esta región dentro de la provincia geológica Sistema de Famatina (MARCOS y ZANETTINI, 1992) constituida por un conjunto de sierras de rumbo norte-sur. Los principales rios del flanco oriental de la sierra son el rio Matadero, el río Amarillo y el río del Oro. El río Amarillo recibe las aguas provenientes del deshielo que en parte se infiltran y surgen a unos 500 m al oeste del campamento de Cueva de Pérez.

El clima es semiárido continental con temperaturas generalmente muy bajas, siendo la temperatura media anual de 2,5°C. Son frecuentes las nevadas en toda época del año. La vegetación y la fauna son escasas.

El basamento regional de la Sierra lo constituyen sedimentitas marinas ordovícicas, las que están intruidas por batolitos graniticos de Edad Devónica. Rocas sedimentarias continentales del Neopaleozoico y Terciario afloran en algunas zonas del encadenamiento principal (MARCOS y ZANETTINI, op.cit.) y también conglomerados Cuaternarios.

La mina La Mejicana se desarrolla siguiendo una serie de vetas encajadas en sedimentitas de edad Ordovícica pertenecientes a la Formación Negro Peinado.

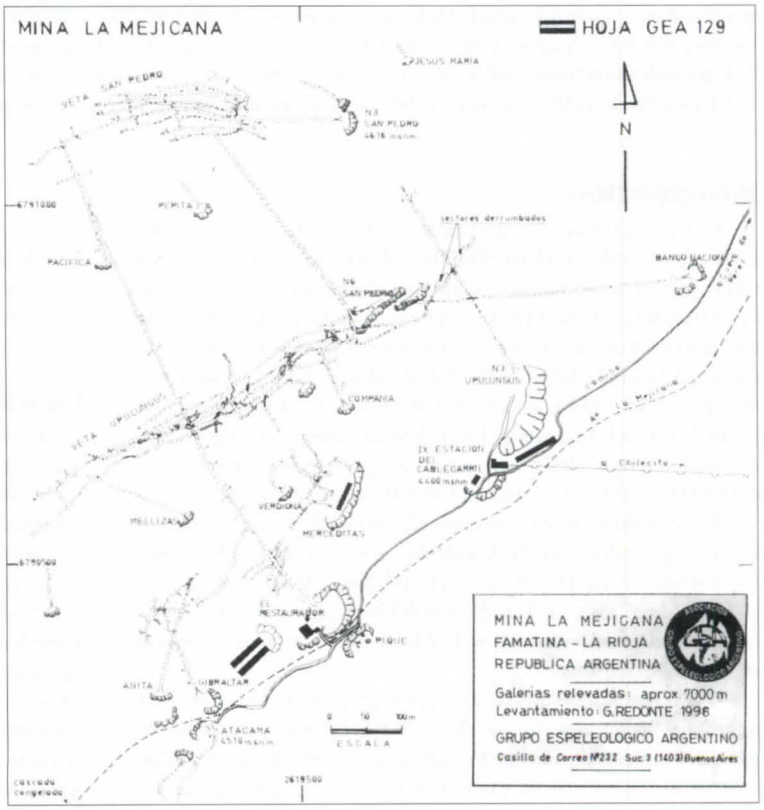


Figura 2. Plano topográfico de la mina La Mejicana

Distrito Minero La Mejicana

La Mejicana es la mina más importante del Distrito Minero. Se han podido reconocer unos 7000 m de galerías realizadas en distintos períodos históricos. En noviembre de 1996 de esta mina se recorrieron parcialmente muchas galerías, entre ellas: los niveles 3 y 6 de San pedro, El nivel 3 de Upulungus y El Restaurador (Véase figura 2). Existen zonas muy derrumbadas y otras donde todo parece estar como el día en que se suspendió el trabajo, con vagonetas repletas de mineral sobre rieles no corroidos. También se recorrió un pique de seguridad que unía los niveles 3 y 6 con un desnivel vertical de 220 m. Algunos pasajes son impracticables por derrumbes o bién, en la zona de las bocaminas, por la cantidad de hielo acumulada.

Algunos sectores, como la galería Upulungus, poseen columnas, estalactitas y estalagmitas de hielo, o de carbonato que presentan coloración turquesa (vease figura 3) por el sulfato de cobre que percola por las paredes y los techos de las galerías.

Otras exploraciones se realizaron en las minas: Montey, Offir, La Forastera, Del Oro y otras labortes menos importantes. La mina Montey solo pudo recorrerse parcialmente ya que se encuentra muy inundada. En la mina Atacama un antiguo derrumbe ha cerrado totalmente el paso. Según algunos esto ocurrió en 1925 y quedaron atrapados dentro de la mina algunos trabajadores que nunca pudieron salir.

En el sítio conocido como La Estrechura, al sudoeste del campamento Cuéva de Pérez, se halló el pique Inca de Los Esqueletos (pozo vertical de 50 m). La entrada es horizontal y muy antigua presumiendose que fué obra de culturas aborigenes. Se halla en rocas muy silicificadas y no se conoce su finalidad. Finalmente se observaron laboreos antiguos junto al camino a lo largo del río Amarillo, viejas construcciones, molinos y fundiciones hoy en ruinas. Las pequeñas cuevas de Norona, de Pérez y de Juan Díaz son de origen natural, desarrolladas en los conglomerados cuaternarios y fueron refugio de lavadores de oro. Aun en estos tiempos algunas son utilizadas temporalmente.

La mina Incahuasi

Incahuasi o Casa del Inca es un nombre común en la toponimia argentina y sudamericana. Esta mina se encuentra a unos 3900 m.s.n.m. en el borde suroeste del Salar del Hombre Muerto, en la Puna Catamarqueña, en la latitud sur 25º 25´y la longitud oeste 67º 20´. El acceso más recomendable es desde la ciudad de Salta recorriendose unos 400 km. La ruta provincial Nº43 pasa a escasos 1000 m de las ruinas abandonadas del antiguo pueblo minero de Incahuasi.

La roca de caja está constituida por pelitas y grauvacas del Ordovícico superior. Dichas rocas están afectadas por metamorfismo dinámico y alteración hidrotermal en distintos grados de intensidad. La estructura local posee varios sistemas de fracturas, de edades diferentes, que afectan al área tanto a las rocas como a las vetas de cuarzo. La mineralización está relacionada a determinadas vetas de cuarzo portadoras de oro (GONZALEZ y VIRUEL DE RAMIREZ,1992).

Este yacimiento fué descubierto en la época prehispánica y trabajado por los Incas (BERTAGNI, 1938). Posteriormente los sacerdotes jesuitas continuaron dirigiendo las labores mineras hasta 1777 en que fueron expulsados por el Rey de España. De este período se pudieron observar algunas galerías subterráneas, que alcanzaron la profundidad máxima de 50 m, donde el nivel freático causaba un escollo insuperable para estos mineros. La explotación mayormente era realizada por rajos y tiene una extensión de 240 m En 1936 la Nueva Compañia Minera Incahuasi reinicia la explotación por debajo del nivel freático con un desarrollo de galería sobre vetas, en distintos niveles separados 30 metros entre sí hasta una profundidad aproximada de 200 m. La explotación fué abandonada en 1954 y desde entonces estos cinco niveles inferiores que totalizan unos 4110 m de galerías se hallan inundados (GONZALEZ y VIRUEL DE RAMIREZ, op.cit.).

Conclusiones

La Espeleología Minera no tiene muchos antecedentes en Argentina. Los grupos espeleológicos locales han comenzado recientemente a tener en cuenta a esta actividad, dando los primeros pasos en la exploración y documentación de la importancia histórica de viejas minas existentes en territorio argentino.

Los tres sitios aquí mencionados son solo algunos de los que se tiene noticia y constituyen un indicador del potencial campo de estudio para la investigación histórica, geológica, mineralógica y biológica.

Agradecimientos

A los geólogos Pedro Ruíz y Guillermo Almandoz de la empresa RTZ-CRA, y Mario O. Balod de Minera TEA S.A. A Luis Carabelli, director de la Comisión de Cavidades Artificiales de la Federación Espeleológica de America Latina y el Caribe (F.E.A.L.C.) y al Geóg. Mat. Osvaldo Martínez de GEA, compañero de exploración en Famatina. Y muy especialmente a la empresa Minera TEA S.A. que posibilitó la presentación de este trabajo.

Bibliografía

BALOD, M.O. 1996. Estudio geológico Cantera La Laja, Albardón, San Juan. Minera TEA S.A., inédito.

BERTAGNI, A. 1938. Informe sobre las minas de oro de la región Incahuasi, Territorio Nacional de Los Andes, Dirección dee Minas y Geología, Inedito.

GONZALEZ, O. E. y M. E. VIRUEL DE RAMÍREZ. 1992. Geología de la mina Incahuasi, Dpto. Antofagasta de la Sierra, Catamarca. En: Actas del 4º Congreso Nacional de Geología Económica, A.A.G.E - O.L.A.M.I., Córdoba: 72-82

MARCOS, O. y ZANETTINI. 1992. Geología y exploración del Proyecto Nevados del Famatina. Informe de la Secretaría de Estado de Minería de La Rioja y la Dirección Nacional de Fabricaciones Militares, La Rioja.

REDONTE, G. J. 1997. Cuevas y espeleología minera en el Nevado de Famatina, Provincia de La Rioja, Argentina. En: Actas del IV Congreso Espeleológico de América Latina y el Caribe, Malargüe (en prensa).

TURNER, J. C. 1971. Descripción Geológica de la Hoja 15d, Famatina, Provincia de La Rioja. Boletin # 126, Servicio Geológico Nacional, Buenos Aires.

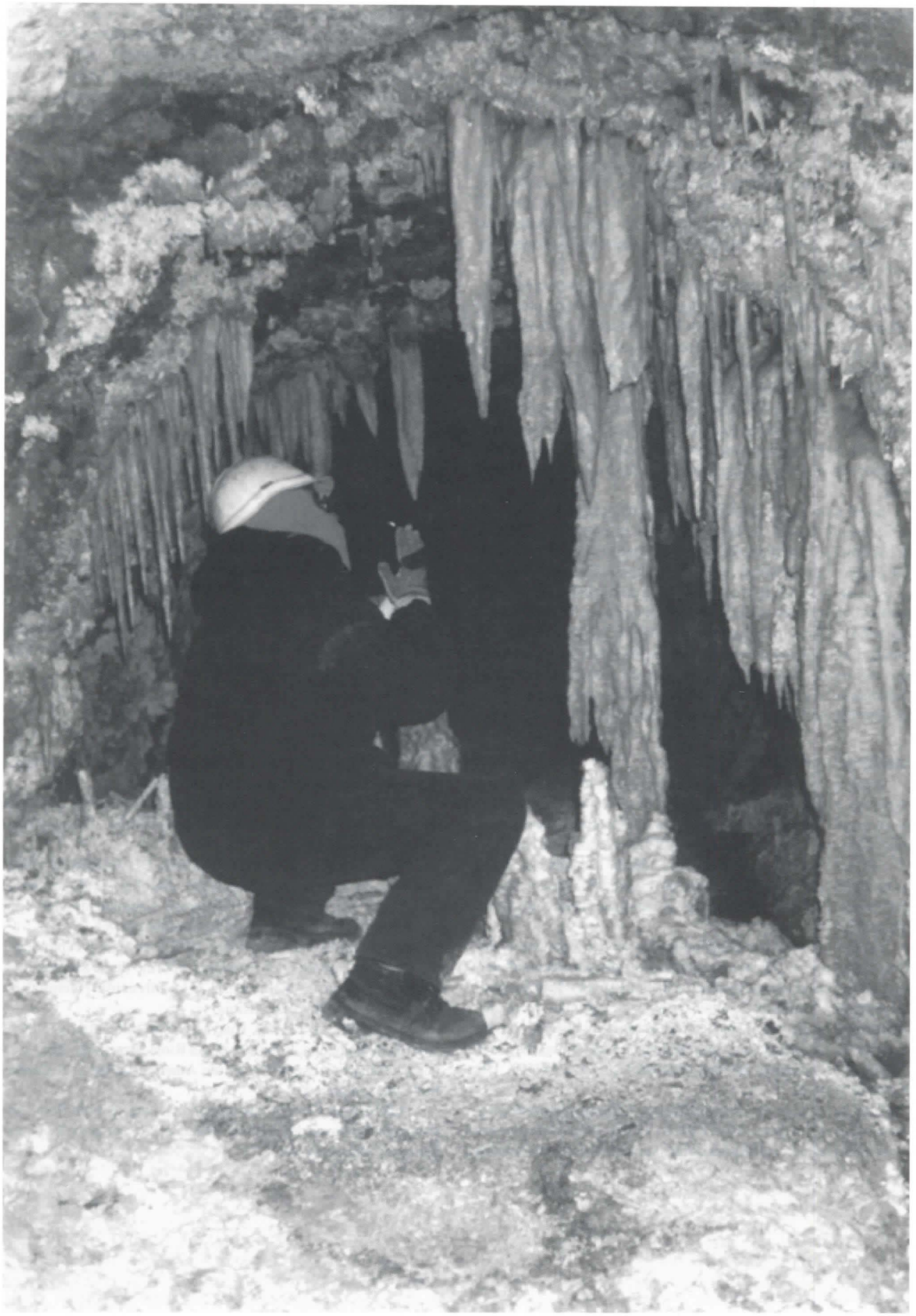


Figura 3. Fotografía de la galería Upulungus en la mina La Mejicana. Estalactitas y estalagmitas de hielo.

Grottes explorées au Honduras en 1997

par Pierre Strinati et Maria Elena Ordoñez

Abstract

Survey of the karst regions, history of the speleological researches and description of five caves explored in Honduras.

Résumé

Présentation des régions karstiques, historique des recherches spéléologiques et description de cinq grottes explorées au Honduras.

Resumen

Presentación de las regiones kársticas, historia de las investigaciones espeleológicas y descriptión de cinco cuevas exploradas in Honduras.

Introduction

Le Honduras est un pays encore peu connu au point de vue spéléologique. Il possède cependant un certain nombre de régions calcaires favorables à la karstification. Ces calcaires généralement crétacés sont répandus dans plusieurs départements, notamment Copán, Santa Bárbara, Comayagua, Yoro, La Paz, Olancho et Gracias a Dios.

Parmi les précurseurs de la spéléologie au Honduras, on trouve, comme c'est souvent le cas, des scientifiques. Ce sont des archéologues en effet qui ont décrit des grottes près de la ville maya de Copán (GORDON, 1898) et les grottes de Cuyamel (HEALY, 1974).

La vraie exploration spéléologique du Honduras a débuté dans les années 70 à l'initiative d'explorateurs américains et canadiens, notamment J. Barborak, F. Bogle, L. Cohen, R. Finch, S. Knutson et T. Miller. On trouvera la liste des travaux publiés et les principaux résultats obtenus par ces explorateurs dans la monographie de HAWKINS & MCKENZIE (1993). Depuis la publication de cet important ouvrage, on peut mentionner la parution de quelques autres rapports d'expéditions. JONES (1994) donne un récit anecdotique d'une expédition britannique dans le département d'Olancho. SIVELLI (1994) décrit une grotte explorée dans le département de Yoro. Enfin, SIVELLI & DEGRANDE (1996) décrivent les grottes explorées lors d'une expédition dans les départements d'Olancho et de Gracias a Dios.

Depuis 1994, de nombreux articles scientifiques ou de vulgarisation ont rendu compte des importantes découvertes archéologiques effectuées à la Cueva del Río Talgua par les chercheurs de l'Instituto Hondureño de Antropología e Historia.

La faune des grottes du Honduras est quasi inconnue. On trouvera la liste des travaux la concernant dans le travail de STRINATI *et al.* (1987). Afin de mieux connaître cette faune, nous avons fait en 1995 des recherches biospéologiques dans deux grottes du Honduras (STRINATI, 1995). En 1997, nous sommes retournés dans une de ces grottes et nous en avons exploré trois autres. Le but de la présente note est de situer et décrire sommairement les quatre grottes explorées en 1997. La grotte visitée uniquement en 1995 sera également décrite. Quant aux résultats zoologiques de nos explorations, ils feront l'objet de travaux ultérieurs.

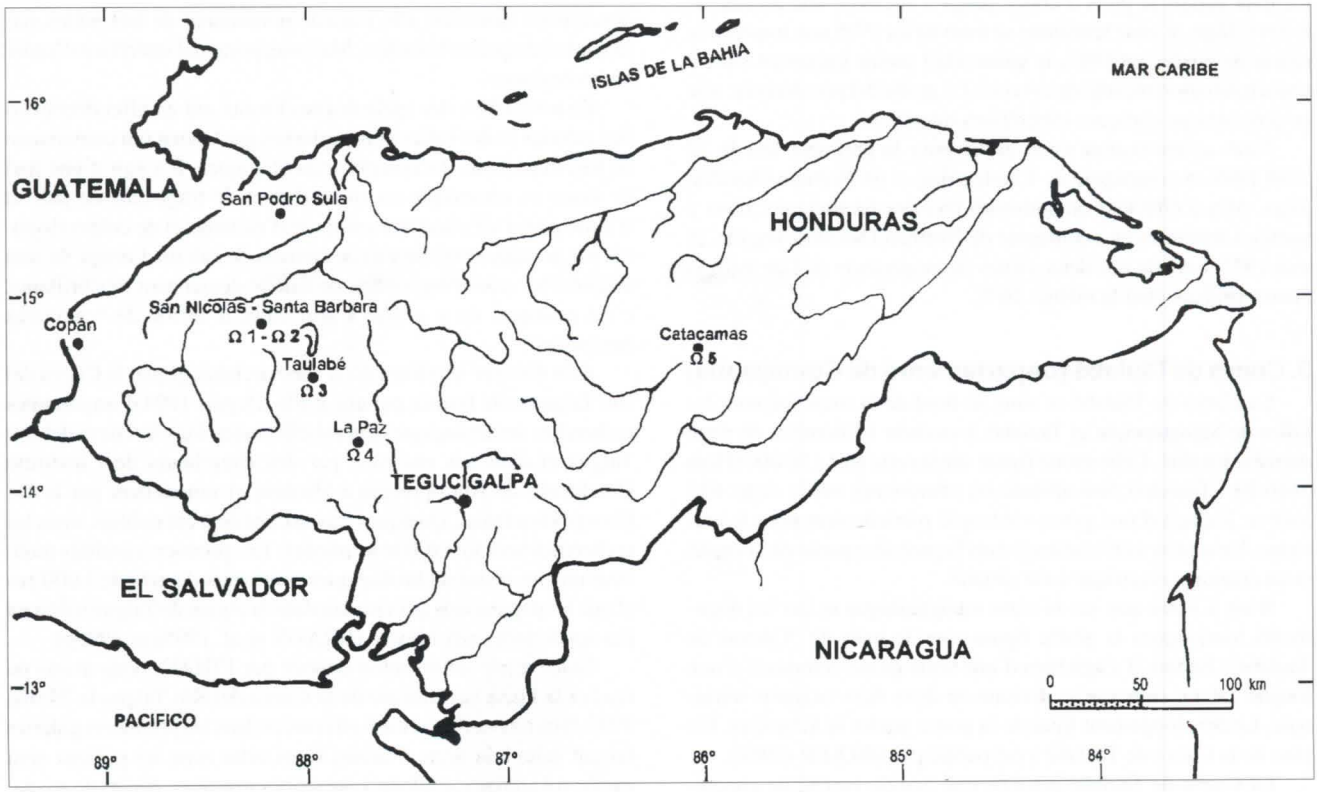


Fig 1: Carte du Honduras montrant la situation des grottes décrites dans le texte.

Situation et description des grottes

1. Cueva El Masical (Departamento de Santa Bárbara)

Cette grotte est située à proximité du village de San Nicolás, qui se trouve à une dizaine de kilomètres à l'ouest de la ville de Santa Bárbara. La grotte figure sur la carte au 1 : 50 000 (Hoja 2560 IV - San Nicolás).

Souvent visitée par la population locale, la Cueva El Masical est citée pour la première fois dans la littérature spéléologique par FINCH (1982). Le premier plan réalisé par Finch et ses collaborateurs a été publié par BOGLE (1982).

La Cueva El Masical s'ouvre par un porche large et haut situé à 30 mètres au-dessus du lit du Río de Macholoa, soit à une altitude de 500 mètres. La grotte consiste tout d'abord en un couloir haut et large dans lequel la lumière du jour pénètre assez profondément. Après un coude, le plafond s'abaisse et la galerie devient plus sinueuse. A environ 1.300 mètres de l'entrée se trouve une bifurcation menant dans deux galeries actives.

Le 22 mai 1997, nous avons visité une partie de la galerie sèche afin de récolter de la faune cavernicole. Dans cette zone à sol horizontal il y a de nombreux blocs éboulés et plusieurs amas de guano. Le jour de la visite la température de l'air était de 22°C.

2. Cueva Calichal (Departamento de Santa Bárbara)

Cette grotte est située dans la même zone que la Cueva El Masical. Moins connue que celle-ci, elle est cependant également visitée par la population locale et elle est depuis peu exploitée pour son guano de chauves-souris. Elle s'ouvre au pied d'une colline par un orifice très étroit; l'altitude de l'entrée est d'environ 420 mètres.

Norman Oswaldo Vega de San Nicolás, qui nous a accompagné lors des explorations de 1995 et de 1997, a dressé un plan schématique de la cavité; son développement total est d'environ 125 mètres. La grotte est formée d'une galerie horizontale rectiligne dont la largeur varie de 3 à 8 mètres et dont la hauteur va en augmentant depuis le puits d'entrée jusqu'à atteindre une dizaine de mètres. Dans la zone terminale se trouvait en 1995 une importante masse de guano; en 1997, le guano était moins important suite à une exploitation récente de celui-ci. La grotte est peu décorée; elle ne possède que quelques concrétions massives.

Nous avons exploré cette grotte pour la première fois le 22 avril 1995 en compagnie de Charles Hug et de Norman Oswaldo Vega. Afin d'effectuer de nouvelles récoltes zoologiques, nous y sommes retournés en compagnie de Norman Oswaldo Vega le 21 mai 1997. Lors de nos deux visites la température de l'air dans la zone terminale était la même: 26°C.

3. Cueva de Taulabé (Departamento de Comayagua)

La Cueva de Taulabé se situe au bord de la route joignant les villes de Siguatepeque et Taulabé, à environ 1 kilomètre de cette dernière localité. Cette grotte figure sur la carte au 1 : 50 000 (Hoja 2660 III - Taulabé). Son altitude est mentionnée sur la carte: 633 mètres. Il s'agit d'une grotte aménagée partiellement pour le tourisme. Un sentier a été construit dans la première partie de la cavité et un éclairage électrique a été installé.

Il est à noter que sur la carte topographique et sur les documents touristiques la grotte figure sous le nom de "Cuevas de Taulabé". En fait, il s'agit bien d'une seule grotte composée d'une longue galerie sinueuse se divisant en deux dans sa partie terminale. Le développement total de la grotte atteint le kilomètre. Un plan de la Cueva de Taulabé a été publié par MILLER (1981).

La Cueva de Taulabé possède une grande variété de concrétions souvent rougeâtres: stalactites, stalagmites, colonnes. La partie proche de l'entrée est sèche, mais plus en profondeur l'humidité est très forte. Accompagnés par Charles Hug, nous avons visité cette grotte le 20 avril 1995. Ce jour-là la température de l'air était de 24°C.

4. Cueva del Viejo (Departamento de La Paz).

La Cueva del Viejo se trouve à proximité de la ville de La Paz, sur le flanc d'un étroit vallon au fond duquel coule un ruisseau. Elle est bien connue de la population locale, mais semble n'avoir été signalée que par TSCHINKEL (1984) sous le nom de "Cueva Vieja". MANKINS & MEYER (1965) citent une "Cueva del Viejo" au Honduras, mais sans en préciser la situation.

L'altitude de la Cueva del Viejo est d'environ 800 mètres. La grotte s'ouvre par un large proche donnant accès à une galerie allant en se rétrécissant. Après quelques mètres cette galerie forme un coude et on arrive dans une chambre totalement obscure à plafond élevé. Le sol est recouvert de guano partiellement liquide. A partir de ce point et sur des dizaines de mètres règne une puissante odeur d'ammoniac. Plus en profondeur le sol de la galerie est recouvert de poussière et de cailloux. L'air est relativement sec; sa température était de 24°C le 20 mai 1997.

Nous avons récolté de la faune dans de nombreuses parties de la grotte, mais l'exploration complète ainsi que la topographie de la cavité restent à faire.

5. Cueva del Río Talgua (Departamento de Olancho).

Cette grotte est située à environ 7 kilomètres au nord-est de la ville de Catacamas. Elle s'ouvre à peu de distance du lit du Río Talgua. Depuis toujours, elle a été visitée par la population locale, mais la première publication spéléologique la concernant est celle de COHEN (1986). Dans ce travail figure un plan détaillé de la grotte réalisé par Cohen avec l'aide de nombreux autres spéléologues.

La grotte possède plusieurs entrées; l'altitude de l'entrée principale est d'environ 450 mètres. La Cueva del Río Talgua est une grande cavité dépassant les 3 kilomètres de développement. Elle est parcourue par un affluent du Río Talgua et elle est très riche en concrétions calcaires; elle possède notamment de très belles stalactites et draperies blanches. Mais son principal intérêt est d'ordre archéologique.

En avril 1994, des spéléologues locaux ont en effet découvert des galeries et des salles non explorées par Cohen qui contenaient de très importants documents archéologiques. Il s'agit d'une part de vases en céramique ou en marbre et de fragments de jade et d'autre part d'un cimetière composé d'os longs et de crânes disposés par groupes et recouverts de cristaux de calcite. Lorsqu'ils sont éclairés, les crânes recouverts de calcite deviennent très brillants; c'est pourquoi on a utilisé à leur sujet le terme de "calaveras luminosas".

Afin d'éviter le pillage de la zone archéologique, la Cueva del Río Talgua a été fermée par une grille. Depuis 1994 d'importantes recherches archéologiques ont été effectuées dans la Cueva del Río Talgua et dans ses environs par des chercheurs de l'Instituto Hondureño de Antropología e Historia et notamment par le Dr. George Hasemann. Quelques travaux ont déjà été publiés, mais les recherches sont loin d'être terminées. Les premiers résultats montrent que les restes archéologiques sont vieux de près de 3.000 ans et que les populations qui vivaient dans la région de Talgua n'étaient pas apparentées aux Mayas. (BRADY *et al.* 1995a et 1995b).

Grâce à une autorisation donnée par l'IHAH, nous avons pu étudier la faune cavernicole de la Cueva del Río Talgua le 24 mai 1997. Nos recherches ont été effectuées dans les premières galeries faisant suite à la porte d'accès. Dans cette zone les milieux sont variés: sol argileux, cailloux, concrétions massives, dépôts de guano, bassins d'eaux. L'humidité est très grande; quant à la température

de l'air, elle était de 20°C et celle de l'eau de 19°C.

Bibliographie

BOGLE, F. 1982. Caving in Honduras. Part II. *Speleonews* 26 (2): 16-21.

BRADY, J.E., G. HASEMANN & J.H. FOGARTY 1995a. Harvest of skulls and bones. *Archaeology* 18 (3): 36-40.

BRADY, J.E., G. HASEMANN & J.H. FOGARTY 1995b. Secretos escondidos, hallazgos luminosos. *Américas* 47 (4): 6-15.

COHEN, L. 1986. Explorations of the Río Talgua. *NSS News* 44 (5): 113-116.

FINCH, R. 1982. Caving in Honduras. Part one. *Speleonews* 26 (1): 3-13.

GORDON, G.B. 1898. Caverns of Copán. *Museum of American Archaeology and Ethnology Memoirs* 1 (5): 139-148 + 1 pl.

HAWKINS, T. & A. MCKENZIE. 1993. The Caves of Honduras. A first List. British Tea Cavers. xiii + 59 p.

HEALY, P.F. 1974. The Cuyamel Caves: preclassic sites in northeast Honduras. *American Antiquity* 39 (3): 435-447.

JONES, J. 1994. Honduras Recce 1994. A short Report. 26 p.

MANKINS, J.V. & J.R. MEYER. 1965. Rat Snake preys on Bat in total Darkness. *J. Mammal.* 46 (3): 496.

MILLER, T. 1981. Taulabé, Honduras. *Canadian Caver* 13 (1): 40-42.

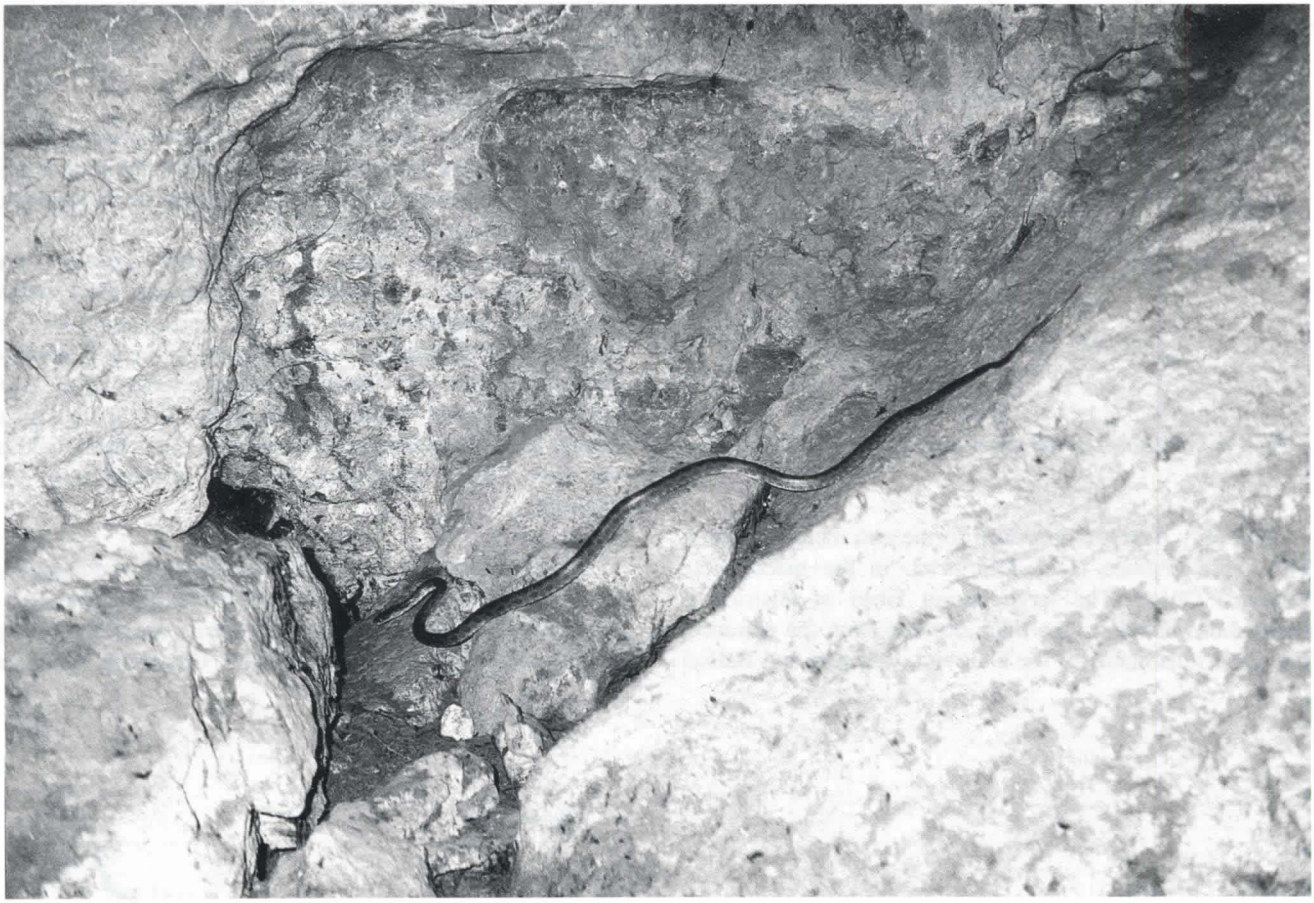
SIVELLI, M. 1994. Viaggio in Honduras. *Sottoterra* 97: 5-13.

SIVELLI, M. & F. DEGRANDE. 1996. Honduras, Montañas de Colón '95. *Speleologia* 34: 84-95.

STRINATI, P. 1995. Reconnaissance biospéologique au Honduras. *Grottes & Gouffres* 137: 34.

STRINATI, P., G. CORTES & C. GOICOECHEA. 1987. Quelques Grottes du Costa Rica et leur Faune. *Actes 8e Congrès national Société suisse de Spéléologie:* 23-32.

TSCHINKEL, W.R. 1984. *Zophobas atratus* (Fab.) and *Z. rugipes* Kirsch (Coleoptera: Tenebrionidae) are the same Species. *Coleopterists Bull.* 38 (4): 325-333.



Pierre Strinati

Serpent dans la zone obscure de la Cueva del Viejo

Results of Explorations in The Cave Devil's Wheerpools-Yugoslavia (Pecina nad vrazjim firovima)

By Danica Vasileva
Federal Hydrometeorological Institute, Bircaninova 6, 11000 Belgrade, Yugoslavia

Chronological Review, Position

The Cave Over Devil's Wheerpools was discovered in July 1987. It is situated north-west, 15km far from the Bijelo Polje town (see Figure 1) in the area Pešter's Plateau. The entrance of the cave is located in the deep Đalovića Gorge.

Figure 1: Position of the Cave over Devil's Wheerpools

The only possible approach to the entrance is by foot. The main entrance is at 750m.a.s.l. in the inaccessible Đalovića Gorge. The large spring Head of Bistrica is situated downstream, less than 2km far from the entrance. The local inhabitants of the Đalovići, Čampari and Balšići villages used to hide the entrance of the cave as the biggest secret from time immemorial, because it served them during the war as a refuge. The nearest place to the cave, where is possible to come by bus (during summer only), is Sušica and afterward by all-terrain vehicle to the Đalovića village.The name of Devil's Wheerpools originates from a few smaller and deeper pots situated in the river Bistrica in Đalovića Gorge.

In August 1988 the explorations of the cave have been continued. The total length of 10,800m was obtained.

Recent Explorations

During a few last months some new horizons in the length of 3,500m have been explored.Now, the total length of the cave amounts 14,300m and the precise topographic map has been done (see Figure 2).

The two upper horizons have been explored. The lowest one has a permanent groundwater flow which drains out toward Đalovića Gorge during the period of hydrological minimum. Based on previous results reached and according to our estimation the total length of the cave could be between 15,000 and 20,000m. The speleologists expect to find another exit/entrance in the eastern side of the cave. Their expectation may be realised even this summer.

*

It is impossible to describe the dimension and beauty of the cave. The system of canals is complex and looks like a labyrinth. Some of the halls and galleries reach the ceiling heights of 30m. All kinds of cave ornaments could be

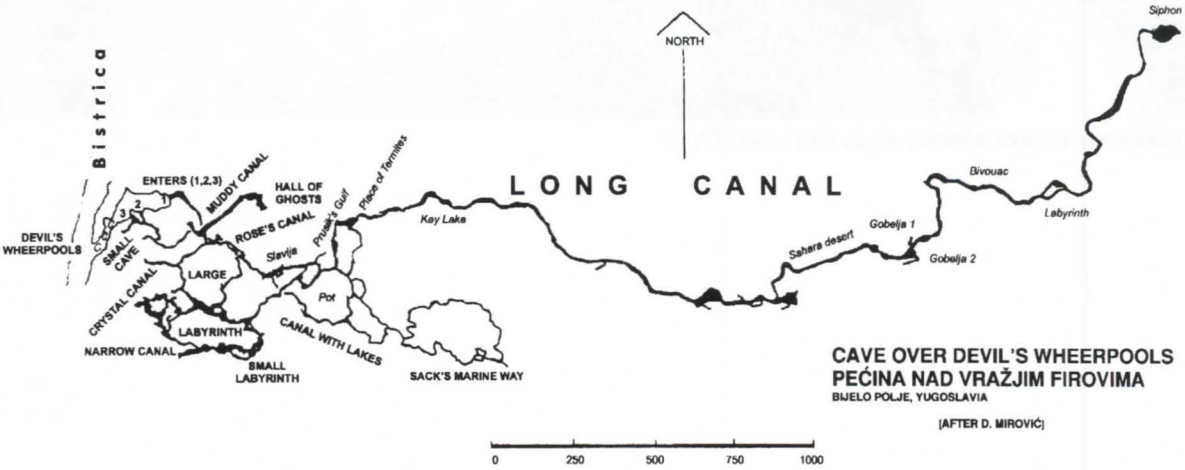


Figure 2: Ground plan of the Cave over Devil's Wheerpools

found, such as: stalactites, stalagmites, columns, roses, rimstone pools showing the colours on spectrum. One stalagmite reaches the hight of 18m. When the cave opens the door for the tourist visits it will be a big surprise of unexpected beauty along three level horizons, dimension of halls and galleries and permanent groundwater flow, probably length more than 15,000m.

Everyone interested in final exploration of this gigantic beauty is welcome to join yugoslav speleologists.

The address is:

Planinarski savez Beograda
-Speleološki odsek-
(Caving Club of Mountaineering Association of Belgrade)
Zmaja od Noćaja 9/IV
11000 Belgrade, Yugoslavia
E-mail: CEPBEG@EUNET.YU

Caves of Yugoslavia

by Danica Vasileva
Federal Hydrometeorological Institute, Bircaninova 6, 11000 Belgrade, Yugoslavia

The karst terrains (limestone-dolomite rocks) cover about 20000km^2 or 20% of the total area of Yugoslavia. More than 2000 of speleology interesting findings have been marked on this territory. According to the present data there are 25 caves, but only 8 of them fulfil necessary conditions for the tourist exploitation. These caves are unevenly scattered and located in certain regions. The most remarkable concentartion could be found in southwestern, western and eastern part of Yugoslavia (see Figure 1).

Among the caves which fulfil necessary conditions for tourist visits are Ravništarka and Ceremošnja (near Kučevo, see the map), Rajkova cave (Majdanpek), Resava Cave (Despotovac), Zlotske Caves and Bogovinska Cave (Bor), Cerjanska Cave (Niš), Vetrena Dupka Cave (Jerma) [eastern Yugoslavia], Potpećka Cave and Stopića Cave (Užice), Cave over Devil's Wheerpools (Pešter) [western part of Yugoslavia], Lipska Cave [southwestren part of Yugoslavia].

During the last two decades a large step in speleological discovering has been done, but due to lack of a wide-spread organized action of the society and to extremely poor information, this kind of tourism is only of local importance.

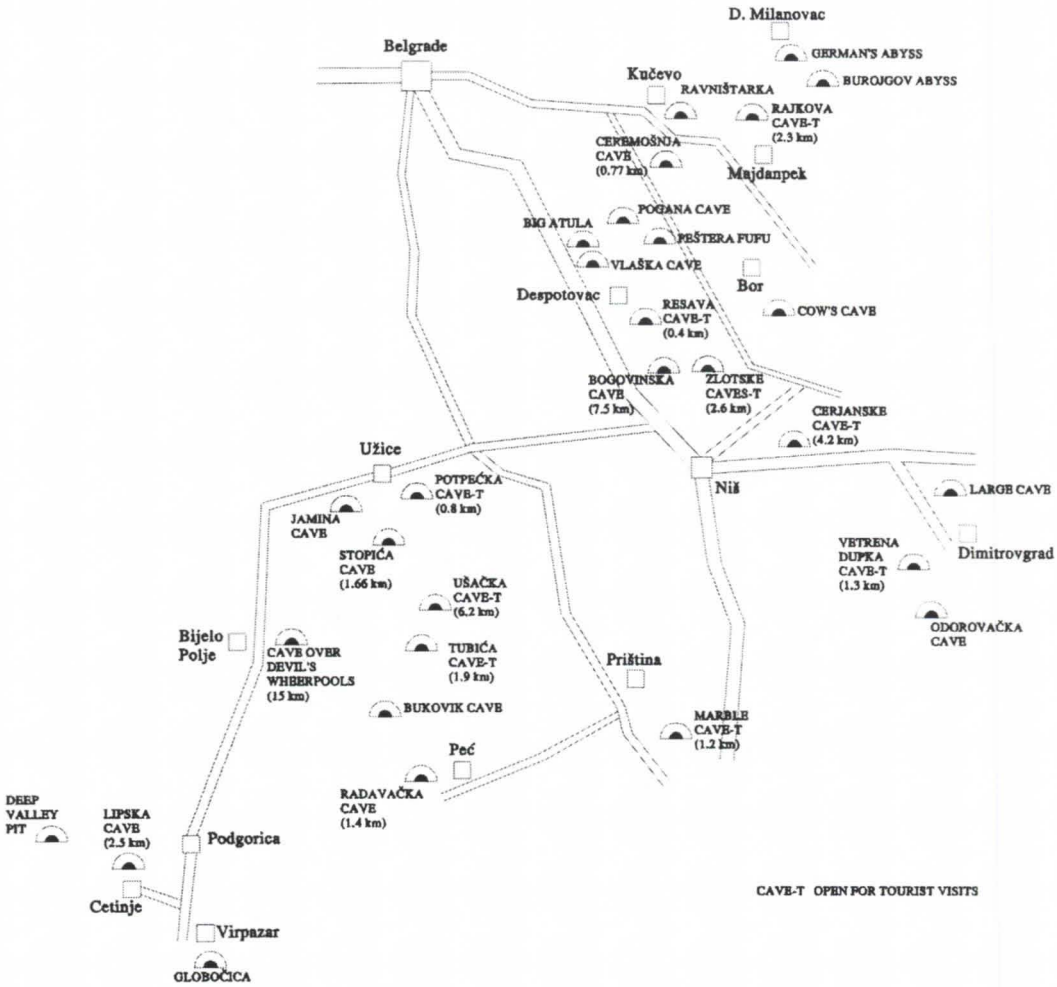


Figure 1: Schematic review of caves position in Yugoslavia

Rajko cave is located in the vicinity of the city Majdanpek. The Rajko's lost-river flows along its total length. The cave is consisted of two completely separated caves: the Abyss Cave and the Source Cave. The cave is 2,304m long, but only the length of 1,410.5m has been prepared for tourist visits. The name of the cave originates after a haiduk named Rajko, who lived in the last century. He plundered rich men, merchants, stage coaches. The

story says that he robbed the immense treasure and hid it in the cave. The cave is rich in ornaments. It is 120km far from Belgrade-Niš highway and 200km from Belgrade. The cave has been opened for tourist visits since 1975.

Ceremošnja cave lies in the eastern part of Yugoslavia in the vicinity of the city Kučevo. It is 75km away from the Belgrade-Niš highway and 150km from Belgrade. The total length of the cave is 775.5m and the tourist path is 431m long. The cave, ethnopark and arburetum (cave of Carpathic plants) make a unique tourist complex. The cave has been opened for tourist visits since 1980.

Resava cave lies in eastern part of Yugoslavia. The cave is 52km far from Belgrade-Niš highway and 152km from Belgrade. The total length of the cave is 2,850m and the tourist path is 800m long.

Zlotske caves are consisted of two caves: Lazar's and Vernjikica Caves. They are located in eastern part of Yugoslavia near the city Zlot. The caves are 22km far from the city Bor and 240km from Belgrade. The total length of Lazar's Cave is 1,592m and the tourist path is 620.5m long. The total length of Vernjikica Cave is 1,015m and tourist path is 650m long. The caves have been opened for tourist visits since 1959.

Cerjanska cave is located in southeastern part of Yugoslavia. The Main Canal and the Abyss Cave is 3,360m long and the total length is 4,240m. The undreground flow exists in the Main Canal most of the yaer. The cave has not yet been prepared for tourist visits.

Bogovinska cave is located in the eastern part of Serbia, 3km far from the road Boljevac-Zlot. It is consisted of canals and galleries situated at three levels: the highest which is dry, the Main Canal periodically hydrogeological active and the lowest one with permanent groundwater flow. The Bogovinska Cave has not yet been prepared for tourist visits.

Petnička cave is located in the village Petnica, near the city Valjevo. It is consisted of the Upper Cave which is dry and the Lower Cave with permanent groundwater spring. In the vicinity of the cave there are: recreation center with sports terrains, basins with thermal water and restaurant.

Potpećka cave lies in the surrounding of the city Užice (14km) and it is 2.5km far from the magistral road Belgrade-Užice-Adriatic Coast. The total length of the cave is 555.5m and the tourist path is 400m long. One of the curiosity of the cave is gigantic entrance (dimension 50x12m). It is the largest entrance in Yugoslavia. The cave has been opened for tourist visits since 1981.

Stopića cave lies in the vicinity of the city Užice about 10km far from the magistral road Belgrade-Užice-Adriatic Coast. The total length of the cave is 1,691.5m. It is consisted of abysses and springs that Trnavska Stream flows through. The cave has not yet been prepared for tourist visits. The main attraction is the Canal with rimstone pools and the Large Room with rimstone pools, the largest and the deepest one (over 7m).

Cave over Devil's Wheerpools is the most recently discovered cave. It lies about 15km southeast from Bijelo Polje The cave entrance is accessible by foot only, because of the steep and inaccessible Đalovića Gorge. It's difficult to describe its beauty and dimension. The cave reaches more than 15, 000m of explored canals and is the largest one in Yugoslavia. All kinds of cave ornaments can be found such as: stalactites, stalagmites, columns, draperies, corals, aragonite ornaments, roses, rimstone pools showing the colours on spectrum (slides, ground plan).

Ušačka cave's system and Tubića cave lie near the city Sjenica (western Yugoslavia). These are two very attractive caves originated by the activity of lost-rivers. Tubića cave is extraordinar by expanded network of narrow canals. It is rich in cave ornaments and consisted of three units: Ušačka, Ice Cave and Abyss Cave which are related. The Tubića cave has favourably distributied canals and even 6 exits/entrances which are very attractive. These caves have not yet been prepared for tourist visits.

Marble cave lies near Lipljane, 3km far from the road Priština-Skoplje. It was discovered in 1969 and has ben opened for tourist visits since 1976. The total length is 1,118m and 440m have been prepared for tourist visits. The canals and halls are situated at three lavels.

Lipska cave is situtaed at the southwestern part of Yugoslavia, near the city Cetinje. It was discovered by the end of the last century. The cave was interesting to the tourist even before the Second World War. They visited it by using the carbide lamps for illumination. The Lipska Cave is very well known by its additional attractions: rich in cave ornaments, beautiful Cetinje surrounding and historical monument the Njeguš Mausoleum. The cave has not yet been opened for tourist visits.

Some Speleological Activities in Yugoslavia

by Danica Vasileva
Federal Hydrometeorological Institute, Bircaninova 6, 11000 Belgrade, Yugoslavia

Background

There are a lot of pits in the southern part of Yugoslavia covered by "holokarst" in the meaning of "full" or "complete" karst referred to the limestone terrains where all the karst phenomena have been developed. The deepest pit in Yugoslavia, called the Pit Vjetrena brda (Windy Hills), reaches the depth of 897m. It was discovered in 1985. The pit Dubok do (Deep Valley) in Njeguši village reaches the depth of 620m, the pit Dubašnica (eastern Yugoslavia) of 254m, Maksa's pit more than 250m, the pit Dvestotka (Two Hundred) and the Meander Pit about 200m. All the pits, except the Deep Valley and the Pit Dubašnica, are located over the Risan's Bay at the locality called "the Stone Sea" (see Figure 1).

Figure 1: Localities of speleological explorations during 1997 in Yugoslavia

Current Explorations

The speleologists of the Caving Club of Mountaineering Association of Belgrade (CCAMB) made great efforts by the end of the last and during this year to continue the explorations at the pit Vjetrena brda (Windy Hills). Another 137 meters have been reached. Every next descending hid curiosity and uncertainty about unknown depths. During the exploration the pit was mapped with a lot of necessary parameters such as: depth, width, cracks, fissures, crevices, orientation, galleries (if any existed). The permanent groundwater stream flows at the bottom of the pit.

In cooperation with speleodivers (Diver's Association of Serbia) the speleologists of CCMAB dove 83m deep Fountainhead Krupac, located in eastern Yugoslavia. It was the deepest diving in Yugoslavia. Comparing to the previous deep diving into Spila Risan (Adriatic Coast) at the depth of 45m, and more than 300m long, in cooperation with French divers (July-August 1996), it could be said that this is not a small accomplishment!

Current speleological explorations are concentrated mainly in southwestern part of Yugoslavia. These are: Cave over Devil's Wheerpools, the Pit Vjetrena Brda, Maganik, Lovćen and Njeguši Mts (pits). The explorations of the Cerjanska Cave (long 4,400m) have been continued this summer in the eastern part of Yugoslavia (Student Speleologic and Alpinistic Club).

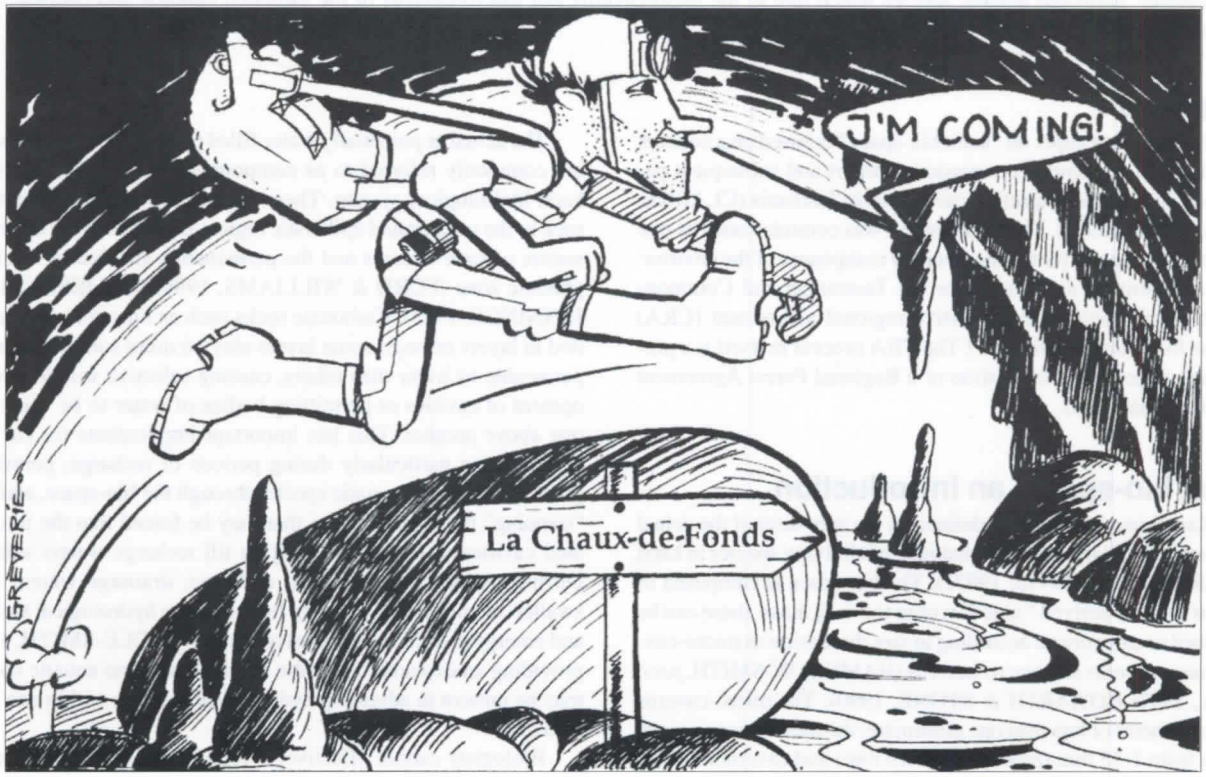
The speleologists of Yugoslavia are very ambitious having many plans for the future, before all, to continue and to finish the current explorations, to complete the mapping and further to start with new one. They did all of these explorations volunteering and with great enthusiasm. The further speleological activities will be extremely dramatic, because the terrains covered by holokarst have not been speleological searched after the Second World War. The numerous of karst phenomena are hidden in these terrains. Everyone interested in expressing speleological skills is welcome to join us.

The addresses are:
Planinarski savez Beograda
-speleološki odsek-
(Caving Club of Mountaineering Association of Belgrade)
Zmaja od Noćaja 9/IV
11000 Belgrade, Yugoslavia
E-mail:CEPBEG@EUNET.YU

ASAK
Student Speleologic and Alpinistic Club
Studentski trg 16/II
11000 Belgrade, Yugoslavia
E-mail:Mihajlo and Milena Mandić,ZIS@BEOTEL.YU

Speleologic Group of Young Explorers Assosiation
14000 Valjevo, Yugoslavia
P.O.Box 118

Late Paper Submissions



Communications de dernière minute

Karst Bio-space: an introduction and description of some of the disturbance impacts to invertebrate cavernicoles in Tasmania (Australia)

Arthur Clarke
(Department of Zoology, University of Tasmania, Sandy Bay, Tasmania 7005, Australia)

Abstract

Karst bio-space is represented as the sum-total of the actual or potential habitats and micro-habitats of all living species in karst. This bio-space can be further described in terms of areal size dimensions as micro-caverns (<1 mm), meso-caverns (1 to 15-20 mm) and macro-caverns (>1.5-2.0 cm). In many karsts including the solutional karst of carbonate rocks, the meso-caverns probably represent the major habitat space component for invertebrate cavernicoles in the karst bio-space. Most of the carbonate rock karsts of Tasmania (Australia) occur in forested karst areas or lie downstream from actively logged karst catchments. In many of these areas, ground-breaking activity associated with timber plantatations and timber harvesting has had a significant impact on karst processes impacting on cavernicolous invertebrates, particular aquatic species which live in the meso-caverns and macro-caverns of the saturated epikarst and endokarst and flooded (phreatic) regions.

Foreword

The following paper on "karst bio-space" is based on a concept introduced in a recently commissioned report and subsequent papers which detail the impacts to cave fauna in Tasmania (CLARKE, 1997a; 1997b; 1997c). The initial report was commissioned as one of a series of reports for the biodiversity component of the environment and heritage assessment for the Tasmanian and Commonwealth governments comprehensive regional assessment (CRA) process for Tasmanian forests. (The CRA process in itself is a preliminary stage in the negotiation of a Regional Forest Agreement (RFA) for Tasmania).

Karst bio-space: an introduction

"Karst bio-space" can be defined as the sum-total of the actual or potential habitats and micro-habitats of all living species in karst (CLARKE, 1997a; 1997b; 1997c). The bio-space is composed of various units of derived "space" within the rock mass: these can be described or categorised according to size dimension as micro-caverns, meso-caverns and macro-caverns (HAMILTON-SMITH, *pers. comm.*, 1997; HOWARTH & STONE, 1990). The micro-caverns have a diameter of less than one millimetre; the meso-caverns range in size from 1-15 mm (perhaps up to 20 mm) and cavernous-sized spaces or "macro-caverns" which encompass those cavities with a diameter in excess of 15-20 mm (1.5-2 cm) and obviously including caves: the humanly enterable component of the karst bio-space.

In carbonate rocks, this karst bio-space is composed of the interconnected network of spaces referred to as cracks, joints, pipes, vertical channels, tubes, voids, horizontal conduits and cavities (including caves), that have formed as a result of the long-term effect of all solution processes in carbonate rock and subsequent geomorphic events. At any given time, depending on conditions of recharge (water input) and discharge (drainage), this honeycombed network of spaces or spongework in karst may be air-filled, water-filled or alternating in between.

This network of air or water filled spaces can be inhabited throughout by invertebrate (and vertebrate) fauna and along with the minute spaces in the interstices of cave sediments and detritus can all be collectively termed as the karst bio-space where aquatic and terrestrial species have the potential to move freely and migrate throughout the bio-space following moisture and nutrient inputs.

The actual or potentially water-filled parts of the karst bio-space are commonly referred to as components of the karst aquifer or karst hydrological system. These include the layers of karstified rock in the unsaturated epikarstic region, the recharge or discharge waters of cave streams and the permanently flooded or saturated phreatic zone (FORD & WILLIAMS, 1989; GILLIESON, 1996; JENNINGS, 1985). Carbonate rocks such as limestone are deposited in layers or beds; some layers may be more soluble and more permeable to water than others, causing selective solution development of cavities or permitting bodies of water to be "perched" one above another. This has important implications for cavernicolous fauna particularly during periods of recharge, permitting greater mobility of aquatic species through the bio-space, and also "trapping" terrestrial species that may be forced into the unsaturated cavities of the epikarst region till recharge waters subside. During periods of significant recharge, drainage waters from swallets or surface seepage can feed separate hydrological systems and emerge at different effluxes or springs (INGLE-SMITH, 1974) providing an explanation for the fact that the same aquatic species may be present in adjoining hydrological systems within one karst area.

Biologists cannot effectively study the faunal component of micro-caverns and meso-caverns and hence our knowledge of cavernicolous invertebrates is limited to those caves that are accessible. It has been estimated that for most karst areas of the world, only 10% of all caves have surface openings or connections enabling underground exploration and biological study (CURL, 1958). The record of collections of invertebrate fauna from caves only represents a small proportion of the fauna in the total biospace of any given karst area with potentially many more species to be found, particularly in the small meso-cavern spaces of the epikarstic or groundwater (phreatic) zones which are not accessible.

The visible karst bio-space of caves includes all the visually more obvious micro-habitats for terrestrial species in macro-caverns (or caves) such as the exposed surfaces or small pores and cracks in cave walls, cave ceiling and other rock surfaces. However, even in large caves, there are many other less obvious habitats for invertebrate fauna. The minuscule interstitial spaces between dirt particles, sand grains, gravels, small stones or organic material deposited by floodwaters on cave floor substrate can be termed as micro-caverns and tiny meso-caverns. These are all po-

tentially habitat niches for invertebrate cavernicoles, along with the larger voids between rock fragments or the boulders in a rock fall chamber. Similarly the water-filled interstitia of bedload sands or gravels or streamside deposits maybe habitat niches for aquatic fauna, e.g. the tiny bathynellacean syncarid from saturated streamside sands in Western Grand Fissure of Exit Cave in the Ida Bay karst of southern Tasmania (CLARKE, 1997a; 1997b). Undersides of loose cobbles in a streambed may be the habitat for aquatic larvae or the feeding site of crangonyctoid amphipods and anaspidean syncarids, while the sides of more firmly wedged or "cemented" cobbles in a streamway or the silty organic substrate of the streambed could be occupied by small aquatic snails such as the minute 1-2 mm long hydrobiid gastropods.

The formation of karst bio-space in carbonate rocks of Tasmania

In carbonate rocks, the karst bio-space is initially formed by solution processes, plus the subsequent geomorphic acts of corrosion, erosion, deposition of sediment and collapse of weakened rock strata that in total are described as the process of karstification. In Tasmanian karsts, solution water is generally acidic and has three origins: firstly, carbonic acid derived from hydration of atmospheric carbon dioxide (CO_2), plus the CO_2 produced by biological processes in soils (FORD & WILLIAMS, 1989; 1996; JENNINGS, 1985), secondly, the humic and fulvic acids produced by rotting vegetation in soil and leaf litter (FORD & WILLIAMS, 1989) and thirdly, the sulphuric acid derived from the weathering of pyritic limestones, interbedded shales and mineralised palaeokarst (CLARKE, 1993; 1995; HOUSHOLD, 1995; JAMES, 1991; JENNINGS, 1985; OSBORNE, 1995). Where rainwater seepage is prevalent in forested karst areas, the concentration of carbonic acid is considerably enhanced as water subsequently seeps through the mulch and humus layers of soils absorbs additional carbon from the forest or other vegetation cover. Due to the important role played by decaying leaf litter and soil humus content in promoting solution, it is imperative that soils overlying limestone are not disturbed (CLARKE, 1997a; 1997c; GILLIESON, 1996; HARDING & FORD, 1993; JENNINGS, 1985; LEWIS, 1996).

Invertebrate cavernicoles in Tasmanian karsts

The invertebrate fauna of caves, commonly referred to as cavernicoles, can be simply defined as any (invertebrate) animal living in a cave (EBERHARD *et al.*, 1991). These cover a wide range of invertebrate taxa with varying degrees of dependence on the subterranean habitat, ranging from those obligate species totally dependent on caves to opportunistic or accidental species that follow streamways into caves, or are washed in/ fall in, or simply carried in by air currents. Collection records indicate that the majority of the accidental species found in Tasmanian stream caves are flying insects e.g. Plecoptera (stone flies), Trichoptera (caddis flies), Ephemeroptera (mayflies), Odonata (dragonflies), Dipteran mycetophilids (glow-worms), chironomids (midges), tipulids (crane flies), trichocerids (winter crane flies), culicids (mosquitoes), sciarids (fungus flies), and phorids (hunchback flies) (CLARKE, 1997a; 1997b).

Animals that can only live in caves and nowhere else are sometimes referred to as obligates, because they are "cave-limited", totally dependent on the cave habitat and therefore obliged to live in that subterranean environment. Obligate species are usually confined to the dark zone of caves, formerly known as the troglic zone (RICHARDS, 1962) and sometimes described as the deep cave zone (EBERHARD *et al.* 1991; EBERHARD, 1992c) - often located in the inner or deeper parts of a cave, away from external influences, and normally considered to be a very stable, but humid environment with naturally low nutrient input. In this stable environment, there is a reduced seasonal definition of reproductive events, which are usually more related to micro-climate conditions within a particular habitat (DORAN, 1991). Many of the obligate cavernicoles are cryptic (or secretive) by nature, or by virtue of their preferred micro-habitat (as narrow wall crevices or the interstitial spaces in soil and streamside deposits) or due to their very small size (often <5 mm) and may elude even the best of cave-biologist sleuths!

Collection records and cave fauna reports indicate that population numbers are variable. When devoid of disturbance impacts, some aquatic species appear to be abundant throughout a given hydrological system, whereas some terrestrial species appear to have a very restricted distribution and are rarely seen by speleologists. In Tasmania, the blind carabid beetle *Goedetrechus mendumae* is only known from a small section of karst bio-space in the Exit Cave system of the Ida Bay karst. When first discovered by cave biologists in the northwestern extremity of Exit Cave during early March 1969, *G. mendumae* was only known from two female specimens found in one small passage section; subsequent collections in late March and May (1969) from the same area yielded two males and two more females. Approximately twenty specimens were collected in December 1974 by a visiting Japanese entomologist (SHUNICHI, *pers. comm.*, 1997), but since then the beetle has only been reported from a single specimen collected by the writer in March 1989 from Thun Junction (IB-020), an adjoining vertical cave system connecting directly with Exit Cave near site of the earlier collection.

Some aquatic species may have relatively large populations with a wide geographic dispersal range due to enhanced mobility in aquatic mediums and may be found in several cave systems within any given hydrological province. However, some aquatic species with abundant populations have low dispersal power as exemplified by the minute hydrobiid gastropods: aquatic snails which are known to often only live in small bodies of water (EBERHARD, 1992a). Hydrobiids have been recorded from single caves or cave systems in Tasmania (PONDER, 1992), and in cave systems of the Ida Bay and Precipitous Bluff karsts, there are several populations of different species living sympatrically in the same cave stream (CLARKE, 1990c; 1997b; EBERHARD, 1992b; 1995). In caves where the dominant hydrological regime is seepage or percolation water, rather than throughflow water, aquatic species appear to be less abundant, e.g. the small population of troglobitic (obligate) heterid isopods in A.F. (IB-110) at Ida Bay (CLARKE, 1989a; 1990c).

The species diversity (richness) of cave communities includes the total range of species in all cave zones and all micro-habitats. Some cave communities include diverse assemblages with many obligate cave species, whereas some cave communities are predominantly composed of accidental species, mainly terrestrial species. Examples of species diversity or species richness and the variable numbers of aquatic and terrestrial species within cave communities of Tasmanian caves are given in Table 1.

Invertebrate species in Tasmanian cave communities live in a predominantly (and naturally) low level nutrient environment dependent on natural organic input from the surface systems and nutrient recycling within the respective cave ecosystem. Most cave ecosystems are very fragile and easily susceptible to disturbance from both surface impacts or "within" cave visitor impacts (CLARKE 1989b; 1997b; 1997c). Fundamental to the viability of these cave communities is the stability of a moisture regime: either a constant supply of "clean" unpolluted stream waters with natural nutrient input and/or percolation (seepage) waters which maintain natural cave air humidity in a stable environment with low evapotranspiration rates. Some of the Tasmanian cave invertebrates are

Cave number	Cave name	Occurrence records	Aquatic Species	Terrestrial spp.
BH-008	Main Drain	38	4	25
BH-203	Thylacine Lair	110	7	81
CP-006	APPM Cave	11	0	11
CP-037	Philrod Cave	28	5	17
E-201	Sherrills Cave	47	0	32
F-034	Kutikina Cave	76	6	43
FG-201	Flowery Gully Cave	62	1	45
G-X3	Rum Pot	26	2	17
GP-001	Gunns Plains Cave	77	9	42
H-214	King George V Cave	124	5	30
IB-010	Mystery Creek Cave	104	5	45
IB-014	Exit Cave	154	10	50
IB-110	Arthurs Folly	64	14	24
JF-004	Khazad Dum	51	6	33
JF-006	Cashion Creek Cave	72	0	25
JF-036	Growling Swallet	49	4	23
L-004	Mostyn Hardy Cave	87	13	45
MC-001	Kubla Khan	63	5	54
MC-032	Baldocks Cave	46	1	17
MC-052	Scotts Cave	47	3	19
NL-003	Spider Den	71	1	45
PB-001	Damper Cave	73	7	32
PB-004	Cueva Blanca	43	5	23
PB-006	Bauhaus	67	3	32
R-202	Glue Passage Cave	31	3	20
VF-X2	Salisbury River Cave	33	3	22
WE-X1	Campers Cavern	30	0	25

Table 1: A list of 27 selected caves from karst areas in Tasmania (shown in Figure 1). These caves comprise the majority of Tasmanian cave fauna occurrence records and the list indicates respective numbers of aquatic and terrestrial species based on published and unpublished records in Clarke (1987; 1989c; 1990b) and Eberhard (1992c) and the RFA Cave Fauna database (Clarke 1997a).

also important as species in terms of evolutionary biology (CLARKE, 1997a; 1997b; EBERHARD *et al.*, 1991). Separated from their surface ancestors, many of the cavernicolous invertebrates in karst areas of Tasmania include phylogenetically or distributionally isolated relicts which have evolved in subterranean environments over a considerable period of time, possibly dating back to a geomorphic era in the subterranean biospace before the development of the caves they now live in (HOLSINGER, 1988). Due to separation of karst areas or contiguous cave (drainage) systems within a karst area, genetic isolation has occurred and speciation of cavernicolous faunas indicates high levels of endemicity and most of these obligate species can be considered as rare and threatened species (CLARKE, 1997a; 1997b), though actual categorisation to a conservation status may depend on habitat threats or disturbances to the karst bio-space.

Surface impacts to invertebrate cavernicoles in the forested karst of Tasmania

Forest practices commonly include ground breaking activity such as road making, developing snigging tracks or dragging logs. Ground-breaking activities also include quarrying of stone for road emplacement or fill for low-lying areas or as road gravels; timber harvesting itself including tree-falling, clearing, windrowing and burning plus the subsequent development and maintenance of timber plantations. Most of these forestry practices will lead to significant impacts on cavernicolous faunas, particularly direct effects on aquatic invertebrates and indirect effects on terrestrial species either in karst areas underneath forest activity or karst downstream from catchments that are being worked. The cave fauna of the epikarstic and endo-karstic portions of the karst biospace will be directly impacted by surfaces disturbances in karst (CLARKE, 1997b),

particularly ground breaking activity and destruction of surface litter or mulch by forestry practices including fire (HOLLAND, 1994).

Soil mantles on carbonate rock are generally thin, clayey residual soils (GILLIESON, 1996; JENNINGS, 1985; KIERNAN, 1988) with even thinner mantles where limestone purity is higher (LEWIS, 1996). The soils over carbonate rock in karst areas have been likened to being on a sieve, because surface waters that drain into the immediate underlying epikarst (see below) can carry soil particles and grits directly into the karst hydrologic system (LEWIS, 1996). Solutional karst processes may also be impeded by blockages in solution-widened cracks or fissures in the bedrock due to mobilisation of clays and grits from disturbed soil profiles. In instances where karst slopes have been reduced to bare rock surfaces due to soil loss from logging and burning, trees are not likely to grow again until the litter and moss base has become re-established, a process which could take several centuries to occur. In areas previously covered by glacial tills, e.g. on the now steep bare rock slopes of logged and burnt limestone surfaces on Vancouver Island in Canada, the forest may not return until "....the next glaciers have deposited a new layer of till...." (HARDING & FORD, 1993).

Ground breaking activity in karst catchments usually leads to an increase of sediment influx into streams and forest removal or changed vegetation regimes in the catchment which lead to altered stream flow conditions. Flooding in stream caves often occurs as a result of the increased water yield following forest removal.

Aquatic cavernicoles in hypogean (underground) habitats of karst areas will be threatened by the same impacts that affect aquatic species in epigean (surface) habitats. The effects on cave faunas will be more marked because of the limited mobility of some species to avoid impacts (e.g. the minute hydrobiid gastropods) or the narrow habitat range due to restricted hydrological system limits imposed by the individual subterranean karst, together with the naturally low nutrient input levels. Turbid floodwaters have been observed emerging from cave effluxes in the Gunns Plains karst in northern Tasmania and in the Weld River karst of southern Tasmania (CLARKE, 1997a; 1997c). Both these karsts are situated downstream from logging operations in forested catchments. Some of the stream caves in the Gunns Plains karst area contain very few aquatic species and during a recent visit in late December 1996, the writer noted that the terrestrial species component of cave communities in these sites at Gunns Plains appear to be mainly limited to epigean accidental species and trogloxenes. Similar impacts have been reported in sections of the Mole Creek karst as a result of poor management in forested areas, particularly on private landholdings (KIERNAN, 1984; 1988).

Terrestrial cavernicoles in hypogean habitats of karst areas will be directly and indirectly impacted by effects on aquatic species and alterations to stream hydrology which promote sediment depo-

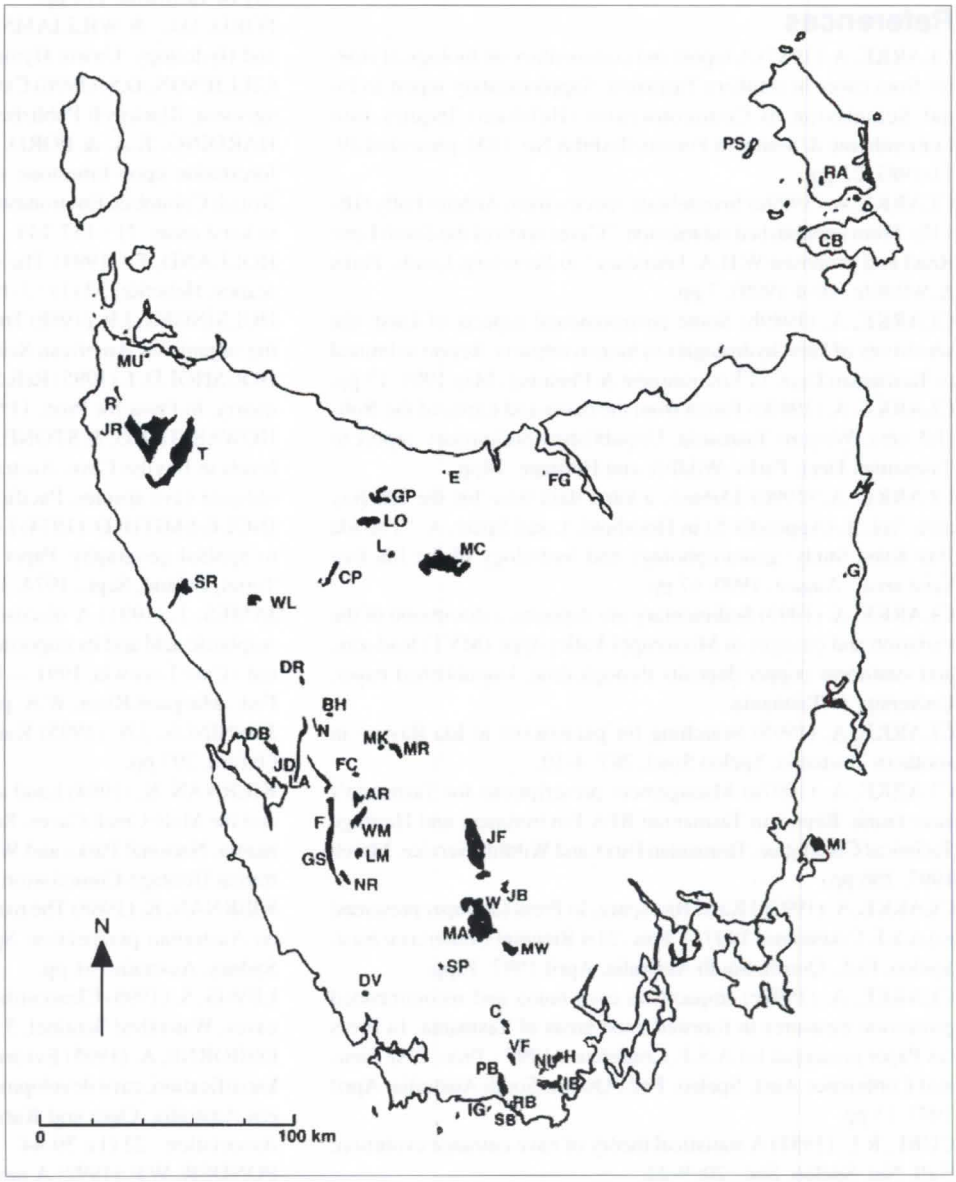


Figure 1 : Map of Tasmania showing locations of 50 carbonate rock karst areas in forested regions; these karst areas include all the caves with recorded occurrence records for invertebrate species (see Clarke 1997a; 1997b).

sition, affect moisture input levels or interfere with natural air current movements. Terrestrial cave faunas will also be directly impacted by disturbances to the epigean karst surface which will modify bio-space humidities due to reduced percolation flow or introduce toxic pollutants (including sedimentation) and similarly modify other natural meteorological conditions related to air volumes and air flow (CLARKE 1997a; 1997c).

In southern Tasmania, limestone quarrying has severely impacted the invertebrate fauna of two cave systems which have related hydrological drainage during periods of high recharge: Exit Cave and Bradley-Chesterman Cave (CLARKE 1989b; EBERHARD, 1992b; HOUSHOLD, 1995).

References

CLARKE, A. (1987) A report and commentary on biological studies from caves in southern Tasmania. Supplementary report to Final Submission to Commonwealth (Helsham) Inquiry into Lemonthyme & Southern Forests (Exhibit No. 185), presented 29-11-1987. 21 pp.

CLARKE, A. (1989a) Invertebrate species from Arthurs Folly (IB-110). From unpublished submission: "Caves north of the South Lune Road and proposed W.H.A. boundary" to Secretary, Lands, Parks & Wildlife (10-4-1989). 7 pp.

CLARKE, A. (1989b) Some environmental aspects of karst: the sensitivity of karst hydrologies to human impacts. Report submtted to Tasmanian Dept. of Envrionment & Planning, May 1989. 13 pp.

CLARKE, A. (1989c) Fauna from the caves and karsts of the Bubs Hill area, Western Tasmania. Unpublished preliminary report to Tasmanian Dept. Parks, Wildlife and Heritage. 24pp.

CLARKE, A. (1990) Idabase, a karst data base for the Ida Bay area. Vol. 3, (Appendix 5) in Houshold, I. and Spate, A. "The Ida Bay Karst Study: geomorphology and hydrology of the Ida Bay karst area". August, 1990. 67 pp.

CLARKE, A. (1993) Sedimentary ore deposits: a discussion of the variation and changes in Mississippi Valley-type (MVT) lead-zinc and stratiform copper deposits through time. Unpublished paper, University of Tasmania.

CLARKE, A. (1995) Searching for palaeokarst at Ida Bay — in southern Tasmania. Speleo Spiel, 287: 4-10.

CLARKE, A. (1997a) Management prescriptions for Tasmania's cave fauna. Report to Tasmanian RFA Environment and Heritage Technical Committee, Tasmanian Parks and Wildlife Service. March 1997. 186 pp.

CLARKE, A. (1997b) Karst Bio-space. In Press (as Paper presented to) A.S.F. Conference 1997 — Proc. 21st Biennial Conference Aust. Speleo. Fed., Quorn, South Australia. April 1997. 12pp.

CLARKE, A. (1997c) Impacts on cave fauna and recommended protection measures in forested karst areas of Tasmania. In Press (as Paper presented to) A.S.F. Conference 1997 - Proc. 21st Biennial Conference Aust. Speleo. Fed., Quorn, South Australia. April 1997. 11 pp.

CURL, R.L. (1958) A statistical theory of cave entrance evolution. Bull. Nat. Speleo. Soc., 20: 9-22.

DORAN, N. (1991) Cave adaptation in the Tasmanian Cave Spider, Hickmania troglodytes. Unpubl. BSc. Honours Thesis, Zoology Dept, Uni. of Tas. 112 pp.

EBERHARD, S. (1992a) Investigation of the potential for hydrobiid snails to be used as environmental indicators in cave streams. Preliminary Draft Report, to P.W.H., February, 1992. 18 pp.

EBERHARD, S. (1992b) The effect of stream sedimentation on population densities of hydrobiid molluscs in caves. Unpubl. Report to Dept. Parks, Wildlife & Heritage, May 1992. 11 pp.

EBERHARD, S.M. (1992c) The invertebrate cave fauna of Tasmania: ecology and conservation biology. MSc. Thesis, University of Tasmania, August, 1992. 184 pp.

EBERHARD, S. (1995) Impact of a limestone quarry on aquatic cave fauna at Ida Bay in Tasmania. In Press for Proc. 11th ACKMA Conf., Tasmania, 1995.

EBERHARD, S.M., RICHARDSON, A.M.M. & SWAIN, R. (1991) The invertebrate cave fauna of Tasmania. Zoology Dept., University of Tasmania. 172 pp.

FORD, D.C. & WILLIAMS, P.W. (1989) Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman, London. 601 pp.

GILLIESON, D.S. (1996) Caves: processes, development and management. Blackwell Publishers Ltd., Oxford, UK. 324 pp.

HARDING, K.A. & FORD, D.C. (1993) Impacts of primary deforestation upon limestone slopes in northern Vancouver Island, British Columbia. Environmental Geology: environmental changes in karst areas. 21 : 137-143.

HOLLAND, E. (1994) The effects of fire on soluble rock landscapes. Helictite, 32 (1) : 3-10.

HOLSINGER, J.R. (1988) Troglobites: the evolution of cave-dwelling organisms. American Scientist, 76 (2) : 146-153.

HOUSHOLD, I. (1995) Rehabilitation of the Lune River limestone quarry. In Press for Proc. 11th ACKMA Conf., Tasmania, 1995.

HOWARTH, F.G. & STONE, F.D. (1990) Elevated carbon dioxide levels in Bayliss Cave, Australia: Implications for the evolution of obligate cave species. Pacific Science, 44 (3): 207-218.

INGLE-SMITH, D. (1974) Limestone hydrology and its relevance to applied geography. Paper presented at Anglo-Polish Seminar, Torun, Poland, Sept., 1974. 18 pp.

JAMES, J. (1991) A discussion of the solution of limestone by sulphuric acid and its importance in Australian caves. In Brooks, S. (ed.) Cave Leeuwin, 1991 — Proc. 18th Biennial Conf. Aust. Speleo Fed., Margaret River, W.A. pp. 87-93.

JENNINGS, J.N. (1985) Karst Geomorphology Basil Blackwell, Oxford. 293 pp.

KIERNAN, K. (1984) Land use in karst areas - Forestry operations and the Mole Creek Caves. Report to Forestry Commission of Tasmania, National Parks and Wildlife Service of Tasmania and Australian Heritage Commission. 320 pp.

KIERNAN, K. (1988) The management of soluble rock landscapes: an Australian perspective. Speleological Research Council Ltd., Sydney, Australia. 61 pp.

LEWIS, S. (1996) Clearcutting on karst: soil erodes into limestone caves. Watershed Sentinel, 5 (4).

OSBORNE, A. (1995) Evidence for two phases of Late Palaeozoic karstification, cave development and sediment filling in south-eastern Australia. Cave and Karst Science — Trans. Brit. Cave Res. Association., 22 (1): 39-44.

PONDER, W.F. (1992) A new genus and species of aquatic cave-living snail from Tasmania (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae). Pap. Proc. Roy. Soc. Tas., 126 : 23-28.

RICHARDS, A.M. (1962) Cave animals and their environment. Helictite, 1 (1) : 3-13.

Recent biospeleological studies in Campeche (Yucatán peninsula, Mexico)[1]

José G. Palacios-Vargas*, José A. Gamboa-Vargas**

*Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Depto. Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. 04510 MÈxico, D. F.

**Facultad de Ingeniería, UADY, Periférico y Ave. Industrias no contaminantes, 97000 Mérida, Yucatán, Mexico.

[1]Project with the support of CONACyT (National Comitee for Science and Technology), No. 5- 0 1 5 7 NP

Abstract

Only 23 caves have been studied from Campeche State in the past. The fauna cited as troglobites from those caves are arthropods, mainly of big size as the Isopoda, Amphipoda, Decapoda, Scorpions, Araneae and Orthoptera. Recently, for making an evaluation of the cave fauna from Campeche and compare it with that from Yucatán State (Palacios-Vargas, 1993, 1995; Zeppelini Filho *et al.*, 1995), we have done four expeditions to their caves, two on 1996 (October and December) and two on 1997 (March and May). Several caves were explored, the most important for their dimensions, formations and fauna are Xtancumbilxunaan and Actun-Kin. In all the caves we have collected samples of soil, guano and detritus. The temperature of the caves are from 20 to 25 degrees Celsius. We have focus our attention mainly in the microarthropods and have found more than one hundred different species. The most interesting records are of Pauropods, Diplopods, many mites of Cryptostigmata, and Mesostimata Orders, and new species of Collembola (Insecta). Maps of the most important caves, as well as a list of most interesting arthropods are presented.

Introduction

The Peninsula of Yucatan is known because the big amount of caves it has. Most of them are rather superficial, not very deep. Deepest cave in the area is Actún Chulul, with about 130 m (Araujo *et al.*, 1994), before it was Xtancumbilxunaan from Campeche State (90 m deep). Some of the cave systems can be several kilometers long, and many of them combine several environments, aquatic and terrestrial with interesting and different biotopes, depending on biotic and geological facts. The main geologic structures from this Peninsula are shown in figure 1, the kind of rocs, sediments and geological times are shown in Fig. 2.

The first most important work on the Collembola (Hexapoda) from the region was done by Mills (1938) who described several species and recorded some other. Some of the first mites from Yucatán caves were described by Wharton (1938). First compilations about the cave fauna from the Peninsula were done by Pearse (1936, 1945). All the information about the Biospeleology of Yucatan Peninsula was compiled by Reddell (1971, 1981), and recently few works have been published, and they deal mainly with microarthropods (Palacios-Vargas, et at., 1985; Palacios-Vargas & Gomez, 1994). From Campeche State only the cave Xtancumbilxunaan was once previously explored and its fauna studied by the senior author in 1991 (Palacios-Vargas, 1993).

The present contribution was to make a real knowledge of the fauna from caves of Campeche, one of the three states of Yucatan Peninsula Further studies of caves from Quintana Roo will allow us to compare the fauna from the whole Peninsula.

Materials and methods

Four expeditions were done to Campeche State to collect cave fauna. In order to avoid perturbation, bats were not studied. Two expeditions were on 1996 (October and December) and two in 1997 (March and May). Five caves were studied: Actún Guachapil (=Huachapil) in figure 3, Cueva de los Tucanes, Xtancumbilxunaan (fig . 4), Actún Kin (fig.5) and cenote Chonhuas. Only from three of then the topography was done and is included here. The effort of collecting for each cave was different, Xtancumbilxunaan was collected at the four expeditions, Actún Kin twice and the other three only once.

Samples of soil, debris and guano were taken in all the caves and were proceeded in Berlese funnels, first without any source of heat and after with heat till its total dryness. Also manual collections were done for specimens of big size. Small arthropods as Protura, Diplura, Collembola, Acari and others were mounted in slides for its morphological study and identification under microscope.

Results

A total of 114 different taxa were collected (Table 1), few of them were identified to species level, due to the lack of literature and recent taxonomical revision of the genera living in caves. From

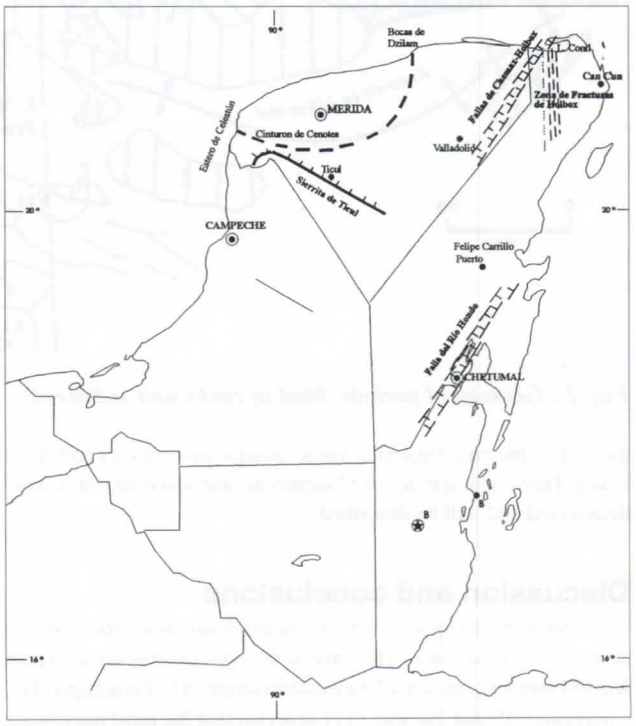


Fig. 1 : Main geological structures of Yucatán Peninsula

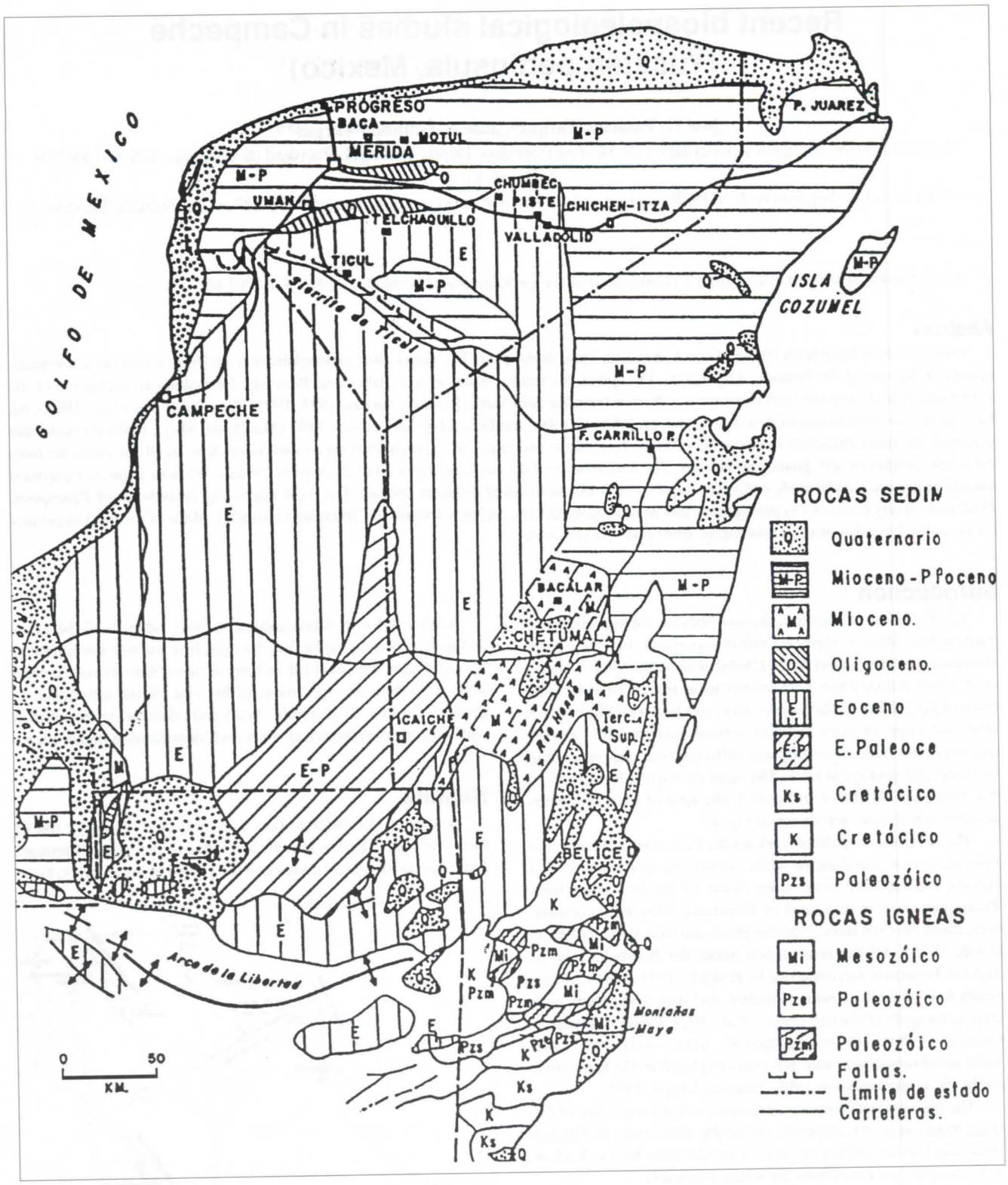


Fig. 2 : Geological periods, kind of rocks and sediments

them it is the first time that some groups have been cited from caves. Three new species of Collembola and seven of mites were discovered and will be described.

Discussion and conclusions

A total of 114 species were recorded from these, about 10 are new species to science. The cave with more diversity was Actún Kin (53 species), and after Xtancumbilxunaan (51), Guachapil (41), Chonhuas (20) and Tucanes (11). It seems that the most interesting because there are still several new species of Collembola, (from the genera *Pseudosinella*, *Arrhopalites* and *Megalothorax*) is Xtancumbilxunaan cave. Also many mites were found, but still more taxonomical studies are needed to have a complete faunistic list of this group.

After our study, in the caves explored there are represented four Arachnida orders with only six species. Among Acarida orders, Mesotigmata had 24 species. The most widely represented families were Laelapidae (*Cosmolaelaps*), Rhodacaridae, Ascidae, Polyaspididae, and Uropodidae. From the order Prostigmata there were identified 24 species from eleven families. Most abundant and better represented in all the caves are Trombidiidae and

Cunaxidae. Among a total of 72 species of mites, from the Cryptostigmata there were sorted 24 species from 21 families. There are several Crustacea, but most frequent are Isopoda. Interesting records were those of some Protura and Diplura, but few species. The Collembola is represented by 25 species from eleven families. The Pterygota group were not studied in detail.

A brief comparison with the cave fauna from Yucatan State shows the following results. This is the first time that Palpigradi are cited from Campeche. Other arachnids as Pseudoscorpions, Amblypygi and Schizomida are common in both states, but in Campeche we did not find Opilionids.

Mites in caves from both states are: Laelapidae (Cosmolaelaps), Zerconidae, Ascidae, Dithinozerconidae and Uropodidae, sharing several genera. New for the region are Podocinids found in Campeche caves. The Cunaxidae and Rhagidiidae seems to be much more diverse at the caves here studied, with several new species that show interesting adaptations to cave life (troglomorphisms) Scutacarids, Tombiculids and Trombidids are common in the guano of the caves from both states. The Cryptostigmata shared were: Aphelacaridae, Parhypochthonidae, Hypochthoniidae, Sphaerochthonidae, Phthiracaridae, Lohmanniidae, Nothridae, Hermanniellidae and Galumnidae.

Pauropds and Symphyla represent new records for the caves of Campeche as well as the Proturans and Diplurans. Campeche and Yucatan States share many species of Collembola as *Xenylla yucatana*, *Tullbergia* gr. *collis*, *Folsomina onychiurina*, *Isotomiella minor*, *Metasinella falcifer*, *Trogolaphysa* sp., *Cyphoderus innominatus* and *Neelides murinus*. But also new species from the genera *Pseudosinella*, *Arrhopalites* and *Megalothorax* were found. Several new taxa for the state and the Peninsula were also recorded.

Acknowledgements

This project was made thanks to the help of CONACyT. Identification of some groups of mites were done by Gabriela Castaño (Mesostigmata), Blanca Mejía (Bdelloidea) and Isabel Sánchez (Prostigmata), postgraduate students of Facultad de Ciencias, UNAM. Field work was made thanks to the help of Biologists Ada Castillo and Saul Aguilar (Facultad de Ciencias) and Mr. Omar Ramírez (Grupo Tzicanoztoc, Morelia).

Bibliography

ARAUJO, O., J. A. GAMBOA & PÉREZ A, J. 1994. Actún Chulul: la caverna más profunda de Yucatán. Mundos Subterraneos, 5:9-17.

MILLS, H. B. 1938. Collembola from Yucatán caves. Carnegie Inst. Washington Publs., 491:183-190.

PALACIOS-VARGAS, J. G. 1995. Nuevos datos sobre la fauna cavernícola de Yucatán, México. Mundos Subterráneos, 6:4-12.

PALACIOS-VARGAS, J. G. 1993. Evaluación de la fauna cavernícola terrestre de Yucatán. Mém. Biospeol., 20:157163.

PALACIOS-VARGAS, J.G. M. OJEDA & K. CHRISTIANSEN. 1985. Taxonomía y Biogeografia de *Troglopedetes* (Collembola: Paronellidae) en América, con énfasis en la especies cavernícolas. Folia Entomol. Mex., 65:3-35.

PALACIOS-VARGAS J. G. & J. A. Gómez. 1994. El uso de trampas para la colecta de colémbolos cavernícolas en el estado de Yucatán. Mundos Subterraneos, 5:48-49.

Pearse, A. S. 1936. Results of survey ofthe cenotes in Yucatán. Carnegie. Inst. Wash. Publ., 457:17-28.

PEARSE, A. S. 1945. La fauna . Enciclopedia yucatanense, 1: 109-271

REDDELL, J.R. 1971. A preliminary bibliography of Mexican cave biology with a checklist of published records, Assoc. Mex. Cave Stud., 3:1184.

REDDELL, J. R. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala, and Belize. Mem. Mus. University of Texas at Austin, Texas, USA. 327 pp.

WHARTON, G. W. 1938. Acarina of Yucatán caves. Carnegie Inst. Washington Publ ., 491: 137- 152.

ZEPPELINI Filho, D. & G. Castaño Meneses. 1995. Estudio preliminar de la fauna cavernícola de Yucatán, México. Mundos Subterráneos, 6:4-12.

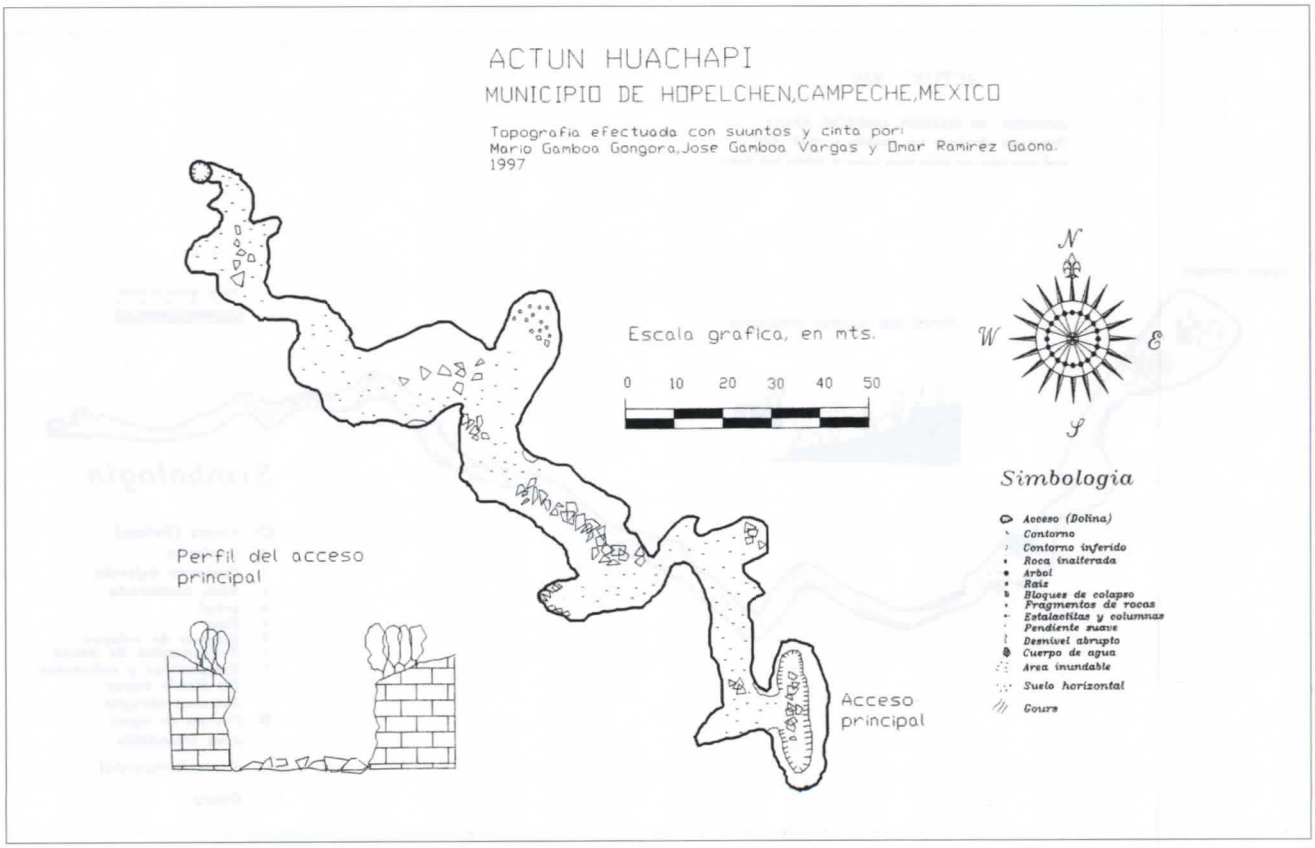


Fig. 3 : Actún Guachapil cave, from Cameche state.

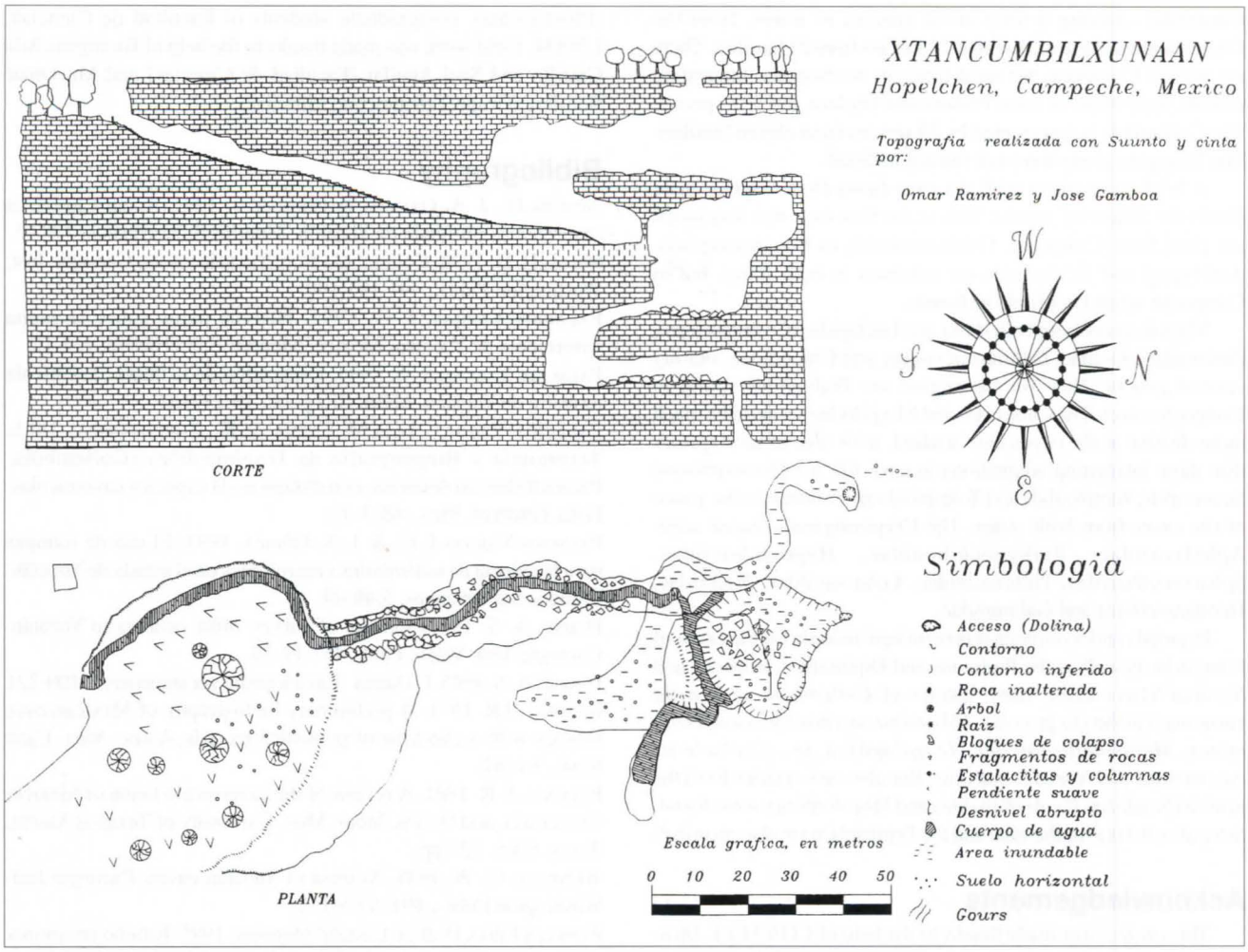


Fig. 4 : Xtancumbilxancan cave, lateral and upper views.

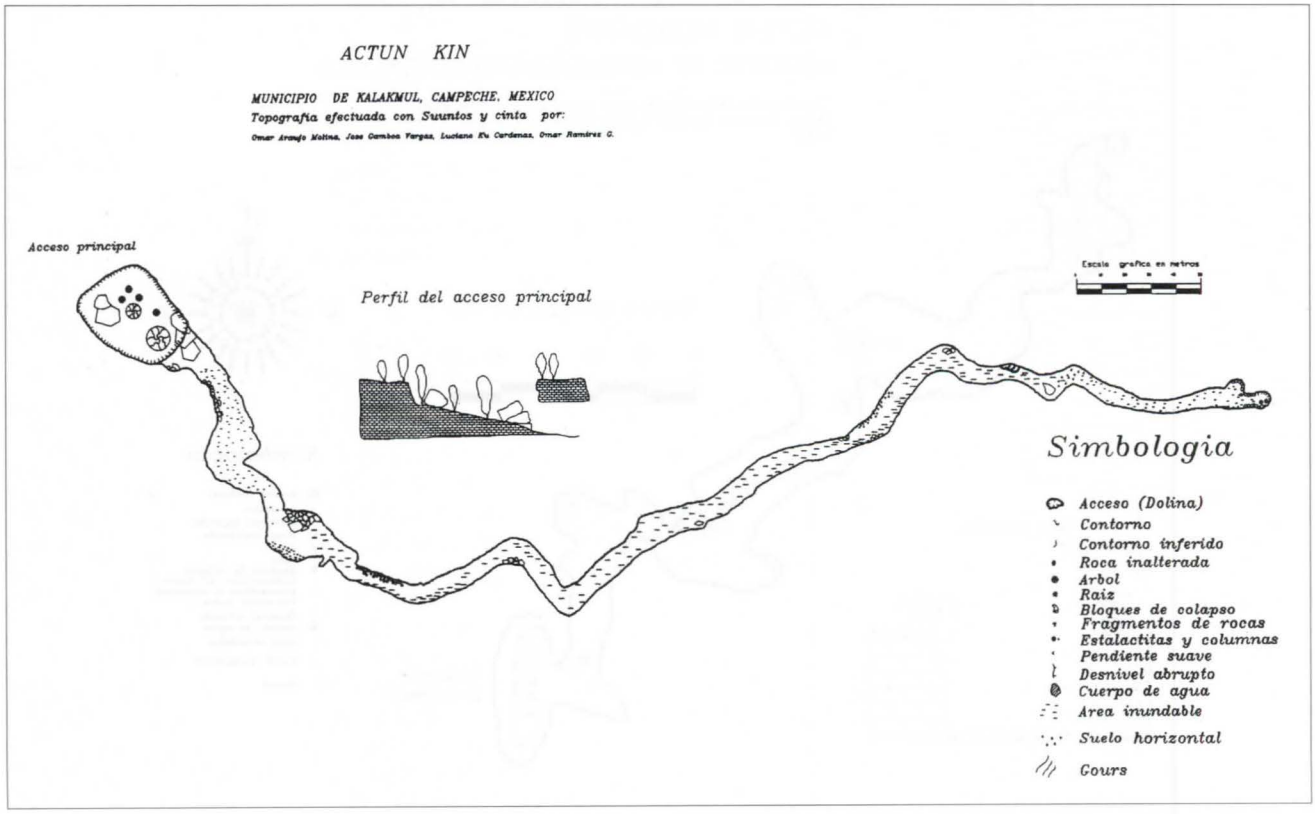


Fig. 5 : Actún Kin cave. Upper view.

Table 1. Comparative faunistic list of five caves from Campeche

1 = Actún Guachapil;
2 = Cueva Los Tucanes;
3 = Xtacumbilxunaan;
4 = Actún Kin;
5 = Cueva-Cenote Chunhuas

TAXA	1	2	3	4	5
ANNELIDA	X				
ARTHROPODA					
CHELICERATA					
ARACHNIDA					
Palpigradi					
Koenenidae					
Eukoenenia sp.	X		X		
Pseudoscorpionida					
Chernetidae					
Allochernes sp.	X			X	X
Tejachernes sp.			X		
Amblypygi					
Paraphrynus sp.			X		
Schizomida					
Schizomus sp.				X	
Aranea	X		X	X	
ACARIDA					
Mesostigmata					
Parasitidae					
Parasitus sp.		X			
Rhodacaridae	X			X	X
Rhodacarus sp.	X				
Rhodacarellus sp.	X	X			
Ascidae	X			X	X
Antennoseius sp.		X			
Asca sp.				X	
Podocinidae					
Podocinum sp.	X				
Zerconidae					
Microzercon sp.			X		
Phytoseiidae					
Amblyseius sp.			X		
Eviphididae					
Alliphis sp.			X	X	
Macrochelidae			X		
Pachylaelapidae					
Zygoseius sp.			X		
Laelapidae					
Cosmolaelaps sp.		X	X	X	X
Geolaelaps sp.			X		
Oleolaelaps sp.					X
Polyaspididae					
Polyaspis sp.	X		X	X	
Dithinozerconidae	X		X	X	
Uropodidae					
Discourella sp.			X		
Dinychus sp.	X		X		
Metagynella sp.			X		
Nenteria sp.	X		X		X
Urodiaspis sp.					
Astigmata					
Acaridae		X	X	X	
Prostigmata					
Bimichaelidae					
Bimichaelia sp.	X			X	
Eupodidae	X			X	
Rhagidiidae					
Foveacheles sp.	X				
Robustocheles hilli				X	
Poecilophysis weyerensis	X			X	
Ereynetidae					
Ereynetes sp.	X				
Tydeidae	X				
Bdellidae		X			
Cyta magdalenae					X
Spinibdella depressa					X
Cunaxidae					
Dactyloscirus sp.	X	X		X	
Sirula sp.					X
Cunaxa sp.	X				X
Cunaxoides sp.	X		X		X
Neocunaxoides sp.	X		X		
Pseudobonzia sp.					X
Scutacaridae					X
Tarsocheylidae	X				
Tarsocheylus sp.	X				
Trombiculidae	X				
Trombidiidae	X			X	X
Trombicula sp.				X	
Cryptostigmata					
Aphelacaridae					
Aphelacarus sp.		X			
Ctenacarus sp.					X
Parhypochthoniidae					
Parhypochthonius sp.				X	
Hypochthoniidae					
Eohypochthonius sp.			X		
Brachychthoniidae				X	
Eobrachychthonius sp.			X		
Cosmochthoniidae					X
Sphaerochthoniidae					
Sphaerochthonius sp.			X		X
Phthiracarida					
Hoplophorella sp.	X				
Euphthiracaridae					
Rhysotritia sp.			X		
Epilohmannidae					
Epilohmannia sp.			X		
Lohmannidae					
Torpacarus sp.				X	
Lohmannia sp.	X				
Nothridae					
Nothrus sp.				X	
Trhypochthoniidae				X	
Malaconothridae					
Malaconothrus sp.	X		X		
Trimalaconothrus sp.				X	
Hermanniellidae					
Sacculobates sp.				X	
Carabodidae				X	
Oppidae					
Multioppia sp.				X	
Thyrisomidae		X			
Scutobelbidae			X		
Oribatulidae					
Scheloribates sp.	X			X	
Haplozetidae			X		
Galumnidae			X	X	
MANDIBULATA					
CRUSTACEA					

TAXA	1	2	3	4	5
Isopoda					
Armadillidae		X			
DIPLOPODA					
Julidae			X		
PAUROPODA					
Pauropodidae					
Pauropus sp.			X		
SYMPHYLA					
Scolopendrellidae					
Scolopendrellopsis ca. *subnuda*				X	
HEXAPODA					
PROTURA					
Eosentomidae					
Eosentomon sp.				X	
Acerentomidae			X		
DIPLURA					
Projapygidae				X	
Campodeidae					
Campodea sp.			X		
COLLEMBOLA					
Hypogastruridae					
Xenylla yucatana		X	X		
Neanuridae					
Paranura colorata				X	
Brachystomellidae					
Brachystomella sp.				X	
Onychiuridae					
Mesaphorura qr. *iowensis*			X		
M. gr. *granulata*			X		
Tullbergia gr. *collis*			X		
Isotomidae					
Proisotoma centralis			X	X	
Folsomides parvulus				X	
Isotomodes ca. *alexius*				X	
Folsomina onychiurina	X		X	X	X
Isotoma sp.					X
Isotomiella minor	X		X	X	
Entomobryidae					
Pseudosinella vera				X	
Pseudosinella sp. nov.1		X	X	X	
Pseudosinella sp. nov.2	X				
Metasinella falcifera	X		X		X
Paronellidae					
Paronella sp.			X		
Trogolaphysa sp.	X		X	X	
Cyphoderidae					
Cyphoderus innominatus			X		
Neelidae					
Neelides murinus				X	
N. minutus				X	
Megalothorax minimus	X		X	X	
Megalothorax sp. nov.			X		
Arrhopalitidae					
Arrhopalites ca. *christianseni*			X		
Collophora sp.				X	
Katiannidae					
Sminthurinus sp.				X	
PTERYGOTA					
ORTHOPTERA		X			
PSOCOPTERA				X	
HEMIPTERA	X			X	
HOMOPTERA			X		
COLEOPTERA	X	X	X	X	X
LEPIDOPTERA	X		X	X	
DIPTERA	X			X	

Liste Schweizer Höhlenspinnen

Andreas Rohner, Lindenweg 3b, CH 5605 Dottikon

Abstract

Biospeleological investigations of spiders in Switzerland have been modest. As a rule, all kind of animals have been collected in caves to be determined later by some specialists. Most often, however, these animals are kept in collections but are still waiting for a scientific evaluation.

This report attempts to list all Swiss cave spiders which have been described so far, and to add the results of my own collecting of cave spiders over the past three years.

Kurzfassung

Dieser Text informiert über die bis heute nachgewiesenen Spinnenfunde aus Schweizer Höhlen. Als Hauptquelle für die Nachweise vor 1966 diente STRINATI 1966. In diesem Buch wurden sämtliche in Höhlen nachgewiesenen Tierarten aufgelistet. Neue, eigene Daten stammen aus Sammlungen, die ich mit Hilfe einiger Höhlenforscher anlegen konnte. In diversen Periodika wurde zudem nach Bemerkungen über Spinnenbeobachtungen gesucht. Zu 99% wird dabei die Herbstspinne Meta menardi angegeben - sicherlich die auffallendste Erscheinung in engen Höhlen.

In der Artenlisten werden nur die Neunachweise mit deren Fundorten angegeben.

Schweizer Höhlenspinnen

Die Spinnendaten stammen aus einem Zeitraum von etwas mehr als 100 Jahren. Daten von 16 Autoren wurden bereits bei STRINATI (1966) ausführlich erörtert und werden hier nicht im Einzelnen aufgeführt. Erstnachweise von in Höhlen gefangenen Spinnen werden mit einem * speziell gekennzeichnet und deren Fundort und Funddaten werden angegeben.

Insgesamt liegen von 336 Höhlen Daten über Spinnen vor (Tafel 1), dabei wurden 51 Arten nachgewiesen (Stand Dezember 1996). Ein Grossteil der Belegtiere ist im Naturhistorischen Museum Genf deponiert, weitere Tiere liegen in meiner Höhlenspinnen-Sammlung. Exemplare seltener Arten, wie z. B. Porrhomma rosenhaueri, wurden dem Naturhistorischen Museum Basel überlassen.

Dass Spinnen auch auf die Namensgebung von Höhlen Einfluss haben, zeigt ein Auszug aus dem Zentralarchiv der SGH, worin 7 Höhlen die Bezeichnung Spinne/Araignée besitzen (BITTERLI mündl. Mitteilg.)

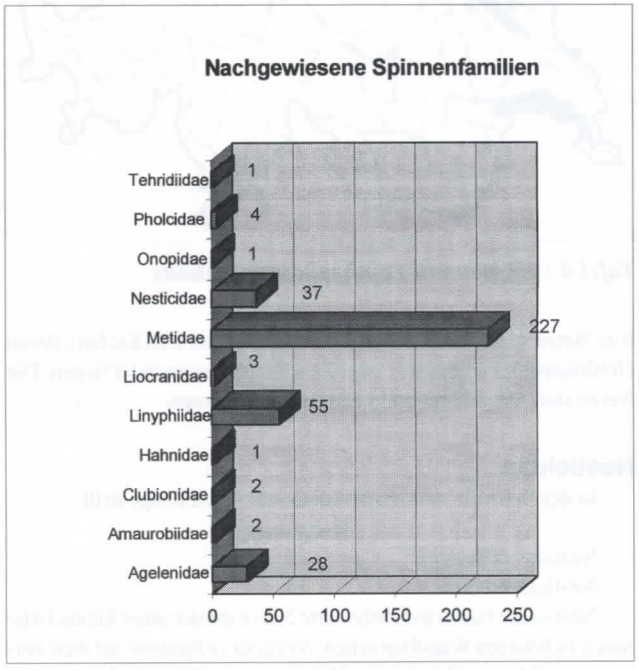


Diagramm 1 : Häufigkeit der einzelnen Spinnenfamilien

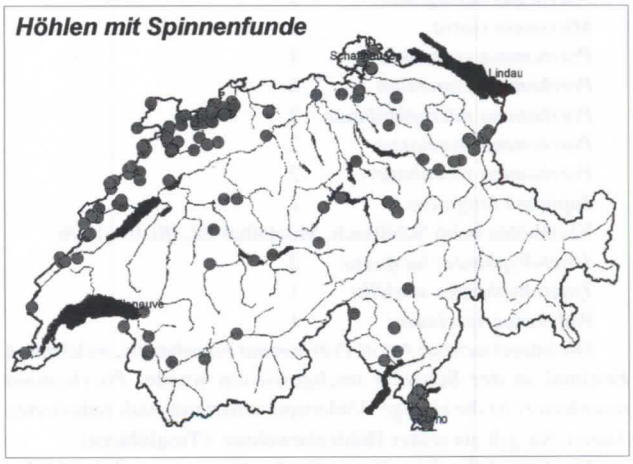
Spinnenfamilien

Insgesamt wurden elf verschiedene Spinnenfamilien in Höhlen nachgewiesen (Diagramm 1). Am häufigsten vertreten sind die Tetragnathidae gefolgt von den Linyphiidae, Nesticidae und Agelenidae. Alle Arten aus anderen Familien wurden nur durch einzelne Funden belegt und sind eher zufällige Gäste in Höhlen. Eine Ausnahme sind die Pholcidae, welche aber nur in der Südschweiz in Höhlen vertreten sind.

Mit 26 Artnachweisen stellen die Linyphiidae die artenreichste Familie in Höhlen dar; allerdings sind nur wenige Arten echte Höhlenbewohner (troglobiont).

Tetragnathidae

Die auffälligste und häufigste Höhlenspinnenart überhaupt ist Meta menardi. (Tafel 2). Gefolgt wird sie von der etwas kleineren Art Metellina merianae (Tafel 3). Insgesamt wurden vier Tetragnathidae Arten nachgewiesen:



Tafel 1 : Gesammübersicht der besuchten Höhlen

	Nachweise
Meta menardi	180
Metellina merianae	45
Meta bourneti	1
Metellina mengei	1

In 33 Höhlen wurde *Meta menardi* und Metellina merianae gemeinsam gefunden. In welchem Masse sie sich konkurrenzieren ist nicht bekannt. *Metellina merianae* ist aber viel häufiger ausserhalb von Höhlen zu finden als *Meta menardi*. *Meta bourneti*, die grösste Schweizer Höhlenspinne, wurde bislang nur in einer Tessiner Höhle gefunden. Sie kommt ansonsten im mediterranen Raum vor.

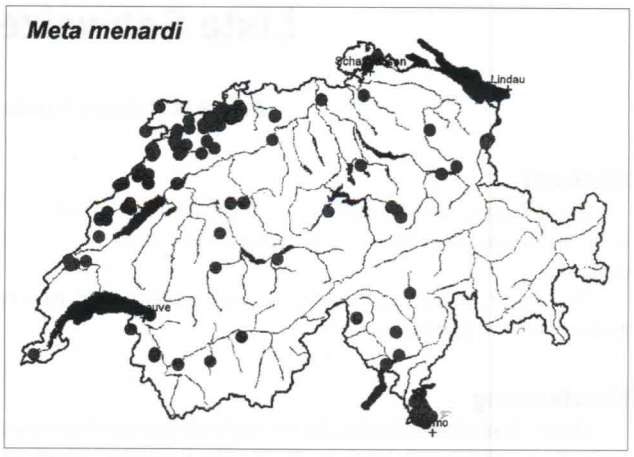
Linyphiidae

Die Linyphiidae ist die artenreichste Schweizer Spinnenfamilie. In unseren Höhlen kommen sechsundzwanzig Arten vor. Allerdings sind die einzelnen Arten nur in wenigen Höhlen gefunden worden. Die meisten gefangenen Individuen stammen von der Art *Lepthyphantes pallidus* (9 Nachweise) (Tafel 4), gefolgt von *Porrhomma convexum* (6 Nachweise). Viele Arten wurden nur mit einem Individuum belegt. Folgende Arten wurden gefangen:

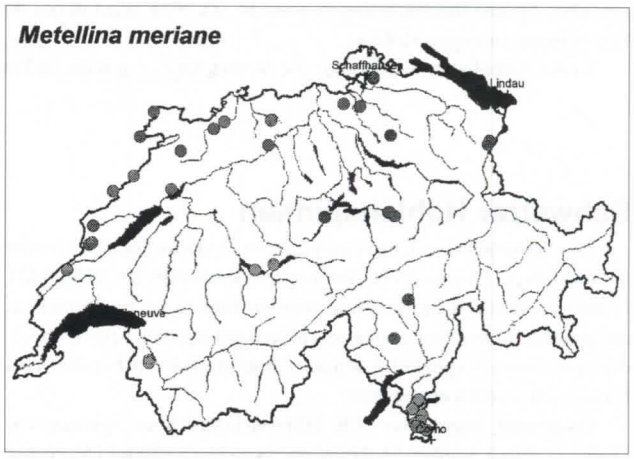
	Nachweise	
Bathyphantes similis *	3	
Stäubliloch, Melchsee-Frutt Kerns OW,		12. 02. 1995
Alter Bierlagerstollen, Pfäffikon ZH,		27. 01. 1994
Seichbergloch, Wildhaus SG,		14. 10. 1995
Centromerus sellarius	1	
Erigone dentipalpis *	1	
Alpeelhöhle, Sennwald SG,		11. 07. 1995
Labulla thoracica	1	
Lepthyphantes alacris *	1	
König Ludwig Schacht, Schwende AI,		09. 10. 1995
Lepthyphantes expunctus *	1	
Furgglenhöhle, Rüte AI,		23. 07. 1994
Lepthyphantes flavipes	1	
Lepthyphantes leprosus	3	
Lepthyphantes monachus *	1	
Altwasser R7/039, Rüte AI,		24. 07. 1994
Lepthyphantes obscurus	1	
Lepthyphantes pallidus	9	
Lepthyphantes tenebricola	1	
Lepthyphantes variabilis *	1	
Chalbererhöhle I, Schwende AI,		09. 10. 1994
Lepthyphantes zimmermanni *	3	
Gartenalphöhle, Schwende AI,		15. 08. 1994
König Ludwig Schacht, Schwende AI,		09. 10. 1995
Alpeelhöhle, Sennwald SG,		11. 07. 1995
Micrargus herbigradus	5	
Microneta viaria	1	
Porrhomma campbelli	1	
Porrhomma convexum	6	
Porrhomma microphtalmum	2	
Porrhomma pygmaeum	2	
Porrhomma rosenhaueri	2	
Tapinopa longidens *	2	
Kleinhöhle beim Schiltloch, Muotathal SZ,		06. 09. 1996
Troglohyphantes lucifugus	2	
Troglohyphantes sordellii	1	
Walckenaeria obtusa	1	

Die interessanteste Art ist *Porrhomma rosenhaueri*, welche erst zweimal in der Schweiz nachgewiesen wurde. *Porrhomma rosenhaueri* ist die einzige Höhlenspinnenart mit stark reduzierten Augen. Sie gilt als echter Höhlenbewohner (Troglobiont).

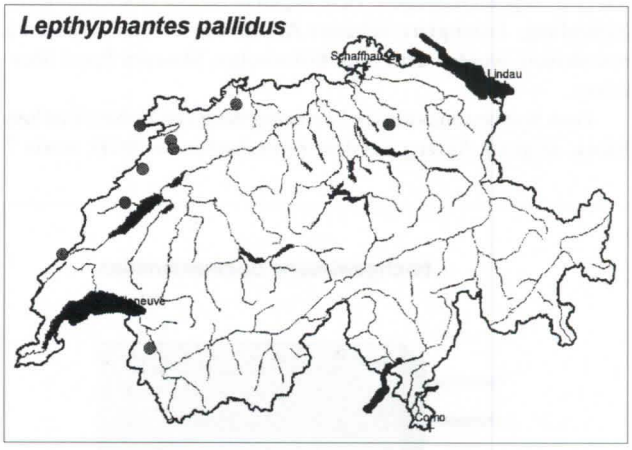
Der Grund für die seltenen Beobachtungen von Linyphiidae liegt in ihrer geringen Grösse und ihrer versteckten Lebensweise.



Tafel 2 : Höhlen mit Meta menardi



Tafel 3 : Höhlen mit Metellina merianae



Tafel 4 : Höhlen mit Lepthyphantes pallidus

Ihre Netze spannen sie zwischen Felsritzen und Blockschutt, deren Hohlräume manchmal nur zwei Zentimeter auseinander liegen. Die Netze sind hauchdünn und kaum wahrzunehmen.

Nesticidae

In der Schweiz wurden bislang zwei Arten festgestellt:

	Nachweise
Nesticus cellulanus	22
Nesticus eremita	15

Nesticidae bauen in Höhlen ihre Netze immer unter kleine Felsnasen in höheren Wandbereichen. *Nesticus cellulanus* ist weit verbreitet und kommt bis in eine Höhe von ca. 1000 müM vor (Tafel 5). Fundorte, welche höher liegen, sind immer sackartig nach oben

gerichtete Höhlen. *Nesticus eremita* kommt nur in wärmeren Gegenden der Schweiz vor (Tafel 6), zur Hauptsache im Tessin (12 Nachweise). Die restlichen drei Nachweise stammen aus dem Wallis (2 Höhlen) und dem Waadt (1 Höhle). In drei Höhlen kamen beide Arten gemeinsam vor. Auch hier ist das Konkurrenzverhalten der beiden Arten nicht untersucht worden.

Interessant ist der Nachweis von *Nesticus eremita* in der Kölner Kanalisation (JÄGER 1995). Ob sie auch in der Kanalisationsfauna der Schweiz vorkommt, wurde noch nicht untersucht.

Agelenidae

Diese Spinnenfamilie ist im Eingangsbereich von Höhlen zu finden. Mit Abstand am häufigsten kommt die Art Tegenaria silvestris vor (Tafel 7). Sie ist in der ganzen Schweiz verbreitet, gefolgt von *Tegenaria parietina*. Folgende Arten dieser Familie wurden in Höhlen nachgewiesen:

	Nachweise	
Tegenaria silvestris	16	
Tegenaria parietina	3	
Tegenaria tridentina	3	
Histopona torpida	2	
Tegenaria atrica	1	
Tegenaria domestica *	1	
Gartenalphöhle, Schwende AI,		15. 08. 1994
Tegenaria pagana	1	
*Tegenaria feruginea**	1	
Rappersfluehöhle, Ennetbürgen NW,		05. 05. 1995

Der Grund, weshalb Agelenidae nur im Eingangsbereich von Höhlen zu finden sind, liegt vermutlich darin, dass sie Licht für eine erfolgreiche Jagd brauchen. Wirklich troglobionte Arten gibt es bei dieser Familie in der Schweiz nicht.

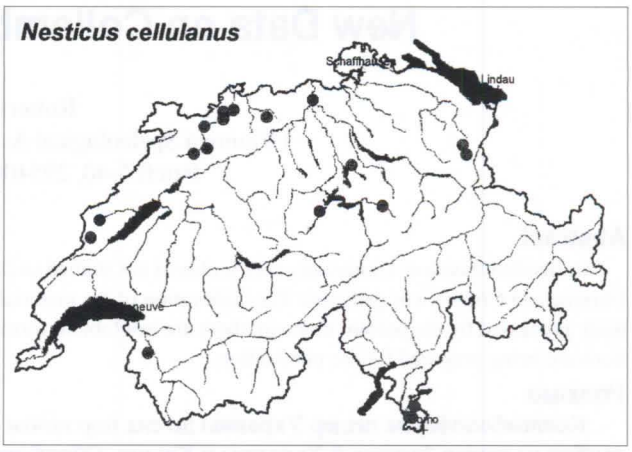
Weitere Spinnennachweise

Nebst den Arten der vorangegangenen Spinnenfamilien wurden noch weitere Arten aus sieben Familien nachgewiesen. Einige Arten kommen öfters auch in Häusern vor, z.B. Amaurobiidae und Pholcidae.

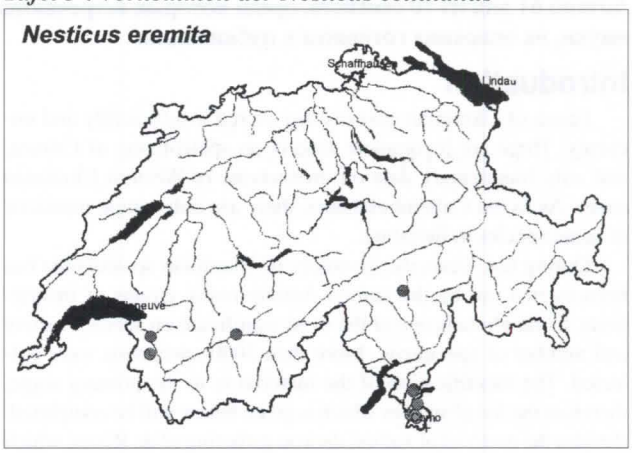
		Nachweise
Amaurobius fenestralis	Amaurobiidae	1
Amaurobius ferox	Amaurobiidae	1
Cicurina cicur *	Dictynidae	1
Fledermausloch, Welschenrohr SO,		26. 06. 1995
Clubiona comta	Clubionidae	2
Antistea elegans	Hahniidae	1
Apostenus fuscus	Liocranidae	1
Liocranum rupicola	Liocranidae	1
Liocranum rupicola *	Liocranidae	1
Böcc da la Cücöö, Vacallo TI,		18. 03. 1994
Tapinesthis inermis *	Oonopidae	1
Böcc da la Cücöö, Vacallo TI,		18. 03. 1994
Pholcus phalangioides	Pholcidae	3
Pholcus opilionoides	Pholcidae	1
Robertus lividus	Theridiidae	1

Danksagung

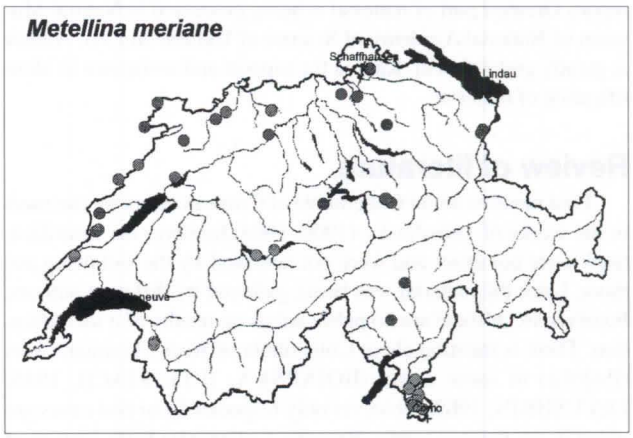
Ohne Hilfe von interessierten Höhlenforschern ist das Erarbeiten einer Fauna auf einem Gebiet wie dem der Schweiz nicht möglich. Viele haben mir dabei geholfen. Danken möchte ich deshalb V. Aellen; T. Arbenz; F. Auf der Maur; R. Boller; R. Della Toffola; C. Favre-Bulle; P. Morel; G. Rüegg; P. Strinati; M. Trüssel; sowie den Arachnologen R. Foelix, Ch. Kropf und A. Hänggi für Diskussionen und Determination von schwierigem Belegmaterial.



Tafel 5 : Vorkommen der Nesticus cellulanus



Tafel 6 : Vorkommen der Nesticus eremita



Tafel 7 : Vorkommen der Tegenaria silvestris

Literatur

BITTERLI, T. 1995. Speläologisches Inventar der Schweiz Band III / Höhlen der Region. Speleologische Kommission der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung III :1 - 328

GIGON, R. & WENGER, R. 1986. Speläologisches Inventar der Schweiz Band II / Region Jura. Speleologische Kommission der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung. II.: 1 - 290

HÄNGGI, A. & STÖCKLI, E. & NENTWIG, W. 1995. Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Miscellanea Faunistica Helvetiae 4: 1 - 460.

JÄGER, P. 1995. Erstnachweis von Holocnemus pluchei und zweiter Nachweis von Nesticus eremita für Deutschland in Köln (Araneae: Pholcidae, Nesticidae). Arachnologische Mitteilungen 10: 20 - 22

MAURER,R. & HÄNGGI, A. 1990. Katalog der Schweizerischen Spinnen. Documenta Faunistica Helvetiae 12

STRINATI, P. 1966. Faune cavernicole de la Suisse. Ann. Spéléol. 11 :5-268, 357 - 571.

New Data on Collembola of Ukrainian Caves

Robert Vargovich
Ukrainian Speleological Association, biospeleology section
Petefi 5-40, 295400 Mukachevo, Ukraine

Abstract

Collembolofauna of Ukrainian caves is almost not studied so far. During last years the collection of Collembola from the caves of West Ukraine and Crimea was gathered. The elaboration of the material has been started in 1996-1997 years. 61 species from 10 families have been processed by the present moment, there are troglobiont forms among them. Part of the species are new for the science; their descriptions are being prepared for the publication.

Резюме

Коллемболофауна пещер Украины до сих пор почти не изучена. В течение последних лет собрана коллекция коллембол из пещер Западной Украины и Крыма. Обработка материала начата в 1996-1997 г. На данный момент обработано 61 вид из 10 семейств, среди которых встречаются троглобионтные формы. Часть видов являются новыми для науки, их описания готовятся к публикации.

Introduction

Fauna of Ukrainian caves is discovered insufficiently and unevenly. There are incomplete reports on speleofauna of Crimea, and only fragmentary data on invertebrate of Western Ukrainian caves. As to the Collembolafauna, there are only single mentions of some species in literature.

During last years the inventory of Ukrainian speleofauna has been carried out by the author. Among many groups of invertebrate, Collembola is one of the most significant on species variety and number of specimens. More than 3000 specimens were collected. The identification of the material is in the primary stage; therefore the list of species which is given below will be completed. Besides the material of author, data on gathering of dr. Rizun, which were identificated and kindly given by dr. Kaprus, are used in this report. Greatest part of material is being processed in Natural Museum of National Academy of Science of Ukraine in Lviv. Author is greatly grateful to dr. Kaprus for support and assistance in identification of material.

Review of literature

First mention about Collembola of Crimean caves we can meet in the works of Lebedinsky (1900, 1904),however his identifications were not exact and were not accepted by the following authors. Later the material was being gathered by different authors, however so far there are no publications on results of it identification. There is mention about Collembola of West Ukrainian caves (Podolje) in some works (BOJARSKA, 1933; STACH, 1945; LEVUSHKIN, 1962), however only 6 species from two caves are given in the pointed works. Recently Collembola from 2 caves of Podolje: Optimisticheskaja (KAPRUS, in press) and Perlina (Personal report of dr. Kaprus) were investigated. 16 species of Collembola were found in Optimisticheskaja cave and 13 species in Perlina cave. From the Druzhba cave in Ukrainian Carpathia new species *Willemia virae*, Kaprus (in press) is described.

Region of investigations

The collecting of the material was carried out in 3 main regions:

1. Ukrainian Carpathia (1) — more than 30 limestone caves in Ugolsky massif of Carpathian Biosphere Reserve, karst system in conglomerates Chervony Kamin (Transcarpathian region, Tjachevsky district — 5 caves; gravitation caves of the range Kljuch in Skolevsky Beskid (Lvivsky region).
2. Podolje- Bukovina (2) — gypsum subhorizontal caves-labyrinths of Ternopolsky and Chernovitsky region (Optimisticheskaya, Mlinky, Slavka, Bukovinka) and vertical gravitation gypsum caves on the rocky banks of Dnister river (Ivano-Frankovsky region).
3. Mountainous Crimea (3) — vertical limestone caves-abysses in mountainous karst massif of Karaby, Chatyr-Dag, Aj-Petry — more than 40 caves.

Caves of three pointed regions are different in genesis and morphology, and their cave fauna is also differentiated.

Species composition of Collembola of some Ukrainian caves

Fam. Hypogastruridae

1. *Hypogastrura (Ceratophysella) bentgssoni* (Agren, 1904). (2), Tlumachskaja cave. Europe, North America.
2. *Hypogastrura (C.) denticulata* (Bagnall, 1941). (2), Optimisticheskaya cave. Cosmopolite.
3. *Hypogastrura (C.) gr. denticulata*. (3), cave on Karaby massif.
4. *Hypogastrura (C.) purpruescens* (Lubbock, 1867). (2), Optimisticheskaya cave. Cosmopolite.
5. *Hypogastrura (C.) silvatica* Rusek, 1964. (2) Optimisticheskaya cave. Central Europe.
6. *Hypogastrura (C.) stercoraria* (Stach, 1963). (2), Perlina cave. South Palearctic.
7. *Hypogastrura n. sp.* (3), Aj-Petri massif, Zjuk cave.
8. *Willemia anophtalma* Borner, 1901. (2), Optimisticheskaya cave. Holarctic.
9. *Willemia scandinavica* Stach, 1949. (2), Perlina cave. Holarctic.
10. *Willemia virae* Kaprus, 1997. (1), Druzhba cave. Ukrainian Carpathia, endemic of this cave.
11. *Willemia denisi* Mills, 1932. (1), Druzhba cave. Holarctic.

Fam. Neanuridae

1. *Deutonura stachi* Gisin, 1952. (2) Optimisticheskaya cave. Central Europe.
2. *Deutonura albella* (Stach, 1920). (2), Perlina cave. Central Europe.
3. *Deutonura czernohorensis* Deharveng, 1982. (1), Druzhba cave. Ukrainian Carpathia, endemic.
4. *Thaumanura carolii* (Stach, 1920). (2), Perlina cave. Central and South Europe.
5. *Pseudachorutes parvulus* Borner, 1901. (2), Perlina cave. Europe.

Fam. Onychiuridae

1. *Protaphorura armata* (Tullberg, 1869). (2). Perlina cave. Cosmopolite.
2. *Protaphorura subarmata* Gisin, 1957. (2), Optimisticheskaya cave. Europe.
3. *Protaphorura subuliginata* (Gisin, 1956). (2), Optimisticheskaya cave. Central Europe and Scandinavia.
4. *Deuteraphorura fimetaria* Stach. (1,2), Perlina cave and Galjarska dira cave. Possible, cosmopolite.
5. *Mesaphorura macrochaeta* (Rusek, 1976). (2), Perlina cave. Europe, North America.
6. *Oligaphorura uralica* (Kchanislamova, 1986). (1), Optimisticheskaya cave. East Europe.
7. *Cribrochiurus subcribrosus* Gisin. (1), Dovgorudnya cave.
8. *Paronychiurus sp.* (1), Druzhba cave.
9. *Onychiuroides granulosus* Stach, 1929. (1), Chervonij Kamen cave system. Central and West Europe.
10. *Onychiuroides cf. pseudogranulosus* Gisin, 1951. (1,2), Chervonij Kamen cave system. (1), Dovgorudnya cave (1), Catacombs (2). Possible different subspecies. West Europe.
11. *Onychiuroides cf. postumicus* Bonet, 1931. (2), Stremitelnaja cave. Jugoslavia, Romania.
12. *Orthonychiurus rectopapillatus* Stach, 1933. (1), Druzhba cave. Carpathia, endemic.
13. *Hymenaphorura polonica* Pomorski, 1990. (1), Druzhba cave. Central Europe.
14. *Hymenaphorura creatricis* Pomorski, 1990. (1), Druzhba cave. Central Europe.
15. *Kalaphorura tuberculata* (Moniez, 1891). (1), Druzhba cave. Middle Europe.
16. *Tetradontophora bielanensis* Vaga. (1,2), caves of Pridnestrovje and Carpathia. Central Europe.

Fam. Isotomidae

1. *Folsomia manolachei* Bagnall, 1939. (2), Optimisticheskaya cave. Middle and North Europe.
2. *Folsomia multiseta* Stach, 1947. (2), Optimisticheskaya cave and Perlina cave. Central and South Europe.
3. *Folsomia fimetaria* Linne, 1758. (2), Perlina cave. Holarctic.
4. *Folsomia candida* (Willem, 1902). (2), Slavka cave. Europe, Marocco, Asia, Australia.
5. *Folsomia lawrensei* Rusek, 1984. (1), Druzhba cave. Middle Europe.
6. *Isotomella minor* (Schaffer, 1895). (2), Optimisticheskaya cave. Cosmopolite.
7. *Isotoma notabilis* Schaffer, 1896. (2), Optimisticheskaya cave. Cosmopolite.
8. *Isotoma tigrina* (Nicolet, 1842). (2), Optimisticheskaya cave. Cosmopolite.
9. *Isotoma propinqua* Axelson, 1903. (1), Druzhba cave. Middle Europe.

Fam. Entomobryidae

1. *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835). (2), Optimisticheskaya cave, Mlinki cave, Perlina cave, Bilche cave. Possible, Cosmopolite.
2. *Heteromurus cf. nitidus.* (1), Galjarska dira cave.
3. *Heteromurus. gr. nitidus.* (1), Grebin cave.
4. *Entomobrya marginata* (Tullberg, 1871). (2), Optimisticheskaya cave, Perlina cave. Europe, Azerbaijan, North America.
5. *Pseudosinella zygophora* (Schille, 1912). (2), Stremitelnaja cave. Central Europe.
6. *Pseudosinella sp.* (1), Beregovckaja cave.

Fam. Tomoceridae

1. *Plutomurus carpathicus* Rusek et Weiner, 1978. (1), Druzhba cave, Grebin cave, Chervonij Camen cave, Cheremchina cave. North and West Carpathia.
2. *Pogonognathellus flavescens* (Tullberg, 1871). (1), Molochnij Kamen cave, Sokolec cave.
3. *Tomocerus minor* (Lubbock, 1862). (1,2), Molochnij Kamen cave, Panska Skala cave. Europe.
4. *Tomocerus minutus* (Tullberg, 1876). (1), Molochnij Kamen cave. Europe, Siberia.

Fam. Oncopoduridae

1. *Oncopodura crassicornis* Shoebotham. (2), Bilche cave. Europe.
2. *Oncopodura gr. crassicornis.* (2), Stremitelnaja cave.

Fam. Dicyrtomidae

1. *Ptenothrix atra* (Linnae, 1758). (1), Grebin cave, Belyh Sten cave. Europe.

Fam. Arrhopalitidae

1. *Arrhopalites pygmaeus* (Wankel). (1), Zhemchuzhnaja cave. Europe, North America.
2. *Arrhopalites bifidus* Stach, 1945. (2), Bilche cave, Mlinki cave. Europe.
3. *Arrhopalites carpathicus n. sp.* (1), Druzhba cave.
4. *Arrhopalites gr. aggtelekiensis n. sp.* (3) Kastere cave.
5. *Arrhopalites gr. coecus n. sp.* (3) Kastere cave.
6. *Arrhopalites cf. secundarius.* (3), Vjalova-Azimutnaja cave

Fam. Neelidae

1. *Megalothorax minimus* Willem, 1900. (2), Stremitelnaja cave, Perlina cave. Possible, Cosmopolite.

Discussion

The list, which was given, is preliminary, as the great part of collected material is not identificated yet. Among Collembola which were found, probably, only species *Willemia virae* which has features of chaetom reduction, that is not characteristic for other species of the genus; all found *Arrhopalites* with elongated antenna and legs and also some species, which were not included in the list, are troglobionts. Most of the species, possibly, belong to the category of troglofiles and trogloxens.

References

BOJARSKA O. 1933. Przyczynki do biologii I morfologii skoczogonkow (Collembola) jaskiniowych Polski.- Materialy z Pamietnika XIV zjazdu lekarzy I przyrodnikow polskich w Poznaniu wrzesien.

KAPRUS I. J. in press. Ногохвостки Волыно-Подолья. - в мон.: Экология и фауна почвенных беспозвоночных Карпат.

LEBEDINSKY J.N. 1900. К фауне крымских пещер. - Зап.Новос. о-ва естествоиспытателей, т.23, вып.2: 47-64.

LEBEDINSKY J.N. 1904. К фауне крымских пещер. - Ibid: т.25, вып.2: 75-88.

LJOVUSHKIN S. I. 1962. К фауне пещер Приднестровья. - Бюл. МОИП, т. LXVII, вып. 3: 29- 37

STACH J. 1945. The species of the genus *Arrhopalites* occurring in European caves. - Prace Muz. Przyrodn., 1: 1-47.

Speleology and Archaeology of Mining - a Comparison
Speläologie und Montanarchäologie - ein Vergleich

Gerd Weisgerber
Institut für Montanarchäologie. Deutsches Bergbau-Museum, Am Bergbaumuseum 28, D- 44971 Bochum

Caves are the subject of both archaeology and speleology. Discoveries like Altamira, Lascaux, Grotte Chauvet or Ceprano always stimulated research both in caves as such and in the archaeological remains there. But here another link between both has to be considered.

It is not the German but the French tradition of mining archaeology that brings the subject of this lecture about. In Germany, and to my knowledge in Great Britain too, people are involved either in caves or in the underground remains of ancient mining and they were nearly always working separately (exceptions will be demonstrated later). But in France the situation is different, the term«

spéléologie de mines» has no parallel in the other traditions (FLUCK 1990, 7).

Speleology and the archaeology of mines both intend historical research. They therefore have common technical features which mostly derive from the underground work of both. Speleology is working since much more than a hundred years and primarily contributing to the history of earth. In contrast to that mining archaeology is younger, it started only the last 20 years to be of a remarkable intensity. Of course there were sporadic and accidental observations earlier this century in and on prehistoric, ancient, and old mining. But except from the study by ZSCHOCKE/PREUISCHEN (1932) the possible attributions of mining archaeology to the knowledge of human history of techniques (WEISGERBER 1989), economics, and social organization were rather neglected.

Techniques of speleology and mining archaeology

The difference of research questions between speleology and mining archaeology results in different methods and research strategies.

But both need technically the same or similar equipment. Both fields have to fight darkness, wetness and water, coldness or heat, narrowness and problems of orientation, and last but not least danger. Therefore e.g. types of lamps, compass, and special dresses are used. In cases when both will have to overcome different levels they have to use basic or highly sophisticated climbing or even diving equipments. For both climbing and diving the French tradition seems to predominate as the Équipe of Pierre Fluck (ANCEL/FLUCK 1988) or Christine BAILLY-MAITRE (1994) have often demonstrated. This impression may be caused by the fact that the most intensively researched mining area in France, the mines around Ste Marie-aux-Mines/Vosges (see the periodical «Pierres et Terre» from the beginning), nearly all seem to go back only to the 16th century when Renaissance techniques (AGRICOLA 1556) allowed extremely deep and systematic mineral exploitation. For Fluck's research shafts of great depth only could be overcome by sportive climbers with best equipment. Climbing and diving to enter the place of research are rare in mining archaeology but common in speleology.

On the other hand as natural caves became created over millennias they often are solid and do not need artificial support. But as in contrast mines are relatively young they could create enormous disbalancing of the host rock. Most of the mines needed a kind of support (wood or masonary) already during the work. Though the wood is sometimes well preserved it seldom means that it still can bear its former function. Therefore in mining archaeology construction of new supports often can consume a large part of energy and funds. Caves *per definitionem* are open and sometimes wide whereas mines and their entrances are often collapsed and hidden thus needing a lot of work before they can be entered.

Documentation

After these technical preliminaries: Both research disciplins have to document their discoveries. For speleology this means to document the evidences found, e.g. rock material, geological setting, width and hight of chambers, length of galleries, their sections, water courses, syphons, and nice features (which often are romantically named). The main mean of documentation will be topographical surveying and photography.

For mining archaeology documentation means both the natural mineralization plus the miners work. Especially the importance of the study of mineralization should be stressed (WEISGERBER/

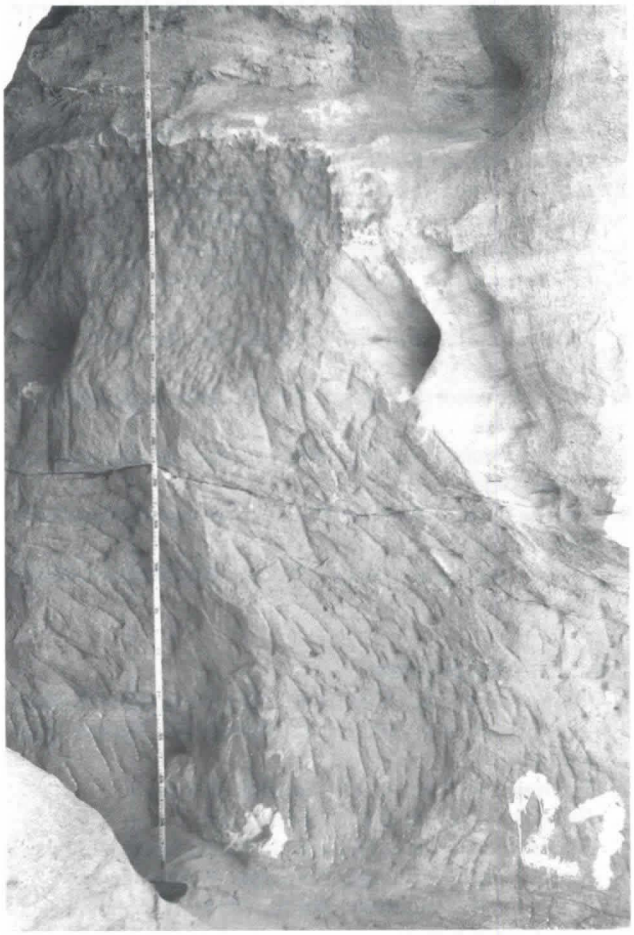


Fig. 1: Timna/Israel, copper mine S 28/2 and S 28/3: The upper Chalkolithic gallery with peck marks was cut down in a later period by metal tools, probably Bronze Age.

PERNICKA 1995). For any answer of a simple economic question, e.g. how much mineral/metal was produced at a given timespan in a given mine, a detailed knowledge of the deposit and its ore contents is basic. By measuring grade, extensions, and identification of the minerals this base has to be established.

Working directions and sections of chambers, adits, and shafts, drawings of any kind of support and marking of any specific installations such as niches for lamps, or inclinations of cracks caused by the mining (also for the own security) have to be mapped, and will be the main task of the mine surveyor. The study of the directions of exploitation is extremely important. The archaeological recording of technical or «normal» finds such as tools, remains of clothes, and relics of meals (ceramics, bones, excrements) etc. on the maps is selfunderstood. Some of our books on ancient mining may be used as examples (CONRAD et al. 1980; WAGNER/ WEISGERBER 1985. 1988).

Moreover pure archaeology enters the field because mining archaeology is more than just collect finds visible on the dumps and floors of galleries. Like in a normal dig excavations have to be done underground to learn about find situations and stratigraphy. As mining activities rarely belong to only one period stratigraphy will be a main key to historical understanding. Sometimes different tool marks at the wall faces (Fig. 1) indicate different periods of activities (CONRAD et al. 1980, 146, fig. 170-172).

Also in mining archaeology surveying and photography are means of documentation but also textual descriptions of the observations are a must. This may be sometimes boring but can not be neglected: Underground situations can change from day to day. What you have seen today may be inaccessible next time. To document the mines in the common standard special mine surveying equipment and methods are available. Historical instruments sometimes can be of more help than the latest ones designed for large modern mines. As historical equipment is adapted to the normal narrowness of old galleries, the hanging compass is indispensible (WEISGERBER 1987). Sections of galleries often tell their history. Their documentation can be essential. To accelerate this timeconsuming procedure the DBM developed a special kind of ring flash which allows fast recording in scale (Fig. 2).

A difference in the preference of scales used in speleology and mining archaeology is manifest. Whereas scales 1:100, 200 or 500, and 1000 are prefered in speleology adapted to the extension and complexity of cave systems, in mining archaeology scales for details of 1:10 or 1:20 are necessary. Usually scales of 1:50 or 1:100 may be sufficiant for ancient mines in total. Vertical sections with projection of every feature in one plane (Seigerriß) are typical for mine surveying whereas cavers prefer longitudinal sections (Längenschnitt).

Artifical caves

Out of the many caves originally considered to be natural and finally revealed to be created by mining only two should be mentioned here because of their outranging age. «Lions Cavern», a long known cave in Swasiland/South Africa, was created since at least 40.000 years by mining here the iron ore specularite, which gave the finest red pigment after grinding. Palaeolithic stone tools were found and radiocarbon dates ensure the age (DART 1968; BOSHIER 1969). The other much smaller cave was discovered during mining on the north Greek island of Thasos some 40 years ago. Our excavations together with the Greek Antiquities Authorities revealed also a lower palaelithic age of the cave. It was once created for the same purpose to win red pigments. Poor tools of antler, flint, and bones together with local gravel hammers reflect the difficult activities 20.000 years ago in discouraging hard hematite (Fig. 2). On one side the island could be reached by feet in those days but on the

DBM 1983

Fig. 2: Limenaria, Isle of Thasos/Greece: In this 20.000 years old red ochre mine a ringflash is used to document rapidly cross sections.

other one may imagine how strong was the need of the red pigment to start this extremely hard work (KOUKOULI et al. 1988). The pigment probably was used for cultic purposes.

Natural caves giving access to minerals highly desired

Whereas speleological and mining archaeological research happen mostly separated in some cases they are working together. «Long John», a Northamerican Indian struck by a hughe block of rock when mining plaster crystals (selenite) in the large Mammoth Cave a thousand years ago was found by cavers and not by archaeologists, they came in later. As the miner died at 22 km distance from todays entrance the question remains if this was the only entrance in his days too. Fortunately during the conference at La Chaux-de-Fonds a paper was given on recent archaeological research in the Mammoth Cave (WATSON 1997) revealing two periods of main occupation and mining activities by precolumbian indians (ca. 2000 B.C. and 800-300 B.C.). It was obvious that the cave has no part which was not visited by the ancients.

The large Koonalda Cave in the Nullarbor limestone of south Australia has mysterious «engravings» of long parallel lines along the walls (BROWN 1968; EDWARDS 1969; MULVANEY 1978). They only were reasonably interpreted about 20 years ago: The aboriginals entered the sink hole to get flint out of the walls. The engraved lines are the marks of their fingers when they tried to find their way back through the dark to the surface (GREENWAY 1974, 243f.) In both cases natural caves gave access to rare and highly wanted rawmaterials.

Natural caves becoming ore deposits

There are examples of a more complex combination of speleology and mining archaeology. In both cases former natural caves during geological times became filled with ore bearing sediments. These were the subject of mining activities which to a certain degree emptied the cave and thus partly restored the former shape of it. Famous were the gold mines of the island of Thasos (HERODOT VI, 66-67). But they only were discovered in the 80ies in limonitic sediments in karstic caves of different size (VAVELIDIS et al. 1988). For the ancient Greek miners of course it was much easier to win the gold bearing soft sediments than to cut through hard marble in order to find the karstic sediment traps (WEISGERBER 1988).

The other example is found in the «Felsenmeer» near Hemer near Iserlohn in Germany. Here bean-ore was enbedded in pre-glacial clay sediments in large karstic caves washed out by underground rivers. The mining of this iron ore was started during the 10th century AD as proven by a radiocarbon test of the DBM. Together with post medieval activities the mines form a net of many kilometers length (HÄNISCH 1990). The Speleo-Group Sauerland e.V. was responsible for the geological and mining archaeological research, the mapping of the complex is on the way.

The last examples may stay for encouraging effects for the benefit of both earth and mining history which may result in collaboration of both. We have to learn from eachother.

During sorting out the slides shown here, it came to my mind, that it is the understanding of beauty of our discoveries what makes the difference. Maybe something like this view of sinter cascades in the Grottes des Demoiselles in southern France will be regarded as beautiful by both speleologists and mining archaeologists. But sinter cascades in this ancient Greek gold mine will stop any further mining archaeological research because nobody will destroy them. A mining archaeologist probably will find this view of a 3500 years old copper mine with original wooden support beautiful or this, the best preserved Roman mine of the whole Roman Empire in Jordan or even this wooden support from 1220 AD in Germany.

Bibliography

ANCEL, B./FLUCK, P. 1988: Une exploitation minière du XVIe s. dans les Vosges. Le filon Saint Louis du Neuenberg (Haut-Rhin). Caractères et évolution (Documents d'archéologie française, No. 16), Paris.

BAILLY-MAITRE, M.-Ch./BRUNO DUPRAZ, J.: Brandes-en-Oisans. La mine d'argent des Dauphins (XII-XIVe s.) Isère. Lyon 1994.

BOSHIER, A.K. 1969: Mining Genesis, in: Mining Survey 64, 21-28.

BROWN, R. 1968: Koonalda seen through the eyes of a fieldworker, in: Artefact 10, 6-7.

CONRAD, H.G./ROTHENBERG, B. 1980: Antikes Kupfer im Timna-Tal. 4000 Jahre Bergbau und Verhüttung in der Arabah (Israel) (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, Nr. 20), Bochum.

DART, R.A. 1968: The Birth of Symbology, in: African Studies 27, 15-27 (Johannesburg).

EDWARDS, R. 1969: Prehistoric art in Koonalda Cave (Australia), in: Boll Del Centro Camuno Di Preist. 4, 117-130.

FLUCK, P. 1990: Introduction, in: Pierres et Terre 34, 1990, 5-8.

FLUCK, P. 1997: Bref historique de la spéléologie minière en Alsace, in: Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, Vol. 3, Symposium 2: Archaeology and Paleontology in Caves, 187-190. La Chaux-de-Fonds.

HÄNISCH, W. 1990: Tausendjähriger Eisenerzbergbau im Nordsauerland, in: Der Anschnitt 42, 204-206.

KOUKOULI-CHRYSANTHAKI, Ch./WEISGERBER, G./GIALOGLOU, G./VAVELIDIS, M. 1988: Prähistorischer und junger Bergbau auf Eisenpigmente auf Thasos, in: Wagner/Weisgerber (Ed.) 1988, 241-244.

MULVANEY, D.J. 1978: Australia Before the Europeans, in: Bulletin No. 15 of the Institute of Archaeology 35-47.

PÖRTNER, R./NIEMEYER, H.G. (Eds.) 1987: Die großen Abenteuer der Archäologie, Bd. 9, Salzburg.

VAVELIDIS, M./PERNICKA, E./WAGNER, G.A. 1988: Die Goldvorkommen von Thasos, in: WAGNER, G.A./WEISGERBER, G. (Eds.) 1988: Antike Edel- und Buntmetallgewinnung auf Thasos (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, 42). Bochum, 198-211.

WAGNER, G.A./WEISGERBER, G. (Eds.) 1985: Silber, Blei und Gold auf Sifnos (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, 31). Bochum.

WAGNER, G.A./WEISGERBER, G. (Eds.) 1988: Antike Edel- und Buntmetallgewinnung auf Thasos (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, 42). Bochum.

WATSON, P.J. 1997: The Prehistory of Salts Cave and Mammoth Cave, Mammoth Cave National Park, Kentucky, USA, in: Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, Vol. 3, Symposium 2: Archaeology and Paleontology in Caves, 29-30. La Chaux-de-Fonds.

WEISGERBER, G. 1987a: Montanarchäologie - ein Weg zum Verständnis früher Rohstoffversorgung, in: Pörtner/Niemeyer 1987, 3505-3540.

WEISGERBER, G. 19887b: Vier Jahrzehnte Montanarchäologie am Deutschen Bergbau-Museum, in: Der Anschnitt 39, 192-208.

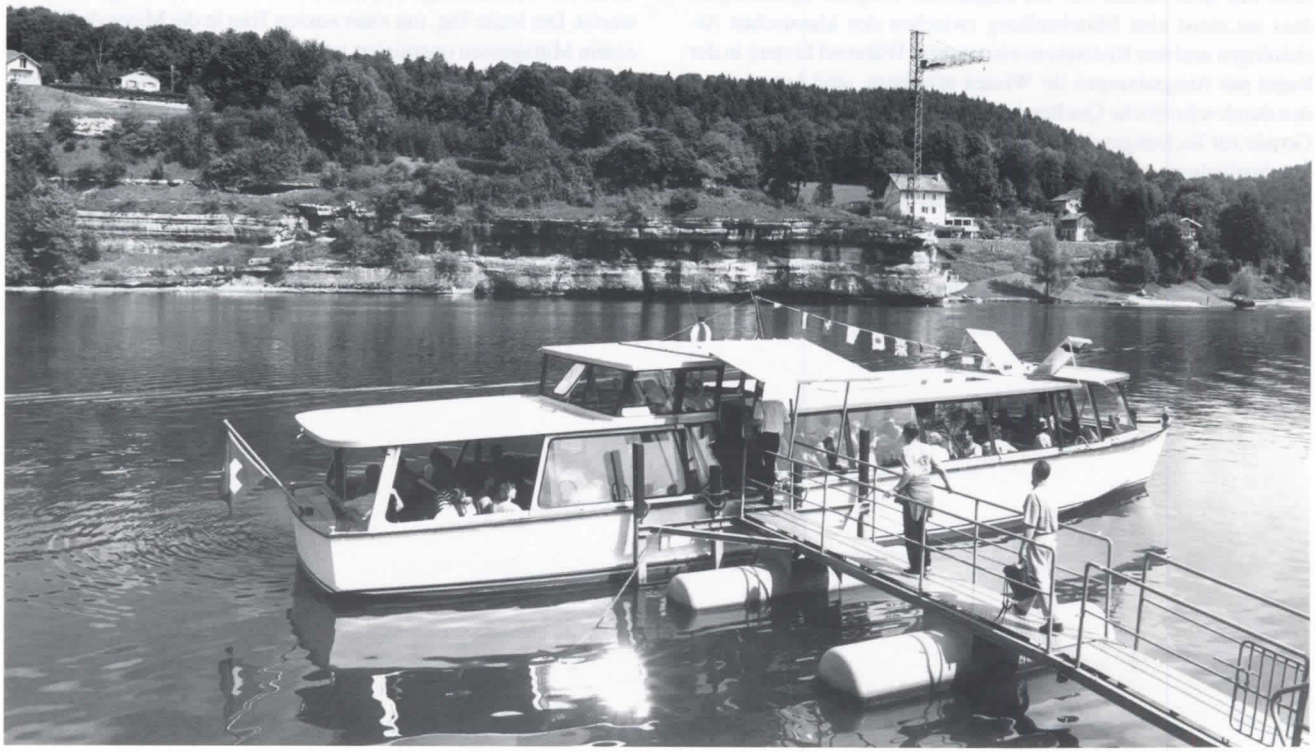
WEISGERBER, G. 1988: Bemerkungen zur antiken Bergbautechnik auf Thasos, in: Wagner, G.A./Weisgerber, G. (Eds.) 1988, 198-211.

WEISGERBER, G. 1989: Montanarchäologie. Grundzüge einer systematischen Bergbaukunde für Vor- und Frühgeschichte und Antike, in: Der Anschnitt 41, 1989, 190-204; 42, 1990, 2-18.

WEISGERBER, G./PERNICKA, E. 1995: Ore mining in prehistoric Europe: an overview, in: MORTEANI, G./NORTHOVER J.P. (Eds.): Prehistoric Gold in Europe, Dordrecht, 159-182.

ZSCHOCKE, K./PREUSCHEN, E. 1932: Das urzeitliche Bergbaugebiet von Mühlbach-Bischofshofen. Wien.

Meetings and Excursions



Jean-François Robert

Réunions et excursions

Bergbau-Speläologie: Licht in unsere Bergbauvergangenheit

von Thilo Arlt
Mineralogisch-petrographisches Institut, Universität Bern, Baltzerstr. 1, CH - 3012 Bern

Im Rahmen des bisher grössten Höhlenforscher-Treffens, dem 12. Internationalen Kongress für Speläologie, wurde erstmals ein Symposium für Bergbauspeläologie durchgeführt. Obwohl mit Speläologie streng genommen die Forschung in Karsthöhlen gemeint ist, wird der Begriff heute für Untertageforschung im weiteren Sinne verwendet, so auch für Eishöhlen, Lavahöhlen oder künstliche Kavernen. Während die klassische Höhlenforschung eine rein geowissenschaftliche Disziplin ist, geht die Bergbau-Speläologie vielmehr in den archäologischen Fachbereich.

Das Internationale Symposium für Bergbau-Speläologie brachte erstmals Wissenschaftler und Amateure zusammen, die sich mit der Erforschung von Untertageanlagen verlassener Bergbaue befassen. Trotz des exotischen Forschungsgebietes nahmen 23 Teilnehmer aus 6 verschiedenen Ländern aktiv am Symposium teil und haben ihre jüngsten Ergebnisse hauptsächlich in Vorträgen präsentiert. Mit ihrer Arbeit vor Ort zeigten die Bergbau-Speläologen, dass sie meist eine Mittelstellung zwischen den klassischen Archäologen und den Historikern einnehmen. Während Erstere in der Regel mit Ausgrabungen ihr Wissen erweitern, sind Letztere auf den durch schriftliche Quellen belegten Geschichtsteil beschränkt. Gerade zur Technikgeschichte des Mittelalters kann daher die Bergbau-Speläologie einen wichtigen Beitrag leisten. So kamen auch die meisten Beiträge aus dem Bereich der Montanarchäologie.

Dennoch, die Stabilitätsstudie von Luc Funcken gab einen Einblick, welch praktische Bedeutung die Bergbau-Speläologie auch für Aufgabenbereiche wie Geländesicherung, Trinkwassergewinnung oder Deponieraumbewertung hat. Die Erschliessung der aufgelassenen Anlagen für den Tourismus oder für wissenschaftliche Forschung in anderen Disziplinen sei hier nur erwähnt.

Durch das Programm führten die Organisatoren des Symposiums und der wissenschaftlichen Begleitexkursion, Thilo Arlt und Hans-Peter Stolz. Weitere Diskussionsleiter waren die Professoren Gerd Weisgerber, Pierre Fluck und Lamberto Laureti.

Die anschliessende, dreitägige Exkursion (18.-20.8.97) führte eine 26-köpfige, sehr internationale Gruppe zu den Bergbauen des Elsass. Dabei wurden die Eisenerz-Abbaue Bournois und Bethoncourt sowie der Schmiede-Hochofenkomplex von Montagney besichtigt. Untertage ging es in die Bergbaue Reichenberg und Bourbach-le-Bas und als Höhepunkt kann der Vertikaldurchstieg des Bergwerks St.Michel - St.Louis Eisenthür betrachtet werden.

Dank der fachkundigen Leitung von Hans-Peter Stolz, unterstützt von ortsansässigen Spezialisten, blieb keine Frage unbeantwortet. Der letzte Tag, mit einer nassen Tour in die Mines de Plomb, einem Mittagessen organisiert von der «Association Speléologique pour l'Etude et la Protection des Anciennes Mines» (ASEPAM) und einer Museumsbesichtigung in Ste-Marie-aux-Mines rundete das Programm ab.

Sowohl das Symposium, als auch die wissenschaftliche Begleitexkursion stiessen bei den Teilnehmern auf sehr positive Resonanz. Während im Symposium eine eher geringe Durchmischung von Höhlen- und Bergbauforschern zu beklagen war, stiess die Begleitexkursion auch bei Höhlenforschern auf sehr grosses Interesse.

Table ronde sur la protection du karst

Par Jean-Pierre Bartholeyns

En guise d'introduction :

«Le karst est un milieu excessivement fragile qui recèle des valeurs patrimoniales exceptionnelles. En outre, le milieu souterrain karstique, celui des grottes, rivières souterraines et des nappes aquifères des roches calcaires et qui constitue un habitat pour certaines espèces souterraines, présente souvent un intérêt paysager, biologique, géologique, minéralogique, géomorphologique et archéologique majeur.»

* *Les problèmes de réflexion quant à la protection et la conservation du karst semblent être identiques dans bien des pays.*
La réalisation d'un inventaire des actions menées et des moyens mis en œuvre dans chaque pays afin de protéger le karst permettrait à tous de bénéficier de l'expérience des autres.

* *Les multiples intérêts des sites karstiques sont à prendre en considération et requièrent, parfois même avec une certaine urgence leur protection. Elle n'est malheureusement possible que par l'application de textes dans les législations nationales, européennes et internationales en rapport avec tous les domaines qui ont une incidence sur l'environnement du milieu calcaire en vue d'une gestion intégrée: conservation de la nature, du patrimoine naturel et culturel, aménagement du territoire, gestion et protection des eaux, gestion et prévention des pollutions...*
La recension des buts et des moyens visés par ces textes pourrait être d'une grande utilité.
Chaque pays pourrait ensuite s'en inspirer pour faire respecter un «livre blanc du karst» dans lequel nous aurions établi de commun accord les priorités.

* *Cette table ronde a également pour mission de redynamiser la Commission Protection de l'U.I.S. et de déterminer ses lignes d'action pour les quatre prochaines années.*

Un intérêt évident

Cette table ronde a finalement réuni durant toute une après-midi ensoleillée quelques 53 participants en provenance de 19 pays. Plusieurs sujets ont été librement débattus et largement illustrés par des expériences rencontrées dans les différents pays.

Des sujets de débat variés et animés :

— Les expériences relatées aboutissent à un premier consensus: la protection du karst doit être basée sur des textes légaux structurés au niveau de chaque pays, voire même au niveau international en conférant aux zones karstiques un statut valorisant et semblable à celui des zones humides.

— Si l'assemblée est unanime sur la nécessité de protéger le karst, elle a été amenée à réfléchir sur le pourquoi de celle-ci. Pour en faire bref résumé, l'eau, la faune, le paysage, l'archéologie et les minéraux sont à préserver au travers des temps face aux industries, aux spéléos, au tourisme et à l'agriculture.

— Le transfert des compétences de la Commission de Protection de l'U.I.S. en matière de grottes touristiques au profit de l'International Show Caves Association (I.S.C.A.) a suscité un long et très animé débat. Certains, en l'occurrence des exploitants de grottes, soutiennent qu'ils ont tout intérêt à protéger correctement leur grotte sans quoi ils hypothéqueraient leur propre gagne pain. Si on peut admettre la bonne foi de quelques gérants qui prétendent que l'exploitation touristique réfléchie d'une grotte est une des meilleures protections, il faut reconnaître que c'est rarement le cas. Trop nombreux sont en effet encore les pays où par manque de législation, le propriétaire et/ou l'exploitant, peu regardants du patrimoine qui leur est confié, font tout ce qu'ils veulent parce que les objectifs de rentabilité à court terme priment sur les objectifs de protection qui eux visent le long terme.

— A propos de la dénomination de la Commission UIS, l'assemblée estime qu'en terme de protection, le vocable «cave» est trop restrictif et préfère l'association des «karst and caves».

La motion finale

Les participants ont clôturé leurs débats en rédigeant une motion qui a été entérinée par l'assemblée générale de l'Union Internationale de Spéléologie.

1. L'assemble remercie le Prof. France HABE (président de la Commission) pour tout le travail accompli et suggère de l'éléver au rang de «Président d'honneur ».
2. Elle propose «Karst and caves protection» comme nouvelle dénomination de la Commission U.I.S.
3. Elle manifeste sa volonté pour que la commission veille à ce que la mise en évidence du domaine souterrain karstique soit réalisée par les exploitants de grottes ouvertes au tourisme, afin d'en assurer la pérennité, dans le respect local du biotope et du fragile patrimoine millénaire qui leur est confié.
4. Les principaux buts à atteindre durant les quatre prochaines années sont :
   — La rédaction de nos motivations: Pourquoi protéger le karst et les grottes?
   — La généralisation sur le plan mondial de l'interdiction de la commercialisation et de la vente des cristaux du milieu karstique.
   — L'établissement d'un inventaire des problèmes de protection rencontrés dans chaque pays et des solutions trouvées afin que les autres puissent profiter de l'expérience et ne soient pas obligés de refaire tout le travail.
   — La réalisation d'un inventaire des sujets de loi en matière de protection du milieu karstique et de son écosystème.
   — La mise au point des bases d'un statut de valorisation des zones karstiques semblable à celui des zones humides.
   — L'uniformisation des codes de déontologie pour les visites de grotte.
   — Le soutien de la Commission à des actions de sauvegarde de grande urgence.
5. Olimpio MARTINS (Portugal), Ernst HOLLAND (Australie) et Paul DUBOIS (France), ces deux derniers s'occupant plus particulièrement des grottes touristiques constituent les bases du groupe de travail de la Commission Karst and Caves Protection de l'U.I.S. qui a été placée sous la Présidence de Jean-Pierre BARTHOLEYNS (Belgique).

Rapport de la discussion sur «History of alpine karst system»

par Jean-Jacques Delannoy[1] Philippe Audra[2] et Jérôme Perrin[3]
[1] Institut de Géographie Alpine, 17, rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex, France
[2] Gestion et valorisation de l'environnement (GVE), URA D1476 du CNRS, Université de Nice-Sophia-Antipolis, 98 Boulevard Edouard Herriot, BP 209, 06204 Nice Cédex & Cagep (URA 903), Aix-en-Provence
[3] 1147 Montricher, Suisse

Chairpersons: Jean-Jacques Delannoy, Philippe Audra

Les communications sur le thème «History of Alpine karst system» ont permis de présenter l'ensemble des principaux paramètres intervenant dans la karstogenèse et ont servi de support à la discussion sur la place de la spéléologie dans la compréhension et dans l'évolution des systèmes karstiques alpins.

Les communications de B. Loiseleur et de N. Vanara ont permis d'aborder les paramètres d'Etat du système karstique, tels le contexte lithologique, les données structurales, les événements tectoniques... Les communications de Ph. Audra, A. Bini et de T. Bitterli posent avec acuité les facteurs contrôlant la karstification, notamment les flux d'eau, d'ordre soit météorique, soit fluvial, soit glaciaire, et également les paramètres intervenant dans la définition du gradient hydraulique, d'ordre soit géologique (tectonique), soit géomorphologique.

L'ensemble des communications présentées proposent des scénarii karstogéniques et morphogéniques cohérents basés sur l'étude du karst profond, notamment de la distribution spatiale des anciennes galeries noyées. La place de la spéléogénèse mérite d'être ici soulignée : il apparaît de plus en plus que la reconstitution spéléogénique permet de proposer de nouvelles perspectives morphogéniques. De l'ensemble de ces reconstitutions karstogéniques, ressort clairement le caractère ancien des grandes cavités alpines tant de facture horizontale que verticale. Sans négliger les incidences des glaciations pléistocènes, celles-ci n'ont plus la place prépondérante qu'elles avaient il y a encore une dizaine d'années.

De l'ensemble de ces communications, se dégage un certain nombre de questions et plus particulièrement la suivante : est-ce les mêmes événements géologiques, géomorphologiques ou climatiques qui ont joué sur l'ensemble des Alpes ? Quelle est la part de l'événement messinien dans les Alpes septentrionales et nord-orientales ? Sur le versant méditerranéen et en bordure des grands canyons messiniens : peut-on faire la part de l'incision messinienne et de la tectogénèse pliocène ? Quelles sont les incidences des grands glaciers alpins qui ont occupé les principales vallées qui constituent, par ailleurs, le niveau de base hydrographique de bien des systèmes karstiques ? C'est sur ces questions que la discussion a été lancée.

La première intervention est d'Ugo SAURO. Celui-ci est globalement d'accord avec le modèle d'évolution proposé par Ph. Audra. U. Sauro rappelle les facteurs qui lui apparaissent importants dans la karstogénèse d'un massif : les données géologiques et morphogéniques, la tectonique passée et actuelle et leur style réciproque de fracturation, ainsi que les événements morphoclimatiques et morphodynamiques. La difficulté réside dans la reconnaissance morphogénique des paysages karstiques. D'un point de paysages exokarstiques dans les Alpes du Sud, on peut distinguer : des reliques de karsts à buttes élaborés durant le Néogène (sud du Monte Baldo, Candaglia Plateau dans le secteur Cansiglio-Cavallo) ; des formes fluvio-karstiques héritées (sud du secteur Sette Comuni-Asiago); et des formes glacio-karstiques quaternaires (Monte Baldo, partie sommitale de Sette Comuni-Asiago). Ces différentes formes permettent de définir plusieurs épisodes karstogéniques.

A. BINI intervient pour signaler qu'au moins pour les Alpes du Sud, la démarche reposant sur l'identification des différentes phases de karstification lui semble sinon dépassée, au moins réductrice, voire caricaturale. Comment peut-on faire la part des nombreux événements (d'ordre géologique et géomorphologique) qui ont eu lieu depuis le Miocène alors qu'on ne dispose que de quelques éléments éparses, de quelques tronçons de galeries dont il est parfois difficile de définir clairement la chronologie. Il lui semble difficile de faire la part de l'épisode messinien et de la tectogénèse car dans les Alpes du Sud, ces événements sont conjoints : la karstification est l'expression de ces événements. Enfin, A. Bini insiste sur le fait qu'il est nécessaire de travailler avec des tectoniciens afin de pouvoir mieux faire la part des événements tectoniques et de leurs incidences sur le karst (syn- et postérieurs).

P. DUBOIS est d'accord avec A. Bini sur le fait qu'il est nécessaire de travailler conjointement avec les géologues. On ne peut plus se permettre de faire des reconstitutions karstogéniques sans prendre en compte la juste place des événements tectoniques. Par contre, P. Dubois exprime des réserves sur l'existence de canyons liés à la crise de salinité messinienne, notamment sur leur position structurale actuelle qui n'a rien à voir avec ce qu'elle était initialement, d'où des interprétations morphogéniques qui ne lui semblent pas cohérentes et rigoureuses. P. Dubois signale que les vitesses actuelles de soulèvement des Alpes sont importantes : si on extrapole ces données au passé : on aurait un soulèvement au droit du Mont Blanc de 1000 m pour le dernier million d'années. Avec de telles vitesses de soulèvement, le karst peut se développer très rapidement.

A. BINI ne tient pas à engager la discussion sur le thème de la crise messinienne : pour lui c'est un fait, il suffit de se reporter aux entailles fluviatiles remplies de Pliocène marin.

F. HOBLEA fait remarquer que les grands réseaux alpins qu'il a observés, notamment ceux qu'il rapporte au Tertiaire, ont dû se développer très rapidement étant donné, à la fois, le contexte tectonique (fort gradient hydraulique) et climatique (conditions tropicales). Les formes souterraines semblent, en effet, démontrer que ces systèmes karstiques se seraient agencés et auraient atteint leur structure d'équilibre.

J. CHOPPY est en désaccord avec le fait que la karstification se fasse très vite. A l'état initial, le karst ne peut se développer rapidement car les vides karstiques n'existent pas et que le facteur «temps» est nécessaire à la kartogénèse.

J.-J. DELANNOY pense effectivement qu'à l'état «dit-initial», la karstification requiert un certain temps, mais une fois que les vides existent (hiérarchisés et dépendants d'une structure de

drainage karstique), la karstogénèse peut être très rapide ; le karst réagit rapidement à toutes modifications du potentiel de karstification (gradient hydraulique, fourniture en H_2O et en CO_2, etc). C'est d'ailleurs tout l'intérêt du karst de réagir rapidement et de se réadapter aux nouvelles donnes géomorphologiques, climatiques... Les réseaux souterrains, notamment leur agencement (zone vadose – zone noyée), portent la signature des ruptures de la symétrie du temps ; dès que les conditions changent (occasionnées par des événements majeurs), l'ancienne structure est abandonnée, une nouvelle se met en place. L'intérêt de la spéléologie est de reconnaître les structures héritées et leur séquence temporelle.

Ph. AUDRA s'interroge justement sur ces structures de drainage, notamment les anciens réseaux sub-horizontaux (facture noyée) communément rapportés au niveau de base karstique. Est-ce si certain que cela ? Comment expliquer alors les grosses conduites forcées ayant une nette déclivité sur plusieurs centaines de mètres de dénivelé. Dans ce cas, où se situe le niveau de base : en haut ou en bas de ces conduits ? Ph. AUDRA souhaiterait qu'on discute de cette question, ici ou une autre fois, étant donné le temps qui reste.

J.-J. DELANNOY aimerait qu'on aborde également l'incidence des grands édifices glaciaires dans la karstogénèse, notamment vis à vis des points d'émergence des eaux karstiques. Les glaciers font-ils fonction de barrage ?

A. BINI ne pense pas que les glaciers entraînent une forte pression sur les versants alors qu'elle est indéniable sur le fond de la vallée englacée. Maintenant, il apparaît délicat de définir l'incidence des glaciers de vallée sur les circulations endokarstiques, d'autant plus que les glaciers sont l'objet de nombreuses variations de débit, de fréquentes crues et décrues glaciaires. Lors des décrues, il doit se produire de puissantes vidanges du karst.

De l'ensemble de ces points discussions, il apparaît clairement qu'il faille confronter nos expériences et nos modèles karstogéniques afin de les comparer et ainsi de tenter de définir les principaux acteurs karstogéniques et leurs assises spatiales. Pour travailler dans ce sens, A. BINI propose la constitution d'un groupe de travail sur «la karstogénèse de l'Arc alpin». Les personnes intéressées pour participer à ce groupe sont invitées à prendre contact avec A. Bini dont l'adresse se trouve ci-dessous.

New working group «Karst history of alpine ranges»

In the course of the discussion of the session «Karst history of alpine ranges», it became clear that each researcher has his own survey area that is limited with respect to the whole alpine chain. The geological evolution of these areas are different and, consequently, the characteristics of each karst are different.

On that account, it is difficult to find the way to suggest both correlation and an evolutionary framework of the karst that could be useful considering larger areas, or even the whole alpine range.

Besides these reasons, it must be considered that research methodologies vary according to different researchers so the comparison of their outcomes become harder.

These kind of reflections led to the need of a workgroup that could find a solution to the problem. The workgroup should work at the harmonization of the actual knowledge about alpine karst with the aim of pointing out both the common features of the evolution and the local factors that make differences. Other goals of the workgroup are: make an attempt of harmonize the research methodologies employed by different people, and the supporting of the interdisciplinary studies involving the earth science branches that are useful for the study of the geological evolution of the karst.

It will be presented a project at the UNESCO concerning this workgroup.

People who are interested at this work plan please contact:

Prof. Alfredo Bini, Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano, via Mangiagalli 34, 20133 MILANO, Italy, tel: 02/23698238, fax: 02/70638261, email: bini@e35.gp.terra.unimi.it

Workshop on Electronic techniques in Speleology ESC02

Christian Ebi
Spectrospin AG, Industriestrasse 26, 8117 Fällanden, Switzerland

Abstract

A pre-congress workshop on Electronic Techniques in Speleology took place on the 8th and 9th August, 1997 in Muotathal. On the first day there were presentations on different communication methods and on collection of scientific data in caves using dataloggers. The program on the second day consisted of practical demonstrations of equipment bought by the participants in the entrance series of Hölloch Cave.

Introduction

Computers have been used for a long time in calculating and drawing cave surveys, but it has been rare to meet other complex electronic devices in the caving world. Use in caves places stringent demands upon the weight, power-consumption and mechanical sturdiness of cave instruments. Modern designs offer increasing miniaturization, with power savings, they are smaller and consequently also more robust. Recently cavers have become very interested in advances in illumination-methods, communications technology, radio location, power supplies for drills, dataloggers, sensors and bat-detectors.

To promote future cooperation and to enable face-to-face contact, the Hölloch Cave Research Association organized this workshop in Muotathal in Central Switzerland.

Participants

At the Workshop more people participated than expected. Twenty one active participants from nine different nations were welcomed. Specifically the organizers were pleased that several of the most well-known experts on the area of the Speleo-electronics attended. While some of the participants were already in communication by e-mail before the workshop, for many this was their first chance to meet face-to-face, and to see and use the equipment designed and built by others.

Presentations

On Friday several presentations were given, on the topics of communication and collection of scientific data by datalogging. These two areas of Speleo-electronics were identified by the participants as their areas of greatest interest in a pre-convention questionnaire.

Jacques Hurni (Switzerland) opened the lecture-series with a report on cave radio for rescue purposes in Switzerland. For rescues in the Hölloch special communication-devices are necessary, to allow wireless propagation distances of approximately 800 m through the rock. [1],[2].

Felix Ziegler (Switzerland) paid attention to at the development of devices which were light in weight and had low power demand. The application of the earth-current-technology has proved the most efficient antenna-system. He mentioned that a good large signal behaviour is more important in this application than a very low noise preamplifier, due to the high impact of atmospheric noise. The device called AGHfunk operates in the long-wave band and the system can be connected over a VHF-Link with the rescue-headquarters.

Ian Drummond (Canada), co-founder of the magazine Speleonics, told about the successes in Canada with cave-radio equipment. The cave-radio equipment that he developed uses CB-radio equipment as a basis. The output-frequency of 27MHz is converted into the VLF/long-wave bands . In this manner a cave-radio can be built in an evening, which moreover is very familiar and easy to operate [3]. Ian Drummond asked the developers of cave-radio equipment, to consider measuring two parameters, noise floor and intermodulation distortion of the receiver, to allow a performance comparison. Felix Ziegler pointed out the complication of the selectivity of loop-antennas. Most loop-antennas are selective and so the preamplifer is a broadband one. Earth-current receivers often use an input filter and so the comparison is complicated.

Ian Drummond suggested a project to measure the intensity of atmospheric noise in caving areas around the world, with exchange the results. He introduces the project with a calibration-procedure, which allows the absolute value of the field-strength in A/m to be measured.

Christian Ebi

Wookey with the single-wire telephone "Michiephone" (AUS)

Graham Naylor (France) reported on the activities of ADRASEC 38 (Association Départementale des Radio Amateurs de la Sécurite Civile Dép. 38 Isère, France).

In 1996 in the Gouffre Berger there was a serious accident, which caused the development of wireless communication equipment for use in this cave. They achieved very clear reception underground at a depth of 640 m with about 540 m of rock thickness above.

Graham also reported some impressive theoretical contemplations to the topic «Are loops really best for underground comms», a comparison between loop-antennas and current-injection. Graham Naylor also presented frequency-spectra of the long-wave band. Disturbance-free frequencies can be identified in by this way.

Michael Lake and Jill Rowling (Australia) presented the Australian single-wire-telephone called the Michiephone. This system was originally developed in 1974 by Neville Michie and today forms the standard communication equipment in the Australian cave rescue services (Cave Rescue Squads, CRS). The design was reworked by Michael Lake and is now the size of a cigarette-box. This equipment once again showed how simple solutions are often most effective and enable widespread use of the system.

Frank Reid (USA), a very experienced speleo-engineer and editor of the magazine Speleonics, told us of his many long-years of experience and showed pictures of successful radio-locations to find new entrances in caves. Frank is an immeasurable treasure-house of ideas, articles and snippets of knowledge. Frank earned greatest attention with his spectacular pictures of the excavation of an artificial entrance into a cave through an extremely unconventional use of explosives.

Felix Ziegler (Switzerland) introduced the measurement of the high water-levels in the Hölloch, which have been made for many years now. The exceptionally high pressures, put special requirements on the construction of the data-logger. The newest design can measure simultaneously pressure, temperature and conductivity in a siphon or a high water-zone over a duration of one year. The microprocessor, the memory and the interface-circuits are accommodated in a length of 1m brass tube. The probe could endure pressures up to 22 bar.

Neville Michie (Australia) is not only the developer of the Australian Michiephone, he also develops very exacting measurement instruments. Some of these instruments he presented with pictures. These include instruments to measure cave-climate parameters such as CO_2, and dust in tourist parts of caves. [4]. He demonstrated his portable temperature and humidity-equipment which can register changes of 0.1% at near 100% humidity. He also showed pictures of an exquisitely sensitive barometer which can record changes of one hundredth of a millibar for work in studying cave winds. Neville also demonstrated a commercial product of the US-company ON-SET. This company makes miniature Data-loggers for a low price. The units record for over a year, and is supplied with easy to use software.

Finally Ian Drummond showed a tiny data-logger, which notes how many objects with a light enter a cave. Why with light ? So only humans, and not bats, rodents and lost birds are counted! The appliance works up to 10 years without battery-changes.

Following the presentations, many different discussions occurred among the participants, and most used the opportunity, to display instruments and demonstrate the instruments they had bought.

Practical Demonstrations

The next day equipment was taken into the entrance part of the Hölloch, approximately 600 m in the cave. The following systems were used into the cave, AGH-Funk (Switzerland, earth-current system), ASS cave radio (Canada, induction radio) and the Michiephone.

Frank Reid did interesting experiments with a portable sensitive E-field audio-receiver. He was able to receive the signal from the single-wire telephone with his short whip-antenna. A connection to the wire of the Michiephone was not necessary. Both Frank and the operators of the Michiephone were excited as this observation opens the possibility of a wireless monitor for use by people on a cave rescue.

The radio-communication with the earth-injection method allowed good reception over a distance of 267 m to the surface-station and also to the 450 m distant VHF-relay station. It was necessary to blank out a strong beat on 46 kHz with a notch-filter. The reduction of disturbances and more flexible frequency/channel selection is a topic for future developments.

The ASS cave radio with the CB-radio as base allows easy channel selection. Ian Drummond did comparison-measurements between earth-current injection and loop-antennas.

Remarks

At the conclusion of the Workshop an end-discussion was held, which was managed by Ian Drummond. The participants related what ideas they had gained and what actions they wanted to pursue. The idea of cooperating on world-wide projects should not be lost and the new won friends should not be lost either.

Wookey drew attention to the Cave Radio and Electronics Group (CREG) of the British Cave Research Association (BCRA), as an international forum. The group regularly publishes a journal. The Journal forms an excellent platform for publications on the area of the speleo-electronics. Frank Reid mentioned further the US-based magazine Speleonics and the electronic Mailing-list (speleonics-request@ altadena.net).

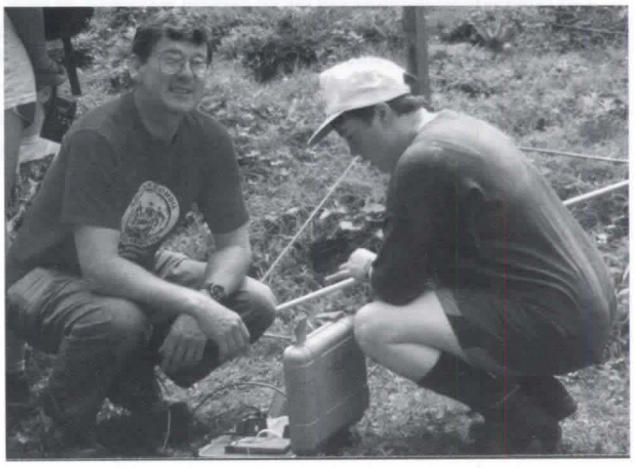
Literature

[1] Hurni, J. 1995. Drahtlose Nachrichtenübertragung in grossen Naturhöhlen, Stalactite 45, 2 : 82-87

[2] Hurni J., Ebi Chr. 1996. Alpine Cave Radio- Earth-current at Hölloch, CREG Journal 25, pp. 4-5

[3] Drummond Ian (1993). Converting CB Radios for Use as Low-frequency Cave Radios, Speleonics 19, pp. 3-8

[4] Michie Neville (1997). The Threat to Caves of the Human Dust Source, UIS97. Proceedings V, pp. 43-46



Christian Ebi

Ian Drummond (CDN) and Jill Rowling (AUS) discussing on Cave Radio

3rd International Meeting on Subterranean Topography: the Symbol list revised

Philipp Häuselmann
Haldenstrasse 32, 3014 Bern - Switzerland, praezis@mpi.unibe.ch

Abstract

On the occasion of the 12th UIS Congress in La Chaux-de-Fonds, a workshop was organised in order to revise the proposed UIS symbol list. The workshop was more international than the preceding ones, however, we regret the absence of some countries that are leading in the domain of speleology.

The widely published proposals had been well accepted in general, so this workshop had only to discuss minor improvements and additions. This was done in a very effective and friendly manner, so that we can consider the actual list as the final one. It is not the place here to publish the changements, maybe it is worth noting that the differentiation between «normal» symbols and «additional» ones has been cancelled.

The next step is to vote this final list by UIS national delegates, a task that is scheduled to the end of 1997. Then, the list will be officially published as the UIS Symbol List.

The author of this abstract became Chairman of the Working group on topography and drawing. This working group is embedded in the UIS Informatics commission and deals with virtually all things connected to topography and mapping. Anyone interested in joining the discussions is invited to send an email (or a letter) to me.

Zusammenfassung

Im Rahmen des 12. UIS-Kongresses in La Chaux-de-Fonds wurde ein Workshop organisiert, der zum Ziel hatte, die vorgeschlagene UIS-Signaturliste zu revidieren. Dieser Workshop wies eine internationalere Beteiligung auf als die vorhergehenden, leider waren dennoch einige in der Höhlenforschung führende Länder abwesend.

Die publizierten Vorschläge wurden generell wohlwollend aufgenommen, so dass dieser Workshop nur kleinere Verbesserungen und Zusätze zu diskutieren hatte. Dies geschah in einer sehr effektiven und freundlichen Atmosphäre, so dass die entstandene Liste als das Endprodukt angesehen werden kann. Es würde zu weit führen, alle Änderungen hier zu publizieren. Als wichtigste Neuerung sei hier nur erwähnt, dass die Unterscheidung in «Hauptliste» und «Zusatz» wegfällt.

Der nächste Schritt wird sein, dass Delegierte aus den einzelnen Ländern über die Liste abstimmen. Dies ist für Ende 1997 geplant. Danach wird die Liste als die offizielle UIS-Signaturliste publiziert werden.

Der Autor dieses Beitrages wurde Vorsitzender der Arbeitsgruppe über Vermessung und Zeichnung. Diese Arbeitsgruppe wurde in die UIS-Informatikkommission integriert. Sie behandelt alle Fragen rund um Vermessung und Zeichnung. Jedermann, der sich für diese Fragen interessiert, ist eingeladen, mir ein email (oder einen Brief) zu schicken.

Résumé

Dans le cadre du 12e Congrès UIS à La Chaux-de-Fonds, une table ronde s'est occupée de la révision des signes conventionnels utilisés en topographie souterraine. Cette table ronde était plus internationale que les précédentes, bien qu'on y regrettait l'absence de quelques pays qui jouent un rôle majeur dans la spéléologie mondiale.

Les propositions publiées ont été en général acceptées; la table ronde n'eut qu'à discuter d'améliorations et d'additions mineures. Ceci se passait dans une ambiance très efficace et sympathique, et il faut considérer la liste révisée comme définitive.

Cette liste finale sera votée par les délégués UIS à la fin de 1997. Ensuite, la liste sera publiée officiellement comme «Liste UIS des Signes Conventionnels».

L'auteur de ce résumé est devenu président du groupe de travail de topographie et dessin. Ce groupe est intégré dans la commission informatique de l'UIS. Il traite toutes les questions liées à la topographie et au dessin. Toute personne intéressée à participer est priée de m'envoyer un courrier électronique ou une lettre.

Report of the Discussion on Pseudokarst

by Stephan Kempe[1] and William R. Halliday[2]
[1] Technische Universität Darmstadt, Geol-Paläontol. Inst., Schnittspahnstr. 9, 64287 Darmstadt, Germany
[2] Hawaii Speleological Survey of the National Speleological Society, 6530 Cornwall Court, 37205 Nashville, TN, USA

Chairpersons: William. R. Halliday, Stephan Kempe, Eszterhás István

The group was mainly concerned with the task to find an acceptable definition of «pseudokarst». In order to do this, it was felt that, first, a definition of «karst» was needed. After about an hour of intensive discussion the following definitions were obtained and most of the participants agreed:

1) Definitions should be based on landscapes, not isolated features.
2) Karsts are landscapes with a predominance of subsurface runoff, evolved through time by solution and (to a smaller part) by physical erosion. Subclasses include (i) Carbonate (or classical) karst; (ii) gypsum karst; (iii) salt karst; (iv) quartzite karst; or (v) classify by dominant lithology in case more than one of the above rock types are present.
3) Pseudokarsts are landscapes with morphologies resembling karst, and/or may have a predominance of subsurface drainage through conduit-type voids, but lack the element of long-term evolution by solution and physical erosion. Subclasses include (i) Pseudokarst on lava; (ii) pseudokarst on ice (note that we did not consider melting a solution process); (iii) pseudokarst on permafrost; (iv) pseudokarst on talus; (v) pseudokarst on unconsolidated sediments or volcanic ash.

   We further stressed the point that an individual cave as such is not necessarily part of a karst or a pseudokarst landscape. Caves therefore should be classified by the process or processes which formed them. Only then can it be determined if a cave is a karst or pseudokarst feature, or just a cave in an odd place. For example, a talus cave may be just that; it only becomes an element of a pseudokarst if it causes extensive subsurface drainage on a landscape level.
4) Important specific comments: in some localities of karst-like features in poorly soluble rock, there may be an interface between karst and pseudokarst rather than a boundary. The possibility of dissolution karst in andesite was mentioned; dissolution features of laterite were not mentioned. An extensive pseudokarst in moderately consolidated volcanic breccia with numerous dolines was reported to exist in NW Wyoming, USA. Also reported was the existence of cavities resulting from melting of ice bodies in earthy deposits, and also a sizeable gravity-sliding pseudokarst in New York state, USA, with closed depressions and underground streams.

Report of the Discussion on Cave Climatology

by Jean-Louis Regez
Nelkenweg 8, 4144 Arlesheim

Chairpersons: Bulat Mavlyudov, Giovanni Badino

The main themes discussed were:

- Fluxes of heat and water between the air and the wall of the gallery of a cave.
- Climatological aspects relevant to the protection of show caves.
- Measurements of parameters relevant to cave climatology.
- Modelling of cave climatology.
- Future directions.

The discussion brought up a lot of arguments on the means to measure and model the climatology of caves. The basic physical processes of heat conduction, water evaporation and condensation and the transfer of vaporisation heat are well known. Many arguments centred of the difficulties to make measurements of relevant parameters which are enough accurate and sampled often enough at enough places in the cave to be studied. The reality is that not much measurements of temperature, humidity, CO_2 windspeed have been done in the past. One participant (Neville Mitchie) presented a row of instruments developed for measurements under conditions happening in caves. Some participants stressed that the parameters must be measured to a very good precision. Depending on the cave to be studied, the different processes involved in cave climatology have different quantitative contributions. This was very perceptible in the discussion, it was not always possible to make the difference between an argument specific to a given cave and an argument which is applicable to all caves. Obviously, some better heuristic to lead the research work is needed there. The idea of modelling a cave, making «critical» measurements to check the model, refining the model and making more measurements was put forward.

How to protect show caves is a special problem. Everyone in the round thinks that a detailed climatologic modelling of the cave is an important part of the work to be done to get the data necessary to manage a show cave in a sustainable way.

There were a bunch of proposals for the future:

- Extend caving work to include measurements of temperature, CO_2, humidity, airspeed.
- Make the appropriate instruments available.
- Put more work on setting up climatologic models.

Significance and Application of the Term Speleothem Results of the Discussion on Cave Mineralogy

by Jacques E.J. Martini
Council for Geoscience, Private Bag X112, Pretoria, 001, South Africa

Chairpersons: Carol Hill, Paolo Forti

W.R. Halliday (U.S.A.). The definition by G. Moore works very well for limestone caves, but not for volcanic caves, which appear now as an important category. One should speak of «lava speleothems», which include a large variety of types: stalactite, stalagmite, rimpool, etc. This is more a mineralogical problem rather than morphological. In the case of volcanic caves one should not speak of speleothem since water is not involved in the genetic process.

C. Hill (U.S.A.). Mud formations are also called speleothems by some peoples, but they aren't speleothems by our definition because mud is not a mineral, it is a mixture of different minerals.

C. Self (U.K.). A stalactite cannot be identified as a speleothem if it is taken out of its context, that is, under a bridge and not in a cave. The term speleothem-like structure could be used for such questionable cases. Another term, «karstotypic», could also cover a formation whether in or out of a cave.

A.A. Cigna (Italy). Self's opinion should be supported to a certain extent, but a wider sense should be adopted. «Speleothem» should be general, for instance a catacomb can be considered as an artificial cave. Maltsev's concept of constraining the term to the karst environment is not advisable.

C. Hill (U.S.A.). The term speleothem should be restricted to natural caves because «speleo» means cave.

G. Veni (U.S.A.). Stalactites in lava tubes are syngenetic with the cave. This might induce to extend the term to roof pendants, which are obviously not speleothems.

W.R. Halliday (U.S.A.). Lava stalactites are not roof pendant and are of secondary origin, due to melting of the roof by gas action.

G. Veni (U.S.A.). For icicles in glacier caves, the appellation speleothem encounters the same problem than for lava stalactites.

W.R. Halliday (U.S.A.). Veni's statement is not correct: icicles in glacier caves are post-speleogenesis.

G. Veni (U.S.A.). This question should be discussed in a special group.

B.P. Onac (Romania). Lava tubes are not considered as caves, only karst cavities should have this appellation. Moore's opinion is supported: caves are restricted to karst.

C. Hill (U.S.A.). To the contrary of Onac's opinion, lava tubes should be considered as caves. For instance many minerals described in «Cave Minerals of the World» are from lava tubes.

J. James (Australia). Moore's concept should be supported. The definition of a primary mineral in a cave is the problem to be solved.

F. Urbani (Venezuela). The definition of karst has to be scrutinized. For instance quartzite karst have been accepted as such only recently. Therefore, this appellation should be taken in a broad sense. About speleothems, this term should be defined as a secondary mineral deposit in a cavity. This includes also artificial cavities. Small natural cavities with no dark zone should also be considered as caves.

S. Frisia (Italy). There is the problem of detrital sediments in caves: are they speleothems? Another problem is: should non-karst cavities like geodic vugs of diagenetic origin or tectonic voids be considered as caves?

W. Frantz (U.S.A.). The term formation is recommended as it is more general and may include mud features. This speleoterm should be extended to formations in the light zone.

K. Takács-Bolner (Hungary). The concept of speleothem should not be extended to artificial caves.

I. Viehmann (Romania). The morphology characterizing speleothems should follow the etymology more closely than in practice. For instance the term helictite should apply to «pig-tail» shaped speleothems only and not for stalactites growing into any directions, as understood by the majority of the cavers. Similarly the term «moonmilk» is not correct. To be noticed that the term speleothem was accepted in Europe only with difficulty. In conclusion, this term can be nevertheless accepted, but only for chemical deposits.

N. Michie (Australia). Moore's definition of speleothem, that is deposited by water only, is not acceptable. It should be extended to water-free deposition, like deposition from vapours.

S. Knight (U.S.A.). Speleothem is a broad term coined by usage that even non-scientists understand. Words like «speleo-type-them» or «speleo-like-them» would be adequate words for structures not formed in caves, for instance. These words would also be understandable to non-scientists.

Geotopes and their Management
Results of the Discussion on «Geotopes»

by Ugo Sauro[1] and Vincent Grandgirard[2]
[1]Dipartimento di Geografia, Via del Santo 26, I-35123 Padova
[2]University of Fribourg, Institute of Geography, CH-1700 Fribourg

Chairperson: Ugo Sauro

Introduction

The discussion on geotopes has involved several participants. Dr Vincent Grandgirard presented a review about the concept of geotope and the possible strategy to use this notion to establish an inventory and to promote the conservation of geological and geomorphological heritage (see the enclosed paper). The proposals of Dr Grandgirard have been appreciated by the participants. In the discussion, a general agreement has been reached about the opportunity to promote an inventory of karst geotopes at an international level. Methods for the evaluation of the karst geotopes must be standardised and tested in different countries. For each population of similar geotopes, it is possible to perform a comparison based on quantitative, semi-quantitative and qualitative parameters (morphometry, geological and biological contents, historical and cultural heritage, etc.) to identify the most typical and the most peculiar forms, to establish a hierarchy of value and to plan the conservation and/or the utilisation for cultural and recreative purposes. For a correct management, each karst geotope must be considered as a part of a karst geo-ecosystem. In fact some types of human impact in a karst geo-ecosystem may be reflected also on its component parts. In the future it could be important to organise a workshop on karst geotopes and to establish a commission at least at an European level. As an hypothesis for a workshop I suggest to link it with the meeting on «Karst systems» organized in France for September of 1999.

Origin and Definition of the Term «Geotope»

The term «geotope» was initially created as a counterpart of the term «biotope». The geotope concept aims at the integration of geoconservation into legal texts and into land-use planning and nature conservation procedures. In English-speaking countries, and particularly in the UK, the term «geosite» is used as a synonym of «geotope». Geotopes are parts of the geosphere having particular importance for the comprehension of the history of the Earth. Geotopes form the geological and geomorphological heritage. They are the memory of the Earth's past and the key for the comprehension of its present and future state. They are an essential element of the natural heritage. According to their characteristic, geotopes can be arranged into several types, related to the different domains of Earth sciences. One can distinguish structural, mineralogical, petrographical, geochemical, hydrogeological, paleontological, stratigraphical, sedimentological, geomorphological, pedological, etc. geotopes. A geotope can obviously belong to several types. Geomorphological geotopes correspond to landforms, active or not, which deliver information allowing to read the history of the Earth, to understand its present dynamic and to appreciate its future evolution. Among geomorphological geotopes, several sub-types can be proposed according to their complexity and to the geomorphological processes recognized as responsible for their genesis. Karst geotopes are one of these sub-types.

The Utility of Geological and Geomorphological Heritage Conservation

The intrinsic value and the singularity of the geological and geomorphological heritage must be respected. This is all the more important since the geological and geomorphological heritage is finite and non renewable. From a more practical point of view, preserving this heritage can be justified for the following reasons:

- to expand knowledge in Earth sciences and to improve the understanding of processes through which the natural environment evolves;
- to have intact and exemplary sites available for use as concrete illustrations in educating Earth sciences specialists. For these specialists, field sites are in fact an irreplaceable study laboratory;
- to provide teachers and their students as well as all persons with a particular interest (for example nature lovers, speleologists) with accessible and well documented sites allowing them to familiarize themselves with the Earth and its history;
- to preserve geological and geomorphological sites' aesthetic or landscape value, ecological importance, cultural or historical significance, etc.

The combination of these qualities give these sites particular importance for the collective identity. They are often valued as recreation sites as well. These elements thus prove that conserving our geological and geomorphological heritage serves the interests of several parties at the same time: Earth sciences specialists, the general public and nature itself.

From the Individual to the International Level

Geological and geomorphological heritage must not be seen as belonging only to the scientific community and to planners. Its conservation can only be guaranteed once the general public claims this heritage as its own and assumes the role as its guardian. Geoconservation must be promoted at all decision making levels (local, regional, national and international). Efforts must be made to increase awareness concerning the recognition and conservation of geotopes. New management tools must be developed in the fields of legislation, land-use planning and nature conservation. In this perspective, inventories of geotopes are basic data for their conservation.

Process for an Inventory of Geotopes

An inventory of geotopes constitutes a fundamental information for users who most often do not have any particular knowledge in the field of Earth sciences. To become a reference, such an inventory must deliver convincing and understandable results. It must therefore be based on a clearly defined process as well as on solid scientific data. The proposed process for the realization of an inventory of geotopes can be broken into five successive stages:

- categorization of the objects;
- inventory of the objects;
- evaluation of the objects;
- selection of the geotopes;
- characterization of the geotopes.

Management of Geotopes

The first step in order formulating management measures for the geotopes is the assessment of any threats to them (degradation of their integrity or their activity). Damage caused to geotopes is in general irreversible, as they cannot be reconstructed or compensated. For this reason, measures for the management of geomorphological geotopes can only be protection measures (for example, creation of a natural reserve, restricted use) or enhancement measures (for example, creation of a nature trail, increasing public awareness, improving accessibility). The responsibility for managing geotopes could be conferred to local or regional groups involved in their conservation (scientific societies, associations for nature conservation, museums, schools, universities, planners, government authorities, property owners, etc.).

A Few References

GEOLOGICA BALCANICA (1996): Special Issue Geological Heritage (1st Subregional Meeting «Conservation of the Geological Heritage in SE Europe», Bulgaria, 6-12 May 1995). 26/1.

GRANDGIRARD, V. (1997): Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage. Thèse de doctorat No 1163, Université de Fribourg (Suisse), Imprimerie St-Paul, Fribourg.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (1994): Proceedings of the 1st International Symposium on the Conservation of our Geological Heritage, Digne les Bains, 11-16 Juin 1991. Nouvelle Série, No 165.

MEMORIE DESCRITTIVE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (forthcoming): Proceedings of the 2nd International Symposium on the Conservation of our Geological Heritage, Rome, 20-22 May 1996.

O'HALLORAN D. & Al. (Eds) (1994): Geological and Landscape Conservation. Proceedings of the Malvern International Conference 1993. Geological Society, London.

ÖKOLOGISCHE BILDUNGSSTÄTTE OBERFRANKEN (1993): Geotopschutz (Workshop «Geotopschutz und Geowissenschaftlicher Naturschutz», 5.-6. März 1992). Materialen I.

WILSON C. (Ed.) (1994): Earth Heritage Conservation. Geological Society & The Open University, London.

Contact Addresses

- ProGEO (the European Association for the Conservation of the Geological Heritage): Executive Secretary: Dr W.A.P. Wimbledon, Countryside Council for Wales, Castleton Court, Fortran Road, St Mellons, Cardiff CF3 0LT, United Kingdom - Internet - ProGEO Homepage: http://www.sgu.se/progeo/
- The Malvern International Task Force for Earth Heritage Conservation: c/o Joint Nature Conservation Committee, Monkstone House, City Road, Peterborough, PE1 1JY, United Kingdom. Internet - «Malvern» Homepage: http://exodus.open.ac.uk/malvern/Malvern.html
- Work Group for the Protection of Geotopes in Switzerland: President: Dr M. Felber, Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Switzerland
- Dr Vincent Grandgirard Institute of Geography University - Pérolles 1700 FRIBOURG (SWITZERLAND)
  Tel.: 0041 (0)26 3009010 Fax: 0041 (0)26 3009746

Report of the Discussion on Epikarst

by Jean-Pierre Tripet
Swiss National Hydrological and Geological Survey, Federal Office of Environment, Forests and Landscape, 3003 Bern, Switzerland

Chairperson: Alexander Klimchouk

Introduction, key topics

A. Klimchouk opens the discussion and notices that the papers presented within the Session 2, «Epikarstic zone: morphology, hydraulics and genesis» refer to very different aspects. In order to organize the exchange of ideas, he proposes to discuss the following topics:

1. Nature, definition and conceptual model of epikarst
2. Factors controlling the epikarst formation, relative importance of these factors
3. Evolution of epikarst, development stages;
- Clusters of karst landforms typical for certain stages
- Soil formation and soil degradation
4. Unified characterization of epikarst in order to enable its comparison from region to region.

He further emphazises that the way to a systematic correlation between epikarst and karst morphology requires a deep understanding of epikarstic and weathering processes.

During the discussion, a further major question is pointed out:

5. Analysis of the hydrodynamic functioning of the epikarst.

Some important comments

Some important contributions to the discussion are summarized below. Most of them are related to several from the key topics mentioned in the introduction and it appears that a short discussion is not sufficient for a well structured analysis of the present knowledge.

1. Definition of epikarst

It is suggested by some participants that the definition of the permeability factors (structure, geometry of the voids and discontinuities) is of basic importance for the epikarst definition. These factors result from stress release and weathering. In other words, the observation and description of the hydraulic functioning of the epikarst would be of paramount importance. This opinion needs further discussion.

2. Significance of the dolines

In many cases the dolines represent the last evolution stage of shafts and, in other words, result from an upward karstification (e.g. observations in Slovenia and in Italy).

However, another type of dolines exists: the dissolution dolines, that have another origin and are not necessarily in connection with a shaft. For this reason, a doline does not always correspond to the place where the vertical flow is the quicker.

This observation shows that it is necessary to distinguish the phenomena specifically related to the epikarst (more recent) from those related to the deep karst and ultimately appearing at the surface. It is also of basic importance to locate and to study the shafts which constitute the hydraulic link between the epikarst and the deeper karst.

3. Self-cleaning properties of the epikarst

During the groundwater percolation through the epikarst a self-cleaning of the water can take place (e.g.: observations in Slovenia). In the epikarst, which effect is dominant and under which conditions: the self-cleaning effect due to the flow through fine material or the high flow velocity (horizontal or vertical) towards the deeper karstic network?

4. Difficulty to observe the epikarst

The study and the understanding of the epikarst are made more difficult due to the scarce opportunities for direct observations. In many cases, most of the knowledge on epikarst are derived from observations made in quarries (e.g. in Poland).

Conclusions

The discussion has shown that many important observations and measurements related to epikarst have been made as yet. Valuable studies related to a conceptual model of the structure and functioning of the epikarst have been carried out. However, additional synthesis work is needed in order to evaluate the available knowledge, to define more specifically the lacunae in the knowledge and to make recommendations how to improve the knowledge.

An important aspect to be improved is the correlation between epikarst and karst morphology.

Compte rendu de la journée du sauvetage souterrain (samedi 16 août 1997)

par Rémy Wenger
La clé des champs, CH- 2207 Coffrane

La Commission des secours de la Société suisse de spéléologie a organisé durant le 12e Congrès international une Journée du sauvetage souterrain. Nous avions fait ce choix de préférence à la tenue de réunions formelles et théoriques qui nous semblaient ne pas présenter d'intérêt.

Le but de cette journée était de réunir au même moment et au même endroit toutes les personnes intéressées par la problématique des secours souterrains, ceci dans un cadre qui favorise les échanges d'expériences et d'idées, et qui ne soit pas trop rigide.

Plus d'une centaine de congressistes venant de près de vingt pays différents ont pris part à cette rencontre. Le programme était varié: démonstrations, présentations d'équipements spécialisés, communications sur l'organisation et la structure des Spéléo-secours, débat-discussion sur le thème de l'utilisation d'explosifs lors de sauvetages souterrains.

Les coordonnées des personnes qui ont présenté des démonstrations ou des équipements figure dans la liste d'adresses ci-dessous.

Démonstrations techniques :

- Le système du transport de brancard avec l'aide de la *poulie mobile* présenté par Rudolf GLUTZ, Suisse.
- Le système de communication téléphonique avec un seul fil *monophone* développé par le Spéléo-secours suisse. Facile d'usage, il a déjà fait ses preuves lors d'opérations de secours. Présenté par Edouard Marmillod.

Présentations d'équipements spécialisés :

- Le système *de communication radioélectrique VLF* développé par l'AGH (Arbeitsgemeinschaft Höllochforschung). Semble-t-il ce qui se fait de mieux pour l'instant : la station emportée sous terre pèse moins d'un kilo et est très peu volumineuse. Facile d'emploi, il a déjà été testé à grande profondeur avec succès. Présenté par Jacques Hurni.
- Le *transformateur électrique* pour la pose de longues lignes (4 km 3x1,5 mm^2). Réduit sensiblement les pertes de charge sur de grandes distances. Très utile dans les cas de minage lors de sauvetages. Présenté par Werner Janz.
- La *civière étanche* du Spéleo-secours français présentée par Jacques Michel (voir publication dans le Vol. 5 des actes du congrès).
- Le *brancard React* de la CRO (Cave Rescue Organisation, Grande-Bretagne). Très bon brancard dont les particularités sont la légèreté et le faible encombrement. Présenté par Brian Jopling.
- Le *brancard Schwarzer* du Spéléo-secours suisse. Utilisé par cette organisation depuis plus de quinze ans. Avantage de ce brancard aussi appelé «sarcophage » : très bonne protection latérale du blessé; défaut majeur : l'encombrement. Présenté par Daniel Burkhalter.

Communications :

- Six communications en rapport avec les accidents souterrains, la médecine et les organisations de sauvetage en grottes ont été présentées durant cette journée.

Initialement prévue en clôture de ce programme, une démonstration conjointe entre la REGA (Garde Aérienne Suisse de Sauvetage) et le Spéléo-secours suisse a été annulée en raison d'un grave accident survenu à l'un des hélicoptères de la REGA quelques jours auparavant.

Patrick Deriaz

Le brancard Schwarzer

Liste des participants

Almeida Joâo Paulo, Rua Saraiva de Carvalho 223, P - 1350 Lisboa
Altay Birhan, 88.Sok.4/6 A-on giris-Emek, TR - 6510 Ankara
Auf der Maur Franz, Klösterlistr. 29, CH - 6430 Schwyz
Baumgartner Silvio, Via Bernasconi 31b, CH 6850 Mendrisio
Bernecker Thomas, Himmelreichstr. 35, D - 79379 Müllheim
Blaser Gido, Grundstr. 37, CH - 6430 Schwyz
Boemun Dr. Dominique, F - 2893
Boillat Thierry, Grand-Rue 21, CH - 2732 Reconvilier
Boujong Dirk, Am Hofbuehl 21, D - 96123 Litzendorf
Bräunig Nils, Heubachstr. 1, D - 73037 Göppingen
Burkhalter Daniel, Mattenhofstr. 29, CH - 3007 Bern
Butt Jeff, AUS - 7004 South Hobart
Buzzini Roberto, Via Muraccio 3, CH - 6612 Ascona
Coste Thierry, Chemin des Roches, F - 3200 Le Vernet
David Eric, Montaduit, F - 39240 Legna
Dechanez Laurent, En Failly, CH - 1679 Villaraboud
Delaby Serge, Rue des Champs Elysées 50, B - 1050 Bruxelles
Deriaz Patrick, Ch. des Invuex, CH - 1614 Granges
Dodelin Christian, La Charniaz, F - 73340 Bellecombe-en-Bauges
Efrain Mercado, HC-02 Box 7429, P.R - 627 Camuy (Puerto Rico)
Erdem Bulent, Imam Gesme Cad. G-47 Sok.No 9 Seyarantepe, TR - 80670 Istanbul
Genz Klas Ulrich, Elebeken 6, D - 22299 Hamburg
Gerardo Franco, Calle Uracoa, Qta Yaritza. El Marques, VEN - 1071 Caracas (Venezuela)
Glutz Ruedi, CH - 4504 Solothurn
Go Shunichiro, 2-30-10 Yurigaoka Ninomiya Nakagun,JAP - 25901 Kanagawa
Goto Satoshi, 7-2-4 Takasago Katsushika -Ku, JAP - 125 Tokyo
Gudefin Jaques, Ivornay, F - 74440 Mieussy
Gudefin Evelyn, Ivornay, F - 74440 Mieussy
Hajek Wolfgang, Jedlersdorferstr.99/21/5, A - 1210 Wien
Hegedüs Gyula, Arany Jànos U. 9, H - 1221 Budapest
Hodgson Anne, Low Bentham, 2 Highfield Terrace, GB - LA27EP Lancaster
Hurni Jaques, Willstr. 4, CH - 2560 Nidau
Hykade Walter, Heinrich Leflerg. 23/2/12, A - 1220 Wien
Janz Werner, Allschwilerstr. 46, CH - 4055 Basel
Jopling , Brian, Unit 13. B.N.E.W.
Mount Street Nechells, GB - B7 5RD Birmingham
Jordi Martin, Rosenbergstr. 43, CH - 5024 Küttigen
Jost Andreas, Steigerweg 23, CH - 3006 Bern
Kyseljak Jirì, Miteral Ivanovicke' ndm 3, CS - 62000 Brno
Lake Michael, 2 Derribong Place, Aus - 2120 Sydney
Leyk Matthies, Rittweg 11, D - 72070 Tübingen
Ludwig Peter, Panholzerweg 20, A - 4030 Linz
Marmillod Edouard, Ch. du Champs Pâquis 4, CH - 1605 Chexbres
Matts Grace, 176 William St., AUS, 2200 - Banktown NSW
Michel Jaques, 30, Rue Clement Janin, F - 21000 Dijon
Michel Joelle, 30, Rue Clement Janin, F - 21000 Dijon
Montero Ismail Arturo, Luis Vives 200, col.Polanco, MEX - 11510 Mexico D.F.
Morlock Wolfgang, Bilfingerstr. 79, D - 71691 Freiberg
Moses John, 15807 River RD, USA - 77079 Houston, TX
Nägeli Ueli, Käsernstr. 3, CH - 8865 Bilten
Paquette Don, 835 Hicckory Dr, USA - 47403 Bloomington, IN
Patrick Michel
Polzer Norbert, Osteröder Str. 16, D - 38678 Clausthal-Zellerfeld
Prunter Yves, 2 Place des Arts, F - 7420 Thonon
Pulfer Toni, Kantonsstr. 51, CH - 8863 Buttikon
Ross Dr. Christopher, Geisswiesenstr. 17, D - 72070 Tübingen
Rowling Jill, 2 Derribong Place, AUS - 2120 Thornleign, NSW
Semikolennykh Andrey A., Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Staromonetny per. 29, RUS - 109017 Moskwa
Sigvardsson Leif, Timmermon, S - 61060 Tystberga
Slagmolen André, Rue A. Marbotin 113, B - 1030 Bruxelles
Sologny Patrick, 105 Rue de Marsannay, F - 21300 Chenove
Sologny Emmanuel, 105 Rue de Marsannay, F - 21300 Chenove
Van Waardenburg, Arjan, Springweg 91 c, NL - 3511VL Utrecht
Wenger Rémy, La Clé des Champs - CH - 2207 Coffrane
Williams Bob, Forststrasse 75, D - 78126 Königsfeld
Yamamoto Tomohiro, Miyuki Higashi-machi 3-14, JAP - 572 Neyagawa
Yamanishi Toshimitsu, 4-401, 4-61 Koshiba Ryugasaki, JAP - 301 Ibaraki
Zeller Carmen, Max-Eyth-Str. 21, D - 73095 Albershausen
Ziegler Felix, Postfach 167, CH - 8804 Au

Compte rendu du stage de secours international

par Christian Dodelin

Organisé par le Spéléo-secours français, ce stage était l'un des nombreux camps post-congrès proposé. Du 19 au 29 août, il a réuni sur le massif des Bauges en Savoie, une quarantaine de participants venus de onze pays.

L'exercice de techniques de secours en falaise, la présentation de matériel spécialisé, l'évacuation en puits verticaux et en rivière, la désobstruction et un exercice d'évacuation en conditions «réelles»ont composé l'essentiel du programme de ce stage.

Quelques pays ont présenté par des moyens audiovisuels l'organisation des secours chez eux : Australie, Belgique, Slovénie, Roumanie, France.

Pour l'organisation de ce stage, il a fallu faire circuler l'information, prévoir une progression et sélectionner les cavités utilisables et d'un intérêt pédagogique, apporter de la convivialité et une réponse aux problèmes annexes des uns et des autres, bénéficier d'un hébergement et de nourriture suffisante dans un cadre confortable, inclure les partenaires spéléos, préparer un certain nombre de documents, se remettre en mémoire les quelques mots d'anglais et d'espagnol appris il y a 30 ans...

Mais tout cela n'aurait abouti à rien s'il n'y avait eu des participants soucieux d'échanger, d'apprendre; si le groupe n'avait pas été aussi demandeur et à l'affût crayon en main ou appareil photo, tout en faisant les choses, tout en expérimentant, tout en cherchant à comprendre.

Que les liens qui se sont créés entre nos pays, nos organisations, continuent à se développer pour que les progrès faits par chacun d'entre nous profitent à la communauté spéléo. A son échelle, cette rencontre est devenue un moment important dans la vie de l'UIS.

Dessin réalisé pour la promotion de la journée du sauvetage souterrain

Compte rendu des réunions de la Commission des Spéléo-secours de l'UIS tenues durant le 12e Congrès international.

André Slagmolen

Première réunion:

Après avoir dressé le bilan — très positif — des travaux de la Commission au cours des quatre dernières années, différents problèmes ont été abordés lors de la première réunion. Les principaux en sont:

- les distances parfois importantes entre le lieu où sont basées les sections de Spéléo-secours et les zones karstiques;
- l'insuffisance de matériel de secours (trop onéreux dans beaucoup de pays).

Solutions envisagées :

- Encourager et intensifier les contacts et échanges entre pays limitrophes afin de pouvoir se prêter assistance mutuelle en cas d'accident.
- Adapter le matériel et les techniques aux types de grottes de sa région et pouvoir utiliser ce matériel d'instinct (le sauvetage doit se concevoir avec un matériel similaire à celui que l'on utilise d'habitude en spéléo)...
- Les expéditions lointaines dans les pays dépourvus de Spéléo-secours de pointe devraient être à même de pratiquer l'auto-secours.
- Diffuser au maximum manuels de sauvetage et publications techniques.
- Une décentralisation de la Commission est proposée sur la base du projet du président André Slagmolen (voir ci-dessous). Elle sera mise à l'ordre du jour de la deuxième réunion.

Proposal for a new organization of the UIS cave rescue commission

The Commission had since its creation, the vocation to receive and distribute information coming from Cave Rescue organizations worldwide.

We must acknowledge that financial resources are necessary for that.

But as the UIS has *no funding*, it cannot support financially its Commissions.

Therefore the Cave Rescue Commission benefits from no subsidies, and its all voluntary members support operation expenses (mail, telephone, etc.), a too heavy burden for them, thus limiting strongly activity.

Moreover, our experience shows that wishing to cover from a single point all karst zones and Cave Rescue organizations is pure utopia. Habits, traditions, languages, time differences, techniques used all are major obstacles.

A solution would be to decentralize the Commission, in order to allow for better efficiency when collecting and retransmitting information.

Also, possible rescue to an expedition having an accident in a large cave system of a region without cave rescuers is one of the concerns of the U.I.S. Bureau. We should in such a case call in an efficient cave rescue body, as close as possible from the place of accident. To this end, a good coordination should be established between rescue organizations.

Therefore, after having analyzed needs and means, another distribution of world coverage has been studied and is proposed to you.

Two kinds of subdivision can be considered:

by continent (which seems to me the most rational);

by communication language zone (English, French, Spanish, Russian, German). This appears to me less convenient as languages are not necessary the same on a continent as a whole.

We would create regional entities, each under the responsibility of a «Cave Rescue Commission Regional Coordinator»

To define the regions we could align ourselves on the geographical distribution of continents; eventually for the main continents we could subdivide according languages (for example : Northern and Southern America).

We have now to think about these different formulas and take a decision during the next meeting of the Cornmission.

If this suggestion is approved, we will take a provisional measure by committing a person to organize in each region a regional meeting during which participants will be able to organize and create these Regions and then name coordinators.

The Bureau of the Commission would then appear as follows: Presidents, vice-Presidents and Secretaries, Members and Regional Coordinators.

Seconde réunion

Décisions approuvées par les membres présents lors de la deuxième réunion :

- Décentralisation de la Commission afin de permettre une diffusion meilleure et plus rapide des informations. A cet effet, des coordonnateurs régionaux seront mis en place; les régions vont être établies et les membres de chaque région se choisiront un coordonnateur, qui deviendra d'office membre du bureau de la CSS.
  Les pays faisant partie de la FEALC (Fédération de l'Amérique Latine et des Caraïbes) ont déjà désigné leur coordonnateur régional, il s'agit de Efraïm MERCADO (Puerto Rico).
- Pour répondre à la demande expresse du Bureau de l'UIS, une liste aussi complète que possible des expéditions lointaine sera établie; ceci permettra une solidarité entre les expéditions proches et de ce fait une plus grande rapidité d'action des secours en cas d'accident. C'est Bruno Delprat, membre du bureau de la commission qui assumera cette mission.
- Le président, André Slagmolen (Belgique) est reconduit dans ses fonctions jusqu'au prochain Congrès en 2001.
- Le vice-président, Gyorgy Denès (Hongrie) ayant demandé à être déchargé de ses fonctions au sein de la commission, est remplacé par Trifon Daaliev (Bulgarie), tandis que Grace Matts (Australie) est nommée seconde vice-présidente.

Réunions de secours :

- Une réunion de secours spéléo de quatre jours sera organisée au printemps prochain dans le Sud de l'Allemagne: invitation est lancée à ceux que cela intéresse (5 personnes par pays maximum).
- Le Spéléo-secours du New South Wales (Australie) organise un exercice Spéléo-secours le 3ème week-end d'octobre et y convie ceux qui désirent y participer.

La commission, par la voie de son président, remercie Gyorgy Denès pour toute son activité au sein de la commission (notamment les symposiums d'Aggtelek en 1983 et de Budapest en 1989).

Les coordonnateurs régionaux

But :

Des coordonnateurs régionaux seront mis en place afin de rapprocher la Commission des organisations de sauvetage sur le terrain.

Choix :

Le coordonnateur est désigné démocratiquement par ses collègues de la région (suivant les règlements de l'UIS, chaque pays possède un délégué).

Représentation :

Le coordonnateur est membre de droit de la Commission des Spéléo-secours de l'UIS. Il a pour devoir de la représenter et de lui faire régulièrement rapport.

Durée :

Son mandat a une durée maximum de 4 ans renouvelable. La commission ou son président peut suspendre et faire remplacer un coordonnateur inactif ou inadéquat.

Réunions et contacts :

L'éloignement sera le principal obstacle aux réunions. Tout voyage et déplacement, quel qu'en soit le but, sera l'occasion de contacts entre les différents membres de la commission. Les moyens de communication seront employés au maximum.

Rôle des coordonnateurs régionaux :

Ils exerceront dans leur région toutes les attributions de la Commission des Spéléo-secours et au nom de celle-ci, c'est-à-dire principalement:

- Renseigner et documenter sur les publications et études existantes
- Percevoir ces éléments dans leur région
- Aider à la formation des Spéléo-secours nationaux
- Répondre aux renseignements demandés
- Transmettre vers la Commission les cas n'ayant pu être résolus
- Fournir semestriellement le rapport de leurs activités
- Susciter des contacts entre pays afin d'améliorer la coopération
- En cas d'accident, sur demande, être à même d'indiquer où l'on peut trouver le ou les spécialistes ou renforts nécessaires au bon déroulement d'une intervention de secours
- Pouvoir renseigner les expéditions étrangères sur la ou les équipes les plus aptes à pratiquer un sauvetage dans le type de grotte explorée, s'assurer de l'existence de moyens de transports adéquats et fournir la procédure d'appel en cas d'accident.

Medical Aspects of Rescue in a Large Cave

by Ueli Nägeli, Arbeitsgemeinschaft Höllochforschung AGH, Switzerland
Dr. med. Ulrich R. Nägeli, Käsernstrasse 3, CH-8865 Bilten, Switzerland

Summary

Large cave systems cause particular problems for medical support, which must be considered and prepared long before a rescue. Professional help can be expected only after many hours or even days. Treatment for pain and shock prevention however should start as soon as possible. Therefore, cavers need special training in first aid and material must be stored in peripheral areas of the cave.

In large caves, time between an accident and arrival of professional help can be considerably long. In the case of the «Hölloch», with its total length of 170 km and only three entrances, we must calculate at least several hours and in certain situations more than a day. Even the best rescue organisation will arrive too late, if the cavers on the site of an accident or in case of disease have not begun competent treatment beforehand.

Immediate and effective measures are required. Protection against heat-loss is basic. The next priority is the prevention of shock, because a patient, once shock is established, has very little chance to get out of the cave alive. Effective treatment of pain is as important as other measures to survive until evacuation is possible. This means in severe cases intravenous fluid replacement and parenteral drug administration.

Individual preparation and training in first aid are important for every caver. On the other side, adequate provisions not only outside, but also in the cave, must be taken by the rescue organisation. Infusions for intravenous fluid replacement, drugs and other medical equipment must be stored in the cave. In the «Hölloch», stocks exist in the most remote parts of the cave.

Selected speleologists, at least two or three in every group, are instructed and regularly trained in the techniques of injections, handling of infusions, dressings and application of splints. They also receive directives how to proceed in standard situations. Basic knowledge about frequent diseases is also included in this training. Their task includes the survey of the patient until a physician arrives as well as support of the patient and physician during the subsequent evacuation.

With these standard proceedings, we consider the risk of severe mistakes as minimal. On the other hand, the benefit of rapid and competent treatment to a severely injured caver could be very important or even decisional for his survival or for the possibility to avoid permanent disability.

Surveying report

Wookey

There were a number of events and lectures of interest to surveyors at the Congress in Switzerland. There was Symbols discussion and ratification, Computing workshop on software and drawing, demonstrations of Toporobot, Survex, WinKarst and others, Map Generalisation, Surveying competition and a post-congress surveying and computing workshop at Zwinglipass. Some of these may generate future articles in their own right, but here is a summary to keep you up to date.

Introduction

The week-long Congress was based at La Chaux-de-Fonds in the Jura close to the French border of Switzerland. It was split into several symposia, the most interesting of which, to cave surveyors was 'Mapping and techniques'. There were numerous camps, workshops and events both before and after spread over a wide area from Italy to Poland. We went across to the other side of Switzerland to go surveying and to talk about survey data exchange formats.

Software

The first morning started with demo's of cave surveying software. Jean-Pierre Cassou was supposed to be first off with Hades-2000, but he never made it to the conference, so I haven't seen that software. I understand it is a development of the 'VisuelTopo' which is quite popular PC software in France. Next up was Me (Wookey) talking about Survex, with Olly driving the computer. Slots were only 20 minutes so we could only give a quick overview of the software, it design and history, and showing how it works under both Windows 95/DOS and RISCOS.

Next was Martin Heller giving his Toporobot demo. This was very impressive, consisting of a set of slide images showing various images which had been made with the publicly available Limelight cave survey program and various other bits of software for digital elevation modelling and imaging. Some of the images were: An overview of Switzerland and its relief, all the karst sites in the country, a flight over the terrain, stretching a normal topo map over the terrain model showing the contours and rivers stretched into place, removing all the colour from a terrain model so as to clearly see the shape without distractions, adding mist to valleys to make them look convincing, showing a cave (Sieben-Hengste) inside the terrain model using a transparent area, the fractal bump mapping enhanced 3D cave models that Limelight produces, and flying around them. Most of these images are not possible without the expensive digital elevation data and software to manipulate it, but it was very impressive and showed what can already be achieved.

In the afternoon, as part of the 'Informal Session on Caves and Computers' Garry Petrie (pronounced Peetree, not petree by the way, we discovered) showed the latest version of WinKarst (v5.0). Details are elsewhere in this issue, but I particularly noted the speed improvements and the new triangular junction representation. The demo was optimistically given on NT, which he was trying for the first time, so it did blow up once J.

Using MacroMedia and CorelDraw

Also in this session was Andreas Neumann, a student of Martin Heller. He showed us a number of things which he is currently working on. The first of these was a MacroMedia Director 'application' which gave you an impressive visual Karst information database for very little work. By combining a map of Switzerland (one of Martin's previous slides), with the existing Swiss Karst database it is a simple matter to plot the locations of the caves on the image according to criteria such as length, cave type, altitude, cave length etc. Zoom levels and links to the Toporobot surveys of the caves can also be added, although that bit is not yet complete. The effect is very similar to the program by Guy van Rentergem (see CP5, p8), but has the advantage of being easily moved to the web for general access, and required no real programming. Note that the Swiss database only outputs co-ordinates to the nearest 1km to stop people using this to find the caves.

Next Andreas showed us some of the work he has been doing on drawing caves with CorelDraw v7. He has been investigating the usefulness of this sort of software for drawing surveys given that it is about 1/20th the price of high-end CAD software like AutoCAD. In general he has found it to be satisfactory, and it is easier to learn to use than AutoCAD. He showed a couple of nifty things you can do. To get tick marks around a pitch edge he defined a new font containing ticks, and hollowed and filled triangles (These are used in Austrian surveys to indicate the size of the step and whether or not it is climbable). By using the 'fit text path to curve' function you can then just select the pitch-edge line and then type to fill it with tick marks (of varying type if required). Very neat. To get nice-looking boulders he used the 'calligraphy' feature. This varies the line width according to the angle of the lines, as does a wide-nibbed pen. You draw the boulder, then specify the angle to use. The effect is pleasing, and makes it look as if the boulder is lit from one side, emphasising its 3D-ness. Later I talked to him about some of the limitations I had found in CorelDraw 3 (see CP 13, p6), principally the problem of grouping across layers. He suggested that the 'ID' feature of the newer version could be used to keep all the parts of the picture associated across layers. I will investigate this solution when I can get hold of a newer version of CorelDraw.

Finally Andreas talked about Map Generalisation. This is the process of reducing the detail and drawing a representation, rather than the object, whilst still giving the right idea. One thing he had to work on was semi-automating the drawing of cliffs. He wrote some software which, once it is shown the outlines of the rocky area, will look at the direction of slope and add the intermediate downslope lines with appropriate weighting, to give a realistic effect. He has also worked on automating the drawing of rocks on scree slopes, with randomisation to give generally smaller rocks at the top, and larger ones at the bottom, without it looking artificial. Toporobot also has a generalisation feature which combines parallel passages, and removes unimportant ones when the cave is viewed from a long way off. This helps with speed of display, as well as helping the cave to continue to make sense as you zoom out.

Surveying Workshop

After the congress the surveyors — Martin Heller, Yvo Wiedmann, Philipp Häuselmann, Andreas Neumann, Urs Sandfuchs, Erich Plattner, Peter Himmelberger, Wookey, Andy Atkinson, Olly Betts (UK), Nancy Pistole, Peter Haberlund, Garry Petrie (US), Jeff Butt (Australia) — drove to Zurich to spend the night, eat tea, and play with Martin's amazing collection of wooden puzzles. The next morning we played an amusing convoy game through the traffic lights of Zurich and then drove to Wildhaus,

from where we went up by cable car, then walked whilst our bags travelled by car and then goods cable. We only had to carry all the gear & food the last 20 minutes up to the hut.

We were given an overview of the area & its geology, which has plenty of caving potential, and team keen went to do a bit of caving/surveying, whilst nearly everyone else went for a walk. Andy & I checked out a large cave entrance about 1km from the hut. Inside there is an ice lake that apparently only opened up a few years back, to reveal a 4km long cave that is mostly unsurveyed. We got as far as the icy blast coming out of a damp ice-slope before turning back (not very enticing in shorts and zoom). At one side of the ice-lake was a spit 5cm above the ice, with its hanger and crab entombed in ice — most odd!

There was plenty of talk in the evening, and the next day we got down to business. Most people went surveying to compare techniques, especially on vertical sections, whilst Martin, Wookey, Olly, Andy & Garry stayed in the sunshine to discuss data-exchange standards, and more fundamentally a complete cave data-model that could encompass existing survey data from the US, UK & European styles, as well as define future requirements such as a complete 3D arbitrary mesh, and intermediate concepts such as tubes & chambers. We started by working out a hierarchy of forms, and equivalencies such as the US/UK set of shots that form a survey, and the European concept of a series, which is a section of passage. We also looked at the pros and cons of a tagged data format and a table-based (i.e. relational database) format, coming down in favour of the more flexible database format. We were able to define the basis of a complete cave data model, which could be used for a program's internal representation, or a transfer standard. The details of this will be in a forthcoming article. The authors of Survex and Toporobot (Martin and Olly) agreed to look at ways of collaborating in future rather than producing competing applications.

Practical surveying

Once the surveyors returned we were able to look at the various sketching styles. This was very interesting, with a wide variation in symbols, layout & style. Yvo impressed everyone with his in-cave sketch that looked a lot sexier than many people's finished surveys, although there was some doubt as to whether his light was better than Nancy's or if he was making up the walls at the ends of the rift somewhat. Yvo uses the technique, popular in mainland Europe of drawing in 'shape lines' on the elevation, which show the curvature of the shaft or passage. Sometimes similar lines show the geomorphology instead. Philipp had an example of this. We had a bit of an argument about their use of the 'ticked-line' symbol, normally found around pitch-heads in the UK. They used this symbol on the elevation to show a step, but the tick are on the wall closest, in this case, rather than on the one furthest away as when it is used on the floor. I thought that this was inconsistent, but they maintained that in fact this was a subtly different symbol, and that it 'looked right' like this, which I think is probably true. You have to think of the ticks as indicating the block structure of the wall.

We also discussed the relative merits of projected and extended elevations, and various ways of drawing awkward passages (ones with deep undercuts, both undercuts and overcuts, hading rifts etc.). It was noted on a survey that Philipp was using as an example he had avoided using the '-473m' notation, as he though it might one day connect with another cave that had a higher entrance. This would make all the depths wrong, so he used metres-above-sea-level instead.

We also looked at Jeff's surveys which had all been drawn on computer using Claris Draw. He had basically just treated the computer just like a piece of paper, but obviously it makes lettering and consistent line-widths much easier.

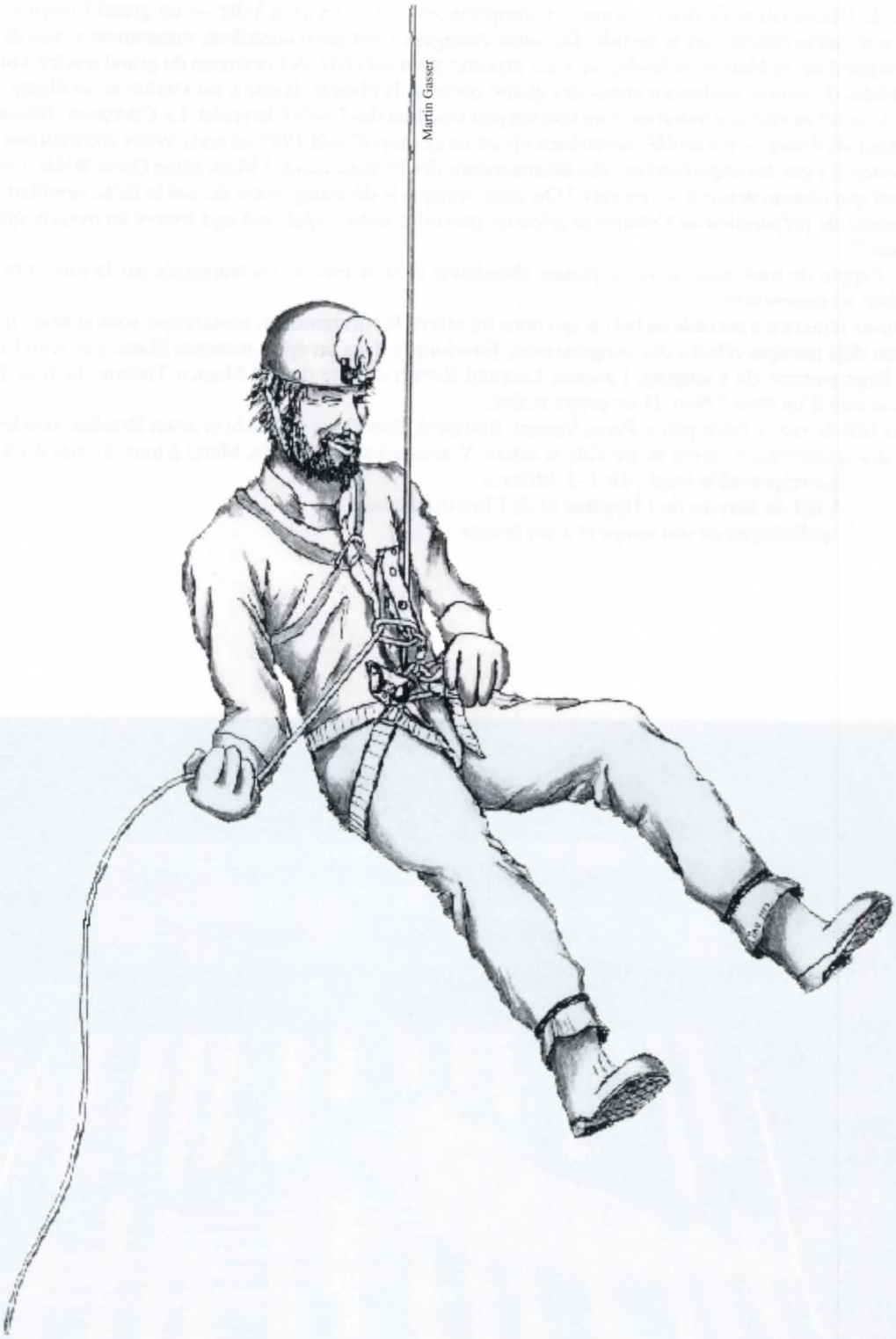
Philipp still did all his drawing on paper around a Toporobot skeleton, but he did use the computer to plot out all the names on a separate sheet which is taped behind the film that the survey is drawn on for final photocopying.

One other area of discussion was the way different groups have organised their survey data archives. Martin Heller has been running ht Swiss one for many years, with a policy of only making data available according to the wishes of those collecting the data. This has worked very well once trust was established, and there is now a central repository of nearly all the survey data in Switzerland. A similar scheme has been running for a shorter time in Haute-Savoie.

Summary

In conclusion I must say that the event was very well organised an very interesting. It was particularly good to put so many faces to names and email addresses, and I now have a very long list of invites to go caving around the world. Thoroughly recommended. The next one is in Brazil in 4 years time, so start saving up your holidays.

Administrative Details



Partie administrative

Merci à La Chaux-de-Fonds, cité accueillante

Au-delà des apparences, l'organisation d'un Congrès international de spéléologie n'est pas simple.

La Société Suisse de Spéléologie en a fait l'expérience, qui a relevé ce défi avec succès. Toutefois, sans l'apport parfois décisif de la Ville de La Chaux-de-Fonds, de ses autorités, de ses employés et de sa population, l'exercice eût été difficile, voire hasardeux.

Ainsi de l'association de deux volontés et compétences — la SSS et la Ville — un grand Congrès s'est tenu dans une modeste cité suisse ouverte sur le monde. Des amis étrangers y ont aussi contribué, notamment venus de France.

De longue date, la Métropole horlogère s'est exportée pour survivre. A l'occasion du grand rendez-vous des spéléologues et spécialistes du monde souterrain venus des quatre coins de la planète, la cité s'est voulue accueillante, ouverte, dévouée à la cause. L'esprit pionnier, aventurier et un tant soi peu frondeur des Louis Chevrolet, Le Corbusier, Blaise Cendrars, tous fils de La Chaux-de-Fonds, s'est révélé encore bien vivant en ce mois d'août 1997 où nous avons accueilli nos amis spéléologues.

Oh certes, il y eut des imperfections, des tâtonnements, des frémissements ! Mais, selon Oscar Wilde, l'expérience n'est-elle pas le nom que chacun donne à ses erreurs ? Ou aussi, lorsque le découragement devant la tâche semblait nous submerger les quatre années de préparation au Congrès et selon un proverbe arabe " Qui veut agir trouve un moyen, qui abandonne trouve une excuse ".

Avec l'appui de tous, nous n'avons jamais abandonné et en avons été récompensés par la joie et la satisfaction de nos hôtes d'être ici rassemblés.

Et l'hiver jurassien a succédé au bel été qui nous fut offert. Je suis retourné, nostalgique sous la neige qui tombait, à la nuit, sur les pas déjà presque effacés des congressistes. Enveloppés dans un épais manteau blanc, j'ai revu l'esplanade du Gymnase, le large parterre du Camping, l'avenue Léopold-Robert déserte devant Musica-Théâtre, la Tour Espacité solitaire et figée. Souvenir d'un rêve ? Non. D'un projet réalisé.

Après tant de vraies métropoles, Paris, Vienne, Budapest, Barcelone ou Pékin et avant Brasilia, voir le plus grand rassemblement des spéléologues en ma petite ville si active. Y associer ses habitants. Merci à tous, à ceux d'ici, à ceux d'ailleurs.

Le responsable local : Dr J.-J. Miserez
Chef du Service de l'Hygiène et de l'Environnement,
spéléologue en son temps et à ses heures

Pierre Cattin

Rémy Wenger

Organiser un congrès : une sinécure (d'amitié)
Einen Kongress organisieren : eine leichte Beschäftigung (in Freundschaft angeboten)

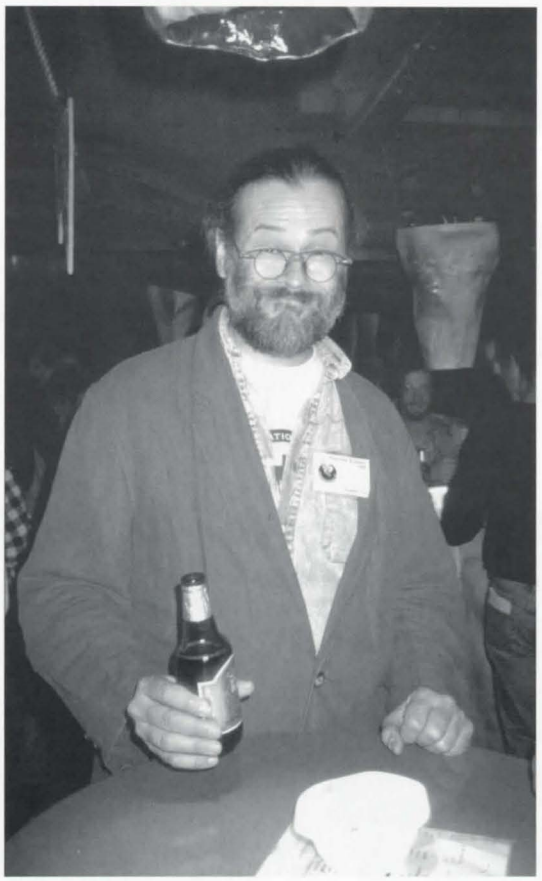
Certain jour de 1992 – je ne me rappelle plus lequel mais c'était le printemps ou l'été – Urs m'accroche discrètement au cours d'une rencontre et me lance, provocant :

«Nous avons critiqué les Hongrois en 1989 lorsqu'ils organisaient le 10e Congrès international d'une manière qui nous paraissait trop élitaire : pourquoi ne pas organiser nous-mêmes le 12e et démontrer qu'il est possible d'attirer plus de 1000 spéléos à un congrès ?»

Pas bête, le Barbu Bâlois : il savait bien qu'il faisait vibrer une corde sensible et que le président de la Société Suisse de Spéléologie, que j'étais alors, était bien placé pour soutenir cette initiative…

En octobre 1992, Urs propose publiquement que la Suisse présente sa candidature à l'organisation d'un prochain congrès international : la machine est lancée, et cette idée sera débattue lors de nos assemblées de janvier et d'avril 1993, pour être finalement adoptée lors d'une réunion, convoquée à cet effet, en juin de la même année.

Un petit groupe de trois personnes prépare un concept d'organisation et notre dossier de candidature. Deux d'entre nous seront délégués à Pékin pour présenter la candidature suisse. Ils en reviennent avec le plébiscite des délégués de l'U.I.S. Le départ est ainsi donné à un marathon de quatre ans, dont la ligne d'arrivée est tracée à La Chaux-de-Fonds en août 1997. Le dernier congrès international du millénaire doit être quelque chose d'inoubliable. Nous misons sur 1000 congressistes et rêvons – plus ou moins à haute voix – d'en réunir 1500… Gonflés à bloc, les P'tits-Suisses !



Urs Widmer

Une (SubLime) association et un comité sont constitués : celui-ci s'élargira petit à petit, pour aboutir à un noyau de 16 personnes. Une structure en groupes de travail – autonomes et responsables – est mise en place. Toutes les critiques émises sont recueillies et intégrées de façon constructive au projet, qui ne cesse de s'étoffer tout en respectant le principe de base : organiser, sur la base du bénévolat intégral, un congrès attrayant et peu coûteux, pour qu'il soit populaire et suscite une large rencontre entre spéléologues et scientifiques du monde entier. Nous passons même de la terminologie officielle «Congrès international» à celle de Congrès mondial : vraiment gonflés, les Helvètes !

La décision est prise d'associer au Congrès un festival audiovisuel international, qui portera le nom de SPELEMEDIA, et d'ouvrir les deux manifestations au grand public non spéléologique.

De recherche (souvent décourageante) de sponsors en respect (parfois approximatif) des délais, le train avance cahin-caha : de séances de comité en réunions des divers groupes de travail, de déceptions en bonnes nouvelles, de coups de gueule en travaux acharnés.

Passent les mois, passent les années… Fin 1996, bilan… mi-

An einem gewissen Tag im 1992 – ich erinnere mich nicht mehr, an welchem, aber es war im Frühling oder im Sommer – macht sich Urs anlässlich eines Treffens diskret an mich heran und sagt herausfordernd : «Wir haben die Ungarn im 1989 wegen der Organisation des 10. Internationalen Kongresses kritisiert und ihnen vorgeworfen, er sei zu elitär gewesen : warum organisieren nicht wir den 12. und zeigen, dass es moglich ist, uber 1000 Speläos an einem Kongress zu haben ?»

Nicht blöd, dieser bärtige Basler : er wusste genau, dass er bei mir einen empfindlichen Punkt traf und dass ich als Präsident der SGH, der ich damals war, auch in einer guten Position war, um diese Initiative zu unterstützen…

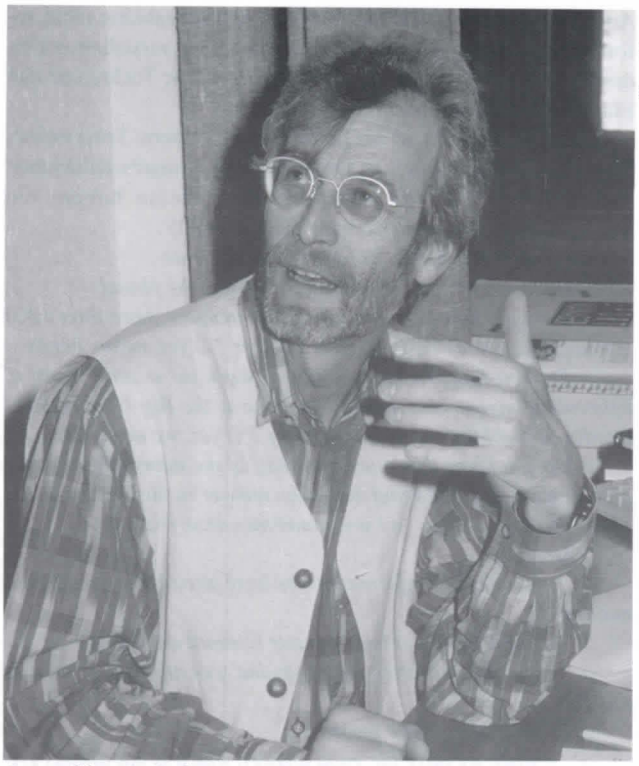
Im Oktober 1992 schlägt Urs öffentlich vor, dass die Schweiz ihre Kandidatur für die Organisation eines nächsten Internationalen Kongresses unterbreiten soll : der Impuls ist gegeben, und diese Idee wird nun an unseren Sitzungen im Januar und April 1993 diskutiert, um endlich anlässlich einer im Juni desselben Jahres zu diesem Zweck einberufenen Versammlung angenommen zu werden.

Eine kleine Gruppe von drei Personen arbeitet ein Organisationskonzept und unser Kandidaturdossier aus. Zwei von uns werden nach Peking delegiert, um dort die Schweizer Kandidatur zu präsentieren. Sie kommen mit dem positiven Entscheid der Delegierten der U.I.S. zurück. Der Startschuss für einen Marathon von vier Jahren ist also gegeben, dessen Ziellinie in La Chaux-de-Fonds im August 1997 liegt. Der letzte Internationale Kongress dieses Jahrtausends muss etwas Unvergessliches werden. Wir zählen mit 1000 Kongressteilnehmern, träumen aber – mehr oder weniger laut – von 1500… Aufgeblasen bis zum geht nicht mehr, diese kleinen Schweizer !

Ein (SubLime(r) Verein und ein Komitee werden gegründet : dieses wird nach und nach grösser, und endlich ist ein Kern von 16 Personen da. Eine Einteilung in Arbeitsgruppen – autonom und mit Verantwortung – wird vorgenommen. Alle geäusserte Kritik wird gesammelt und in konstruktiver Art ins Projekt integriert, welches nicht aufhört zu wachsen im Sinne des Grundprinzips : auf der Basis von totaler Freiwilligkeit einen attraktiven, billigen Kongress organisieren, damit er populär sein soll, um ein grosses Treffen von Speläologen und Wissenschaftern aus der ganzen Welt zu werden. Wir gehen sogar dazu über, den offiziellen Titel «Internationaler Kongress» zugunsten von «Weltkongress» aufzugeben. Die greifen wirklich höher als erlaubt, diese Helvetier !

Es wird beschlossen, dem Kongress ein internationales Festival für Audiovision beizugesellen, welches den Namen SPELEMEDIA tragen soll, und die beiden Manifestationen für das grosse nicht höhlenforschende Publikum zu öffnen.

Die Suche nach Sponsoren innerhalb der festgelegten Fristen,



Rémy Wenger

Jean-Claude Lalou

tigé : les entrées de fonds deviennent réalité mais les inscriptions de congressistes ne suivent pas le même chemin (250 inscrits fin novembre). Réunion de crise : va-t-on baisser les prix, vendre le Congrès tous azimuts, prendre un bouillon et envoyer notre président en prison (pour dettes) ?

Et c'est l'explosion ! Durant les fêtes de fin d'année, le téléfax du Service d'Hygiène de La Chaux-de-Fonds, où le secrétariat du Congrès s'installe avec la complicité de son directeur et des autorités communales, n'arrive plus à suivre. Il nous faudra deux jours entiers pour trier les petits rouleaux de papier qui jonchaient le sol du bureau. En une semaine, près de 500 inscriptions affluent : nos rêves deviendraient-ils réalité ?

Et on passe de l'inquiétude de ne pas être assez nombreux à l'affolement de devoir gérer les innombrables demandes – pas toujours justifiées – qui nous parviennent par tous les canaux possibles. Quelques anecdotes peuvent être évoquées, qui s'échelonnent durant l'année 1997 (l'année du Congrès !) et montrent à quel traitement sont soumis les nerfs des organisateurs.

Celui-ci en est à son septième changement d'inscription (et s'étonne de n'avoir pas reçu sa septième confirmation par retour).

Celui-là hésite toujours à venir (il s'agit de son cinquième e-mail à ce sujet) quoi qu'il nous dise ne pas pouvoir venir et nous demande conseil (s'agit-il d'une consultation psychologique ?).

Une troisième nous demande si elle doit prendre sa tente pour s'installer au camping (elle vient en voiture et ne veut surtout pas se charger inutilement).

Un quatrième nous adresse un e-mail d'injures parce qu'on ne lui a pas répondu le jour même (nous boirons ensemble une bonne bière à son arrivée au Congrès).

Un autre nous traite de voleurs parce que le remboursement lié à sa modification d'inscription ne lui est pas parvenu illico (une semaine plus tard, il nous «assurera qu'il a recouvert totale confiance en l'efficacité et l'honnêteté helvétiques»).

La barque est pleine et l'on craint chavirer. Malgré ma «phobie anti-web», j'adresse collectivement aux quelques centaines de congressistes dont nous connaissons l'adresse électronique un message de détresse et de ras-le-bol :

On Wed, 9 July 1997, UIS Congress 97 wrote :
> Hello, all of you, all around (or under) the planet !

die wir oft nur ungefähr einhalten können, gestaltet sich als schwierig und ist entmutigend, doch es geht mal so mal so vorwärts : Komiteesitzungen mit den diversen Arbeitsgruppen, von Enttäuschungen zu guten Nachrichten, von Wortwechseln zu Arbeitsanfällen.

Die Monate, die Jahre gehen vorbei... Ende 1996, Bilanz... frisiert : die versprochenen Summen kommen herein, aber die Anmeldungen der Kongressteilnehmer halten nicht Schritt (250 Anmeldungen Ende November). Krisensitzung : soll man mit den Preisen hinunter, den Kongress zu Ausverkaufspreisen verhökern, viel Geld verlieren und unseren Präsidenten ins Gefängnis stecken (Schuldhaft) ?

Plötzlich eine Explosion ! Am Silvester ist der Telefax des Service d'Hygiène de La Chaux-de-Fonds, wo das Kongress-Sekretariat sich installiert hat, mit seinem Direktor und den kommunalen Behörden als Komplizen, komplett überfordert. Wir benötigen zwei volle Tage, um die kleinen Papierrollen zu sortieren, welche den gesamten Boden des Büros bedecken. In einer Woche treffen ungefähr 500 Anmeldungen ein. Werden unsere Träume in Erfüllung gehen ?

Nach der Befürchtung, nicht zahlreich genug zu sein, nun die gewaltige Aufgabe, die zahllosen Anfragen (die nicht immer gerechtfertigt sind) zu verwalten, welche uns über alle möglichen Kanäle zukommen. Manche Anekdoten können in Erinnerung gerufen werden, welche während des Jahres 1997 (das Jahr des Kongresses !) zusammengekommen sind und zeigen, welcher Beanspruchung die Nerven der Organisatoren ausgesetzt waren.

Dieser hat gerade die siebente Änderung seiner Anmeldung eingereicht (und wundert sich, warum er seine siebente Bestätigung nicht postwendend erhalten hat).

Jener zögert immer noch, ob er nicht doch kommen soll (es handelt sich um sein fünftes E-mail in dieser Sache), obwohl er uns sagt, er könne nicht kommen, aber uns um Rat fragt (handelt es sich um eine psychologische Konsultation ?)

Eine dritte fragt uns, ob sie ihr Zelt mitnehmen muss, um sich auf dem Campingplatz zu installieren (sie kommt per Auto und will absolut nicht zuviel mitnehmen).

Ein vierter schickt ein E-mail mit Verwünschungen, da wir ihm nicht am gleichen Tag geantwortet haben (wir werden zusammen ein Bier trinken bei seiner Ankunft).

Ein anderer bezichtigt uns des Diebstahls, weil die mit seiner

Patrick Deriaz

Pierre-Yves Jeannin

> Do you know that you are at the moment more than 1200 coming to La Chaux-de-Fonds this summer ? O yes, we are happy...

> Do you imagine the amount of work for a small team of benevolent cavers who decided to make it the Big Underground Rendez-Vous of the end of this century ? O yes, we are tired...

> Do you know that more than half of the many questions we receive each day could find their own answer in the Second or the Third Circular ? O yes, we are sometimes annoyed...

> So please...

> ...read all the information you have already received before mailing !

> ... wait for the answer to your relevant questions !

> ... be sure we never forget you but give answers as soon as possible !

> As soon as possible means :

> – when we have the good answer, which is not always evident,

> – when we have the time to do it among many others.

> Sometimes it means an hour, sometimes it means a week.

> See you all soon : time is hurrying up !

Le calme radio s'installe pour le mois qui reste et nous permet de repérer plus facilement les messages réellement importants et urgents, par exemple ceux qui nous permettent de communiquer entre nous pour régler les derniers problèmes.

Quelques extraits non pertinents des e-mails quasi quotidiens entre le responsable scientifique (PYJ), qui télécommande toute l'organisation de son secteur depuis l'Allemagne, et le secrétaire général (JCL), qui ne quitte pratiquement plus La Chaux-de-Fonds depuis janvier :

> de PYJ à JCL le 7.7 : Je commence vraiment à déjanter car, dans deux semaines, pour moi, la préparation doit être terminée : après, je peins et je déménage...

> de JCL à PYJ le 16.7 (23h45) : Qu'on ne me parle plus (jamais) d'invité(s). Quel boulot m...ique pour une cause m...ique. Comment avons-nous réussi à nous faire à nous mêmes ce cadeau empoisonné ? C'est tout pour ce soir, à ... demain !

> de PYJ à JCL le 17.7 : Heureux de voir que tu survis toujours ! Pour ma part, j'ai un peu de peine.

Et voilà ! Malgré quelques faiblesses prévisibles, insuffisances inadmissibles, bavures scandaleuses, réclamations justifiées (mais toutes remarquablement rares), le Congrès sera la grande fête que nous avions rêvée, et même un peu plus : 1650 congressistes et 2000 visiteurs occasionnels. Les organisateurs, qui n'ont pas vu grand chose du Congrès, sont vidés : ils ont donné tout leur jus.

Vivement le prochain ! Que l'on puisse profiter du confortable statut de congressiste : écouter des communications, découvrir des publications, faire de la spéléo à l'autre bout du monde, boire des verres, renouer des amitiés interrompues par la distance et... conserver le droit de rouspéter !

Jean-Claude Lalou, (ancien) secrétaire général du 12e Congrès mondial de spéléologie.

Änderung der Einschreibung verbundene Rückzahlung nicht sofort bei ihm eingetroffen ist (eine Woche später versichert er uns, dass er «das volle Vertrauen in die schweizerische Tüchtigkeit und Ehrlichkeit wiedergefunden habe»).

Das Boot ist voll und wir befürchten zu kentern. Trotz meiner Web-Phobie schreibe ich an einige hundert Kongressteilnehmer, von welchen wir die elektronische Adresse haben, ein Verzweiflungs-Message (ich habe die Nase voll) :

On Wed, 9 July 1997, UIS Congress 97 wrote :

> Hello, all of you, all around (or under) the planet !

> Do you know that you are at the moment more than 1200 coming to La Chaux-de-Fonds this summer ? O yes, we are happy...

> Do you imagine the amount of work for a small team of benevolent cavers who decided to make it the Big Underground Rendez-Vous of the end of this century ? O yes, we are tired...

> Do you know that more than half of the many questions we receive each day could find their own answer in the Second or the Third Circular ? O yes, we are sometimes annoyed...

> So please...

> ...read all the information you have already received before mailing !

> ... wait for the answer to your relevant questions !

> ... be sure we never forget you but give answers as soon as possible !

> As soon as possible means :

> – when we have the good answer, which is not always evident,

> – when we have the time to do it among many others.

> Sometimes it means an hour, sometimes it means a week.

> See you all soon : time is hurrying up !

Im letzten übriggebliebenen Monat macht sich Funkstille breit und erlaubt uns, die wichtigen und wirklich dringenden Nachrichten leichter ausfindig zu machen, z.B. diejenigen, die uns erlauben, unter uns zu kommunizieren, um die letzten Probleme zu lösen.

Einige Auszüge von nicht zur Sache gehörenden quasi tagtäglichen E-mails zwischen dem Verantwortlichen Wissenschaft (PYJ), welcher die gesamte Organisation seines Ressorts aus Deutschland tele-dirigiert, und dem Generalsekretär (JCL), der praktisch La Chaux-de-Fonds von Januar an nicht mehr verlassen hat :

von PYJ an JCL am 7.7. : Ich fange wirklich an auszuflippen, denn in zwei Wochen muss für mich die Vorbereitung beendet sein und nachher male ich und ziehe um...

von JCL an PYJ am 16.7. (24.45 h) : Man soll mir nie (mehr) von Gästen reden. Was für ein Sch...krampf für eine Sch...sache. Wie haben wir das nur fertiggebracht, uns selbst ein so faules Ei zu legen ? Das ist alles für heute abend, bis... morgen !

von PYJ an JCL am 17.7.: Gut zu sehen, dass du noch lebst ! Meinerseits habe ich etwas Mühe.

Et voilà ! Trotz einiger vorhersehbarer Schwächen, unverzeihlicher Unzulänglichkeiten, skandalöser Pannen und berechtigter Reklamationen (aber alle doch bemerkenswert selten) ist der Kongress das grosse Fest geworden, von welchem wir geträumt haben, und sogar mehr : 1650 Kongressteilnehmer und 2000 gelegentliche Besucher. Die Organisatoren, welche nicht sehr viel vom Kongress gesehen haben, sind ausgepumpt : sie haben ihren ganzen Saft gegeben.

Es lebe der nächste ! Wo man vom bequemen Status des Kongressteilnehmers profitieren kann : Vorträge anhören, Publikationen entdecken, Höhlenforschung betreiben am anderen Ende der Welt, einige Gläser trinken, die durch die Distanz abgebrochenen Freundschaften erneuern und... das Recht haben zu meckern !

Jean-Claude Lalou, (gewesener) Generalsekretär des 12. Weltkongresses fur Höhlenforschung.

Übersetzung : Suzi Kinzl

Un congrès international, une expérience unique (que l'on évitera soigneusement de répéter !)
Ein internationaler Kongress – eine einzigartige Erfahrung (nicht zur Wiederholung empfohlen)

Une semaine de congrès, c'est quatre ans de boulot et une longue aventure aussi palpitante – et fatigante – que l'exploration du Hölloch. Comme en spéléo, chacun a donné tout ce qu'il a pu. Comme dans un club, où il ne faut pas s'attendre à ce que chacun soit capable de descendre à -1000, chacun a ses limites et doit s'arrêter quand il est convaincu de les avoir atteintes. Il ressort alors comme il peut, en contrôlant plus ou moins bien la situation.

Plus de 1650 congressistes, 450 communications scientifiques, 1543 pages d'Actes, 50 pays représentés et un budget… top secret.

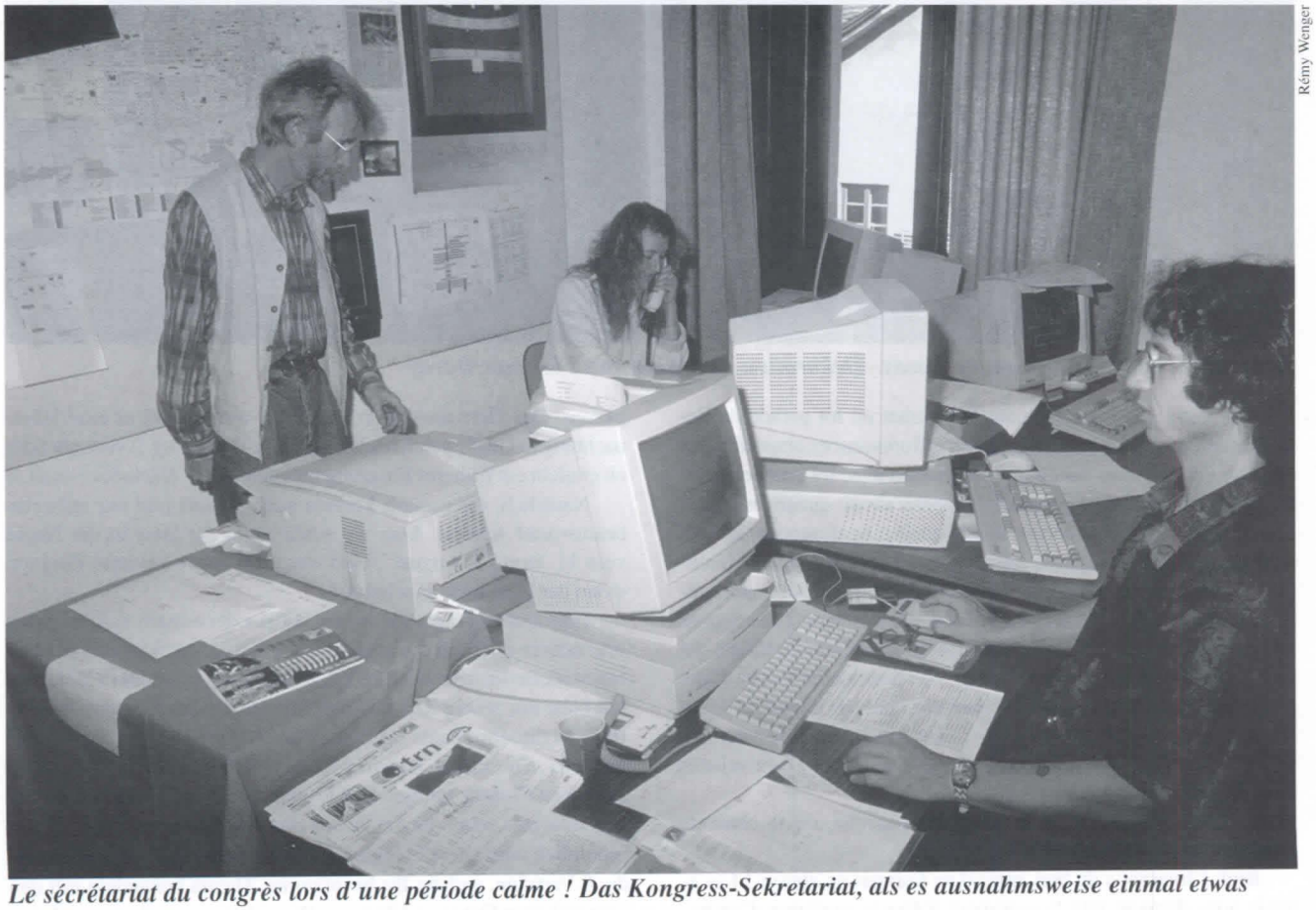
Parlons-en de celui-ci : avec quelque 300 prestations offertes, payantes ou non, la comptabilité devient vite labyrinthique; il faut être vigilant pour ne pas s'y perdre ! Ajoutez à cela un petit quart de congressistes – guère plus de trois ou quatre cents – plutôt râleurs dès qu'il s'agit d'argent (suisse !); assaisonnez le tout des tracasseries administratives nécessaires pour récupérer les 400'000 francs (suisses !) de sponsors indispensables à équilibrer le budget, et le labyrinthe ressemble fâcheusement à un enfer (Höll en allemand). Qui ose reprocher au comité de prendre six mois pour boucler les comptes ? Bilan juste positif, à peine quelques milliers de francs de bénéfice qui seront, selon les statuts de SubLime, versés à un projet spéléologique jugé digne d'intérêt.

Le plus traumatisant, c'est la gestion des demandes d'informations. Avec une telle bastringue, les messages affluent par tous les bouts : e-mail, téléphone, boîte aux lettres surchargée et fax au bout du rouleau. Question typique posée par e-mail au secrétariat : «Pour

Eine Woche Kongress, das bedeutet vier Jahre Arbeit und ein langes, ebenso aufregendes und ermüdendes Abenteuer wie die Erforschung des Höllochs. Wie bei einer Höhlenexpedition auch, hat jeder sein Bestes gegeben. Vergleichbar zu einem Verein kann auch nicht von jedem erwartet werden, dass er die Kote -1000 m erreicht. Jeder hat seine Grenzen, die er nicht überschritten sollte. Nur damit ist gewährleistet, dass er die Situation noch mehr oder weniger im Griff hat…

Über 1650 Kongressteilnehmer, 450 wissenschaftliche Vorträge, 1543 Seiten Akten, 50 Länder und ein Budget… top secret.

Aber sprechen wir doch genau davon : mit rund 300 verschiedenen, teils kostenlosen, teils verrechneten Angeboten, wird die Buchhaltung rasch zu einem Labyrinth; man muss schon sehr wachsam sein, um sich darin nicht zu verirren ! Fügen wir noch ein bescheidenes Viertel Kongressteilnehmer hinzu – kaum mehr als dreibis vierhundert – , welche sich stets beklagen, sobald es um bare (und erst noch Schweizer) Münze geht; ergänzen wir das ganze mit den unvermeidlichen administrativen Scherereien, um das Budget mit Sponsorbeiträgen von 400'000 (Schweizer) Franken auszugleichen, so wird dieses Labyrinth zu einem richtiggehenden Höll-(loch). Wer wagt es hier noch, dem Kongressvorstand etwas vorzuwerfen, wenn er für den definitiven finanziellen Abschluss sechs Monate benötigt ? Kurzum, die Bilanz ist positiv, es verbleiben einige wenige tausend Franken, welche gemäss den SubLime-Statuten für ein interessantes speläologisches Projekt zur Verfügung stehen.



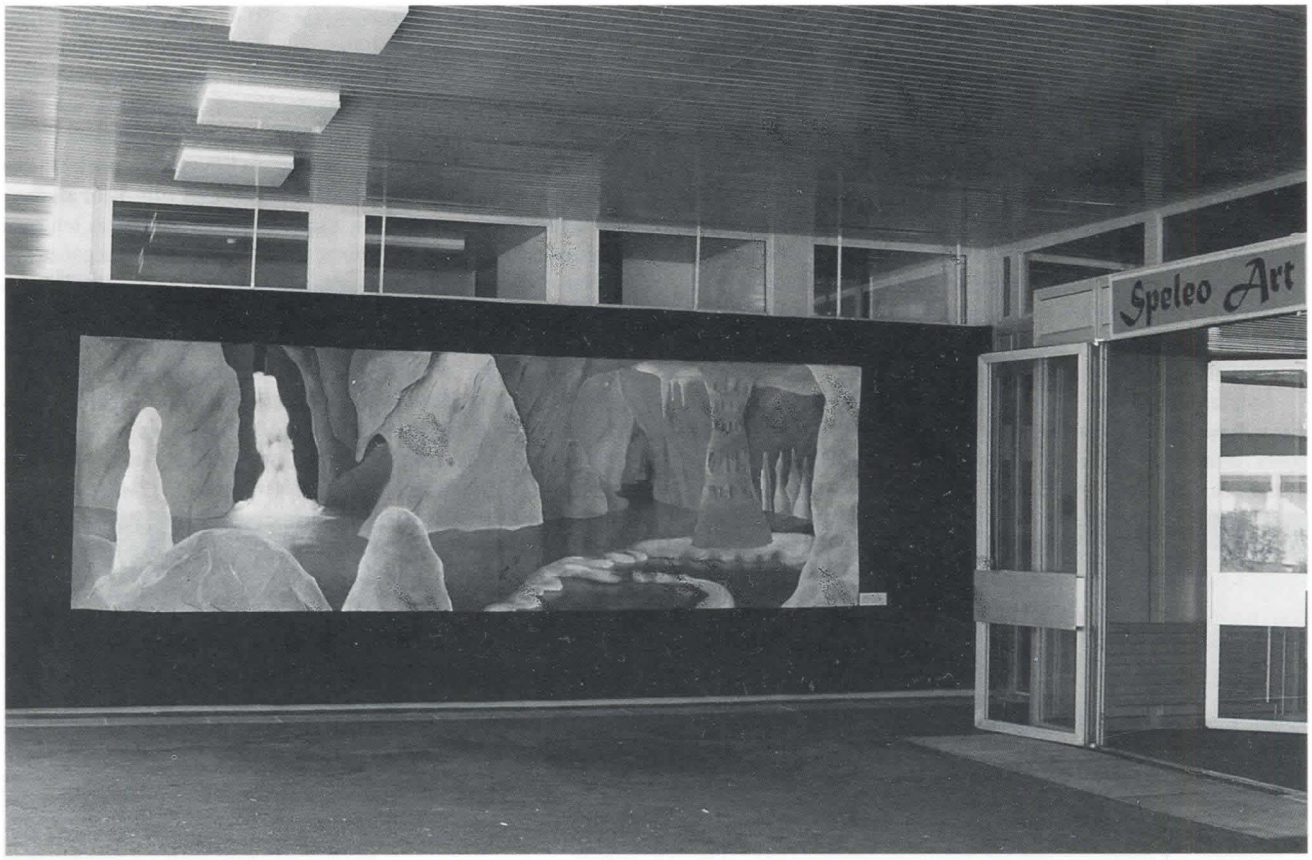
Rémy Wenger

Le sécrétariat du congrès lors d'une période calme ! Das Kongress-Sekretariat, als es ausnahmsweise einmal etwas ruhiger wurde.

écouter la conférence du Prof. Tumpompes, j'ai le choix entre l'avion de 18 h 30 le 11.08 et celui de 8 h 30 le 12.08 au départ de Chisinau. Veuillez me réserver un hôtel en conséquence, merci». Analysons cette question assez banale. Quand passe le Prof. Tumpompes ? Recherche : «le 12.08 entre 14 h et 17 h». Où se trouve Chisinau ? Recherche : En Ukraine. Quel temps de vol ? Recherche : 4 heures 15 minutes. Donc, heure d'arrivée à Genève ? 22 h 45 ou 12 h 45. Avec l'avion du soir, impossible d'arriver à La Chaux-de-Fonds, il faut donc dormir à Genève. Avec l'avion du matin, arrivée probable au centre du congrès à 16 h 30, cinq chances sur six de manquer la conférence. Il faut donc demander à ce monsieur s'il préfère dormir à Genève (bonjour les prix) ou prendre l'avion précédent... Suite au prochain e-mail...

Evidemment, on peut trier les e-mails et ne pas répondre, mais où dormira-t-il la nuit du 11 au 12 ? Qui paye la chambre si on la réserve et qu'il ne vient pas ?

Was am meisten traumatisierte, war der Umgang mit den unzähligen Anfragen. Von allen Seiten strömten Meldungen herein : e-mail, Telephon, überfüllte Briefkästen und aufgebrauchte Faxrollen. Stellvertretend eine der typischen Anfragen an das Sekretariat : «Um den Vortrag von Prof. Tumpompes nicht zu verpassen, kann ich den Flug ab Chisinau um 18.30 Uhr am 11.08. oder um 08.30 Uhr am 12.08. buchen. Bitte reservieren Sie mir ein entsprechendes Hotel. Danke». Lasst uns diese an sich banale Frage etwas analysieren : Wann ist der Vortrag von Prof. Tumpompes ? Nachforschung : am 12.08. zwischen 14.00 und 17.00 Uhr. Wo liegt Chisinau ? Nachforschung : In der Ukraine. Welche Flugzeit ? Nachforschung : 4.15 h. Also Ankunftszeit in Genf ? 22.45 Uhr oder 12.45 Uhr. Mit dem Abendflug besteht keine Chance, La Chaux-de-Fonds gleichentags zu erreichen, ohne Übernachtung in Genf geht es nicht. Mit dem Morgenflug Ankunft im Kongresszentrum gegen 16.30 Uhr; grosse Wahrscheinlichkeit, den Vortrag zu ver-



Décoration, oeuvre de Florence Bovay. Dekoration, das Werk von Florence Bovay

Une autre question occupant le sommet du hit parade de l'e-mail est du type : «Je m'intéresse aux efflorescences aragonitiques et à leur composition isotopique en relation avec les paléoclimats. Je n'ai pas beaucoup de temps et j'aimerais savoir quand les conférences liées à ce thème auront lieu et quelles conférences figurent au programme». La réponse rapide est : «3 sessions (72 conférences), entre le lundi matin et le vendredi après-midi, sont susceptibles de vous intéresser», la personne est-elle contente ? La réponse attendue est plutôt : «Voici les 8 conférences traitant du thème qui vous intéresse avec les dates et heures de passage prévues». Cette réponse demande approximativement une heure de travail, et il faudra y ajouter une phrase du style : «En fonction du désistement tardif de certains conférenciers, les heures annoncées sont sujettes à modifications».

Le temps passe vite, et le congrès approche, on se contente alors des réponses minimum...

Bref, l'Internet a du bon, mais il ne faut pas en abuser ! Les e-mails nous donnent vite le sentiment d'être le capitaine d'un ba-

passen. Der Herr muss also angefragt werden, ob er eine Übernachtung in Genf (welch beeindruckende Rechnung !) vorzieht oder ob er nicht ein früheres Flugzeug nehmen will... Nächstes e-mail...

Natürlich, die e-mails können auch sortiert und nur teilweise beantwortet werden. Aber wo schläft nun der Herr in der Nacht vom 11. zum 12. August ? Und wer zahlt das reservierte Zimmer, wenn der Herr nicht erscheint ?

Eine andere Frage, welche die Hitliste der e-mails anführt : «Ich interessiere mich für die aragonitische Kristallstruktur und die Isotopen-Zusammensetzung im Zusammenhang mit dem Paläoklima. Ich habe nur wenig Zeit und möchte gerne wissen, wann die Vorträge zu diesem Thema stattfinden und um welche Vorträge es sich handelt». Die rasche Antwort lautet : «3 Sessionen (72 Vorträge) zwischen Montag morgen und Freitag nachmittag könnten für Sie von Interesse sein». Ist die Person damit zufriedengestellt ? Wahrscheinlich wird eher die folgende Antwort erwartet : «Nachfolgend die 8 Vorträge, welche Ihr bevorzugtes Thema behandeln mit den vorgesehenen Daten und Zeiten». Diese Antwort verlangt rund eine

teau avec des venues d'eau dans la coque; avant de commencer à travailler réellement, il faut chaque jour «pomper» les e-mails pendant deux heures pour se remettre à flot. Le vrai travail – gestion des articles et du programme scientifique, dans mon cas – ne commence qu'après cet «échauffement» journalier. Vers la fin, il a même fallu dire stop, et ne plus répondre aux e-mails car l'organisation générale ne devenait plus possible. De deux maux, il fallait choisir le moindre. Que ceux qui sont encore tout frustrés, veuillent bien nous en excuser, mais notre budget ne nous permettait pas de payer quelqu'un à plein temps pour répondre à la pluie d'e-mails qui nous arrosait.

SubLime, chaque membre du comité et du staff a dû l'être pour que la manifestation se passe correctement. Bien sûr, il y a eu quelques «loupées», mais somme toute assez mineures. Le plus «drôle» est de recevoir des commentaires après le congrès nous informant de la piètre tenue de la soirée de gala ou encore d'un problème quantitatif de nourriture au banquet. Merci pour le filon, on n'avait pas remarqué, tiens ! On fera mieux la prochaine fois (il n'y aura pas de prochaine fois, ouf !)

Bon, cessons de nous justifier, mais quand on bosse comme des nègres, il est parfois des remarques qui énervent passablement. Me voilà libéré !

Mais quels résultats concrets ?

A part les actes qui offrent un tour d'horizon quasi exhaustif de la spéléologie mondiale (surtout scientifique et pas tellement exploratoire, il est vrai !), il ne reste *à priori* pas grand chose de très concret !

Un congrès ne génère toutefois pas que des actes, mais aussi une foule d'autres publications, topographies et autre montage audio-visuel que l'on désire présenter à cette occasion. On citera le livre Karst et grottes de Suisse, Cave Minerals of the World, Baumes et gouffres du canton de Neuchâtel, Gypsum Karst of the World et bien d'autres encore...

Les rencontres et les échanges entre scientifiques et/ou spéléos ont quand même été extrêmement nombreux et souvent fructueux. Les 700 scientifiques présents y ont côtoyé les 900 spéléos à des occasions très diverses. Par exemple, certains jeunes chercheurs se sont émerveillés de voir d'éminents professeurs, auteurs de livres célèbres, se brosser les dents à côté d'eux dans les roulottes du camping... D'autres ont pu les surprendre en train de danser dans la boue aux dernières minutes de la fête folklorique... Mais il y a aussi eu des contacts plus sérieux lors de discussions parfois animées à la fin des sessions scientifiques.

Il est tout de même important de relever que la palette des scientifiques présents était bien garnie : la plupart des «pontes» se sont déplacés, et je crois que c'était un occasion unique de les rencontrer tous en si peu de temps. Certains projets sont d'ailleurs nés de ces rencontres; là en vue d'un livre futur; ici la création d'un groupe de travail international sur un thème spécifique; et là-bas un projet de recherche alliant plusieurs spécialistes qui n'avaient jusqu'ici pas eu l'occasion de se rencontrer.

Pour les spéléos, il fallait vraiment le faire exprès pour ne pas rencontrer des acolytes des quatre coins du monde et échanger des idées avec eux. Le moyen classique était évidemment d'aller écouter leur conférence, mais les fêtes folkloriques ou autres nuits dans la grande tente du camping, ou encore les multiples excursions y contribuaient aussi largement. Je sais que de très nombreux camps et expéditions lointaines sont nés pendant le congrès.

Que voulez-vous de plus ? La première réussite d'un congrès est d'y rassembler du monde. Si certains y viennent pour râler, c'est leur problème, car finalement c'est eux qui ne profitent pas de la présence fourmillante des mille et quelques autres troglophiles venus à la Tchaux pour voir du monde...

Dernier impact direct du congrès : la participation de la population de la région, puisque près de 12'000 personnes ont vu l'exposition Spelaion qui séjournait au Muséum d'Histoire Naturelle

Stunde Arbeit und müsste zudem mit einem Nachsatz im Stil «Änderungen wegen möglicher Absagen der Autoren vorbehalten» ergänzt werden.

Die Zeit drängt, der Kongress nähert sich, wir beschränken unsere Antworten auf ein Minimum...

Kurzum, das Internet hat seine guten Seiten, man sollte sich aber nicht missbrauchen lassen. Die e-mails geben einem rasch das Gefühl eines Kapitäns, in dessen Boot Wasser eindringt. Bevor er mit der eigentlichen Arbeit beginnen kann, muss er jeden Tag während zwei Stunden die e-mails «ausschöpfen». Die wirkliche Arbeit – in meinem Falle die Betreuung der Artikel und des wissenschaftlichen Programmes – kann jeweils erst nach dieser täglichen «Aufwärmübung» beginnen. Gegen das Ende zu musste gar auf jegliche Antwort verzichtet werden, damit die Organisation des Kongresses überhaupt noch möglich war... Von zwei Übeln musste das geringere ausgesucht werden – wir bitten alle diejenigen, welche stets noch frustriert sind, um Entschuldigung; aber unser Budget erlaubte es nun einmal nicht, jemanden vollzeitlich zur Beantwortung der e-mail-Flut anzustellen.

Perfekt und erhaben (franz.: SubLime) müsste jedes Mitglied des Kongressvorstands und des Mitarbeiterstabs sein, damit der Kongress völlig fehlerlos über die Bühne gehen könnte. Selbstverständlich gab es einige Fehlschläge, im Gesamtrahmen gesehen jedoch waren sie nicht sehr wesentlich. Noch heute erhalten wir Kommentare zum armselig gestalteten Galaabend oder zum mengenmässig ungenügenden Bankett-Essen. Vielen Dank für die Hinweise – wir hätten es selbst nicht bemerkt ! Wir werden es das nächste Mal besser machen (zum Glück gibt es kein nächstes Mal !)

Wenn man wie die Sklaven schuftet, ist es nun einmal so, dass einem diese Art von Bemerkungen auf den Geist gehen können. Doch genug davon, ich habe mir den Frust von der Seele geschrieben, lassen wir nun die Rechtfertigungen beiseite.

Welches sind nun die konkreten Ergebnisse des Kongresses ?

Sieht man von den Akten ab, welche einen erschöpfenden Querschnitt durch die weltweite Speläologie vermitteln (v.a. in wissenschaftlicher Hinsicht, leider ist die reine Forschung untervertreten), ist auf den ersten Blick nur wenig wirklich Konkretes aufzuzählen.

Anlässlich eines Kongresses werden nicht nur Akten geschaffen, sondern es entsteht eine ganze Reihe weiterer Veröffentlichungen, Höhlenpläne und anderer audiovisueller Produkte, welche bei dieser Gelegenheit gerne gezeigt werden. Erwähnt seien die Werke Karst und Höhlen der Schweiz, Cave Minerals of the World, Baumes et Gouffres du Canton de Neuchâtel, Gypsum Karst of the World und viele, viele andere mehr...

Zahllos und äusserst fruchtbar waren die Treffen und der gegenseitige Austausch zwischen eher wissenschaftlich und praktisch tätigen Höhlenforschern, lag das Verhältnis doch bei etwa 700 zu 900 Teilnehmern. So putzten junge Höhlenforscher ihre Zähne direkt neben bekannten Professoren und Autoren berühmter Bücher. Andere überraschten die Koryphäen während den letzten Minuten des Folklorefestes – beim Tanzen durch den Schlamm ! Aber es gab auch ernsthaftere Kontakte, ausgelöst durch Diskussionen am Ende wissenschaftlicher Sessionen.

Es muss betont werden, dass eine wohlgarnierte Palette an Wissenschaftlern zugegen war. Die Gelegenheit war wohl einmalig, in so kurzer Zeit die gesamte Höhlenforscher-Prominenz anzutreffen. Nicht wenige Projekte sind auf diese Treffen zurückzuführen : dort die Geburtsstunde eines zukünftigen Buches, hier die Entstehung einer internationalen Arbeitsgruppe zu einem speziellen Thema; und dort hinten ein Forschungsprojekt, welches mehrere Spezialisten, die sich bislang nicht gekannt haben, zusammenführt.

Was die Speläos anbelangt, so musste man sich wahrlich Mühe geben, um keine Kontakte mit Höhlenforschern aus allen vier Himmelsrichtungen zu knüpfen und Ideen auszutauschen. Als klassische Methode bot sich offenkundig der Besuch der Vorträge an,

Nein! Nicht abschneiden!! Ich versprech's ja, wir organisieren keinen Kongress mehr!!!

pendant le congrès, puis se promenait dans plusieurs villes des l'Arc Jurassien par la suite. Les conférences, SPELEMEDIA, excursions et autres expositions ouvertes au public ont aussi attiré plusieurs milliers de personnes. C'est donc toute une image de la spéléo qui s'est repandue avec le congrès.

Enfin, la conséquence la plus durable espérons-le, sera l'Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie qui devrait voir le jour prochainement sur les hauts du canton de Neuchâtel. Ce pari, s'il réussit, pourra réellement être considéré comme une suite directe du congrès qui a permis d'esquisser les chemins possibles pour parvenir à mettre sur pied cette entreprise.

Pierre-Yves Jeannin

aber auch das Folklorefest oder die Nächte im grossen Campingzelt oder auch die zahlreichen Exkursionen haben zum gegenseitigen Austausch beigetragen. Ich weiss, dass zahlreiche Camps und Expeditionen in ferne Länder während des Kongresses geboren worden sind.

Was wollt Ihr mehr ? Der wichtigste Erfolg eines Kongresses ist es, die Menschen zusammenzubringen. Wenn sich einige beklagen, so liegt das Problem bei ihnen; denn letztlich sind sie es, welche nicht von der Anwesenheit der tausend und etwas mehr Troglophilen profitierten, die nach La Chaux-de-Fonds gekommen sind, um die Welt zu sehen...

Letzte direkte Auswirkung des Kongresses: die Beteiligung der Bevölkerung. Nahezu 12'000 Leute haben die Ausstellung Spelaion gesehen, die während des Kongresses im Muséum d'Histoire Naturelle und sodann in mehreren Städten des Jurabogens beheimatet war. Vorträge, SPELEMEDIA, Exkursionen und andere Ausstellungen waren der Öffentlichkeit zugänglich und haben auch mehrere tausend Leute angezogen. Mit dem Kongress ist somit ein umfassendes Bild der Höhlenforschung vermittelt worden.

Und schliesslich die hoffentlich dauerhafteste Konsequenz: das Schweizerische Institut für Speläologie und Karstforschung, welches demnächst in den Höhen des Kantons Neuenburg entstehen soll. Falls dieses Unterfangen gelingt, kann das Speläologische Institut als direkte Folge des Kongresses angesehen werden, welcher die möglichen Wege zu dessen Schaffung aufzeigte.

Pierre-Yves Jeannin
Übersetzung : Thomas Bitterli

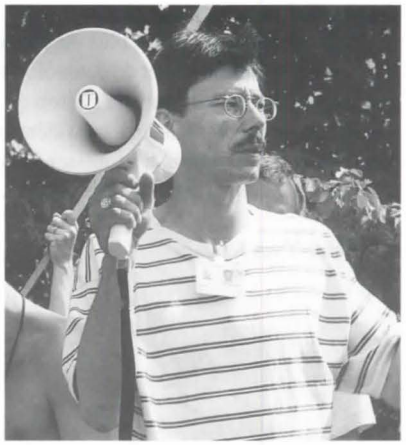
Pierre Cattin

Spelaion - le monde fascinant des grottes. Une exposition réalisée par le Musée d'Histoire Naturelle de la Chaux-de-Fonds. Après le congrès, cette expostion va être montrée dans plusieurs sites karstiques du jura.
Spelaion - Die faszinierende Welt der Höhlen. Eine Ausstellung des Naturhistorischen Museums La Chaux-de-Fonds. Nach dem Kongress wird diese Ausstellung in weiteren Karstgegenden des Juras gezeigt.

Comité d'organisation
Organisationskomitee

Reno Bernasconi
Contacts avec l'U.I.S. & les administrations
Kontakte zur UIS und Administration

Marc Boillat
Programme d'animation
Veranstaltungen



Claire-Lise Bullot
Trésorerie
Kasse

Michel Bovey
Support technique
Technische Unterstützung

Pierre Cattin
Financement
Finanzierung

Patrick Deriaz,
Contact spéléo
Kontakte mit Höhlenforschern

Bernard Dudan
Présidence du Comité
Präsident

Pierre-Yves Jeannin
Programme scientifique
Wissenschaftliches Programm

Comité d'organisation
Organisationskomitee

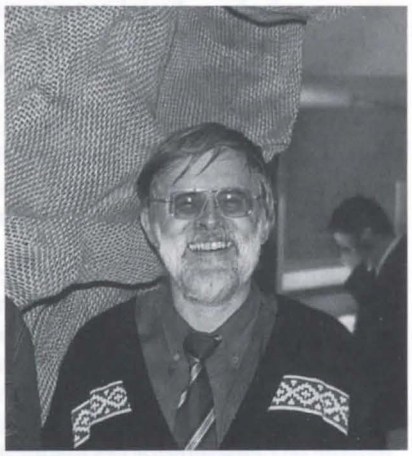
Sybille Kilchmann
Coordination du staff
Staff Koordination

Jean-Claude Lalou
Secrétariat général
Generalsekretariat

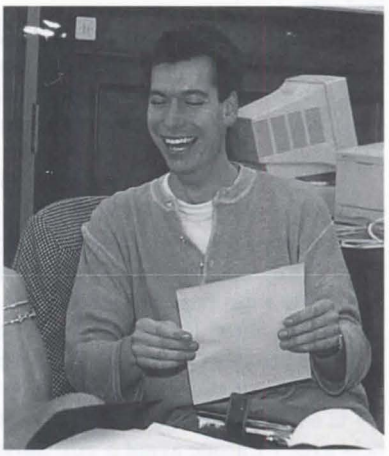
Olivier Maire
Camps spéléologiques
Speläologische Lager

Prisca Mariotta
Traductions
Übersetzungen

Jean-Jacques Miserez
Organisation locale
Lokale Organisation

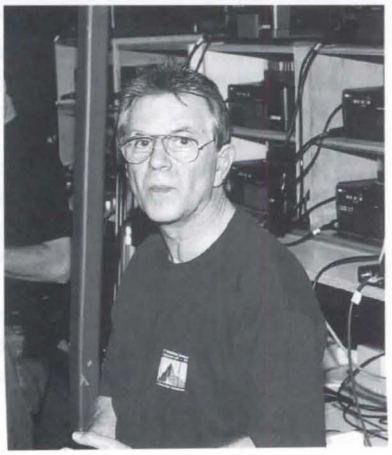


Eric Tissot
Service de presse
Presse



Urs Widmer
coordination
Koordination

Guy Ventouillac
Spélémédia



Speaks of opening ceremony
Discours de la cérémonie d'ouverture

Georges Jeanbourquin
Vice-président du Conseil communal de la Ville de La Chaux-de-Fonds

Monsieur le Conseiller d'Etat,
Monsieur le Président de
l'Union internationale de spéléologie,
Monsieur le Président de la
société suisse de spéléologie,
Mesdames, Messieurs, chers amis de la lampe frontale,

C'est tout naturellement avec un plaisir particulier que nous vous apportons le salut des Autorités de la Ville et leurs meilleurs messages à l'occasion de cette cérémonie d'ouverture du 12e Congrès international de spéléologie.

Notre cité est très sensible à l'honneur qui lui est fait d'avoir été choisie comme site du congrès, après toute une série de villes prestigieuses.

Nous en sommes particulièrement reconnaissants au comité d'organisation, ainsi qu'à l'Union internationale de spéléologie.

Nous savons que vous vous passionnez pour l'exploration, la découverte et l'étude des sites de profondeur, mais permettez-nous de faire une reconnaissance de surface en vous donnant quelques-unes des caractéristiques de notre ville et de cette région.

La Chaux-de-Fonds, qui se trouve implantée sur un site karstique, est située à 1000 m, raison pour laquelle c'est une des dernières villes de Suisse a avoir vu le jour.

A l'attention de nos amis français, nous relèverons que la localité a été érigée en mairie par un acte signé à Rouen, par le Duc Henri II de Longueville, en 1656.

Pour nos amis allemands, nous relèverons que ce canton fut Principauté prussienne à partir de 1707 et jusqu'en 1848.

C'est donc dire que nous avons eu des liens institutionnels avec l'Europe avant d'être Suisses.

Nous soulignons également qu'il existe ici un esprit d'ouverture sur l'extérieur, qui a trouvé sa confirmation par le vote sur l'Europe, où plus de 80% des électrices et électeurs ont marqué leur approbation à cet effacement des frontières.

Sur le plan économique, l'élément déterminant du développement de La Chaux-de-Fonds est l'industrie horlogère, qui reste l'activité à la fois la plus importante et la plus prestigieuse et qui a rendu célèbre cette ville dans le monde entier.

Les montres produites ici sont parmi les plus belles, techniquement les plus évoluées ou les plus compliquées et commercialisées par les marques les plus connues. Nous citerons Girard-Perregaux, qui a apporté son appui à ce congrès, et n'oublierons pas des maisons comme Corum, Ebel, Cartier ou Chanel, pour ne donner que quelques exemples.

Avec près de 40'000 habitants, cette cité abrite de nombreuses institutions culturelles, des musées dont nous recommandons à chacun la visite, en insistant tout particulièrement sur le Musée international d'horlogerie qui, selon l'expression consacrée par les guides «vaut à lui seul le voyage».

La spéléologie est une activité à facettes multiples, qui concerne plusieurs disciplines scientifiques, de la géologie à la biologie, en passant par la chimie. C'est aussi une forme de sport, une manière de partir à l'aventure.

Mais je crois surtout — et c'est l'impression que j'en conserve personnellement — pour m'y être adonné pendant quelques années, comme beaucoup de gens de cette région que c'est une manière de se créer des amitiés durables et de vivre des moments inoubliables entre amis, dans une ambiance saine.

Un travail considérable a été effectué par le Comité d'organisation, appuyé de nombreux bénévoles. Nous tenons à exprimer notre gratitude et notre reconnaissance à toutes les personnes qui se sont engagées, à toutes les institutions et entreprises qui ont soutenu ce congrès.

Nous formons nos vœux les meilleurs pour une pleine réussite de l'ensemble de ces manifestations, dont la richesse et la diversité nous semblent exceptionnelles.

Nous sommes donc persuadés que les congressistes conserveront de leur passage à La Chaux-de-Fonds et dans sa région un souvenir durable et lumineux.

Welcome to all English speaking participants.

We are very happy to have you with us at La Chaux-de-Fonds and hope that everything will run moothly and up to your expectations, especially the quality of the events organized.

The congress'sguide will give you all the necessary information on our town. We hope you will keep a good memory of your stay with us.

Have a nice time !

Francis Matthey
Vice-président du Conseil d'Etat du canton de Neuchâtel

Monsieur le président de
l'Union internationale de spéléologie
Monsieur le représentant de la Confédération
Monsieur le président de la ville de La Chaux-de-Fonds,
Mesdames et Messieurs les organisateurs du
12e Congrès international de spéléologie
Mesdames, Messieurs,

Au nom du gouvernement de la République et canton de Neuchâtel, c'est avec honneur et amitié que je vous souhaite à tous, une très cordiale et chaleureuse bienvenue dans ce pays.

Welcome to all of you, Ladies and Gentlemen, and first of all to our dear friends and enthusiasts of speleology.

Thanks a lot for coming here to La Chaux-de-Fonds, in the Canton of Neuchâtel, one of the 26 federal States of Switzerland, being small of size, however, with great autonomy.

Merci à vous tous d'avoir répondu à l'invitation des organisateurs du Congrès et de l'Union internationale de spéléologie. Merci à vous de rejoindre et découvrir cette ville et cette région où l'amour de la nature s'accompagne pour beaucoup de la passion et de l'intérêt pour la spéléologie.

Il a d'ailleurs fallu cet amour, cette passion et cet intérêt pour avoir l'initiative, le courage et la volonté d'organiser ici ce congrès, d'y associer d'autres régions et de préparer d'aussi vastes et intenses activités, excursions, camps et symposiums.

Merci à Bernard Dudan, président du Comité d'organisation, Merci à M. Jean-Jacques Miserez, cheville ouvrière de ce congrès.

Votre manifestation témoigne avec éclat de la richesse des facettes de la spéléologie que ce soit sur le plan scientifique, technique, sportif, environnemental et artistique. J'y ajouterais aussi ces dimensions et ces besoins tout aussi essentiels à l'homme que sont l'aventure, la beauté, la magie et le rêve.

Ce n'est peut-être pas un hasard que ce congrès se réalise ici, dans ce canton de Neuchâtel et dans cette ville de la Chaux-de-Fonds si l'on sait que la spéléologie réclame deux qualités essentielles : l'esprit de pionnier et de découverte ainsi que la conscience du temps et de la durée.

Et ce sont bien des pionniers, des défricheurs qui ont construit ce haut pays, comme, au bord du lac de Neuchâtel, s'est développée en particulier la civilisation de la Tène.

Des pionniers qui au fil des générations ont fait de la mesure du temps, de l'horlogerie et aujourd'hui de la micro-électronique, l'activité principale de ce canton.

Le géotope neuchâtelois, que d'autres ont qualifié avec une pointe de chauvinisme de «site biologique unique en Europe», avec ses gouffres, ses grottes, ses dolines, ses cluses, ses lapiaz, est colonisé comme vous le savez par de nombreux animaux : insectes, crustacés, vers, arachnides et mille-pattes notamment.

C'est donc avec une légitime fierté et reconnaissance envers le responsable de l'Union internationale de spéléologie, que l'on sait qu'en nos montagnes se déplace ces jours une foule de passionnés et de scientifiques afin d'étudier « trogloxènes », « troglophiles » et « troglobies ».

Ladies and Gentlemen, like the rocksolid and persevering people from the mountains, you are familiar with greatness and beauty of nature, you measure and experience these fantastic features through nature's live and change during millions of years.

Through your speleology activities, you appreciate, admire, love what man has sometimes threatened or even demolished by lack of carefulness, foresight and consciousness.

For these reasons, we badly need your vigilance, your curiosity and your knowledge to assure the respect of nature and particularly of that part of the universe the time and years have given us.

C'est dans ces sentiments de gratitude qu'au nom du Conseil d'Etat neuchâtelois, je tiens à former mes vœux les meilleurs pour ce 12e Congrès international de spéléologie de La Chaux-de-Fonds. Je forme aussi le voeu que cette manifestation soit encore la rencontre de l'amitié.

Manfred Spreafico
Directeur a.i. du Service hydrologique et géologique national

Mesdames et Messieurs, chers Collègues,

J'ai l'honneur et le plaisir de vous transmettre les salutations de Madame Ruth Dreifuss, Conseillère fédérale, Cheffe du Département fédéral de l'intérieur. C'est avec joie et intérêt que Madame Dreifuss a accepté, il y a une année, de présider le Comité d'honneur de ce Congrès. Malheureusement, il ne lui a pas été possible d'être présente ici aujourd'hui, et de vous adresser personnellement un message. Elle m'a cependant prié de vous transmettre ses meilleurs vœux et de vous assurer qu'elle souhaite à chacun, organisateurs et participants, que cette manifestation soit une complète réussite.

Ladies and gentlemen, dear colleagues,

I have the honor to transmit you best regards from Minister Mrs Ruth Dreifuss, head of the Federal Department of the Interior. Last year, she agreed with great pleasure to take the chair of the Committee of honor of this congress. Unfortunately, she is prevented from being among us today and therefore she cannot give a personal presentation. But she kindly asked me to forward her best wishes to you and she hopes for a successful outcome of the conference.

En tant que directeur du Service hydrologique et géologique national, je remercie les organisateurs de nous avoir invité à contribuer à l'organisation du Congrès. Parmi les tâches de notre Service, qui représente le centre de compétence de la Confédération dans les domaines de l'hydrologie et de la géologie, il convient de mentionner par exemple :

les relevés hydrologiques et géologiques d'intérêt national, notamment pour les besoins de la protection de l'environnement, de la gestion des eaux, des activités publiques de planification et de construction, de la recherche scientifique et de l'information du public;

l'encouragement de la collaboration entre les milieux intéressés à l'hydrologie et à la géologie en Suisse et à l'étranger et

l'information du public sur les conditions hydrologiques et géologiques du pays, la mise à disposition de renseignements et la publication de travaux techniques et scientifiques.

Pour l'accomplissement de ces tâches, nous sommes vivement intéressés par les travaux de caractère multidisciplinaire des spéléologues. Les observations réalisées par ceux-ci dans les domaines de l'hydrologie, de la géologie, de la biologie et de l'archéologie représentent une composante importante de la connaissance du sous-sol à l'échelle nationale. Par sa contribution à l'étude et à la protection des biotopes cavernicoles et des sites karstiques, la spéléologie joue un rôle important dans le domaine de la protection de l'environnement et du paysage.

Cavernes et phénomènes karstiques sont des manifestations de la nature qui, en plus de l'intérêt scientifique qu'ils présentent, sont des éléments intéressants du paysage en même temps que des géotopes à conserver pour la postérité. Ils doivent donc être préservés des influences susceptibles d'altérer leur substance, leur structure, leur forme ou encore leur évolution naturelle à venir. Les spéléologues sont à même de fournir une aide essentielle à la conservation de tels géotopes. Ils peuvent tout particulièrement contribuer à ce que, en plus de l'intérêt que les scientifiques portent déjà à l'entretien des géotopes, l'intérêt plus général du grand public soit également de plus en plus souvent orienté dans cette direction là.

Caverns and karstic phenomena are, not only in a scientific way, important elements of our landscape. They should therefore be preserved as geotopes for future generations. They are to be prevented from any influences, which could affect their substance, structure, shape and natural development. In this sense, speleologists are important contributors to geotope protection. Beside the scientific interest in these phenomena, they may help to build up a broad public interest for geotope protection.

Mesdames et Messieurs, permettez-moi d'ajouter une remarque personnelle. Notre Service présente, dans le cadre de ce Congrès, une exposition sur le thème «La terre et l'eau — trésors de notre environnement» au Gymnase de La Chaux-de-Fonds. L'exposition rappelle à quels utilisateurs s'adressent les données hydrologiques et géologiques; elle donne des informations sur les variations de l'écoulement, les observations et mesures réalisées sur les eaux et les roches, le cycle de l'eau, la diffusion de polluants dans les cours d'eau, l'alarme en cas de crue, les étapes de la formation des Alpes et la prévention des dangers naturels. L'exposition, qui couvre largement les domaines d'intérêt des spéléologues, est ouverte jusqu'au 17 août.

Je vous souhaite, Mesdames et Messieurs, de fructueux débats scientifiques et de passionnantes visites souterraines; je souhaite également que, grâce à ce Congrès, la collaboration internationale se renforce et se poursuive avec le succès qu'elle mérite.

I wish you fruitful scientific discussions, interesting excursions to the underground and a successful continuation of international cooperation in speleologic science.

Paolo Forti
President of the U.I.S.

Ladies and Gentlemen,
Distinguished Guests,
And, last but not least, Cavers,

It's a great pleasure for me to speak in this opening Cerimony of the 12th International Congress of Speleology on behalf of the International U.I.S.

In reality I must admit that this is not a happy day for me: as you know I am Italian and until yesterday the widest speleological meeting was held in my Country.

Today the Organising Committee and the Swiss Speleological Society stolen us this record and I think that it would be rather impossible that another Country will organise a larger reunion in the near future.... Of course it's a joke, I was delighted when hearing the incredible number of attendants.

In these first hours of my permanence I was really impressed by the professional quality of the Organisators of this Congress, even if I perfectly know that all of them are volunteers.

I visited La Chaux-de-Fonds last year and at that time I realised that the Congress will be a success, but I failed in forecasting the level of such a success.

The merit is of course of the Organising Committee, but this success will not be possible if the local, Cantonal and National Authorities did not co-operate to reach this goal.

I know Swiss Speleology since 20 years or even more, and I admired its interest in working not only on a national or local basis but also, and perhaps mainly, in an international level.

Swiss host the library of the U.I.S by it settlement: this institution as the first «public» library specialised in Karst in the World and it's still now one of the largest and best organised of the World.

Swiss prints the most important publication of the U.I.S.: the Speleological Abstract, the redaction of which is inside the Speleological Library, firstly in Neuchâtel and now hosted here in La Chaux-de-Fonds.

At the moment to leave Italy for this event I decided to carry with me a gift to Swiss Speleology and I searched for an ancient book to improve the patrimony of the Library. People who knows me very well may testify how hard is for me to give a book, mostly if it is an ancient one, to someone else But I decided to make this gift to the Swiss because it's a must for me to thank to Swiss Spelelology not only for this beautiful Congress but also because it's mostly due to its efforts in printing the «Speleological Abstract» and in acting as the Bibliographical Centre of the U.I.S. if now Speleology is accepted among the other older Sciences even if still in a sub-ordined position.

I think that Swiss Speleology has the possibility to grow and develop its researches thus helping the whole karst scientific movement if the Local, Cantonal and National Authorities will support those beautiful cavers.

It's time to help cavers to be definitively accepted and integrated in the scientific world and this may be done by creating also here, in Switzerland, an official organism linking Speleology to Science. Such an organism already exists in several other countries like in Italy (the Italian Institute of Speleology at the University of Bologna), in Slovenia (The Karst Research Institute of Postojna), in Romania (The «Emil Racovitza» Institute of Bucarest), in China (The Karst Institute of Guilin) etc.

The present has to be the time for a Swiss Institute of Speleology.

I want to conclude this my short talk saying that success of this Congress is the best gift I can expect for the end of my term of service as President of the U.I.S. I am rather sure that the next Presidents will not have the chance to receive a gift of such a level.

Thank you,

Walter Wildi
vice-président de l'Académie Suisse des Sciences Naturelles

Messieurs les représentants des Autorités de la Confédération, de la République et Canton de Neuchâtel et de la Ville de La Chaux de Fonds,
Chers spéléologues,
Mesdames, Messieurs

C'est avec un grand plaisir que j'apporte aujourd'hui les vœux pour une pleine réussite de ce 12e Congrès International de Spéléologie de la part de l'ASSN, en remerciant les organisateurs suisses et français de leurs efforts et sacrifices, et les autorités de la Ville de La Chaux-de-Fonds et de la République et Canton de Neuchâtel de leur disponibilité pour accueillir cet événement.

En 1970 l'Académie Suisse des Sciences Naturelles fonda la Commission de spéléologie, chargée de la promotion des connaissances de la partie "occulte" de notre pays, et dont l'activité complète de façon harmonieuse celle de la Société Suisse de Spéléologie créée en 1939.

Mais quel peut bien être l'intérêt de l'ASSN pour soutenir un domaine scientifique comme la spéléologie ? Pour répondre à cette question il convient de rappeler quelques vocations et fonctions essentielles de l'Académie, qui

- offre une plate-forme et un lieu de rencontre aux scientifiques de ce pays, quel que soit leur domaine d'activité professionnel,
- s'efforce de promouvoir la connaissance scientifique dans le public,
- élabore et publie des bases scientifiques du patrimoine naturel de notre pays.

L'Académie favorise particulièrement l'interdisciplinarité en sciences. Or, c'est sur ce point que la spéléologie joue un rôle particulier en focalisant des intérêts proches des sciences de la Terre, de l'archéologie et de la biologie, notamment. Vu par un géologue, les cavités souterraines offrent des possibilités d'observation extraordinaires:

- Elles permettent de retracer l'histoire de la Terre pour les périodes d'émersion et les reliefs terrestres, dépourvus de dépôts de bassins sédimentaires. Les conditions sont particulièrement intéressantes pour l'étude de la néotectonique, de l'histoire climatique et des changements en cours.
- Elles permettent l'observation et favorisent la compréhension de la circulation souterraine de l'eau, et joueront dans l'avenir un rôle croissant dans le domaine du stockage de matériaux et de la géologie appliquée en général.
- Elles offrent enfin des habitats particuliers, situés à l'interface entre biosphère et lithosphère que l'on ne pourrait étudier ailleurs dans des conditions aussi favorables.

La beauté des grottes et l'esprit d'exploration sportive d'un espace inconnu constituaient dans le passé, et constituent toujours les attraits les plus forts de la spéléologie. Le potentiel de recherche et d'innovation est néanmoins grand et je suis en conséquence convaincu que la science apportera dans les années à venir sa contribution à la promotion de nos connaissances des espaces souterrains. C'est dans cet espoir que je souhaite à tous les spéléologues ici présents non seulement beaucoup de plaisir, mais aussi un grand enrichissement de leurs connaissances au cours de ce congrès.

Maurice Audétat
Président d'honneur de la S.S.S.
Membre d'honneur du Bureau de l'U.I.S.

Mesdames, Messieurs,
Chers Confrères en Spéléologie,

Permettez-moi un discours partisan ! Mon intention est en effet de démontrer que Neuchâtel est un foyer important de la spéléologie suisse et internationale.

Il n'est pas besoin de remonter à l'homme préhistorique pour comprendre pourquoi le canton de Neuchâtel est devenu l'un des hauts lieux de la spéléologie : en terre neuchâteloise, en Suisse et au sein de l'Union Internationale de Spéléologie. L'intérêt porté à la spéléologie par les Neuchâtelois est l'une des raisons pour lesquelles le Congrès mondial s'ouvre aujourd'hui à La Chaux-de-Fonds.

Mon propos n'est pas d'énumérer tous les hommes de science et les naturalistes qui, depuis de très nombreuses années et même quelques siècles, ont exploré et étudié de nombreuses cavités naturelles du canton de Neuchâtel. Je tiens seulement à rappeler la mémoire de quelques disparus et à citer quelques actifs originaires de ce canton qui ont contribué au développement de la spéléologie, localement ou plus largement.

Jean Schnörr vivait à La Chaux-de-Fonds dans les années trente. Il était graveur dans l'horlogerie, métier qui a disparu avec la grande crise horlogère. Ami de la nature, il participe avec Édouard Gruet dans le cadre du Club Jurassien Neuchâtelois à l'activité d'un Groupe d'études archéologiques. Dans ce cadre, Jean Schnörr se découvre une passion pour l'étude et l'exploration des grottes – la Spéléologie – qui commençait à se développer en Europe. Chômeur, vivant de façon extrêmement modeste, Jean Schnörr explore de nombreuses grottes du canton. Souvent seul, démuni de matériel et s'éclairant à la bougie, il exécute à l'aide d'une boussole des plans de cavité d'une remarquable précision. Il rêve d'établir un catalogue des cavités du canton et il en établit les premières bases sur des fiches manuscrites. En 1938, lors de notre première rencontre, nous devenons de suite amis et décidons de réaliser ensemble ce travail. Hélas, la guerre survient : Jean est mobilisé dans un camp de travail et sa santé fragile ne cesse de s'altérer. Après la guerre, il devra renoncer à pratiquer la spéléologie mais continuera à s'y intéresser jusqu'à sa mort en 1953. Dès lors, je me suis promis de continuer son œuvre.

Ensuite, d'autres camarades ont permis de continuer cette activité et j'aimerais rendre hommage :

AVilly Aellen, un des compagnons du début, qui deviendra Conservateur du Musée d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds, puis directeur du Muséum de Genève.

A Pierre Girard : un solide et fidèle compagnon d'exploration.

A Jean-Pierre Tripet, devenu hydrogéologue à Neuchâtel, avec qui nous avons pu constituer la Commission scientifique de la Société Suisse de Spéléologie. Jean-Pierre est aussi à l'origine de la fondation de la Commission de Spéléologie de l'Académie Suisse des Sciences Naturelles.

Au Professeur André Burger, ancien directeur du Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel et à ses collaborateurs. Auprès d'eux, nous avons durant de nombreuses années trouvé un appui scientifique et une collaboration efficace, doublés d'une grande amitié.

A Pierre Cattin, directeur des Stages de la Société Suisse de Spéléologie, qui se sont déroulés à Môtiers, dans le canton de Neuchâtel, durant une dizaine d'années.

J'aimerais enfin rendre un hommage tout particulier à mon ami Raymond Gigon, trop tôt disparu, avec qui nous avons partagé les moments difficiles du début. J'aime à me rappeler les séances de travail dans un chalet du Club Jurassien : Raymond venait de La Chaux-de-Fonds à vélo, sa machine à écrire – un luxe à l'époque – sur le porte-bagages. Séances aussi dans sa classe glaciale de l'école des Petits-Ponts. Raymond a collaboré activement aux débuts du catalogue des cavités du canton de Neuchâtel, avant de pouvoir envisager la publication de l'inventaire qui porte son nom. Il a rendu à la spéléologie un service inestimable en gérant et en développant la Bibliothèque de la Société Suisse de Spéléologie, à qui on a rapidement reconnu une valeur mondiale. D'un naturel timide et modeste, Raymond passait même parfois inaperçu. Pendant des années, nous avons suivi ensemble l'évolution de la spéléologie au cours d'innombrables rencontres, depuis les aventureuses explorations du début jusqu'aux récents Congrès. Ensuite, Raymond joue un rôle dans l'activité de l'Union Internationale, au sein de

la Commission de Bibliographie où, avec Reno Bernasconi, il contribue au développement du Bulletin Bibliographique (Speleological Abstracts). Membre d'honneur de la Société Suisse de Spéléologie, son départ si brusque a laissé un grand vide.

Toutefois, la vie doit continuer et, grâce à des collègues dévoués, la relève a lieu. Les spéléologues neuchâtelois poursuivent leur rôle dans la spéléologie suisse et internationale : votre serviteur présidera la Société Suisse pendant 9 ans avant de devenir secrétaire adjoint et vice-président de l'Union Internationale. Quelques années plus tard, c'est mon ami Bernard Dudan qui présidera la Société Suisse, après en avoir été le vice-président. Jean-Jacques Miserez deviendra président de la Commission scientifique et, plus tard, Pierre-Yves Jeannin de l'Université de Neuchâtel lui succédera. Voici résumée la contribution de quelques Neuchâtelois remarquables, sans oublier les nombreux collègues dévoués qui consacrent beaucoup d'énergie à l'animation de la Société Suisse de Spéléologie et sont aussi les artisans de ce Congrès.

J'aimerais conclure en rendant un hommage particulier au Professeur Hubert Trimmel de Vienne : secrétaire général de l'Union dès sa fondation et ensuite président, il a fait preuve d'une fidélité remarquable et d'un très grand dévouement pendant près de trente ans au service de la spéléologie internationale. Si je ne me trompe pas, Hubert Trimmel doit être le seul congressiste à avoir participé aux douze congrès internationaux.

Enfin, c'est au grand absent de ce Congrès que j'aimerais adresser une pensée émue : à notre ami le professeur Bernard Gèze, géologue et spéléologue, décédé en décembre dernier. Bernard Gèze, ancien compagnon de Robert de Joly, l'un des fondateurs de la Fédération Française de Spéléologie, président fondateur de l'Union Internationale de Spéléologie et président d'honneur depuis 1973. Nous aurions aimé le voir parmi nous aujourd'hui, d'autant plus qu'il est à l'origine de ces congrès internationaux et qu'il a toujours œuvré pour qu'ils deviennent accessibles à tous.

Aujourd'hui, grâce à cette chaîne d'actions et d'hommes passionnés, nous avons le plaisir de voir s'ouvrir un Congrès mondial de Spéléologie en terre neuchâteloise. Merci à tous et Vive le Congrès International de Spéléologie !

List of Participants
Listes des participants

Organizers of the Congress are identified by on *.
Countries are listed with the following internationals abreviations :

Les organisateurs du congrès sont identifiés par un *.
Les pays sont donnés par leur abréviation internationale selon la liste suivante :

AF	Afghanistan
AL	Albania
DZ	Algeria
AD	Andorra
AO	Angola
AI	Anguilla
AG	Antigua and Barbuda
AR	Argentina
AM	Armenia
AW	Aruba
SH	Ascension
AU	Australia
AT	Austria
AZ	Azerbaijan
BS	Bahamas
BH	Bahrain
BD	Bangladesh
BB	Barbados
BY	Belarus
BE	Belgium
BZ	Belize
BJ	Benin
BM	Bermuda
BT	Bhutan
BO	Bolivia
BA	Bosnia and Herzegovina
BW	Botswana
BR	Brazil
BN	Brunei Darussalam
BG	Bulgaria (Rep)
BF	Burkina Faso
BI	Burundi
KH	Cambodia
CM	Cameroon
CA	Canada
CV	Cape Verde
KY	Cayman Islands
CF	Central African Rep
TD	Chad
CL	Chile
CN	China (People's Rep)
CX	Christmas Island
CC	Cocos (Keeling) Islands
CO	Colombia
KM	Comoros
CG	Congo (Rep)
CK	Cook Islands
CR	Costa Rica
CI	Côte d'Ivoire (Rep)
HR	Croatia
CU	Cuba
CY	Cyprus
CS	Czech and Slovak Fed Rep
CZ	Czech Rep
KP	Dem People's Rep of Korea
DK	Denmark
DJ	Djibouti
DM	Dominica
DO	Dominican Rep
	East Timor
EC	Ecuador
EG	Egypt
SV	El Salvador
GQ	Equatorial Guinea
ER	Eritrea
EE	Estonia
ET	Ethiopia
FK	Falkland Islands (Malvinas)
FO	Faröe Islands
FJ	Fiji
FI	Finland
FR	France
GF	French Guiana
PF	French Polynesia
GA	Gabon
GM	Gambia
GE	Georgia
DD	German Dem Rep
DE	Germany
GH	Ghana
GI	Gibraltar
GB	Great Britain
GR	Greece
GL	Greenland
GD	Grenada
GP	Guadeloupe
GU	Guam
GT	Guatemala
GB	Guernsey
GN	Guinea
GW	Guinea-Bissau
GY	Guyana
HT	Haiti
HN	Honduras (Rep)
HK	Hong Kong
HU	Hungary (Rep)
IS	Iceland
IN	India
ID	Indonesia
IR	Iran (Islamic Rep)
IQ	Iraq
IE	Ireland
GB	Isle of Man
IL	Israel
IT	Italy
JM	Jamaica
JP	Japan
GB	Jersey
JO	Jordan
KZ	Kazakhstan
KE	Kenya
KI	Kiribati
KR	Korea (Rep)
KW	Kuwait
KG	Kyrgyzstan
LA	Lao People's Dem Rep
LV	Latvia
LB	Lebanon
LS	Lesotho
LR	Liberia

LY	Libyan Jamahiriya
LI	Liechtenstein
LT	Lithuania
LU	Luxembourg
MO	Macao
MG	Madagascar
MW	Malawi
MY	Malaysia
MV	Maldives
ML	Mali
MT	Malta
MH	Marshall Islands
MQ	Martinique
MR	Mauritania
MU	Mauritius
MX	Mexico
FM	Micronesia (Federated States)
MD	Moldova
MC	Monaco
MN	Mongolia
MS	Montserrat
MA	Morocco
MZ	Mozambique
MM	Myanmar
NA	Namibia
NR	Nauru
NP	Nepal
NL	Netherlands
AN	Netherlands Antilles
NC	New Caledonia
NZ	New Zealand
NI	Nicaragua
NE	Niger
NG	Nigeria
NU	Niue
NF	Norfolk Island
NO	Norway
OM	Oman
PC	Pacific Islands
PK	Pakistan
PW	Palau
PA	Panama (Rep)
PG	Papua New Guinea
PY	Paraguay
PE	Peru
PH	Philippines
PN	Pitcairn Islands
PL	Poland (Rep)
PT	Portugal
PR	Puerto Rico
QA	Qatar
RE	Réunion
RO	Romania
RU	Russian Federation
RW	Rwanda
KN	Saint Christopher (St. Kitts) and Nevis
LC	Saint Lucia
VC	Saint Vincent and the Grenadines
AS	Samoa
SM	San Marino
ST	Sao Tome and Principe
SA	Saudi Arabia
SN	Senegal
SC	Seychelles
SL	Sierra Leone
SG	Singapore
SK	Slovakia
SI	Slovenia
SB	Solomon Islands
SO	Somalia
ZA	South Africa
ES	Spain
LK	Sri Lanka
SH	St Helena
SD	Sudan
SR	Suriname
SZ	Swaziland
SE	Sweden
CH	Switzerland
SY	Syrian Arab Rep
TJ	Tajikistan
TZ	Tanzania (United Rep)
TH	Thailand
MK	the former Yugoslav Republic of Macedonia
TG	Togo
TK	Tokelau
TO	Tonga
TT	Trinidad and Tobago
SH	Tristan da Cunha
TN	Tunisia
TR	Turkey
TM	Turkmenistan
TC	Turks and Caicos Islands
TV	Tuvalu
UG	Uganda
UA	Ukraine
SU	Union of Soviet Socialist Republics
AE	United Arab Emirates
US	United State of America
UY	Uruguay
UZ	Uzbekistan
VU	Vanuatu
VA	Vatican
VE	Venezuela
VN	Viet Nam
VG	Virgin Islands
VI	Virgin Islands of the United States of America
WF	Wallis and Futuna Islands
WS	Western Samoa
YE	Yemen
YD	Yemen (People's Dem Rep)
YU	Yugoslavia
ZR	Zaire
ZM	Zambia
ZW	Zimbabwe

Abdesselam Malek
Université de Tizi Ouzou
Rte de Hasnaoua
15000 TIZI OUZOU DZ

Abdul-nour Hani
Lebanese University
Spéléologie, BP 90 549
IDEIDET-EL-METN LB

Abel Thekla
Geol.-Pal. Institut
Sigwarstrasse 10
72076 TÜBINGEN DE

Abele Andre
Konradin-Kreutzer-Str. 1
73525 SCHWÄBISCH
GMÜND DE

2416 Abou Jaoudé Fady
B.P. 80422
Station Abou Jaoudé
DORA LB

Abreu Daniel
Santos Bernardes 13 - 1
Apartado 128
2560 TORRES VEDRAS PT

Abrial Thierry
32, Cours Gambetta
69007 LYON FR

8076 Abul-hab Jalil
College of medicine
P.O. Box 14132
BAGDAD IQ

Adatte Patrick
Parcs 115
2000 NEUCHÂTEL CH

Aeberhard Peter
Hint. Engehalde 56
3004 BERN

Aellen Villy *
Ch. Charles-Poluzzi 3
1227 CAROUGE / GENÈVE
CH

Afrine Daniil
Podvoiskogo St. 10/13
123317 MOSCOW RU

AHMAD Sapuan
National Parks & Wildlife
93660 KURCHING
SARAWAK MY

Aimé Gérard
Fédération d'Archéologie
1, rue de l'Epitaphe
25000 BESANÇON FR

Alarcon Alonso
Paseo de la Estacion
90 5e
LA RODA ES

Albrecht Isolde
Rosenstrasse 6
72135 DETTENHAUSEN
DE

2646 Albrecht Walter
Rosenstrasse 6
72135 DETTENHAUSEN
DE

Albukrek Metin
Maya Sit 4 / 3 Etiler
80600 ISTANBUL TR

Alfonso Carabeo Jose
Escuela De Espeleologia
EL MONCADA-VINALES
P. DEL RIO 24240 CU

Alho José
Parque Natural Das Serras
Jardin Municipal
8040 RIOMAION PT

8044 Allison Cara
University of Bristol
Dept. of Geography,
BRISTOL B58 I SS GB

Almeida Joao Paulo
Rue Alfredo Ruas n. 74 1.
E. Pedernais
2675 RAMADA PT

Almeida Lopes Cristina
Rua Lumiar 15 / 2
1750 LISBOA PT

ALMEIDA SANTOS
GENIFRANCI
ARTHUR GOMES 275
18049-300 SOROCABA BR

Altay Birhan
88.Sok, 4/6 A-ön Giris
Emek Mah.
06510 ANKARA TR

Alves-Bento José
Rua Saraiva de
Carvalho 233
1350 LISBOA PT

Amdouni Ali *
Gentianes 27
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Amdouni Michael *
Gentianes 27
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Amdouni Nicole *
Gentianes 27
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Ammari Patricia
82, rue Pierre Grange
73290 LA MOTTE
SERVOLEX FR

Ammari Patrick
82, rue Pierre Grange
73290 LA MOTTE
SERVOLEX FR

Ancel Bruno
Hôtel de Ville
05120 L'ARGENTIÈRE-LA-
BESSÉE FR

Anderson David J.
1084 Crestwood Ln.
BOLINGBROOK
ILLINOIS 60440 US

Andreica Alina Bianca
Str. Madach 38
3400 CLUJ-NAPOCA RO

Andreo Navarro Bartolomé
Dpto. Geología
Universidad de Málaga
29071 MÁLAGA ES

Andrew Barry Edward
10 Town Head Way
SETTLE N. YORKSHIRE
BD24 9RG GB

Annable William
WATERLOO
ONTARIO N2L 3G1 CA

Antognini Marco *
Madonna della Salute 10 a
6900 MASSAGNO CH

Antonopoulos Georgios
Solomou 33
10682 ATHENS GR

3854 Aparicio Dominique *
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS

Arbenz Thomas *
Emetstr. 385
4713 MATZENDORF CH

Archakov Alexey
Profsousnaya 110-3-44
117347 MOSCOU RU

Argant Alain
Sciences de la Terre
27-43, Bd du 11 Novembre
69622 VILLEURBANNE FR

Arlt Thilo *
Waldmannstrasse 15/1711
3027 BERN CH

Armand Dominique
U.M.R. 9933
Av. des Facultés
33405 TALENCE FR


Arnoux Delphine *
Hygiène & Environnement
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH

2697 Arruda Alian Paiva
Pq. Serrambi I, Bl 33,
Apto 201 - Pirangi
59080-100 NATAL - RN BR

3533 Asenov Dinalov Victor
C/ Sevilla 3 - 4 - 1
43001 TARRAGONA ES


Beaubreuil Créations
53, rue Paul Krüger
87100 LIMOGES FR


Atkinson Andrew
37, Randall Rd
Chandler's
Ford,EASTLEIGH
HAMPSHIRE SO53 IAJ GB


Atteia Olivier *
CHYN, Uni Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH


Aubé Thierry
7, les Claies de
Clarensac
30870 CLARENSAC FR


Aucant Yves
Papeteries Cidex 11
25320 BOUSSIÈRES FR


Audétat Maurice *
10, Av. de Neuchâtel
1450 STE-CROIX CH


Audra Laurence
17, rue St Jacques
83440 FAYENCE FR


Audra Philippe *
17 rue Saint-Jacques
83440 FAYENCE FR


Auf Der Maur Franz *
Klösterlistr. 29
6430 SCHWYZ CH


Auler Augusto
Univ. of Bristol-England
Dept. of Geography
B58 I SS BRISTOL BR


Avvenire Francesco *
Hygiène & Environnement
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Axell Philippe *
Axell Communication
94, rue de la Calée
6927 RESTEIGNE BE


Ayub Soraya
Instituto de Geociências
1110, Jabaquara
04372-060 SAO PAULO BR


Badaoui Hughes
Im ISSA EL-KHOURY
SODECO ACHRAFIEH
-BEYROUTH LB


Baddeley Glenn
26 Cosgrove Street
BREAKWATER
VICTORIA 3219 AU


Badino Giovanni
Via San Francesco
di Paola 17
10122 TORINO IT


Badura Heidelinde
Dr. Schoberstr.21/4/5
1130 WIEN AT


Bahzad Hakim
B.P 70228
ANTÉLIAS LB


Bakalowicz Michel *
BRGM / DR
1039 Rue de Pinville
34000 MONTPELLIER FR


Balas Mariana
Bucegi Str. 4
2000 ARAD RO


Balbi Adriana Beatriz
Av. Libertador 7528 1. D
1429 BUENOS AIRES AR


Balbiano D'aramengo Carlo
Via Balbo 44
10124 TORINO IT


Balderer Werner *
Ingenieurgeologie
ETH Hörggerberg
8093 ZÜRICH CH


Baldo Marianna
Via Bellavitis 4
36056 TEZZE SUL BRENTA
IT


Balk Johan
Dagsverksvägen 237
16355 SPÄNGEN SE


Balla Bea
Vologda ut. 10, III/2
3525 MISKOLC HU


Balla Béla
Vologda ut. 10, III/2
3525 MISKOLC HU


Baller Brigitte *
Service d'Urbanisme
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH

2925 BallestaSánchez Frederico
C. / Valencia 45
02450 RIOPAR
(ALBACETE) ES

3609 Ballmann Sura
Therwilerstrasse 43
4045 BASEL CH


Ballmer Laurent *
Les Bulles 35
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Ballmer Micheline *
Les Bulles 35
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Ballmer Robert-Alain *
Les Bulles 35
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Balthasart Monique
Conches 33
12031 CONCHES/GENÈVE
CH


Bancillon Jean
22, La Vignasse
48100 CHIRAC FR


Bancillon Michèle
22, La Vignasse
48100 CHIRAC FR


Bankovski Anton
41, Vernadski pr. 95/2
117526 MOSCOW RU


Bannery Jean-Louis
24 av. de Burex-Cottage
91440 BURES FR


Barbary Jean-Pierre
11 Bd Laurent Gerin
69200 VENISSIEUX FR


Barbu Valter
Str. Jepilor 32, Bla 33
9e B Ap. 11,Jud Brasov
2200 BRASOV RO


Barczyk Grzegorz
Geology Department
Warsaw University
WARSAW PL


Barmanbek Burak
Gazeteciler Sitesi, B4
Blok Daire 22, Derbent
80884 ISTANBUL TR

Barredo Silvia
Casilla de correo 232
Succursal 3
1403 BUENOS AIRES AR

Bartholeyns Jean-Pierre *
Patrijzenstraat 16
3078 EVERBERG BE

Bartolomeu Carlos
Carvoeira
2560 TORRES VEDRAS PT

Bärtschi Hans-Peter
ARIAS
Schlachthofstr. 4
8406 WINTERTHUR CH

Baskurt Beril
Cave Res. Assoc.
PK 670, Yenizohir
06445 ANKARA TR

Bäuchle Jörg *
Im Kränzliscker 3
79576 WEIL AM RHEIN DE

Bäuchle Volker *
Im Kränzliacker 3
79576 WEIL AM RHEIN DE

Baumann Stefan
Möhrenbachstrasse 7
84504 NEUÖTTING DE

Baume Ronald *
Rue des Clos 2
2725 LE NOIRMONT CH

Bäumler Georg
HHV Laichingen
Hauptstr. 91
73340 AMSTETTEN DE

3610 Baur Gerhard
Geigers 2
87477 SULZBERG DE

Bayle Christian
60, Avenue Paul Cézanne
13090 AIX EN PROVENCE
FR

Beayno Fady
B.P. 31
MANSOURIEH EL METN
LB

Bedacht Andreas
Hedwigstrasse 18
80636 MÜNCHEN DE

Bedos Anne
103, rue de la Providence
31500 TOULOUSE FR

Beerli Françoise
Ch. des Cygnes 5
1007 LAUSANNE CH

Beerli Pierre *
Ch. des Cygnes 5
1007 LAUSANNE CH

Bejjani Carole
Etudes Spéléologiques
BP 400-95
BAABDA LB

Beltyukov German V.
Gorky str. 27, app. 55
614000 PERM RU

742 Benderev Alexey
Geological Institut
Ac. G. Bonchev Str. bl.24
1113 SOFIA BG

Bengesser Rudolf
Obersee 36
4823 STEEG AT

Benischke Ralf
Hydrogeologie-Geothermie
Elisabethstr. 16
8010 GRAZ AT

Berard Christian
9 Lotissement la Rivière
84170 MONTEUX FR

Berard François *
Eclans
39700 ORCHAMPS FR

Berberat Didier *
Chancellerie
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Berg Namrata *
Hasli 2
6044 UDLIGENSWIL CH

Berg Neal
604 W 3rd st
TEMPE AZ 85281 US

Berg Pali *
Hasli 2
6044 UDLIGENSWIL CH

Berger Simon
Auli 439
7222 MITTELLUNDEN CH

Bernabei Tullio
Vocabolo Chiorano n. 10
02046 MAGLIANO SABINA
IT

Bernasconi Christine *
Hofwilstr. 9, Postfach
3053
MÜNCHENBUCHSEE CH

Bernasconi Reno *
Hofwilstr. 9, Postfach
3053
MÜNCHENBUCHSEE CH

Bernecker Thomas
Himmelreichstr. 35
79379 MÜLLHEIM DE

Bernstein Louis
10000 Country Club Rd
CUMBERLAND,
MD 21502 US

Beron Petar Kirilov
Museum of Nat. History
Bul. Ruski 1
1000 SOFIA BG

Berringer Georges *
Flore 5
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Berstad Ida Malene
Department of Geology
Allegaten 41
5007 BERGEN NO

502 Besançon Jean-louis
1, traverse des Musiciens
34830 CLAPIERS FR

Bessueille Patrick *
8, avenue des Ecoles
06110 LE CANNET-
ROCHEVILLE FR

Betrisey Frédéric
G.S.R.
Rue des Places
1971 CHAMPLAN CH

Betteridge David
4, Charmandean Road
Broadwatter
WORTHING BN14 9LB GB

Bettinelli Florian
Ch. des Ribaudes 21
2000 NEUCHÂTEL CH

Betts Olly
6 Ashcroft Court
CAMBRIDGE CB4 25N GB

Biedermann François *
La Perche 20
2900 PORRENTRUY CH

Bieri Christian
Buchstr. 13
3203 MÜHLEBERG CH


Bijaouane Mohamed *
Hygiène & Environnement
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Bilat Vincent *
30 Chabanel Ouest
App. 34
MONTRÉAL H2P 2N2 CA


Billeter Stephan
Scäracher 14
8053 ZÜRICH


Binet Elvin
PO Box 180
00660 HORMIGUEROS PR


Bini Alfredo *
Via E. Heine 1
20141 MILANO IT


Biolay Danielle *
Sources 8
2014 BÔLE CH


Biolay Eric *
Sources 8
2014 BÔLE CH


Birgl Walter *
Vogelbuckstr. 20
8307 EFFRETIKON CH


Biro Laszlo


Bissig Pius
Chemin des Pavés 64
2000 NEUCHÂTEL CH


Bitterli Thomas *
Schönaustr. 54
4058 BASEL CH

2309 Bizyukin Andrey
Sharapovskaya 2-3-142
142003 MITISHY RU


Bjoerkman Magnus *
Venelles au Quatre-Noeuds 19
BRUXELLES BE


Blaha Dieter
Speleo Innovations
Innere Brucke Strasse 22
91054 ERLANGEN DE


Bland Simon
32 Linksview Ave
LEONAY 2750 N.S.W. AU


Blandin Stéphanie *
Le Kennedy
7 A rue Xavier Marmis
25000 BESANÇON FR


Blant Denis *
Louis-Favre 15
2000 NEUCHÂTEL CH


Blant Jean-Daniel *
Musée Histoire Naturelle
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Blant Michel *
BIOTEC
2824 VICQUES CH


Blaser Guido *
Grunstrasse 37
6430 SCHWYZ CH


Blein André
28, Chemin d'Eyins
1260 NYON CH


Blein Denise
28, Chemin d'Eysins
1260 NYON CH


Blöchlinger Ruth *
BASEL


Blondelle Philippe *


Blum Franziska
Weiningerstr. 79
8105 REGENSDORF CH


Bochud Martin *
Moulin Neuf 70
1725 POSIEUX CH


Bock Matthias
Grube Roter Bär
Strasse des Friedens 14
99094 ERFURT DE


Bodin Jacques
La Mont Bergère
17770 VILLARS LES BOIS FR

3628 Boegli Alfred


Boehl Angelika
Viktor-von-Scheffel-Strasse 36
96049 BAMBERG DE


Boem Jean-Marc
Grise-Pierre 32
2000 NEUCHÂTEL CH


Boemare Dominique
La Charniaz
73340 BELLECOMBE-EN-BAUGES FR


Boes Claude
Avenue Salentiny 9
9080 ETTELBRUCK LU


Bogdanova Iris *
Q - Hof 6
3013 BERN CH


Bohly Bernard
29, rue Jean Jaurès
SOULTZ FR


Böhm Peter
Fürstenfeldbruckerstr. 17
82140 OLCHING DE


Boillat Jean-François *
Rosiers 10
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH


Boillat Marc *
Vy-Creuse 2
2208 LES HAUTS-GENEVEYS CH


Boislaigue Roger
Lavoir 7
78730 LONGVILLIERS FR


Böke Arniko *
Im Baumgarten 5
4144 ARLESHEIM CH


Boland Ken
St. Francis'Church
326 Lonsdale Street
MELBOURNE 3000 AU


Bolanz Jean-Jacques *
La Pommeraie
1027 LONAY CH


Boller Rolf *
Lichtershalten
6382 BÜREN CH


Bolliger Thomas
Paläont. Inst. & Museum
Karl-Schmid Strasse 4
8006 ZÜRICH CH


Bolner-Takacs Katalin
Kolto u. 21
1121 BUDAPEST HU

Bonacci Ognjen
Civil Engineering Fac.
Matice Hrvatske st. 15
21000 SPLIT HR

Bonardo Constanze *
La Pelleuse
2207 COFFRANE CH

Bonardo Francy *
2207 COFFRANE CH

Bonora Raffaele *
Prévoux 1
2416 LE PRÉVOUX CH

Bonwick Mark
1/1 Olympia Rd
NARRENBURN,
NSW 2065 AU

Borod Daniel
Str. Bucegi 4
2900 ARAD RO

Borowsky Richard
1009 Main Building,
NEW YORK-NY 10003-6688
US

Borras Llabrés Catalina
C/ Oliver, 6, 3e, 1er
07014 PALMA DE
MALLORCA ES

Borreguero Miguel *
Chapelle 7
2035 CORCELLES CH

Borsato Andrea
Museo Tridentino
Via Calepina 14
38100 TRENTO IT

Bosak Pavel
Hlavni 2732/145
14100 PRAHA 4 CZ

Bosted Ann
2301 Sharon Road
MENLO PARK CA 94025
US

Bosted Peter
2301 Sharon Rd.
MENLO PARK CA 94025
US

Botez Mihai
Piata 14 iulie nr. 4
3400 CLUJ NAPOCA RO

Bouchaou Lhoussaine *
9 avenue Franklin-
Roosvelt, Appt. 29
21000 DIJON FR

Boujong Dirk
Am Hofbühl 21
96123 LITZENDORF DE

Boullier Nicky
52 bis, rue de
la Sablière
75014 PARIS FR

3108

Bouquet Willy *
La Verpillère 12
2113 BOVERESSE CH

Bouthors Michel
Route d'Enval
63200 ST GENÈS
L'ENFANT
FR

Boutin Claude
13, Place Lafourcade
31400 TOULOUSE FR

Bouvard Jacques
8, Rue du Dr Mauchamp
71100 CHALONS SUR
SAONE FR

Bouvier Jean-Claude *
Route de Bure 29
2900 PORRENTRUY CH

Bouzelboudjen Mahmoud *
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

Bovay Florence *
Corniche 6
2400 LE LOCLE CH

Bovey Michel *
Elfenauweg 23
3006 BERN CH

Bovey Patrick *
Rte d'Onnens 1
1740 NEYRUZ CH

Bowden Norman
Sankteriksgatan 102 3 tr
11331 STOCKHOLM SE

Bowen Devon *
Alte Landstrasse 154
8708 MÄNNEDORF CH

2862

Boycott Antony
14, Walton Rise, Westbury-
on-Trym
BRISTOL BS9 3EW GB

Brand Horst
Weiherstrasse 6
60314 FRANKFURT DE

Bratchuli Zurab
11 - 16 - 5 Digomi
380059 TBILISI GE

Bräunig Nils
73037 GÖPPINGEN DE

Breakspear Mike
1, South View, Quarry Hill
CORSHAM WILTS SN13
8LW GB

Brechbühler Yves-Alain
Ingénieurs-Conseils
Buchilles 44 b
2017 BOUDRY CH

Breu Thomas
Pasch 305
7214 GRUSCH CH

Brison David
8, rue d'Alsace Lorraine
92100 BOULOGNE-SUR-
SEINE FR

Brody Andor
Radnoti Miklos u. 41
1137 BUDAPEST HU

Broekema Welmoed
Zeemandreef 3
3147 BV MAASLUIS NL

Bronner Gerhard
Talstrasse 27
78166 DONAUESCHINGEN
DE

Brook Carolina *
35 Parkside Rd, Meanwood
LEEDS LS6 4LY GB

Bross Michael
Habsburgerstr. 129
79104 FREIBURG DE

Brouquisse François
210 Ecole Normale
Rés. Bellevue, Apt. 188
33200 BORDEAUX FR

Brown Leslie
Geog. & Environ. Sciences
HUDDERSFIELD
HD1 3DH GB

Bru-Peral Javier
University autonoma
of Madrid
28006 MADRID ES

Brun Magali
59, rue Louis Becker
69100 VILLEURBANNE FR

Brush John
18 Cruikshank St.
WANNIASSA ACT 2903 AU

Buchhold Michael
Rathenauring 48
61130 NIDDERAU 2 DE

Buchmann Simone
Kirchrain 5
8858 INNERTHAL CH

Buchsteiner Hans
Einsiedlerweg 56/23
1050 WIEN AT

Bukuru Jean *
Parc 23
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Bulat Irina
Uralskaja 8 / 63
MOSCOW RU

Bulichov Anatoly
Novosibirsk State Uni.
Pirogova str. 2
630090 NOVOSIBIRSK RU

Bullot Claire-Lise *
Sur-le-Sciex, Cremières
1605 CHEXBRES CH

Bullot Guy *
Sur-le-Sciex, Cremières
1605 CHEXBRES CH

Bunnell Dave
320 Brook Dr
BOULDER CREEK
CALIFORNIA 95006 US

Burger André
Berthoudes 58
2000 NEUCHÂTEL CH

Burgers Jos
Vlasstraat 20
3572 tt UTRECHT NL

Burkhalter Daniel *
Mattenhofstr. 29
3007 BERN CH

Burkhalter Reto
Landeshydrologie und
Geologie
3003 BERN

Butt Jeff
22 Clutha Place
SOUTH HOBART 7004 AU

Buzzini Roberto *
Passetto 12
6600 LOCARNO CH

Cabrol Patrick
68, rue Louis Vitet
31400 TOULOUSE FR

Caetano Da Noiva Paulo
Rua General Trindade 138
2485 MIRA DE AIRE PT

Caetano Pedro
Pracêta Doutor Moura-
Guedes 5 1 D
2560 TORRES VEDRAS PT

1087

Calandri Gilberto
Piazza Ulisse Calvi 8
Casella Postale 58
18100 IMPERIA IT

Calderon Ibarra Miguel R.
Av. Este 2 con Sur 23
Apart 163 La Candelaria
CARACAS D. F. 1010 VE

Calford Judith
51 Timbers Square, Roath
CARDIFF CF2 3SH GB

Campion Gérard

Campos Pedro
Rua Henriques Nogueira
13 cave
2560 TORRES VEDRAS PT

Camus Hubert
Villa Les Pins
Chemin des Cèdres
30610 SAUVE FR

Candel Urena Marta
Diego De Vargas 12
41007 SEVILLA ES

Cao Nanyan
National Parks
Baiwanzhuang
100835 BEIJING CN

Capellini Dante Terence
c/o J. Ph. RIGAUD, Simon-
à-Cenac-et-Saint-Julien
24250 DOMME FR

Cappa Emanuele
Via Montiglioni 118(15/S)
00046 GROTTAFERRATA
ROME IT

Cappa Giulio
Via Montiglioni 118(15/S)
00046 GROTTAFERRATA
ROME IT

Carrasco Cantos Francisco
Departamento de Geologia
Universidad de Malaga
MALAGA ES

Carvalho Marcelo
Av. Ipiranga 324 Bloco C
2 Andar Saopolo
01046-010 SAO PAULO BR

Casacci Céline
Maison de Champréveyres
Rue de la Dîme 60
2000 NEUCHÂTEL CH

Casati Luigi
Via Piloni 30
22053 LECCO IT

Casellini Michel *
Rue du Lac 25 C
1020 RENENS CH

2366

Cassou Jean-Pierre
C.E.R.M.O.S.
5, Cité Lannedarré
65100 LOURDES FR

Castellani Vittorio
Universita de Pisa
Piazza Torricelli 2
56100 PISA IT

Cattin Pierre *
1, route de Beaumont
1700 FRIBOURG CH

Cattin Suzanne
Beaumont 1
1700 FRIBOURG CH

Cech Brigitte
Keldorfergasse 4/3/10
1100 WIEN AT

Cech Petra
Karst-u. Höhlenkundl.Abt.
Messepl. 1 / 10
A-1070 WIEN AT

2929

Centro Ricerche Carsiche
«c. Seppenhofer»
Via Diaz 13
34170 GORIZIA IT

Cerreto Daniel *
Services Industriels
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Cervera Guillaume
P.A. Norbert SA
6, rue Emming
1003 LAUSANNE CH

Chabert Claude
S.C. Paris et U.I.S.
49, Av. Jean Moulin
75014 PARIS FR

Chabert Jacques
8 rue Crémieux
75012 PARIS FR

Chablais Yvan *
Rte de Beaumont 9
1700 FRIBOURG CH

Chailloux Daniel *
17, Gabrielle d'Estrées
91830 LE COUDRAY-MONTCEAUX FR

Chalumeau Annie
2, traverse Cadenel
13120 GARDANNE FR

Chambel Carlos
URB Hilariao, Lote 70-1 Drt
2560 TORRES VEDRAS PT

Chandler Ian *
21 Stubbs Road, Sholing
SOUTHAMPTON SO19 OST GB

Chardon Michel *
44, av. Albert 1° de Belgique
38000 GRENOBLE FR

Charles Cyril
270 Rue du Maconnais
73000 CHAMBÉRY FR

Charlet David
Faculté Mons (Géologie)
Rue de Houdain 9
7000 MONS BE

1107 Charmont François
333 chemin de la Plaine
06140 VENCE FR

Chauve Pierre *
Laboratoire de Géologie
Univ. de Franche-Comté
25000 BESANÇON FR

Chavagnac Valérie *
Landdorfstrasse 48 A
3098 KÖNIZ CH

2630 Chazine Jean-Michel
La Bremonde
84480 BIJOUX FR

Chédel Eve *
La Sauge
2408 LE BROUILLET CH

Chevailler Brigitte
11 Bd Laurent Gerin
69200 VENISSIEUX FR

Chochon Noëlle
Av. Pessicart 293
06100 NICE FR

Choppy Brigitte
182, rue de Vaugirard
75015 PARIS FR

Choppy Jacques
182 Rue de Vaugirard
75015 PARIS FR

Choulat Caroline *
Service économique
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH

Choulot Sandrine
21, rue Ruchebourg
25000 BESANÇON FR

Christe Romain
M.F.R. SA
Rue de Chaux 9
2800 DELÉMONT CH

Christen David *
Av. Gennecy 50
1237 AVULLY CH

Christen François *
Rue des Granges 3
1170 AUBONNE CH

Christensen Henrik
Spinnfiskargatan 46
72349 VÄSTERAS SE

Cigna Arrigo A.
Soc. Spel. Italiana
Fraz. Tuffo
14023 COCCONATO (AT) IT

Cimino Antonio
Geofisica Mineraria
Via Stabile 110
90139 PALERMO IT

Clarke Arthur Kenneth
17, Darling Parade, Mt Stuart
HOBART TASMANIA 7000 AU

132 Clarke Dick
Austral. Speleol. Fed.
16/30 Mentone PDE
MENTONE 3194 AU

Clarke Owen
11 Pentwyn Heights
Abersychan, Pontypool
GWENT NP4 7TN GB

Clemens Torsten
University of Tübingen
Sigwartstr. 10
72076 TÜBINGEN DE

Clerc Pascal
30, av. de la Roseraie
1205 GENÈVE ch

Clottes Jean
Culture & Francophonie
11 rue du Fourcat
09000 FOIX FR

Coca Spencer
Am Kreuzweg 2
83435 BAD REICHENHALL DE

Coessens Vincent
Groenveldlaan 1/4/1
3001 HEVERLEE BE

Coggan Marjorie
18 Cruikshank St.
WANNIASSA ACT 2903 AU

Cohen Jacques
11, rue Henri Descoins
47000 AGENS FR

Coineau Nicole
Uni. P. & M. Curie
Paris 6, URA 117 C.N.R.S
66650 BANYULS/MER FR

Colas René
102, rue des Champs
28230 AVERDENNES BE

Coletti Marlène *
2300 LA CHAUX-DE-FONDS CH

Collet Guy-Christian
Soc. Bras. Espeleologia
R. Florida 235
04565-000 SAO PAULO BR

Collett Phil
7 Osterley Grove
BANBURY, OXON
XI6 9LR GB

Collette Ian Harold
132, Northstead Steet
Scarborough
PERTH WA 6019 AU

244 Collignon Bernard
S.C. Orsay Faculté
11, Rue Simonet
75013 PARIS FR

Colzato Nivaldo
Rua Campinas 105
Cx. Postal 101
13920-000 PEDREIRA-SP BR

2995 Comaty Antoine
C/O Speleo Club du Liban
B. P. 70-923
ANTÉLIAS LB

Combredet Jean-Pierre
6, Rue d'Auteil
75016 PARIS FR

Contaxi Sissy
Aristophanous 59
Halandri
15232 ATHÈNES GR

Conti Roberto
Via Ippodromo 56
20151 MILANO IT

Corbier Pauline
29 C quai Gauthey
21000 DIJON FR

Cordeiro Orlando Caetano
Av. D. Nuno Alvares
Pereira 74, 5 esq.
P-2800 ALMADA PT

Cortesao Judith
SQN 108 Bloco A AP 606
70744 BRASILIA BR

Costa Suely
Vitor Manoel de Souza Lima
474 centro Sao Paulo
13561-020 SAO CARLOS
BR

Coste Thierry
Chemin des Roches
03200 LE VERNET FR

Cousin Pierre-Yves
Quatre-Ministraux 42 a
2000 NEUCHÂTEL CH

Couturaud Alain
4, rue de la Baraillerie
84000 AVIGNON FR

Couture Christine
ICMA - UNIL
1015 DORIGNY CH

Craven Stephen Adrian
301 Huis Vincent
Ebenezer Road
WYNBERG 7800 ZA

Crégut Evelyne
Muséeum Requien Nestor
67 rue Joseph Vernet
84000 AVIGNON FR

Criscione Ciccio
Via Carducci 165
97100 RAGUSA IT

2628

Crochet Jean-Yves
Lab. de Paléontologie
C.C. 064, Pl. E-Bataillon
34095 MONTPELLIER FR

Crochet Philippe
Le Carignan Bat. C apt. 97,
145 Cour Watt
34000 MONTPELLIER FR

Cronk Carolyn
1595 Blueberry Hills Rd
MONUMENT COLORADO
80132 US

Cronk Robert
1595 Blueberry Hills Rd.
MONUMENT COLORADO
80132 US

Cruchaud Anne-Marie *
Quartier-du-Milieu
2127 LES BAYARDS CH

Cruz Junior Francisco
Av. Marechal Fiuza de
Castro 373 / 435 05596-000
SAO PAULO SP BR

Cuenat Maurice *
Léopold-Robert 108
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

D'Hulst Dominique

Dacre Silvia Clare
31, Dovedale Avenue,
Prestwich MANCHESTER
M25 8BT GB

Dalhuisen Tjeru
F. Bolstr. 25 III
1072 LB AMSTERDAM NL

Dalle Mule Renato
Viale Trento e Trieste 8
31029 VITTORIO VENETO
(TV) IT

Danilejko Svetlana
m/r Zelenij Irkutsk
664000 IRKUTSK RU

Darne Fabien
2, rue Ste-Clotilde
Tritons-Césame
69001 LYON FR

Daval Sylvie *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

David Eric
Montoudroit
39240 LEGNA FR

David René
Grand Rue
38620 ST GEOIRE-EN-
VALDAINE FR

261

Day Michael
Department of Geography
P.O. Box 413MILWAUKEE,
WISC. 53201 US

De Block Guy
F. Lecharlier 79/5
1090 BRUXELLES BE

De Geest Pierre
Bosuil 71
2100 DEURNE BE

De Roguin Louis *
Museum Histoire Naturelle
Case postale 6434
1211 GENÈVE 6 CH

2972

De Sadelaer Geert
Kruisstraat 19
9120 BEVEREN BE

De Swart Dick F.
Jan Lutmastraat 19 C
2871 SCHOONHOVEN
WL NL

De Swart Herman W.
Koolstraat 56
2312 PT-LEIDEN NL

Debevec Albin
Park Skocjawske Jame
Skocjan st. 2
6215 DIVACA SI

Debevec Vanja
Bolnica Sezana
6210 SEZANA SI

Dechanez Laurent *
En Failly 71
1679 VILLARABOUD CH

Decreuse Benoît *
1, rue du 9 Septembre
25480 MISEREY-SALINES
FR

3612

Deehan Geoff
Union Pictures
36 Marshall Street
LONDON WIV ILL GB

Deharveng Louis
103, rue de la Providence
31500 TOULOUSE FR

Dejardin Robert
rue Hubert Heymans 31
1082 BRUXELLES BE

Delanghe Damien
124, rue du Tondu
33000 BORDEAUX FR

Delannoy Jean-Jacques
Géographie Alpine
17, rue Maurice Gignoux
38031 GRENOBLE FR

Delderfield Jim
58 The Mount
GUILDFORD gu2534 GB

Delhom Jean-François *
Rue de la Paix 8
1630 BULLE CH

Dell'Oro Béatrice
Via Seminario 7
22053 LECCO IT

Della Toffola Roberto
Via Loco 10 B
6963 PREGASSONA / TI CH

Delporte Cyril *
Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

Delprat Bruno *
71, rue de Strassbourg
94300 VINCENNES FR

Demierre Charly *
Val d'Angrogne
1000 LAUSANNE-
CHAILLY

Den Haan Inge
Koolstraat 56
2312 PT LEIDEN NL

Denervaud Laurent
Impact-Concept SA
Grand Mont 33, 1052 LE-
MONT-SUR-LAUSANNE
CH

Dénes György
MTSZ-BMSZ, Bajcsy 31
Borbély u. 5.
1132 BUDAPEST HU

Dénes Valéria
MTSZ-BMSZ, Bajcsy 31.
Borbély U.5
1132 BUDAPEST HU

Denneborg Michael
Laatbankstraat 40
6291 ED VAALS NL

Dentrich Beate
Heuberger Tor Weg 15/801
72076 TÜBINGEN DE

Deriaz Madeleine *
rue Henri Corjevon 25
1400 YVERDON

Deriaz Patrick *
Ch. des Invuex
1614 GRANGES CH

2851

Desroches Michel
A7 Cité de l'Enclos
Chemin de la Grésille
38150 ROUSSILLON FR

Destombes Anne Marie
15, rue du Général Drouot
59200 TOURCOING FR

Destombes Jean-Luc
15, rue du Général Drouot
59200 TOURCOING FR

Dezuari Marc *
Bois de Vaux 19 b
1007 LAUSANNE

Diaz Prieto Manuel
C/Galera 30-2
15001 LA CORUÑA ES

Dickert Andreas
Kirchweg 68
8102 OBERENGSTRINGEN
CH

Dietrich Pascal *
Hygiène & Environnement
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Dikstra Marcel
Gerard Dou Straat 7a
1072 VH AMSTERDAM NL

Dimitrakopoulos
Charalambos
Lata 2
Gr-12132 PERISTERI GR

Dimitrov Mihov Alexandre
Calle Sevilla 3. 4e, 1er
43001 TARRAGONA ES

Diserens Claude-Alain *
Ch. du Buvelot 7
1110 MORGES CH

3047

Djurovic Predrag
Institute «Jovan Cvijic»
Acad. Sciences & Arts
11000 BELGRADE YU

2496

Do Thi Khoa
Dept. Foreign Languages
Giai-Phong Street
Ha-Ba Dis. HANOI VN

Dodelin Christian
La Charniaz
73340 BELLECOMBE-EN-
BAUGES FR

Doemen Alphonse
Société spéléologique de
Wallonie, Rue Belvaux 93
4030 LIÈGE BE

Doerfliger Nathalie
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue des Platanes 16
1752 VILLARS CH

Dominguez M. Del Carmen
Universidad de Salamanca
Plaza Merced 1-4
37008 SALAMANCA ES

Dorthe Jean-Pierre
Rebut 7
1462 YVONAND CH

Dotson Sue
118 Washington Street
FROSTBURG MARYLAND
21532 US

Downey Kevin
21 Massasoit Street
NORTHAMPTON,
MA 01060 US

Draily Christelle
Direction des Fouilles
Av. des Tilleuls 62
4000 LIÈGE BE

Draye Hermine
CARSS et SCP
Ch. des Rouliers 4
27630 ECOS FR

Draye Jean
C.A.R.S.S. et S.C.P.
Chemin des Rouliers, 4
27630 ECOS FR

Dreybrodt Jörg
Torgauer Str. 5
01127 DRESDEN DE

Dreybrodt Wolfgang
Experimentelle Physik
Postfach 330440
28334 BREMEN DE

Drole Franjo
IZRK, Titov Trg 2
6230 POSTOJNA SI

Drouin Philippe
Chavannes
38390 BOUVESSE-
QUIRIEU FR

Droz Ghislain
République 3
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Drummond Ian
627 Varsity Est CR.N. W.
CALGARY-ALBERTA
T3B 3C4 CA


Dublyansky Yuri
Mineralogy & Petrography
University Ave. 3
630090 NOVOSIBIRSK RU


Dubois Paul
Les Merlets
Rue des Grèzes
34070 MONTPELLIER FR


Duc Lionelle
135, rue Alexandre Louce
06220 GOLF JUAN FR


Ducimetière Pascal *
La-Fouine 17
1294 GENTHOD CH


Duclaux Gérard
282 Route de Gemas
69500 BROM FR


Duclaux Marie-Pascale
282 Route de Genas
69500 BROM FR


Ducluzaux Bruno
Le Morgon
69640 LACENAS FR


Dudan Annelise
Ch. du Liaudoz 2
1009 PULLY CH


Dudan Bernard *
Ch. du Liaudoz 2
1009 PULLY CH


Duding Laurent *
Chemin des Terreaux 6
1032 ROMANEL-sur-
LAUSANNE CH


Dumitrescu Tudor
Rue des Fahys 79
2000 NEUCHÂTEL CH


Durán Valsero Juan José
Instituto Tecnologico
Geominero de Espana
28003 MADRID ES


Durand Florence
La Cabèque
81170 VINDRAC FR


Durand Jacques
La Cabèque
81170 VINDRAC FR


Durand Josette
La Cabèque
81170 VINDRAC FR


Dutruit Jacques *
Route de Prilly 14
1008 LAUSANNE CH


Eavis James Andrew
Tidesreach, Redckiff Road
HESSLE, HUMBERSIDE
HU13 0HA GB


Ebi Christian *
Schönengrundstrasse 49
8600 DÜBENDORF CH


Egloff Michel *
Séminaire de Préhistoire
Hôtel Dupeyrou 7
2000 NEUCHÂTEL CH


Eichner Andreas
Karst- & Höhlenkunde
Utzmannsbach 2
91245 SIMMELSDORF DE


Eisenbart Dieter
DE


Eisenbart Sieglinde
DE


Eisenlohr Laurent
Universität Bremen
FB 1, Kufsteiner Strasse
28359 BREMEN DE


Eiswirth Matthias
Applied Geology
Kaiserstrasse 12
76128 KARLSRUHE DE


Ek Arlette
Rue des Vennes 131
4020 LIÈGE BE


Ek Camille
Géographie physique
Bât. B 11, Start Tilman
4000 LIEGE BE


Emblanch Christophe
Hydrogéologie Avignon
33, rue Louis-Pasteur
84000 AVIGNON FR


Emery Marie-France *
Chancellerie
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH


Emily Alexandre
25, rue des Selves
06510 CARROS FR


Emonts-Pohl Andreas
Kalverberg 1
4730 RAEREN BE


Engel Annette Summers
Dept. of Geology
CINCINNATI OHIO 45221-
0013 US


Engel Scott
2624 Euclid Ave, Apt. 3
CINCINNATI
OHIO 45219 US


Englert Thomas
Sonnenbergstr. 55
72336 ENGSTLATT DE


Enocq Philippe
Rue du Rocher
24460 AGONAC FR


Entner Ilse *
Hydrogeologie-Geothermie
Elisabethstrasse 16 II
8010 GRAZ AT


Epis Lorenzo
Via Roma 5
22056 LIERNA IT


Eraso Romero Adolfo
Escuela de Minas
Rios Rosas 21
28003 MADRID ES


Erdem Bülent
Imam gesme cad. G-4750K
No. 9 Otosanayi
80670 ISTANBUL TR

2736
Erdogan Kubilay
Sehit Halil Ibrahim Cad.
Apt n. 46 / 3
ISTANBUL TR


Erhard Ansgar
Albert-Schweitzer-Str. 42
81735 MÜNCHEN DE


Ernzer Frank
Grabenstrasse 1
54311 TRIERWEILER-
SIRZENICH DE


Errani Giovanna
Via Zamboni 67
40127 BOLOGNA IT


Espagne Marthe-France *
2300
LA CHAUX DE FONDS CH


Esser Françoise
213 rue de la Colline
4100 SERAING BE


Eszterhàs Istva'n
Isztimer
Köztarsasàg u. 157
8045 ISZTIMER HU

Etherington Iris
Hamsell Manor Lodge
ERIDGE GREEN,
TUNBRIDGE
WELLS TN3 9LE GB

Etherington Malcolm
Hamsell Manor Lodge
ERIDGE GREEN,
TUNBRIDGE
WELLS TN3 9LE GB

3166 Etrelec Régie Berthouzoz
Berthouzoz - Gasser
Av. Longemalle 7
1020 RENENS CH

Etter Martin *
Könizbergstr. 19
3098 KÖNIZ

Etter Urs *
Landdorfstr. 59
3098 KÖNIZ

Fage Luc-Henri
Ed. Spéléo
B.P. 114
84404 APT CÉDEX 04 FR

Faillat Jean-Pierre *
ISAMOR - UBO, Hydro
Technopôle Brest-Iroise
29280 PLOUZANÉ FR

Faivre Charles *
Avocat-Bille 12
2300 LA
CHAUX-DE-FONDS CH

Falconnier Willy *
Grand Rue 19 A
2054 CHÉZARD-
ST-MARTIN CH

Fankhauser Adelheid
Im Baumgarten 5
4144 ARLESHEIM CH

4096 Fankhauser Dolly *
Musica-Théâtre
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

Fankhauser Ernest *
Musica-Théâtre
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

Fankhauser Toni
Sulgenauweg 15
3007 BERN CH

Fantoli Jean-Louis
1, rue Emile Zola
73490 LA RAVOIRE FR

Farina Daniele
Consulting geologist
Via M. Polo 9
61100 PESARO IT

Farine Christian *
Jeunes - Emploi
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Farine Jacques *
Eglise 2
2000 NEUCHÂTEL CH

Farra Nour
c/o Capt. Farra - M.E.A.
Heathrow Airport 3
LONDON GB

3197 Fastrès Thierry
Rue de l'Ecole 1
5523 WEILLEN BE

Faulkner Trevor
Four Oaks, Wilmslow Park
WILMSLOW
CHESHIRE SK9 2BD GB

Faverjon Marc
Rue de Bidon
07700 ST-MARCEL-
D'ARDÈCHE FR

Favre Cécile *
Grand Rue 19 A
2054
CHÉZARD ST MARTIN CH

Favre Gérald *
Route de Crassier
1277 BOREX CH

Favre-Bulle Claude-Al *
Grand-Rue 19 A
2054 CHÉZARD CH

Felici-Cappa Alberta
Via Montiglioni 118(15/s)
00046 GROTTAFERRATA
(ROME) IT

Felisiak Ireneusz
ul. Chopina 2 / 7
32020 WIELICZKA PL

Ferguson Lynn
Nat. Sciences Longwood
Coll.
FARMVILLE, VIRG. 23909
US

Fernandes Artur
Rua Santos Bernardes 1
Apartado 128
2560 TORRES VEDRAS PT

Ferrandez Juan-José
c/ferrocarril s/n
50540 BORJA-
ZARAGOZA ES

Ferrari Jean-marc
1, rue du Magasin
25300 PONTARLIER FR

Ferraroli Stéphanie *
Hôpital de la ville
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Ferrini Gianluca
Scienze della Terra
87036 ARCAVACATA-DI-
RENDE (CS) IT

Ferry Christophe
37, rue Vaillant-
Coulinier
69200 VENNISSIEUX FR

3613 Figere Martin
144, rue des Arts
34400 LUNEL FR

Filipponi Marco
Neugrütstrasse 1
5332 REKINGEN CH

Filippov Andrey
m/r Universitetsky, House 71,
flat 36
664082 IRKUTSK RU

Fillistorf Emmanuel *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

Fillistorf Suzanne *
Montagnons 50
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Fiorellla Sala
Via Luigi Binda 32
22040 ROGENO IT

Fischer Christian
Schafmarktstr. 6
89584
EHINGEN/DONAU DE

Fischer Helene *
Im Tiergarten 49
8055 ZÜRICH CH

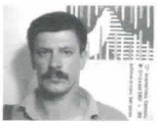
Fleck Erika
Gosztonyi utca 18 A
7633 PECS HU

Fleck Nòra
Bacskai utca 3 III/14
1145 BUDAPEST HU

Flemming Larry
Corps de la Paix
B.P. 2098
LIBREVILLE GA

Fluck Pierre
30, rue Jeanne d'Arc
67000 STRASBOURG FR


Flury François *
MFR Géologie-Géotechnique
9 rue de Chaux
2800 DELÉMONT CH


Fodor Karoly
Josika u. 4/a, IV / 6
3524 MISKOLC HU


Followell Meriel
1402 Fairwood Rd
AUSTIN 78722 US


Foltete Jacques
3, rue de la
Vieille-Monnaie
25000 BESANÇON FR


Fontaine Jean-Paul
Bd. E. Boekstael 361/3
1020 BRUXELLES BE


Ford Derek C.
Department of Geography
1280 Main Street West
HAMILTON L8S 4K1 CA


Forgeot Olivier
4, Résidence Géricault
78150 LE CHESNAY FR


Forti Paolo
Istituto di Speleologia
via Zamboni 67
40127 BOLOGNA IT


Fosse Philippe
CNRS URA 164
Case 907
13288 MARSEILLE CX 9
FR


Fraglica Maria
Via Carducci 165
97100 RAGUSA IT


Frainier Dominique *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Franco Lugo Gerardo José
Calle Uracoa
rta Yarita El Marques
CARACAS 1071 VE

799 Frank Hans-Werner
Höhlen- und Heimatverein
Postfach 1367
89146 LAICHINGEN DE


Frank Richard
HHV Laichingen
Meisenweg 9
89150 LAICHINGEN DE

4026 Frantisek Mihal
BARDEJOVSKA NOVA
VES
SK


Frantz Peri
16345 Englewood Ave.
LOS GATOS, CA 95032 US


Frantz William
16345 Englewood Ave.
LOS GATOS, CA 95032 US

2905 Freiburghaus Pierre
Collège 100
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Fréléchox Pierre *
17, Ouest
2720 TRAMELAN CH


Frey Pascal
37 av. Buherlin
25110
BAUME LES DAMES FR


Frisia Silvia
Museo Tridentino
Via Calepina 14
38100 TRENTO IT


Fritschi Rolf
Chiebsbachstr. 71
8162 STEINMAUR CH


Frölich Andrea
Chrebsbachstr. 71
8162 STEINMAUR CH


Fromentin Daniel
Le Gontard
38122 MONSTEROUX-
MILIEU FR


Fromentin Gabrielle
Le Gontard
38122 MONSTEROUX-
MILIEU FR


Frumkin Amos
Hebrew University
Geography Department
91905 JERUSALEM IL


Funcken Luc
Chaussée de Wavre 300
1390 GREZ-DOICEAU BE


Fürtig Thomas
V. von Scheffel Str. 36
96049 BAMBERG DE


Costa Arraiolos Miguel
Pedro Alexandrino 23
3e drte
1170 LISBOA PT


Gaal Ludovit
Ceska 8 / 64
97901 RIMAVSKA SOBOTA
SK


Gabrovsek Franci
ZRC Institut
Research, Titov TRG 2
66230 POSTOJNA SI


Galik Alfred
Inst. für Palaeontologie
Althanstr. 14
1090 WIEN AT


Galletti Iolanda
Via Carducci 165
97100 RAGUSA IT


Galvan Tony *
Jardinière 93
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Gamboa José
Ind. no contaminantes por
Periferico Norte
MERIDA YUCATAN MX


Garasic Mladen
Nova Ves 66
10000 ZAGREB HR


Garby Georges
Cidex 1427–Thurissey
71260 MONTBELLET FR


Garcia Oscar *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS
CH


Garcia-Dils
De La Vega Sergio
Ap. de correos 11.109
41080 SEVILLA ES


Garcin Pierre
Rue des Beletières
26190 STE EULALIE EN
ROYANS FR

1256 Garguilo Henri
Club alpin français
19 rue A. Thiers
13100 MARSEILLE FR


Gargula Christina
40 Xr. Smirnis
17237 ATHENS GR


Garnier Thierry
Le Devenson B
Allée des Pins
13009 MARSEILLE FR


Garza Ernest
12717 Bullick Hollow Rd
AUSTIN TX 78726 US


Gasser Catherine *
Les Petites Lacherelles
2105 TRAVERS CH

Gasser François *
Grandson 4
2017 BOUDRY CH

Gasser Martin *
Fabrikweg 1
3627 HEIMBERG CH

Gäumann Bruno *
Oberes Haus
3510 HÄUTLIGEN CH

Gauthier Irène
9, rue du Télégraphe
75020 PARIS 20 FR

Gebauer Herbert Daniel
Marktplatz 32
73525 SCHWABISCH-GMUND DE

Gebhard Klaus
Fakelan 2
72525 MÜNSINGEN/
BÖTTINGEN DE

Genoux Marc *
Kirchenrain 9
3173 OBERWANGEN CH

Genoux-Haefliger Gabi *
Kirchenrain 9
3173 OBERWANGEN CH

Gentelet Christian
7, Pl. Laurent Bonneray
69300 CALVIRE FR

Genz Klas Ulrich
Elebeken 6
22299 HAMBURG DE

George Michel
BRGM-Hydrogéologue
Murbacherstr. 46
4056 BASEL CH

3165 Geotrade SA
P. Auberson
Rte de Lausanne 17
1400 YVERDON CH

Gerber Esther
Leutholdstr. 8
8037 ZÜRICH CH

Gerber Fernande *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Geyer Ernest
Dörfstrasse 193
A-8940 WEISSENBACH AT

Geyer Urs
Juckernstrasse 6
8493 SALAND CH

Ghanem Emile
5, Av. Miremont
1206 GENÈVE CH

Ghergari Lucretia Maria
Univ. Babes-Bolai
Str. Kogalniceanu 1
3400 CLUJ-NAPOCA RO

Ghidelli Sandro
Via Favaglie S. Rocco 92
20010 CORNAREDO IT

Giamberini François
Tilleuls 2
2746 CRÉMINES CH

Giannopulos Vassili
Aristofanus 59, Halandri
15232 ATHÈNES GR

1273 Gibert Janine
Uni. Lyon 1 HBES bat 403
43 Bd du 11 / 11 / 1918
69622 VILLEURBANNE FR

Gietl Diana
11700 Royale
BEAUPRÉ
QUÉBEC GOA 1EO CA

Gilbert Stephen
394, Melton Road
Sprotbrough
DONCASTER DN5 7PA GB

Gill David
Karst managment +
Wildlife. Forest
98000 MIRI, SARAWAK
MY

Gillieson David
Univ. New South Wales
Geography & Oceanography
CANBERRA ACT 2601 AU

Gines Angel
Lago Mayor 9, son Rapinya
07013 PALMA-DE-
MALLORCA ES

Ginés Gracia Joaquin
Ciencies de la Terra
Crtra. Valldemossa km 7.5
07071 PALMA-MALL. ES

Gladieux Sylvain *
Helvétie 6
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Glaser Stefan
Albrecht Dürer Str. 29
82152 KRAILLING DE

Glazek Jerzy
Instit.Adam Mickewicz
ul. Makow Polnych 16
61-606 POZNAN PL

Gleed-Owen Chris
Quaternary Science
GEO (NES), Priory Street
COVENTRY CV1 5FB GB

Glowacki Piotr
Silesian University
ul Bedzinska 60
41-200 SOSNOWIEC PL

Glutz-Maier Rudolf *
Hübeli
4504 SOLOTHURN CH

Go Shunichiro
2-30-10 Yurigaoka-
NAKAGUN KANAGAWA
25901 JP

339 Goar Michael
1683 Cole Village
LAS CRUCES, NM 88001
US

Gobat Christian *
Chancellerie
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH

Gobbo-Butty Isabelle
Rue du Tombet 24
2034 PESEUX CH

Gogibedashvili Inga
29, str. Tavisophleba
MTZKHETA GE

Gogitashvili Victoria
ul Novakovsnogo 6/4
290000 LVIV UA

Gogniat Stéphane *
Prise Ducommun
2035 CORCELLES CH

Goldie Helen
Department of Geography
South Road
DURHAM DHI 3LE GB

Goldin Michele
Via Parolini 25
36061 BASSANO DEL
GRAPPA (VI) IT

Gontchar Katerina
Mishina Str. 4, kv. 67
252151 KIEV UA

González Chato José
Francisco Zurbarán, 6-2
48903 BARAKALDO
(VIZKAYA) ES

Goodbar James
1002 Malaga Rd
CARLSBAD N.M. 88220 US

Goto Satoshi
7-2-4 Takasago
Katsushika - ku
TOKYO 125 JP

Götz Eberhard
Benzstr. 16
72074 TÜBINGEN DE

Götz Hans-Joachim
Karst & Höhlenkunde
Effeltricherstr. 33
90411 NÜRNBERG DE

Gout Jean-Louis
17, rue Beaumont
06300 NICE FR

Gout Nikolina
17, rue Beaumont
06300 NICE FR

Goutier Henk
Oostergo 9
2716 AP ZOETERMEER NL

Goutier Silvia
Oostergo 9
2716 AP ZOETERMEER NL

2526 Goy Philippe
Rte de Lausanne 49
1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE CH

Goy Philippe
Nelkenstrasse 7
5300 TURGI CH

Goy Ursula
Nelkenstrasse 7
5300 TURGI CH

Graber Tanja *
Bellevue 20
2400 LE LOCLE

Gradzinski Michal
Geological Sciences
Oleandry Str. 2a
30-063 KRAKOW PL

Graf André
Geotechnisches Institut
Gartenstr. 13
3007 BERN CH

Graf Jean-Paul *
La Frasse
1837 CHÂTEAU-D'OEX CH

Grandgirard Vincent
Institut de Géographie
1700 FRIBOURG CH

Grandin Agnès
133, Route de Genas
69100 VILLEURBANNE FR

Grangeat Gilles
39, rue Guynemer
73000 CHAMBERRY FR

Grangeat Michael
39, rue Guynemer
73000 CHAMBERRY FR

Grangeat Nicole
39, rue Guynemer
73000 CHAMBERRY FR

2940 Granger Darryl
Earth & Atmospheric Sc.
1397 CIVL, LAFAYETTE
IN 47907-1397 US

Grasso Domenico Aless.
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

Gravini Silvana
21 Massasoit Street
NORTHAMPTON,
MA 01060 US

Greco Antonio
Winkelstr. 14
6048 HORW CH

Greer Brian
4803 W. East Ridge Road
COLUMBIA, MO 65202 US

Greer John
4803 W. East Ridge Road
COLOMBIA 65202 US

Greer Mavis
4803 W. East Ridge Road
COLOMBIA MO 65202 US

2597 Greif Silke
Duisburger Str. 109
40885 RATINGEN DE

Greuter Franziska
Usterstr. 31
8617 MÖNCHALTORF CH

Griffiths Karen
544 Springbok Road
CAMPBELL RIVER B.C.
V9W 8A2 CA

Griffiths Paul
544 Springbok Road
CAMPBELL RIVER B.C.
V9W 8A2 CA

Grigorev Oleg
St. Oktaybrskiy 23 - 78
654066 NOVOKUZNETSK
RU

Grobet André *
4, rue du Scex
1950 SION CH

Groenendijk Ton
Bunzinghof 2
2623 EK DELFT NL

Groenendijk V Halewijn
Marjolijn
Bunzinghof 2
2623 EK DELFT NL

Grosjean Sébastien *
Rugin 8
2034 PESEUX CH

Gross Ulrich
Sittigstr. 38
65830 KRIFTEL /TS DE

Grün Bjorn
Kelmiser Heide 25
4720 KELMIS BE

Guadelli Jean-Luc
Institut du Quaternaire
UMR 9933 - Bordeaux 1
33405 TALENCE FR

Gubser Max
Erliga Tterweg 14
8038 ZURICH CH

Gudaitiene Irena
Jonuciai
Mastaiciu Pastas
3416 KAUNO RAJ. LT

Gudaitis Aidas
Vetrunges 4 - 16
3040 KAUNAS LT

Gudefin Evelyne
Ivoray
74440 MIEUSSY FR

Gudefin Jacques
Ivoray
74440 MIEUSSY FR

Gueorguieva Anelia
Calle Sevilla 3. 4e, 1er
43001 TARRAGONA ES

Guérin Pierre dit Pik
Carpe Diem
11250 POMAS FR

Guglielmi Yves *
Laboratoire de Géologie
1, Place Leclerc
25000 BESANÇON FR

Guichard Christiane
Rue Charles Péguy
La Giragne
24200 SARLAT FR

Guichard Francis
Rue Charles Péguy
La Giragne
24200 SARLAT FR

Guinand François
Chaussée de Bruxelles 277
1190 BRUXELLES BE

Guiraud Annie
Le Carignan Bat. C appt.
97, 145 Cour Watt
34000 MONTPELLIER FR

Gumy Nathalie *
En Failly 71
1679 VILLARABOUD CH

Guner Füsun
Kuzgun Sok. 1 / 12
Asagi Ayraou, Evim Apt.
06540 ANKARA TR

Guner Ismail Noyan
Hü, Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe Kampus
06532 BEYTEPE TR

Gunn John
Geograph. & Environment
HUDDERSFIELD HD1 3DM
GB

485 Gurnee Jeanne
231 Irving avenue
CLOSTER, NJ 07624 US

235 Guyot Jean Loup
Orstom, CP 09747
CEP 70001-970
BRASILIA DF BR

2308 Guzeev Andrey
AcademikaVargy, 38, 173
117133 MOSCOU RU

Guzvica Goran
Veterinary Medicine
Heinzelova 55
10000 ZAGREB HR

Haas Thomas
Austr. 91
70376 STUTTGART DE

Habegger Brigitte
Grundstrasse 37
6430 SCHWYZ CH

Haberland Peter
c/o A.J. Snyder Estate
Rosendale
NEW YORK 12472-0150 US

Haesen Laurent
Hamerenne 11
5580 HAMERENNE BE

Hajek Harald
Oswald-Redlichgasse
36/5/10
1210 WIEN AT

Hajek Wolfgang
Jedlersdorferstr. 99/21/5
1210 WIEN AT

3114 Haldi Nelly *
Freiburgstrasse 935
3174 THÖRISHAUS CH

Haldi Otto *
Freiburgstrasse 935
3174 THÖRISHAUS CH

Halliday Louise
6530 Cornwall Court
NASHVILLE, TN 37205 US

Halliday William
Speleological Survey
6530 Cornwall Court
NASHVILLE, TN 37205 US

2293 Halton Pamela A.
600 Plant Bed Circle
FUQUAY-VARINA, N.
CAROLINA 27526 US

4 Hamilton Smith Elery
PO Box 36
Carlton South
VICTORIA 3053 AU

Hammerschmidt Elmar

Hanneberg Armin *
Dianastrasse 2
85540 HAAR DE

Hapka Roman *
Fontaine 12
2022 BEVAIX CH

Harlacher Christof
Angewandte Geologie
Sigwarstrasse 10
72076 TUEBINGEN DE

Harris Kevin
35 Norwich Road
NASHUA, NH 03062 US

Harrison Blake
RR 1, Box 2 H
PECOS
NEW MEXICO 87552 US

Harrison Declan
52 Villarea Park
Glenaguary
DUBLIN IE

2706 Haseke Harald
Getbaidegasse 14
5020 SALZBURG AT

Hasen Evelyn
Oberlandstr. 85
8610 USTER

Hasenmayer Jochen
Herren Albert Strasse 38
75217 BIRKENFIELD DE

Hauns Michael
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

Häuselmann Philipp *
Haldenstrasse 32
3014 BERN CH

Hauswirth Christian
16, chemin de la Caroline
1213 PETIT-LANCY CH

Hauswirth Martine
16, chemin de la Caroline
1213 PETIT-LANCY CH

Hautier Muriel *
Résidence Trullemans 6
B - 1480 TUIZE BE

Havlicek David
JIHOZAPADNI III-27
14100
PRAHA 4-SPORILOV CZ

Head Fran
132 Northstead Street
Scarborough WA
PERTH WA 6019 AU

Hedley Ian
Dépt. de Minéralogie
13, rue Des Maraîchers
1211 GENÊVE 4 CH

Hegedüs Gyula
Természetbat Szovetség
Bajcsy Zsilinszky Ut 31
H-1065 BUDAPEST HU


Heiniger Nicolas *
Rue de la Paix 21
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Helitas Nicolas
Clos Brochet
2000 NEUCHÂTEL CH


Heller Martin *
Buhnstrasse 8
8052
ZÜRICH / SEEBACH CH


Hemminger Annette
Pfaffenwaldring 61
70550 STUTTGART DE


Henke John
Darwinstrasse 3
01109 DRESDEN DE


Henke Kathleen
Darwinstrasse 3
01109 DRESDEN DE


Henninger Georg
Helmholtzsrasse 20 IFW
Abt. 25
01069 DRESDEN DE


Herbert Anne
6 Rawlings Avenue
Torrensville, ADELAIDE
SOUTH AUSTRALIA 5031
AU


Herbillon Claude
25, Boulevard Mardeval
54520 LAXOU FR


Herceg Brinton
1334 Reading Rd.
DENVER, PA 17517 US


Herceg Frank
133 Reading Rd.
DENVER, PA 17517 US


Hercman Helena
ul. Twarda 51 / 55
00-818 VARSOVIE PL


Herold Thilo *
Engineering Geol.
E.T.H.Z.
8093 ZÜRICH CH


Herrmann Tom *
Girizstr. 90
4562 BIBERIST CH


Herrsher Pierre
9 rue de la Rivière
68190 RAEDERSHEIM FR


Hervé Valérie
10 Clair Vallon
10e étage
56000 VANNES FR


Hervin Robin
4, Tory, Bradford-on-Avon
WILTSHIRE GB


Hess John
P.O. Box 19040
LAS VEGAS NV
89132-0040 US


Hess Letitia
P.O. Box 19040
LAS VEGAS NV
89132-0040 US


Hessenauer Marc
MFR Géologie-Géotechnique
Rue de Chaux 9
2800 DELÉMONT CH

2565 Hill Alan
17 El Arco Drive
ALBUQUERQUE,
NM 87123 US


Hill Carol A
17 El Arco Drive
ALBUQUERQUE
NM 87123 US


Hilversum Karel
711 El Montesur, Hato Rey
00918 SAN JUAN PR

3176 Himmelberger Peter *
Unterwerkstrasse 8
4132 MUTTENZ CH


Hirt-Scheuner Marianne *
Rue du Temple 7
1454 L'AUBERSON CH


Hitz Oliver *
Gutstrasse 206
8055 ZÜRICH CH


Hobbs Horton
601 White Oak Dr.
SPRINGFIELD
OHIO 45504 US


Hobbs Susan
601 White Oak Dr.
SPRINGFIELD
OHIO 45504 US


Hoblea Fabien
25 avenue Lucien Buisson
69330 MEYZIEU FR


Hochschorner Karl
Kolonie 46
A-3100 ST. PÖLTEN AT


Hodgson Anne-Louise
2, Highfield Terrace
LOW BENTHAM VIA
LANCASTER LA2 7EP GB


Hof Alex
Ch. Lazé B
1806 ST-LÉGIER CH


Hof Florian
Ch. Lazé B
1806 ST-LÉGIER CH


Hof Maric
Ch. du LAZE B
1806 ST-LÉGIER CH


Hofenpradli Angelica
Institute Emil Racovita
Clinicilor 5, P.O. Box 58
3400 CLUJ RO


Hoffmann Guido
Begonienstr. 58
44289 DORTMUND DE


Hoffmann-krüger Jutta
Begonienstr. 58
44289 DORTMUND DE


Hofmann Gabriele
Ina-Seidel-Bogen70
81929 MÜNCHEN DE


Hofmann Myriam *
F. Soguel 8
2053 CERNIER CH


Hofmann Peter
Ina-Seidel-Bogen 70
81929 MÜNCHEN DE


Hohl Alain
A. Baumer SA
Via Locarno 60
6612 ASCONA CH


Holland Ernst
Jenolan Caves (J.C.R.T.)
PO Box 1495
BARTHURST NSW 2795
AU


Holler Cato
P.O. Box 100
OLD FORT, NC 28762 US


Holler Susan
P.O. Box 100
OLD FORT N.C. 28762 US


Holmberg Heddi
Sorbo 139
79193 FALUN SE

Holmgren Karin
Physical Geography
Stockholms Universitet
10691 STOCKHOLMS SE

Holsinger John R.
Biological Sciences
Old Dominion University
NORFOLK- 23529 US

Holsinger Linda J.
Biological Sciences
Old Dominion University
NORFOLK- 23529 US

Holzmann Heinz
Strausseng. 3a/12
1050 WIEN AT

Horat Peter
Wasserbau-Hydrologie
& Glaziologie / ETHZ
8092 ZÜRICH CH

1345 Hörchner André
Kornbergstr. 38
98528 SUHL DE

Horoi Viorel
Laboratoire souterrain
09200 MOULIS FR

3161 Horrillo Municio Jokin
Barrio Arriaundi n. 13
48200 IURRETA
(VIZCAYA) ES

Hoss Rainer

Hoti Mahir
Depart. i Gjeografise
Universiteti i Shkodrës
SHKODRA AL

Hötzl Heinz *
Univ. Lehrst.
für Angew. Geologie
76128 KARLSRUHE DE

Houriet Françoise *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Howcroft Darcy
1056 University Terrace
RENO NV 89503 US

Howcroft William
1056 University Terrace
RENO, NV 89503 US

Howes Chris
51, Timbers Square, Roath
CARDIFF CF2 3SH GB

Hubbard David
Mineral Resources,P.O. Box
3667, CHARLOTTESVILLE
VIRGINIA VA 22903 US

Huber Bernhard
Geotechnisches Büro
Salzmannstr. 29/1
DE

Huber Lothar *
Hagsfelder Allee 10
76131 KARLSRUHE DE

Huber Petra
Hagsfelder Allee 10
76131 KARLSRUHE DE

Huber Roland *
14, Reserved rd
UPPER COOMERA
QEENSLAND 4210 AU

2506 Hubka Ingrid
Franz-Gruber-Strasse 5
5020 SALZBURG AT

1354 Hubka Walter
Franz-Gruber-str. 5
A-5020 SALZBURG AT

Hugo Isabelle *
Erlenstrasse 1
9320 ARBON CH

3119 Huguenin Gilbert *
Le Gibet
2113 BOVERESSE CH

Huguenin Pascal *
Rte des Fontaines 6
2057 VILLIERS CH

2371 Huguenin Roland *
Parc 53
2000 NEUCHÂTEL CH

Humair Jacques-André *
Bibliothèque de la Ville
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Humair Marie-Hélène *
Chs-Humbert 12
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

Huntoon Peter
Geology & Geophysics
P.O. Box 3006
LARAMIE WY 82071 US

Huppert George
Dept of Geography
Univ. of Wisconsin
LA CROSSE / WI 54601 US

Hurni Jacques
Willst. 2
2560 NIDAU CH

Hykade Walter
Heinrich Leflerg 23/2/11
1220 WIEN AT

Ikini Pierrot *
Charrière 89
LA CHAUX-DE-FONDS

Imfeld Bernard *
Grands-Champs 8
1033 CHESEAUX CH

Imper David
Gerbistrasse 23
8887 MELS CH

Ingeme Yvonne *
4/6 Foster St.
HAMILTON, VIC 3300 AU

2954 Inst. Hydrogeologie U.
Geothermie Joanneum Res.
Elisabethstrasse 16 III
8010 GRAZ AT

Jabbour-Gedeon Badr
B.P. 31
MON SONNIE-EL-METU
LB

Jaccard Mireille *
Chancellerie
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Jaccard Roger *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Jacobs Hendrik
Potaarde 31
1853 GRIMBERGEN BE

Jacot-Descombes Gérard *
Président-Wilson 7
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Jacquat Marcel S. *
Musée Histoire naturelle
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Jäggi Randy *
Hintere Engehaldenstr. 62
3004 BERN CH

Jaillet Stéphane
Rue des Chalaidrelles
55000 BAR LE DUC FR

677 Jalov Alexey
Vasil Levsky 75
1000 SOFIA BG


Jambresic Gordana
Quater. Pal. & Geology
A. Kovacica 5 / II
10000 ZAGREB HR


James Julia Mary
Chemistry School, F 11
Sydney University
SYDNEY NSW 2006 AU


Janz Werner *
Allschwilerstrasse 46
4055 BASEL CH


Jaquenoud Jacques-André *
Wiggerweg 1
4800 ZOFINGEN CH


Jeanbourquin Pascal
Ch. de la Reine-Berthe 10
1009 PULLY CH


Jeanmaire Alain
SUR LE PEU 5
2087 CORNAUX CH


Jeanneret Eric *
Rue du Bois Gentil 7
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Jeanneret Nathalie *
Chemin des Liserons 2
2000 NEUCHÂTEL CH

3122 Jeanneret Pierre *
Les Combettes
1452 LES RASSES CH


Jeannin Isabelle *
Ernest-Roulet 12
2034 PESEUX CH


Jeannin Pierre-Yves *
Ernest-Roulet 12
2034 PESEUX CH
(TÜBINGEN)


Jeansson Evert
Brinkvägen 9
90320 UMEA SE


Jeansson Irene
P.O. Box 114
38600 FÄRJESTADEN SE


Jeuillard Cathy
1, rue des 3 Maisons
69009 LYON FR


Jeutter Peter


Jeutter Sharon

166 Jifang Shen
China University of
Geosciences Yujiashan
430074 WUHAN, HUBEI
CN


Jingrong Yang
Institute of Geography
917 Building, datum Road
100101 BEIJING CN


Joerin Hal
28287 Reo Leaf Lane
SOUTHFIELD MI
48076 2929 US


John Cédric *
Draizes 86
2000 NEUCHÂTEL CH


Johnson Jerald
P/o Box 230
NEWCASTLE CA 95658 US


Jorden Jay
Dallas-Fort Worth Grotto
N.S.S.
CELINA, TEXAS 75009 US


Jordi André *
Rathausgasse 28
3280 MURTEN CH


Jordi Martin
Rosenbergstrasse 43
5024 KÜTTIGEN CH


Jorge De Sousa Filipa
Bartolomeu da Costa
11/R/C/DTO
1170 LISBOA PT


Jovignot François
1, rue Bossuet
21160 MARSANNAY FR


Jutzet Jean-Marc *
Ch. des Epinettes 12
1723 MARLY CH


Kadlec Jaroslav
Czech Geological Survey
Klarov 3
11821 PRAGUE CZ


Kaeser Marc-Antoine *
Séminaire de Préhistoire
Av. Dupeyrou 7
2000 NEUCHÂTEL CH


Kafri Miriam
30 Malchei Israel str.
95501 JERUSALEM IL


Kafri Uri
Geological Survey
30 Malchei Israel str
95501 JERUSALEM IL


Kalliatakis Gérard
100 Avenue de Pressense
69200 VÉNISSIEUX FR


Kalmbach Renate
Deckenpfronnerstr. 17
71134 AIDLIGEN-
DACHTEL DE


Kalmbach Uwe
Deckenpfronnerstr. 17
71134 AIDLINGEN DE


Kalogridou Helen
Kountouriotou 43
12242 AEGALCO GR

308 Karakostanoglou Iakovos
18A Syrou
15127 MELISSIA GR


Karkabi Sami
c/o Emile Ghanem
15, av. de Miremont
1206 GENÈVE CH


Karlen Mauricette
Ch. de Bois-Caran 2
1222 VÉSENAZ CH


Karrigl Ria
Kafkateich 25
2325 PELLENDORF AT


Kashima Masako
Ko - 273 - 5, Tanimachi
MATSUYAMA,
EHIME 791 JP


Kashima Naruhiko
Ehime University
3-5-7 Tarumi, Matsuyama
EHIME 790 JP


Kastning Ernst H.
P.O. Box 1048,
RADFORD
VIRGINIA 24141 US


Kastning Karen M. *
P.O. Box 1048
RADFORD
VIRGINIA 24141 US


Kaufmann Martin *
Grubenstrasse 1
3322 SCHÖNBÜHL CH


Kaufmann Olivier
Fac. polytechnique Mons
Rue de Houdain 9
7000 MONS BE


Kaupe Martin


Kavalieros Evangelos
Theofilou 46
13121 ILION ATHENS GR


Kejonen Aimo
Geological Survey Finland
P.O. Box 1237
70211 KUOPIO FI


Keller Andréas
K.S.A.
Rue des Platanes 31
1752 VILLARS-SUR-GLÂNE CH

3123 Keller Chris *
Selmattweg 19 A
4246 WAHLEN CH

3124 Keller Kurt *
Selmattweg 19 A
4246 WAHLEN CH


Keller Peter
Orenbakken 14A
N - 1345 OSTERAS NO


Kempe Stephan
Geol.-Paläontol. Inst
Schnittspahn Str. 9
64287 DARMSTADT DE


Kesselring Thomas
Halenstrasse 2 a
3012 BERNE CH


Ketz-Kempe Christhild
Am Schloss Stockau 2
64807 DIEBURG DE


Kicinska Ditta
ul. Kilinskiego 11 / 5
61-531 POZNAN PL


Kilchmann Sybille *
Chemin de Montelly 48
1007 LAUSANNE CH


Kimball Kathleen
2205 Rangeview Lane
LARAMIE WY 82070 US


Kimmeier Francesco
CHYN-Uni. Neuchâtel
11, rue Emile-Argand
2000 NEUCHÂTEL CH


Kimmich René


Kinzl Susi *
Allschwilerstrasse 46
4055 BASEL CH


Kiraly Laszlo
CHYN-Uni. Neuchâtel
11, rue Emile-Argand
2007 NEUCHÂTEL CH


Kirdis Stamatis
40 Xr. Smirnis
17237 ATHÈNES GR


Kirsch Jocelyn
Rue Neuve 10
1320 BEAUVECHAIN BE


Kiss Gabor
Harsfa u. 9
3700 KAZINCBARCIKA HU


Klann Ernst
Pruppach 5
92275 HIRSCHBACH DE


Kleffel Dieter
Hirtengasse 3
09599 FREIBERG DE


Kleina Lynn G.
1008 Schwenkmill Rd.
PERKASIE, PA 18944 US


Kliebhan Bernd
Burgweg 15
35516 MÜNZENBERG DE


Klimchouk Alexander
Inst. of Geology
P.O. Box 224 / 8
252030 KIEV UA


Klimchuk Oleg
P.O. Box 224 1 8
252030 KIEV UA


Klingenfuss Bruno


Klötzli Urs *
Doebl. Hauptstr. 62/12
1190 WIEN AT


Klusmann Jens
Brinkholstrasse 84
58642 ISERLOHN DE


Knaack Christian
c/o D. Elschnig
Raiherwiesenstr. 21
76227 KARLSRUHE DE


Knab Oliver
Tiergarten 50
8055 ZÜRICH CH


Knight Sheila
N.S.S.
Dallas-Fort Worth
CELINA TEXAS 75009 US


Knust Erich
Weinbrennerstrasse 20
75135 KARLSRUHE DE

1411 Ko King Tjoen
Jl Ir H Juanda 30
BOGOR ID


Kohuth David
20 Ashlea Gardens
NEW HOLLAND PA 17557
US


Kokorev Pavel
Izmailovskiy Prospekt
93/2-148
105203 MOSCOU RU


Kompaniets Volodymyr
ul. Shevchenka 30, kv. 48
2836 CHORTKIV UA


König Florian
Kirchfeld 21 c
6240 RADFELD AT


Kontoy Ionna
Attalias 5
17237 ATHÈNES GR


Kopchinsky Alexey
Uralskaja 8/63
MOSKVA RU


Köppel Maja *
Dufourstr 153
9000 ST. GALLEN CH


Korshunov Viktor - 1000
Tikhvinsky pereulok
10/12-4-86
103055 MOSCOW RU


Kósa Attila
Kövér Lajos u. 46.
1149 BUDAPEST XIV HU


Kosel Vladimír
Nad lúckami 53
841 04 BRATISLAVA SK

Kosik Miroslav
Hutnicka 9
05201 SPISSKA NOVA VES SK

Kossoroukov Yuri
Box 41
119270 MOSCOW RU

Kostov Konstantin
Geological Institut
G. Bonchev Str. bl. 24
1113 SOFIA BG

Kotcherin Alexey
Leninsky Prospect
123/1/668
117513 MOSCOW RU

Koutecky Bohuslav
Stefanikova 65
61200 BRNO CZ

Kovalevski Vladimir

Kozel Ronald
Route de Glion 98
1823 GLION CH

Krafft Christopher
Bollmoravägen 52
13540 TYRESÖ SE

Krafft Ramona
Bollmoravägen 52
13540 TYRESÖ SE

293

Krasnoshtein Arkady
Mining Institute
Karl Marx Street 78 a
614007 PERM RU

Kraus Mona *
Sundgauerstr. 7
4055 BASEL CH

Kraus Peter *
Holenweg 42
4434 HÖLSTEIN CH

Kraus Sandor
Sagvari F. u. 30
1039 BUDAPEST HU

Krause Michael
Werther Strasse 101
33615 BIELEFELD DE

Krauthausen Bernd
Angew. Geologie
Ludwigstr. 1
76768 BERG DE

Krauthausen Susanne
Ludigstr. 1
76768 BERG DE

Krawczyk Wiestawa
Silesian Geomorphology
Bedzinska 60
41-200 SOSNOWIEC PL

Krekacs Karoly
Tahi u. 98, II / 8
1135 BUDAPEST HU

2576

Krekeler Mark
6139 Sheits Road
CINCINNATI-OHIO
45252 US

Krieg Franzjörg
Durlacher Allee 24
75045 WALZBACHTAL DE

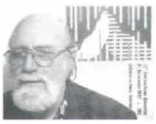
Krklec Nevenka
Sterova 13
42000 VARAZDIN HR

4109

Krüger Renate *
Buchenlandweg 110
89075 ULM DE

Krüger Uwe *
Buchenlandweg 110
89075 ULM DE

Krutaj Farudin
Geografic Studies Centre
St. Myslym Shyri 11
TIRANA AL



Kübler Bernard
Géologie Uni. Neuchâtel
Rebatte 34
2068 HAUTERIVE CH

Kummer Rolf *
Lerchenweg 8
3427 UTZENSTORF CH

Kunz Cyril *
Rue du Nord 8
2740 MOUTIER CH

Kurz Sylvie *
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue E. Argand 11
2000 NEUCHÂTEL CH

Kusch Heinrich
Karl-Franzens-Univ. Graz
Klosterwiesgasse 71
8010 GRAZ AT

Kusch Ingrid
Klosterwiesgasse 71
8010 GRAZ AT

Kyselak Jiri
Koniklecova 8
63400 BRNO CZ

L'Eplattenier Philippe *
Rue du 1er Mars 7
2108 COUVET CH

Labat David
680 route de Fonsorbes
31600 SEYSSES FR

Labegalini Jose Ayrton
Rua Ernesto Gotardelo 410
375800-000 MONTE SIAO/
MG BR

Lachambre André
66500 PRADES FR

Lafarge Christophe
70 rue Jaboulay
69007 LYON FR

Lagrou David
Schreursvest 47
B-3000 LEUVEN BE

Laiconas Erikas
Islastakiu k.
Seredziaus apyl.
4435 JURBARKO RAJ. LT

Lake Michael
2 Derribong Place
THORNLEIGH,
NSW 2120 AU

Lalou Jean-Claude *
Rue des Gares 25
1201 GENÈVE CH

Lambert Monique
Rue Alphonse Renard 38
1050 BRUXELLES BE

Lang Stephan
Kroegelstein 49
96142 HOLLFELD DE

Langbour Jean-Marie
6, allée des Cerisiers
76360 PISSY POVILE FR

Langguth Robert *
RWTH Aachen
Templergraben 55
52056 AACHEN DE

Larch Peter
St. Gertraudi 67
6230 BRIXLEGG AT

8021 Larocque Marie
Lab. Hydr. ASA, URA 721
40, av. Recteur Pineau
86022 POITIERS FR


Larson David
15, South 6th Ave
LA GRANGE, ILLINOIS
60525-2402 US


Larson Eleanor Buens
15 South 6 th Ave
LA GRANGE, ILLINOIS
60525-240 US

3615 Lascar Jean-Paul
11, rue de l'Avenir
33200 BORDEAUX FR

839 Lastennet Roland
Université Bordeaux I,
CDGA, Bât. de Géologie
33405 TALENCE CEDEX
FR


Laudet Frédéric
Lab. de Paléontologie
Montpellier II, CC 064
34095 MONTPELLIER FR


Laumanns Michael
Hehnerstr. 100
41069
MÖNCHENGLADBACH
DE


Laurent Roger
Chêne-en-Semine
74270 FRANGY FR


Laureti Lamberto
Scienze Della Terra
Via Ferrata 1
27100 PAVIA IT


Lauriol Bernard
Université d'Ottawa -
Géographie
OTTAWA KIN 6N5 CA


Lauritzen Stein-Erik
Department of Geology
Allegaten 41
5007 BERGEN NO


Lay Angelika *
Brigachstrasse 6/2
70376 STUTTGART DE


Lazzarotto Ennio
Via Giara Modon
36020 VALSTAGNA IT

856 Le Pennec Robert
11, rue du Belvédère
39200 ST-CLAUDE FR


Leboulanger Frédérique
5, Résidence Narcisse-
Guilbert
76360 BOUVILLE FR


Leboulanger Thierry
5, Résidence Narcisse-
Guilbert
76360 BOUVILLE FR


Lecoultre Hugues *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Ledru Monique *
Pl. du Marché 1
2520 LA NEUVEVILLE CH


Ledru Sandra *
Rte de Diesse 10
2518 NODS CH


Lee Thomas
3653 Donaldson Dr.
ATLANTA GEORGIA
30319 US


Leel-ossy Szabolcs
Batthyany u. 53
H-1015 BUDAPEST HU


Legarcon Annie
Revers de la Sure
Le Logis Neuf
13190 ALLAUCH FR


Legarcon Raymond
Revers de la Sure
Le Logis Neuf
13190 ALLAUCH FR


Legnini Dan
120 N. Huffman Street
NAPERVILLE 60540 US

3127 Legratiet Bertrand *
Rue Sc de Marval
2000 NEUCHÂTEL CH


Lehmkuhl Achim
Museum Für Naturkunde
Rosenstein 1
70191 STUTTGART DE


Lehnen Gilles *
Vögeliacher 5
8180 BÜLACH CH


Leloglu Ugur
Camilk Sitesi No : 153
Karakusunlar
06531 ANKARA TR


Lenart Ibolya
Kishunyad u. 18 X/ 5
3525 MISKOLC HU


Lenart Laszlo
Hidrogeologiai Tanszek
Miskolci Egyetem3515
MISKOLC-EGYETEM. HU


Lenart Lenke
Vologda ut 10, III / 2
3525 MISKOLC HU


Lengyel Jenö-pal
9, rue Le Bua
75020 PARIS FR


Leniv Volodymyr
ul. Budivelna 6, kv. 30
283600 CHORTKIV UA

3616 Leonard Yvan
Avenue des Vanneaux 17
1420
BRAINE L'ALLEUD BE

2710 Leone Francesco
Via de Felice 10
95025 ACI S. ANTONIO IT


Lesovoi Yuri
ul. Pribugskaja 4, kv. 33
280013 KHMELNITSKY UA


Letournel Patrick
8, ruelle de la
Haute-Montée
91160 LONGJUMEAU FR


Letournel Véronique
8, ruelle de la
Haute-Montée
91160 LONGJUMEAU FR

3251 Leuenberger Markus
Rytec AG
Alte Bahnhofstr. 5
3110 MÜNSINGEN ch


Leuschner Kathrin
Johanna-Römer-Strasse 1
09599 FREIBERG DE


Levinson Joe E.
1560 West Street
FORT LEE N.J.
07024-2619 US


Lewandowski Klaus
Museum-Bergbauforschung
Kleinhelfendorf 19
85655 GROS-
SHELFENDORF DE


Lewis Keith
15, Birchfield Drive
Longridge
PRESTON PR3 3HP GB


Lewis Victoria
15, Birchfield Drive
Longridge
PRESTON PR3 3HP GB


Leygonie Jean-François
La Vergne
24200 SAINT-ANDRÉ-
D'ALLAS FR


Leyk Matthias
Rittweg 11
72070 TÜBINGEN DE


Lhomme David
Le Grand Caton
73376 BOURGET DU LAC
FR


Liechti Patrick *
Mont-d'Amin 16
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Liedl Rudolf
Angewandte Geologie
Sigwartstrasse 10
72076 TUEBINGEN DE


Liessmann Wilfried
Bergbau Andreasberg/Harz
Rosdorfer Weg 33A
37073 GÖTTINGEN DE


Limagne Edit
54, Pont de la Chaux
39300 CHÂTELNEUF FR


Lin Junshu
Inst Geography Datun Road
Building 917, P.O Box 771
100101 BEIJING CN


Linden Anders
Sorbo 139
S-79193 FALUN SE


Linden Lina
Sorbo 139
79193 FALUN SE


Linden Tova
Sorbo 139
79193 FALUN SE


Lindenmayr Franz *
Ammerseestrasse 43
82194 GRÖBENZELL DE


Linder Damien
Beau-Site 15
2710 TAVANNES CH


Linder Gilbert
Beau-Site 15
2710 TAVANNES CH

3128 Linder Thierry *
Grand Rue 8 b
2035 CORCELLES CH


Linge Henriette C.
Department of Geology
Allegaten 41
5007 BERGEN NO


Lino Clayton F.
Rua Joao 296/11-A, CEP
01323-020 SAO PAULO BR


Liu Zaihua
Karst Geology
40 Qixing Rd
541004 GUILIN GUANGXI
CN


Lobanova Iryna
Kharkovskoe Sposse 4/1
kv. 34
253160 KIEV UA


Lobst Reiner
Goschwitzstr. 16
02625 BAUTZEN DE


Lochner Bernd
07318 SAALFELD/S. DE


Loepfe Stéphanie *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Loertscher Marion *
2400 LE LOCLE CH


Loew Simon
Ingenieurgeologie
ETH- Hoenggerberg
8093 ZUERICH CH


Lohre Angela
Hauptstrasse 67
51580 REICHSHOF DE


Loiseleur Bernard
39 Ch. de la Liasse
69570 DARDILLY FR


Loiseleur Marie-France
39 Ch. de la Liasse
69570 DARDILLY FR


Lomas Harvey
18 Town Head Way
SETTLE N.
YORKSHIRE BD24 9RG GB


London Jean-Claude
213 rue de la Colline
4100 SERAING BE


Lopes Carlos *
Courtils 21
2016 CORTAILLOD CH


Lopez Correa Matthias
Jesinger Hauptstrasse 53
72070 TÜBINGEN-
UNTERJESINGEN DE


Lucherini Olga
Via Ippodromo 56
20151 MILANO IT


Luczak David
Gendarmerie
Rue de la Poste
01290 PONT-DE-VEYLE FR


Ludwig Anna *
Panholzerweg 20
A - 4030 LINZ AT


Ludwig Peter
Panholzerweg 20
4030 LINZ AT

2967 Lugon Alain
Grand Rue 50
2056 DOMBRESSON CH


Lundberg Joyce
Geography Dept.
Carleton University
OTTAWA-ONTARIO
K1S5B6 CA


Lüscher Paul
Gutstrasse 118
8055 ZÜRICH CH


Lüthi René
Klingenstrasse 36
8005 ZÜRICH CH


Lutz Hugo
Bärschwilstrasse 12
4247 GRINDEL CH


Lutz Markus
Lindenstrasse 18
4600 WELS AT


Lutz Roland *
Crutta Sura
7418 TOMILS CH


Luz Anke
Stangenstr. 61
70771 L.-ECHTERDINGEN
DE


Luz Hans-Martin *
Stangenstr. 61
70771 L.-ECHTERDINGEN
DE


Lykles Annelet
Frans Malsstraat 104 I
1072 BZ AMSTERDAM NL


MacGregor Kirk
78 King High Avenue
DOWNSVIEW
ONTARIO M3H 3B1 CA

Mackrill Paul
Les Jailleux
38250
LANS-EN-VERCORS FR

Madelaine Eric
10 ch. de Cambarnier Nord
06650 OPIO FR

Madry Britta
Kufsteiner Str.
Universität Bremen 7 B 1
28359 BREMEN DE

Magarinos Gaspard
Grosse Wiesen 4
72805 LICHTENSTEIN-
HOUAN DE

Mages Jean-François
Bureau J.-F. Mages SA
Tour 12, Case postale 349
2520 LA NEUVEVILLE CH

Maggs Erica
26, Cosgrove Street
BREAKWATER
VICTORIA 3219 AU

Magnan Françoise
4 place St Sernin
31000 TOULOUSE FR

Magnan Geneviève
4 place St Sernin
31000 TOULOUSE FR

Magniez Guy
Biologie Animale
Bd. Gabriel 6
21000 DIJON FR

3129 Magnon Nicolas *
Louis Guillaume 4
2074 MARIN CH

Magnusson Rune
Manganvagen 30
18746 TÄBY SE

Mahnert Volker *
Muséum Histoire Naturelle
Case postale 434
1211 GENEVE CH

Maillefer Albert
Rue de la source 16
1337 VALLORBE CH

Maillot Roland *
Impasse du Dragon 49
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Maire François *
Rue du Stand 74
2502 BIENNE CH

Maire Olivier *
Pl. du Marché 1
2520 LA NEUVEVILLE CH

1502 Maire Richard
Maison des Suds, CNRS
Université de Bordeaux 3
33405 TALENCE CEDEX
FR

Mais Karl
Museumsplatz 1/10
Karst & Höhlenabt.
A-1070 WIEN AT

3130 Malfey Stephane *
Rte des Couviers 6
2074 MARIN CH

Malik Peter
Geological Survey
Mlynska Dolina 1
81704 BRATISLAVA SK

8009 Maltsev Vladimir
Vniigeosystem Institute
Leninsky Prosp.61/1 kv.57
117333 MOSCOW RU

Mangan Christian
Cabinet Mangan
1, boulevard Carabacel
06000 NICE FR

Mangin Alain
Laboratoire Souterrain
MOULIS
09200 SAINT GIRONS FR

Mania Jacky *
Géologie struct. appliq.
Place Leclerc
25000 BESANÇON FR

Manolache Elena
Babes-Bolyai/Microbiology
Kogalniceanu 1
3400 CLUJ-NAPOCA RO

Marbach Alain
85, Hameau de la Rape
74100 VETRAZ-
MONTHOUX FR

Marbach Georges
Choranche
38680
PONT EN ROYANS FR

Marchand Jean-François
26, avenue des Alpes
01210
FERNEY-VOLTAIRE FR

Maréchal Jean-Christophe
Orangerie 2
2000 NEUCHÂTEL CH

Maréchal Stéphane *
36 rue Raymond Berrurier
78320 LE MESNIL-
ST. DENIS FR

3229 Marimuthu G.
Animal Behav. & Physiol.
Madurai Kamaraj Univ.
MADURAI 625 021 IN

2888 Marion Shirley
50, av. Général de Gaulle
69230 ST GENIS LAVAL FR

Mariotta Prisca *
Via d'Alberti 8
6600 MURALTO CH

Märki Andreas *
Hirzbodenweg 88
4052 BASEL CH

Marmillod Edouard *
Ch. de Champ-Pâquis 4
1605 CHEXBRES CH

Marote Pedro
R. Cabo 86 RCE
1250 LISBOA PT

Marra Ricardo
SHCES 403 Bl. C, Apto 201
Cruzeiro Novo
70650 433 BRASILIA/DF
BR

Martaud Alain *
33, rue Compans
75019 PARIS FR

Martaud Caroline *
33, rue Compans
75019 PARIS FR

Martaud Christine
D'Estienne D'Orves 20
92130
ISSY-MOULINEAUX FR

Martel Jean-Luc
c/o THE RHYTHM HOT
SHOTS, Vetegatan 5
11859 STOCKHOLM SE

Martens Rik
Guido Gezellelaan 11
9820 MERELBEKE BE

Marti Philippe
81, ch. de Saule
1233 BERNEX ch

Martin Philippe
URA 903 CNRS,Les Criquets
Bat. B, 52 rue Montaury
30900 NÎMES FR

Martin Roger
Rte de L'Aurore 2 c
1700 FRIBOURG CH

Martinez Garcia Francisco
Escuela de Espeleología
Carret. do Bao 89, Coruxo
36331 YIGO ES

Martínez Plédel Bruno
C./ Ribadavia 14 7F
28029 MADRID ES

Martini Jacques
Geological Survey, Counc.
Geoscience, Private bag
PRETORIA X 112 ZA

3147 Martini Sergio
Pian D'Ordia 190
19024 VARESE LIGURE
(LA SPEZIA) IT

Martins Maria Joào
Lagar da Moreta-Casais
da Moreta-Monsanto
2380 ALCANENIA PT

Martins Olimpio
Lagar da Moreta-Casais
da Moreta-Monsanto
2380 ALCANENIA PT

Marwan Norbert
Güntzstrasse 28/019
01307 DRESDEN DE

3195 Masai Kazuo
1-17-15 Fujimidai
Nerima
TOKYO 177 JP

Maseroli Paolo
Via Mantegna 20
41041 FIORANO
MODENESE IT

Masotti Daniel *
Musée de Spéléologie
C.P. 46
1955 CHAMOSON CH

Massart Claude
Rue du Wainage 62
5060 VELAINE/SAMBRE
BE

Masseboeuf Agnès
1, rue Emile Zola
73490 LA RAVOIRE FR

Matteoli Alain
Chemin de l'Olivaie
83200 TOULON FR

Matthews Margot, Doc.
66 Frogmore Crescent
PARK ORCHARDS.
VIC 3114 AU

Matthews Peter, Doc.
66 Frogmore Crescent
PARK ORCHARDS.
VIC 3114 AU

Matthey Anne *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Matthieu Brigitte *
Prairie 48
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Mattlet Jean-Marc *
243 Chaussée de Haecht
1030 BRUXELLES BE

Matts Grace
176 William St.
BANKSTOWN, N.S.W. 2200
AU

Mauch Caroline *
Banc-Vert 26C
1110 MORGES CH

Maucha Laszlo
Water Resources
Szigeti Jozsef 47 1/5
H-1041 BUDAPEST HU

Maucha Mariann
Szigeti J. u. 7
1041 BUDAPEST HU

Mavlyudov Bulat
Inst. of Geography RAS
Staromonetny 29
109017 MOSCOW RU

McClure Roger
4700 AMberwood Dr.
DAYTON, OH 45424 US

Mc Clurg David
104 Graves Court
VALLEJO
CALIFORNIA 94591 US

3618 Meauxsoone Guy
Les Eymes
38112 MEAUDRET FR

Medhurst Paul
Hauptstrasse 49
76726 GERMERSHEIM DE

Medville Douglas
Speleological Survey
11762 Indian Ridge Rd.
RESTON, VA 20191 US

Medville Hazel
Speleological Survey
11762 Indian Ridge Rd.
RESTON, VA 20191 US

Megerlin Norbert
C.O.M.I.R.E.M.
1, rue du Colombier
36000 CHÂTEAUROUX FR

544 Meia Jean
Villarets 2
2036 CORMONDRÈCHE
CH

Meier Edi
Hard 4
8408 WINTERTHUR CH

Meier Hansruedi
Route du Confin 54
1723 MARLY CH

Meier Johann *
Feldstrasse 17
8180 BÜLACH CH

Meier Muriel *
Hygiène & Environnement
Rue de la Serre 23
SAIGNELÉGIER CH

Melloul Abraham J.
Israel Water Commission
P.O. Box 6381
91063 JÉRUSALEM IL

Menier Annick
Rue du Rocher
24460 AGONAC FR

Menne Benjamin
Ingenieurbiologie
Hartfeldstrasse 32
75417 MÜHLACKER DE

Menne Sandra
Hartfeldstrasse 32
75417 MÜHLACKER DE

Merazzi Adolfo
Via Innocenzo XI 39
22100 COMO IT

Merazzi Caterina
Via Innocenzo XI 39
22100 COMO IT

Mercado Efrain
HC-02 Box 7429
00627-9112 CAMUY
PUERTO-RICO PR

Mermod Marlyse *
Jaquet-Droz 18
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

2755 Mettetal Jean-Pierre
DIREM, BP 137
25014
BESANÇON CEDEX FR

Meury Pierre-Xavier *
Rue des Prés 9
2800 DELÉMONT CH

3012 Meus Barbara
Laboratoire souterrain
09200 MOULIS FR


Meus Philippe
Laboratoire souterrain
09200 MOULIS FR


Meyer Gérard *
Rue des Collèges 23
2340 LE NOIRMONT CH


Meyers Karlin *
Neusatzweg 13
4102 BINNINGEN CH


Meylan Benjamin E.
B.U.W.A.L.
3003 BERNE CH


Meyssonnier Marcel
28, rue Soeur-Janin
69005 LYON FR


Michie Jane
I / I Olympia Rd
NAREMBURN, NSW
2065 AU


Michie Neville
9 Patrick Street
BEACON HILL
N.S.W. 2100 AU


Middleton Greg
P.O. Box 269
SANDY BAY TAS. 7006 AU


Mihevc Andrej
Slovene Spel. Association
Titou TRG 2
66230 POSTOJNA SI


Mijatovic Borivoje *
Agriculture-Améneg. Eaux
Place D. Obradovic 8
21000 NOVI SAD YU


Mill Lloyd
11 Warner str.
ESSENDON 3040 AU


Minette Alain
Deigne 109
4920 AYWAILLE BE


Minkevich Irene
Ushinsky st.2, ap. 25
614077 PERM RU


Miotke Almut
Roeddingerstrasse 21
30823 GARBSEN DE


Miotke Franz Dieter
Universität Hannover
30823 GARBSEN DE


Miserez Ali *
D.-P. Bourquin 55
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Miserez Firouzeh *
D.-P. Bourquin 55
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Miserez Jean *
Grenier 20
2300
LA CHAUX-DE-FONDS


Miserez Jean-Jacques *
D.-P.-Bourquin 55
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Miserez Leyla *
D.-P. Bourquin 55
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Miserez Teymour *
D.-P. Bourquin 55
2300 LA CHAUX-DE-
FONDS CH


Mobley Emily Davis *
P.O. Box 10
SCHOHARIE NY 12157 US

3132 Moeller Nicolas *
Parcs 17
2000 NEUCHÂTEL CH


Moens Muriel
Chaussée de Wavre 300
1390 GREZ-DOICEAU BE


Moeschler Pascal *
Museum Histoire naturelle
C.P. 6434
1211 GENÈVE 6 CH


Mohrlok Ulf
Inst. Hydromechanik
Kaiserstrasse 12
76128 KARLSRUHE DE

160 Moldovan Oana
Institutul de Spéologie
Clinicilor 5
3400 CLUJ RO


Monbaron Michel *
Institut de Géographie
Uni. Fribourg-Pérolles
1700 FRIBOURG CH


Mondenx Vian Gérard
107 H av de la Gabelle
Hannikaux du Fournas
06220 VALLAURIS FR


Monich Olesja
ul. Gorkogo 276
294000 UZHGOROD UA


Monnard Nicolas *
Sempach 17
2300
LA CHAUX-DE-FONDS


Monod Philippe
Face Nord
1614
GRANGES-VEVEYSE CH


Montandon Paul-Etienne *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Montero Garcia Ismael
Ignacio Aldama #13, Col. El
Huizachal, Naucalpan
ESTADO DE MEXICO MX

3855 Monzat Philipp *


Morel Philippe *
Maujobia 8
2000 NEUCHÂTEL CH


Morel Philippe
Maison Rouge
1261 BURTIGNY CH


Moreno Evelyn
Urb. Las Cumbres, 497
Ave. E. Pol, Box 230
00926-5636 SAN JUAN PR


Morizumi Koichi
Honson 5-17-35
Kanagawa prefecture
CHIGASAKI-CITY JP


Morlo Hans
Dorbaumstr. 38
48157 MÜNSTER DE

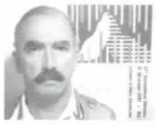

Morlock Monika
Bilfingerstrasse 79
71691 FREIBERG DE


Morlock Wolfgang
Bilfingerstr. 79
71691 FREIBERG DE

300 Mosch Cynthia
C.R.F.-N.S.S.
1683 Cole Village
LAS CRUCES NM 88001
US


Mosenfelder Jed
Bayerisches Geoinstitut
Universität Bayreuth
95440 BAYREUTH DE


Moser Stephan
52, Rathfelder Ave
CONSTANTIA
CAPE TOWN 7800 ZA


Moses John
15807 River Roads
HOUSTON, TX 77079 US


Mosimann Miryam *
1428 PROVENCE CH


Moss Barbara
7713 Shreve Road
FALLS CHUCH
VIRGINIA 22043 US


Moss Gary
7713 Shreve Road
FALLS CHURCH
VIRGINIA 22043 US


Motta José Augusto
Rua - C2 Qd. 14 Lt. 16
P. Laranjeiras
74855-170 GOIÂNIA/GO
BR


Mottas Jean-Jacques *
Ch. des Lombardes 23
1290 VERSOIX CH


Motte Denis
10 rue sur-le-Quint
25110 BAUMES-LES-DAMES FR


Motycka Zdenek
Kovacka 7 B
61800 BRNO CZ


Mouret Claude
C/O Total M.E.P.
5, Pyay Road, Hlain
87380 MAGNAC-BOURG
FR

2243 Mouriaux Pierre
10, rue Etienne Michard
93200 SAINT-DENIS FR


Mousina Farida *
RU


Moutarde Andrée
Teniersdreef 40
3090 OVERIJSE BE


Mrose Nicola
Sprengelstr. 23
13353 BERLIN DE


Mucaria Joseph *
Travaux Publics
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Mücklich Andreas
Albert-Haneisentrasse 1A
67227 FRANKENTHAL DE


Mudry Jacques *
Géologie Franche-Comté
1, Place Leclerc
25000 BESANÇON FR


Mugelli Paolo
Via Casanardo 26/F
Pietrapiana
50066 REGGELLO IT


Muglova Penka
Lab.Solar-Terr-Influences
47 Gourko str.
6000 ST. ZAGORA BG


Müller Gunhild
Schmalfelden 45
74575 SCHROZBERG DE


Müller Imre *
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH


Müller Ralph *
Schmalfelden 45
74575 SCHROZBERG DE


Müller Thilo
Wilhelmstrasse 35
70372 STUTTGART DE


Münger Andreas *
Sonnhalde 11
5632 BUTTWIL CH


Munson Cheryl Ann
Indiana Archaeology
R.190, 910 State R,46 B.P
BLOOMINGTON IND
47405 US


Munson Patrick
Dept. of Anthropology
Indiana University
BLOOMINGTON IND
47405 US

3240 Murty K.s.
E-3 Vishnukamal Apts
160 Shivajinagar
NAGPUR 440 010 IN


Mury Michel *
Tertre 7
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Musard Pierre-Yves *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

3157 Mwami James
GTZ Int.Pastor.Dév.Proj
P.O. Box 964
MBARARA UG


Nader Fadi
American Univ. Beirut
P.O. Box 11-0236/1476
BEIRUT LB


Naeff Stefan *
Weiherhofstrasse 168
4054 BASEL CH


Nägeli Ulrich
Büchelweg 1
8865 BILTEN CH


NAJIB Hamid
Université Louis-Pasteur
STRASBOUG FR


Napper Gary
1402 Fairwood Road
AUSTIN TEX 78722-1026
US


Nassedkin Vladimir
Kharkovskoe Shosse 4/1
kv. 34
253160 KIEV UA


Naylor Graham
Le Chantemont 9
38660 LUMBIN FR


Ndatirwa Josette *
Chemin de Prise 8
COUVET CH


Ndomi Samuel
Amat. Horticultur. Assoc.
P.O. Box 5182
BAMENDA N. W.
PROVINCE CM


Negri Mauro
Via Industria
22040 SIRONE IT


Nemeskurty Harriet
Radnoti Miklos 41
1137 BUDAPEST HU


Neumann Andreas
Tannenrauchstr. 35/320
8038 ZUERICH CH


Neumann Olaf
Insterburger Weg 12
58644 ISERLOHN DE


Neviere Christian
37 chemin de Froid Lieu
74200 THONON LES
BAINS FR


Newman Gavin
The Cidermill, Cambells
Farm Drive Kingsweston
Lane
BRISTOL BS11 OLU GB

Neyen Norry
50, rue des Genets
8131 BRIDEL LU

Nicod Jean
URA 903 CNRS, Geographie
35 avenue 24 Avril 1915
13012 MARSEILLE FR

Niggemann Stefan
Castroper Strasse 56
44791 BOCHUM DE

Nini Roberto
Vicolo Torto 14
05035 NARNI (TR) IT

Nouraud Bernard
16, rue Romagotz
17250 ROMEGOUX FR

281 Nuñez Jiménez Antonio
Sociedad Espeleologica
Calle septima nd.6611
LA HABANA CU

Nyffeler Hans Peter *
Loretostr. 59
9620 LICHTENSTEIG CH

O'shields Susan
Crestwood Lane 1084
BOLINGBROOK
ILLINOIS 60440 US

Obert Daniel
Uni Paris 6 / Géotectonique
Bte 129-T 26, U.P.C.M.
75252 PARIS CEDEX 05 FR

2971 Ochner Laura
Via Baltimora 160 B
10136 TORINO IT

Oddou Alain
135, rue Alexandre Louce
06220 GOLF JUAN FR

2873 Odermatt Jean
Am Türliplatz
8193 EGLISAU CH

Odukoya Mathew Alaba *
rue du Ravin 1
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

Oedl Annelis
Getreidegasse 21
5020 SALZBURG AT

Oedl Friedrich
Eisriesenwelt Geselschaft
Getreidegasse 21
5020 SALZBURG AT

Oertvall Christer
Trangsundsvägen 1
13551 TYRESÖ SE

Ogawa Maki
54 rue Colmar
54000 VICHY FR

2508 Okamoto Toru
Tohoku Forest Institute
Shimo-Kuriyagawa 72
IWATE MORIOKA 020-01
JP

Oliphant Matt
4105 Lowell Ave
CA LA CRESCENTA 91214
US

Oliveira Ana Pupo C.C.
Espeleologia A.A. U. Av.
Campus Univ. Santiago
3810 AVEIRO PT

Olson Rick
P.O. Box 55
MAMMOTH CAVE
KENTUCKY 42259 US

Onac Bogdan Petroniu
Babes-Bolyai Mineralogy
Kogalniceanu 1
3400 CLUJ RO

Oppliger Mady *
Hôpital de la Ville
2300
LA CHAUX DE FONDS CH

Oppliger Marie-Hélène *
Courtils 21
2016 CORTAILLOD CH

Orsola Jacques
37, Rue du Bon Pasteur
69001 LYON FR

Ortiz Mimi
711 El Montesur, Hato Rey
00918 SAN JUAN PR

Osborne Armstrong
University of Sydney
Old Teacher's College A22
SYDNEY, NSW 2006 AU

Osborne Penney
127 Wyndora Ave
HARBORD 2096 AU

Ostyanova Nella
ul. B. Khmelnitskogo 3/10
290018 LVIV UA

Otonicar Bojan
Karst Research Institute
Titov TRG 2
66230 POSTOJNA SI

Otto Peter
Berg 3
72539 TIGERFELD DE

Otz Martin
Geologisches Institut
Neubrückstr. 17
2555 BRÜGG CH

Ournié Bernard
49, Allée des Pommiers
34700 LODEVE FR

Ournie Sylvette
49 Allée des Pommiers
34700 LODEVE FR

Pabst Wolfgang
Groutterstr. 58
70499 STUTTGART DE

Pacher Martina
Inst. Paläontologie
Althaustrasse 14
1090 WIEN AT

Padrun René *
Es Champs de l'Aberge
1080 LES CULLAYES CH

Pahud André
Conches 33
12031 GENÈVE CH

Paiano Adriana
B58 1SS BRISTOL BR

Paillole Colette
26 rue de la Noyera
38090 VILLEFONTAINE FR

Palacios Vargas Jose G.
Ecologia Microartropodos
Faculdad de Ciencias UNAM
04510 MEXICO D.F. MX

Palmer Arthur
Earth Sciences New-York
ONEONTA NEW YORK
13820-4015 US

Palmer Peggy
Rd 4, Box 82
ONEONTA NY 13820 US

Paloc Henri
Le Ranc
F-30140 ST SÉBASTIEN-
D'AIGREFEUILLE FR

739 Pandurska Rumiana
Zoological Institute
Bld. Tzar Osvoboditel 1
1000 SOFIA BG

2300 Pantcev Dar
Profsouznaya 110-3-44
117437 MOSCOU RU


Pantceva Inna
Profsouznaya 110-3-44
117437 MOSCOU RU


Panzica La Manna Marcello
Via Valdemone 57
90144 PALERMO IT


Papritz Kaspar
CHYN Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH


Paquette Don
835 Hickory Dr
BLOOMINGTON
INDIANA 41403 US


Paquier Patrick
Ch. Montaux 22
1027 LONAY CH


Paratte Pierre *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Pardigon Laurent
11 rue Pichard
1003 LAUSANNE CH


Parzefall Jakob
Zologisches Institut
Martin-Luther-King-Pl. 3
20146 HAMBURG DE


Pasquier François
Rue St-Gervais 31
2108 COUVET CH


Pauli Denis
Prés-riants 14
2740 MOUTIER CH


Paupe Patrick


Pavuza Rudolf
Karst-und Höhlenkundl.
Messeplatz 1/10
1070 WIEN AT


Pease Charles R. Jr.
P.O. BOX 10130
PRESCOTT, AZ 86304 US


Pecaut Line *
Temple-Allemand 5
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Pechhold Eberhard
Am Ring 73
71642 LUDWIGSBURG DE

8029 Pedde Sara
Dept. of Anthropology
226 Lowry Hall
KENT OHIO 44242-0001 US


Perego Renata
Scienze della Terra
Via Mangiagalli 34
20133 MILANO IT


Pereira Pastorino Vera
84 Bd. du Redon-Allée
des Pins-Bât le Puget
13009 MARSEILLE FR


Perez Jocelyn
Entrenant
73190 LA THUILE FR


Perlik Romeo
Str. Liviv Rebreanu Nr 11
Bl. 42, Ap. 3, J-D.Brasov
2211 PREDEAL RO

9 Perna Giuliano
Salita Dei Molini 49
38050 VILLAZZANO (TN)
IT

3044 Perna Vincenza
Salita dei Molini 49
38050 VILLAZZANO
TRENTO IT


Perou Sid *


Perrenoud Eric *
Clos Villars 173
1527 VILLENEUVE


Perret Catherine *
Rolandstrasse 36
8004 ZURICH CH


Perret Jean-Daniel
Prairie 4
2074 MARIN-EPAGNIER
CH


Perrette Yves
72, av. de Constantine
38100 GRENOBLE FR


Perrin Jérôme *
Gd Faubourg
1147 MONTRICHER CH


Perrot François *
Nasieux 1
2108 COUVET CH


Pérusin Jocelyne
La Vergne
24200 SAINT-ANDRÉ
D'ALLAS FR


Petersen Natalia Edith
R. Raimundo Chaves 2189, D
504, Lagoa Nava
59064-390 NATAL BR


Petit Jean-Pierre *
4, rue Mathieu Prévôt
12100 MILLAU FR


Petitta Marco
Scienze Ambientali
Loc. Coppito
67100 L'AQUILA IT


Petrescu Razvan
Bd Unirii 63, Bl. F4,
sc. 2, ap. 25, sector 3
741382 BUCHAREST RO


Petric Metka
Karst Res. Inst. ZRC SAZU
Tritor Arg 2
66230 POSTOJNA SI


Petrie Garry
19880 NW Nestucca Drive
PORTLAND, OREGON
97229 US


Petrochilou Anna
35, Rue de Constantinople
17121 ATHÈNES GR


Pezzoli Enrico
S.I.M., S.I.B., Staz. idrob.
Via P. Fornari 48
MILANO IT


Pfister-Vial Robert *
Freihofstr. 5
8406 WINTERTHUR CH


Philippe Michel
Muséum Histoire Naturelle
28, Bd des Belges
69006 LYON FR


Pianzola Manuel *
Rue des Allées 12
C/o Horisberger J.-B. 2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

763 Pierce Miles
42 Victoria Cres.
Montalbert
VICTORIA 3127 AU

2696 Pierce Rhonwen
42, Victoria Cres.
Montalbert
VICTORIA 3127 AU


Pignolet André *
Oberlandstr. 59
3700 SPIEZ CH

Piller Daniel *
Chancellerie
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Pinto Ana Cristina
Area de Prehistoria
Campus del Milan
33007 OVIEDO-ASTURIAS
ES

Piskula Michal
Ondrova 23
63500 BRNO CZ

Pistole Nancy
4105 Lowell Ave.
LA CRESCENTA-CA. 91214
US

Pittet Séverine *
CH

Pivert Daniel
chemin des Arbousiers
30400 VILLENEUVE LES
AVIGNON FR

Placido Carlos
11, Chemin des Razes
69110 STE FOY LES LYON
FR

Plagnes Valérie
BRGM Dir. de la Recherche,
1039. rue de Pinville
34000 MONTPELLIER FR

3173 Plattner Erich *
Siebenjurtenstrasse 5
4133 PRATTELN CH

Plaud Michel
47 rue Réguelonque
31100 TOULOUSE FR

400 Plesa Corneliu
Institut Emile Racovitza
Str. Gh. Dima 28/27
3400 CLUJ-NAPOCA 6 RO

Plessias Panayiotis
Kountouriotou 43
12242 AEGALCO GR

Plumat Bernard *
Crêt 16
2300 LA
CHAUX-DE-FONDS CH

Plumat Robert *
Marais 27
2400 LE LOCLE CH

Plumat Soizic *
Crêt 16
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Pochon Alain *
Petit-Port 1
2012 AUVERNIER CH

Polikeit Uwe
Moritzstrasse 6
42117 WUPPERTAL DE

Polzer Norbert
Osteröderstrasse 6/16
38678 CLAUSTHAL-
ZELLERFELD DE

2883 Pomie Jacques
2, rue Saint Simond
63000 CLERMONT
FERRAND FR

Porchet Fabienne *
Au Closy
1692 MASSONNENS CH

Porchet Thierry *
1692 MASSONNENS CH

Porebski Annie *
La rue Mathieu Prévôt
12100 MILLAU FR

Porret Céline *
Rue du Châlet 18
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Porret Raymond *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

2587 Porst Peter
Lehenestrasse 84
79106 FREIBURG DE

Porter Megan
Biological Sciences
P.O. Box 250006
CINCINNATI, OH 45221 US

Possich Joël
63, rue Louis Becker
69100 VILLEURBANNE FR

Potts Boyd
3, Greenway, Hulland Ward
Ashbourne
DERBYSHIRE DE6 3FE GB

Potts Jenny
3, Greenway, Hulland Ward
Ashbourne
DERBYSHIRE DE6 3FE GB

Pötzsch Helmut
Niederstr. 10
42697 SOLINGEN DE

Pötzsch Michèle
Niederstrasse 10
42697 SOLINGEN DE

Preisig Dominique
Chemin des Mélèzes
C.P. 275
1965 SAVIÈSE CH

Preiswerk Christian *
Alpenstrasse 31
3073 GÜMLIGEN CH

Prinzivalli Anna Maria
Via Valdemone 57
90144 PALERMO IT

Propos Gerard *
Le Devenson B
Allée des Pins 38
F 13009 MARSEILLE FR

3634 Prosenc Suzana
Kolodvska 2-4
1550 LJUBLANA SI

Proudlove Graham Steven
31 DOVEDALE AVENUE
PRESTWICH
MANCHESTER M250BT
GB

Provalov Denis
st. Nekolaeva 1/1-126
123100 MOSCOW RU

Prunier Yves
2, Place des Arts
74200 THONON-LES-
BAINS FR

Pscherer Andreas
Hugogasse 2B/6
1110 WIEN AT

Puech Vincent *
CHYN Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

Puffe Beate
Freiligrathstrasse 15
99423 WEIMAR DE

Puig Jean-Michel *
Université d'Avignon
33, rue Louis Pasteur
8400 AVIGNON FR

Pulfer Iris
Kantonsstrasse 51
8863 BUTTIKON CH

Pulfer Jürg
Kantonstrasse 51
8863 BUTTIKON CH

Pulfer Markus
Kantonstrasse 51
8863 BUTTIKON CH

Pulfer Toni *
Kantonsstr. 51
8863 BUTTIKON CH

Pulido Bosch Antonio *
Dpto Geodinámica
Fuentenueva S / N
18071 GRANADA ES

Pulina Marian
Silesian University
ul. Bedzinska 60
PL 41-200 SOSNOWIEC PL

Quast-Stein Sieglinde
Generaloberst-Beck-
Strasse 13
55129 MAINZ DE

2350 Queen J.michael
PO Box 510
RICHMONDVILLE
NY 12149 US

Quillerat Christian *
Bois-Noir 11
2300
LA CHÀUX-DE-FONDS

Quintiliano Vladir
Avenida Lima e Silva
1547, Lagoa Nova
59062-300 NATAL-RN BR

Radanovic-Guzvica Biserka
Natural History Museum
Demetrova 1
10000 ZAGREB HR

Radchenko Tamara
ul. Kikvidze 23, kv. 7
252103 KYIV UA

Rademacher Silke
Pfaffenwaldring 61
70550 STUTTGART DE

Radwan Lucja
Hardeggasse 69/1/2
1220 WIEN AT

Raimbourg Joël
1, rue du Gros Orme
91290 LA NORVILLE FR

Rangel Rodriguez Alvaro
Apto. 00-2, Bloque 5-B
Edif Desisa Urb el bosque
LA VICTORIA-EST
ARAGUA VE

Raposo Isidore
18, Crêt-aux-Moines
1422 GRANDSON CH

Rapp Michael
Konrad-Adenauer Ring 26
69214 EPPELHEIM DE

Rathgeber Thomas
Museum für Naturkunde
Rosenstein 1
70191 STUTTGART DE

Rathner Ursula
Goschwitzstr. 16
02625 BAUTZEN DE

Ravazzi Cesare
Geodinamica Alpina Quat.
Via Mangiagalli 34
20133 MILANO IT

Raynaud Fred

Razi Abdol-Hamid *
Arc-en-Ciel 7
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Rea Tom
8677 S. State Road 243
CLOVER DALE
INDIANA 46120-9696 US

Reames Steve
11925 Greentree Road
COLORADO SPRINGS
CO 80908-4125 US

Redko Liana
ul. Kikvidze 23, kv. 7
252103 KYIV UA

Redko Oleg
20let Pobedi 55, kv. 95
320113
DNEPROPETROVSK UA

Redonte Gabriel Jorge
Grupo Espeleologico
IP 1695, Fraga 1593
1427 BUENOS AIRES AR

Regez Jean-Louis *
Nelkenweg 8
4144 ARLESHEIM CH

Reichenbach Anne *
Progrès 105 a
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Reichert Barbara *
University of Karlsruhe
Kaiserstr. 12
76128 KARLSRUHE DE

Reid Frank
P.O. Box 5283
BLOOMINGTON 41401 US

2351 Reiner Gerhard
Inst. für Paläontologie
Althanstrasse 14
1090 WIEN AT

Reiner Harald
Fliederweg 4
85551 KIRCHHEIM DE

Reineri Béatrice
B.P. 114
84404 APT CEDEX 04 FR

Reisinger Christian
Ruckergasse 46 / 15
1120 VIENNE AT

Reisner Tatiana
Profsouznaya 110-3-44
117437 MOSCOU RU

Reisner Victor
Profsouznaya 110-3-44
117437 MOSCOU RU

3159 Rekero Etxebarria Ander
Barrio Arriaundi no. 13
(Base Ertzaintza)
48200 IURRETA-VIZCAYA
ES

Renard Philippe
ETH - Zürich
ZÜRICH

Renaud Patrice *
Mon-Loisir 12
2208 LES GENEVEYS CH

Renault Dominique
43, rue André Marteau
37700 ST PIERRE-
DES-CORPS FR

3620 Renevey Benoît
Centre Pro Natura
Champ-Pittet
1400 YVERDON-LES-
BAINS CH

3890 Rengnet Eric *
CH

Rettig Peter
Yorckstrasse 22
79110 FREIBURG DE

Reynard Emmanuel
Institut de géographie
1015 LAUSANNE CH

Reynard Serge *
Rue des Champs Elysées 50
1050 BRUXELLES BE

Reynaud Anne
HLM Le Savel
Bât. 1 Esc. 2
06710 VILLARS SUR VAR
FR

Reznikova Alexander
ul. Geroev Sevastopolja
5,, kv. 5
252124 KIEV UA

1701 Rias Pierre
Les Berthonnets
26420 ST MARTIN-
EN-VERCORS FR

Richaud Joël
59. rue du Logis
17420
SAINT-PALAIS/MER FR

2918 Ricour Joelle
243 Ch. de Haecht
1030 BRUXELLES BE

Rieben Christian
MFR Géologie-Géotechnique
Case postale 3249
2500 BIENNE 3 CH

Riedel Verena
Anemonenweg 44
58638 DE

Riesen Dagmar *
Lorrainestrasse 27
3013 BERN CH

Rigal Didier
Route du Périmètre
7400 ANNECY FR

Riou Christine *
48, rue du Clos Sévigné
35510 CESSON-SÉVIGNÉ
FR

Ritschard Christoph *
Weierweg 13
3053
MÜNCHENBUCHSEE CH

Ritschard Rita *
Weierweg 13
3053
MÜNCHENBUCHSEE CH

Robert Denis
Vieux-Château 7
2800 DELÉMONT CH

Robert Jean-François *
Nord 209
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Robert Pascal *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Robert Sabine *
Institut de Géologie
Rue E. Argand 11
2000 NEUCHÂTEL CH

Roberts Christine
Shay Lane 175
HOLMFIELD HALIFAX GB

Robertson Nigel
2, Highfield Terrace
LOW BENTHAM VIA
LANCASTER LA2 7EP GB

Roch Jean-Luc
43, rue André Marteau
37700 ST PIERRE-
DES-CORPS FR

Rocha Martins Joao Paulo
Federaçao Espeleologia
Campus Univ. Santiago
3800 AVEIRO PT

Rochat Pierre-Yves
ch. du Criblet 17
1315 LA SARRAZ CH

Rodet Jacqueline *
10, Parc de la Risle
76130 MT-SAINT-AIGNAN
FR

Rodet Joël *
10, parc de la Risle
76130 MT-SAINT-AIGNAN
FR

Rodríguez Adrián *
Spelemedia Serre 23
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Rohner Andreas
Zwislenstrasse 1A
9056 GAIS CH

Rohringer Michaela
Gosau 203
4824 GOSAU AT

Rojas Johann
Av. Paez
Edif. ArMpola 21
CARACAS 1070 VE

Roje-Bonacci Tanja
Civil engineering Faculty
Matice Hrvatske st. 15
21000 SPLIT HR

Rok Mihevc
Gric 10
1370 LOGATEC SI

Römer Jens *
Sophienstrasse 43
72108 ROTTENBURG DE

Römer Malgorzata Anna
Sophienstrasse 43
72108 ROTTENBURG DE

3974 Romer Rose-Mary
Doubs 27
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Romero Emperador
Independencia 17
Altos, Norte
SANCTI SPIRITUS S.S CU

Rosendahl Gaëlle
12 Michaelstr.
53639 DE

Rosendahl Wilfried
Paläontologisches Inst.
Nussalle 8
53115 BONN DE

Rosenthal Patrick
Géosciences Franche-Comté
Pl. Leclerc
25030 BESANÇON CEDEX
FR

Rosio François
10, allée de l'Yonne
21000 DIJON FR

Ross Christopher
Geisswiesenweg 17
72070 TÜBINGEN DE

Rossi Carlos
Petrología y Geoquímica
Universidad Complutense
28040 MADRID ES

Rossi-Stryjenski Claude
2, rue Sillem
1207 GENÈVE CH

Rossi Thomas
Les Chavonnettes
73230 THOIRY FR

Rossier Yvan *
Dir. rég. environnement
SEM A, Rue de l'Eglise 6
21700 QUINAY FR

Roth Edouard
Sous-l'Eglise 120
2932 COEUVE CH

Rotzer Sébastien *
Chauffaud 4
2413 LE PRÉVOUX CH

Roue Sébastien *
2, rue Charrière
25640 ROULANS FR

Rouillard Michel
42, rue Tolstoï
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX FR

Rouillard Yvonne
42, rue Tolstoï
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX FR

Rouiller Dominique
RT 1, Box 2 H
PECOS NM 87552 US

Rouvinez Fabienne *
Charmettes 12
2006 NEUCHÂTEL CH

Roux Frédéric
51, rue René Soulet
63000 CLERMONT-FERRAND FR

Rouzaud Amélie
Parc des Fontaines, 2/607
30, Bd. Jean Brunhes
31300 TOULOUSE FR

Rouzaud Anne
Parc des Fontaines, 2/607
30, Bd. Jean Brunhes
31300 TOULOUSE FR

Rouzaud François
Parc des Fontaines, 2/607
30, Bd. Jean Brunhes
31300 TOULOUSE FR

Rouzaud Laetitia
Parc des Fontaines, 2/607
30, Bd. Jean Brunhes
31300 TOULOUSE FR

Rowe Paul
7 Waxham H. Mansfield Rd
Hampstead
LONDON NW3 2JH NZ

Rowling Jill
2, Derribong Place
THORNLEIGH NSW 2120
AU

Ruder Nicole *
Gartenstr. 18
3074 MURI CH

Rudolph Theodora
Altwiesenstr. 167
8051 ZÜRICH CH

Rüegg Gerhard
Segantinistrasse 39
8049 ZÜRICH CH

Ruggieri Rosario
Via Carducci 165
97100 RAGUSA IT

Rumo Rachel *
1724 SENÈDES CH

Rupprecht Elke *
12, rue du Canal
68128 VILLAGE-NEUF FR

Russo Marianne
P.O. Box 230
NEWCASTLE, CA 95658 US

Rybalchenko Vladimir
St. Transportnay 127/89
654066 NOVOKUZNETS
RU

Ryslink Petr
Litovelska 18
77900 OLOMOVE CZ

Sa'ghi Miklo's

Saghi Juhasz Ildiko
Bajcsy Zs. u. 19, II/8
7300 KOMLO HU

Salamin Joëlle *
Auf Schochen 135
4493 WENSLINGEN CH

Salathé Dominique
Sonneggweg 20
6210 SURSEE CH

2874

Salvatori Francesco
Loc. Calcinaro 7 a
06021 COSTACCIARO IT

Salvioli Franco
Via Gelsomimi 3
42015 CORREGGIO IT

3160

Sánchez Cobos J. Carlos
Barrio Arriaundi 13
Base Ertzaintza
48200 IURRETA-VIZCAYA
ES

Sandfuchs Urs *
Oberdorfstr. 4
5424
UNTEREHRENDINGEN CH

Sandoz André *
A.-M. Piaget 81
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Sandoz Cosette *
A.-M. Piaget 81
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Sangster Jakky
2 Mail Coach Court
WILTON, CT 06897 US

Sanz Diego *
Jägerweg 15
3014 BERN CH

Sanz Nora *
Jägerweg 15
3014 BERN CH

Sauro Ugo
Geography - Uni. Padova
via del Santo 26
35123 PADOVA IT

Sauter Martin *
Geol. Institut
Sigwartstr. 10
72070 TÜBINGEN, FRG DE

Sauterel Brigitte *
Louis-Pernod 5
2108 COUVET CH

Sauterel Laurent *
Louis-Pernod 5
2108 COUVET CH

Scaleante José Antonio
Av. Oscar Pedroso-Horta 144
13083-510 CAMPINAS-SP
BR

Scaleante Oscarlina
Av. Oscar Pedroso-Horta 144
13083-510 CAMPINAS-SP
BR

748

Schäffler Manfred
Stationenweg 7
72818 TROCHTELFINGEN
DE

Schafheutle Markus
Hoehlenkunde Steiermark
Mariatrosterstr. 247
8044 GRAZ AT

Schär Claude
Wolfmattweg 1
4144 ARLESHEIM CH

Scherrer Nadim
Mineralog.-Petrogr.
Baltzerstrasse 1
3012 BERN CH

Scherrer René *
Bruggwiesenstr. 6
8442 HETTLINGEN CH

Scheuner Jean-Pierre *
7, rue du Temple
1454 L'AUBERSON CH


Scheuner Joel *


Schifferdecker François
Patrimoine historique
Hôtel des Halles
2900 PORRENTRUY CH


Schild Hans
St. Beatus-Höhlen
3800 SUNDLAUENEN CH


Schild Johanna
St. Beatus-Hölen
3800 SUNDLAUENEN CH


Schilli Patrik
Helvetierstrasse 2
4125 RIEHEN CH


Schmassmann Silvia *
Hegenheimstr. 26
4123 ALLSCHWIL CH


Schmid Renate *
Buchenlandweg 110
89075 ULM DE


Schmidt Franz
8940 LIEZEN AT


Schmidt Freimut
Hartfeldstrasse 32
75417 MÜHLACKER DE


Schmidt Samuel
21, rue Richebourg
25000 BESANÇON FR


Schmidt Tabea


Schnegg Pierre-André
Observatoire cantonal
Observatoire 58
2007 NEUCHÂTEL CH


Schnitker Jürg
KALHSTRASSE 1
58044 ISALOHN DE


Schöne Tilo
Alfred Wegener Institute
Columbusstrasse
27568 BREMERHAVEN DE


Schreiner Hans-Jürgen
Schulstrasse 30
67365 SCHWEGENHEIM
DE


Schrode Erwin
Blöckäckerstrasse 16
73527 SCHWÄB. GURÜND
DE


Schröer Sermet Valérie *
Chancellerie
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Schurch Marc
Seftaustrasse 40
3047 BREMGARTEN CH


Schwarz Andreas
Grünhügel 15
9234 RINDAL CH


Schwarz Jochen
Dorfstr. 8a
17337 GALENBECK DE


Schwarz Rainer *
Angewandte Geologie
Sigwarstrasse 10
72076 TÜBINGEN DE


Schweingruber Cédric *
TP de La Chaux-de-Fonds
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Schweizer Marcel *
Jeunes Emplois, Chapelle 12
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Scura G.
97 Van Wagenen Av.
Nr, 4D
JERSEY CITY 07306 US


Sealey Richard


Sebela Stanka
Karst Research Institute
Titov TRG 2
6230 POSTOJNA SI


Seidl Franz
Abfalterweg 2 a
5082 GRÖDIG AT


Seiler Klaus-peter
GSE - Inst. Hydrologie
Ingoldstädter Landstr. 1
85764
OBERSCHLEISSHEIM DE


Self Charles
4, Tyne Street
BRISTOL BS2 9UA GB


Semikolennykh Andrey
Pervomaiskaya str. 94-133
105203 MOSCOW RU


Semmelrath Adelheid
Schoeffelgasse 4/6
1180 WIEN AT


Semmelrath Gerhard
Schoeffelgasse 4/6
1180 WIEN AT


Sermet Jean-Claude *
Paix 23
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Serra Tiziana
Via Ragazzi del 99, 22
08100 NUORO IT


Seyr Bernhard
Josef Muehlbacher Str. 15
6200 JENBACH AT


Shahinyan Samvel
EREVAN AM

737
Shanov Stefan
Geological Institut
G. Bonchev Str. bl. 24
1113 SOFIA BG


Shawcross Mike S.
Casa Andinista
A.P. 343
03901 ANTIGUA GT

2307
Shelepin Aleksey
Kerchenskaya 32, 29
113461 MOSCOU RU


Shofstall Donald
5004 Bassett Ave.
EVANSVILLE, IN 47715 US


Shofstall June
5004 Bassett Ave
EVANSVILLE, IN 47715 US


Shopov Yavor
Dimitar Manov 74
Bl. 14, ap. 24
1408 SOFIA BG

169
Shrivastava V. K.
Dept. of Geography
Hirapuri Colony 19-KA
GORAKHPUR 273009 IN


Shumkov Dimitry
Garibaldy 10-4-362
117393 MOSCOW RU


Siden Hans B.
Hägerstensv. 115
12649 HÄGERSTEN SE

Siegenthaler Gregor
Geerenhag 2
5424
UNTEREHRENDINGEN CH

Siegenthaler Tina
Geerenhag 2
5424
UNTEREHRENDINGEN CH

Siemers Jorg
Kufsteiner Str. 1
28359 BREMEN DE

Siffre Michel
34, rue Trachel
06000 NICE FR

Sigvardsson Leif
Timmermon
61060 TYSTBERGA SE

Simic Darko
F.C. de Marval 34
2000 NEUCHÂTEL CH

Simoes Washington
R. XV de Novembro, 590
BL. 7 - Apto. 21
13.201-420 JUNDIAI SP BR

Singh Ram Babu
Department of Geography
University of Delhi
DELHI 110007 IN

3158 Singh Ramesh P.
Civil Engineering
Institute of Technology
KANPUR 208 016 IN

Sivelli Michele
Via Castelmerlo 17
BOLOGNA IT

3621 Skiles Wes
5779 NE County Road 340
HIGH SPRINGS, FL 32643
US

Skliaryk Darya
ul. Vitovskogo 8
283600 CHORTKIV UA

Skliaryk Valentin
ul. Vitovskogo 8
283600 CHORTKIV UA

Slabe Tadej
Karst Research Institute
Titov TRG 2
66230 POSTOJNA SI

Slagmolen André
113, rue Ad. Marbotin
1030 BRUXELLES BE

Slagmolen Christiane
113, rue Ad. Marbotin
1030 BRUXELLES BE

Smart Chris
Geography West. Ontario
Social Science Centre
LONDON-ONTARIO N6A
5C2 CA

Smart Peter
Dept. Geography
University of Bristol
BRISTOL B~~S8155~~ GB
5 SS

Smith Anne *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Smith Dan
PO Box 36
PETALUMA, CA 94953 US

Smith Gordon
9850 N. Skyline Drive
FLOYDS KNOBS, IN 47119
US

Smith Judy
9850 N. Skyline Drive
FLOYDS KNOBS, IN 47119
US

Snetkov Eugenie
Suzdalkaya 16-3-155
111672 MOSCOW RU

Snyder Dean
1595 Blueberry Hills Rd.
MONUMENT COL 80132
US

Soares Vieira Lisandro
Rua Bruno Giongo
3610 Vila Deriggi
13569-260 S. CARLOS-SP
BR

Sobreira Antonio
Rua Maria Pia 490 R/C
1350 LISBOA PT

Socky David
6572 Woodbrook Drive SW
ROANOKE, VA 24018-5402
US

Söfner Bernt
Deowiss. & Rohstoffe
Postfach 510153
30631 HANNOVER DE

2751 Somlette Luc
Hydrogéologie ISAMOR
Technopole Brest Iroise
29280 PLOUZANE FR

Sommariva Sonia
via San Ffelice 39/015
GENOVA IT

Sommer Ursula *
Neusatzweg 13
4102 BINNINGEN CH

Song Linhua
Institute of Geography
917 Build, Datun Rd-Anwai
100101 BEIJING CN

Soria Fernando *
Travaux Publics
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

4106 Soria-Azurduy Patricia *
Passage Léopold-Robert 3
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Soroka Douglas S.
1008 Schwenkmill Rd.
PERKASIE, PA 18944 US

Sorokin Alexander
Novatorov 4-2-3
117421 MOSCOW RU

Sorokin Ilya
Novatorov 4-2-3
117421 MOSCOW RU

Sorokina Alla
Novatorov 4-2-3
117421 MOSCOW RU

2718 Southam Christine
108 Murdock Rd.
POMFRET CENTER
CT 06259 US

Southam Lawrence A.
108 Murdoch Rd.
POMFRET CTR,CT 06259
US

Souza Paiva Lucio *
MINAS GERAIS BR

Sparrow Andy
2, Pelting Rd.
WELLS BA5 3BA GB

Sparrow Henry
2, Pelting
WELLS BA5 3BA GB

Spicher Michel
Institut de Géographie
Université Pérolles
1700 FRIBOURG CH

Spielmann Edit
Dorfstr. 8a
17337 GALENBECK DE


Spring Claire *
Ch. des Invuex
1614 GRANGES CH


Spring Daniela *
Ch. des Invuex
1614 GRANGES CH


Stargalla Peter
Ernestinestrasse 12
44809 BOCHUM DE


Stauffer Kurt *
Le Rossier 1
2108 COUVET CH


Steffens Gero
Am Bergbaumuseum 28
44791 BOCHUM DE

2970 Stehle Hanspeter
Breitwiesstrasse 68
8135 LANGNAU CH


Stein Gerhard
Höhlenkataster Hessen
Generaloberst-Beck-str.13
55129 MAINZ DE


Steinbach Dirk
Glärnischstrasse 30
8712 STÄFA CH


Steindl Gabrielle
6, Doustraat 190 II
1073 XA AMSTERDAM NL


Sterlingots Charles
Résidence de l'Ermitage, 2,
Allée d'Alsace
94550 CHEVILLY-LARUE
FR


Sterlingots Odette
Résidence de l'Ermitage, 2,
Allée d'Alsace
94550 CHEVILLY-LARUE
FR


Stessel Denise
Tieltstraat 4
3391 MEENSEL-
KIEZEGEM BE


Stettler Roland *
Caille 50
2006 NEUCHÂTEL CH


Stevens Paul
5964 Seabright Road
SPRINGFIELD-VIRG 22152
US


Stevens Susan
5964 Seabright Road
SPRINGFIELD-VIRGINIA
22152 US


Stibranyi Gustav
Meander Spol. s.r.o.
04402 TURNA NADI-
BODVOU 328 SK


Stiefelhagen Wilhelm
R. Emile Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH


Stiegler Jean-Paul
5, rue des Entrepôts
69004 LYON FR


Stoev Alexey
Astronomical Observatory
47 Gourko str.
6000 ST. ZAGORA BG


Stoikova Diana
Mladost ap. 46
3400 MONTANA BG


Stolz Hans-Peter *
Talweg 4
4133 PRATTELN CH


Storrick Gary
609 Penn Drive
TRAFFORD P.A.
15085-1444 US


Stratford Tim
8, Abbeywood Park-Greenrd
Upper Stratton
SWINDON 5N2 6JA GB


Strausz Manfred
Brunntalweg 1
5020 SALZBURG AT


Striebel Thomas
Am Sachsenberg 12
95448 BAYREUTH DE


Strinati Pierre *
35, ch. du Pré-Langard
1223 COLOGNY CH


Stroutchkova Tatiana
Korchagina Pavla
Street 11-219
129278 MOSCOW RU


Stryjenska Wanda *
c/o Rossi
2, rue Sillem
1207 GENÈVE CH

77 Stummer Günter *
Karst-u. hk. Abt.
Messeplatz 1/10
1070 WIEN AT


Stünzi Hans *
Weiningerstr. 79
8105 REGENSDORF CH


Sturmmair Gerold
6200 JENBACH AT


Sudicky Edward
WATERLOO
ONTARIO N2L 3G1 CA


Sullivan Nicholas
7018 Boyer St.
PHILADELPHIA PA 19119
US

435 Sustacha Villada Esteban
Mamariça 71-2D
48980 SANTURCE-
VIZCAYA ES


Sustersic France
Dept. of Geology
Askerceva 12
1000 LJUBLJANA SI


Szekely Kinga
Kolto u 21
H-1121 BUDAPEST HU


Tacchini Pascal
Sous-Géronde 97
3960 SIERRE CH


Tâche Etienne
CHYN, Uni. Neuchâtel
Clos-à-Golet C
1618 CHÂTEL-ST-DENIS
CH


Taillard Eric *
6945 ORIGLIO CH

3623 Tallois Philippe
Edenstar
6, rue Casimir Reynaud
06110 LE CANET FR


Tanguille Laurence
2, rue Ste Clotilde
Césane
69001 LYON FR


Tankersley Kenneth B.
Kent State University
Dept. 6 / Anthropology
KENT OH 44242 US


Tanner Helena *
uf dr Höchi 2
3052 ZOLLIKOFEN CH


Tanner Marcel *
uf dr Höchi 2
3052 ZOLLIKOFEN CH


Tarrisse André
14, Rue des Chardons
81500 LAVAUR FR

2652 Taylor Penny
P.O. Box 10
SCHOHARIE NY 12157 US


Teutsch Georg
Angewandte Geologie
Sigwarstrasse 10
72076 TUEBINGEN DE


Teyssier Daniel
23, rue Béranger
92240 MALAKOFF FR


Teyssier Jasmine
23, rue Béranger
92240 MALAKOFF FR


Theodorou George
M. Alexandrou 19
15122 ATHÈNES GR


Therond Robert
Les Cazarels
34270 ST. JEAN-
DE-CUCULLES FR


Thibault Alain
calle Eduardo VII No.1
04002 ALMERIA ES


Thiébaud Suzanne *
Crêtets 143
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Thieme Federico *
Via D'Annunzio 2
20068 PESCHIERA
BORROMEO
(MI) IT

560 Thierrin Joseph
CSD Porrentruy
Rue A. Cuenin 2
2900 PORRENTRUY CH


Thies Jean-Claude
21, Merschgrund
8373 HOBSCHEID LU


Thomas Christine *
321 rue de Belleville
75019 PARIS FR

2955 Thorpe Dudley J.
Bristol House, 72-74
Hedl Tawe, Abercrave
SWANSEA-WALES SA9
1XR GB


Thourot Sandrine *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

1812 Thurgate Mia
Tropical Environment
TOWNSVILLE
QUEENSLAND 4811 AU


Timko Attila
Josika u. 6/a, II / 9
3527 MISKOLC HU


Timko Attila Balazs
Josika u. 6/a, II / 9
3527 MISKOLC HU


Tissot Eric *
Côte 14
2400 LE LOCLE CH


Tobler Philippe *
Service Informatique
2300
LA CHAUX-DE-FONDS


Torcivia Dominique *
Point du Jour 13
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH


Tordjman Patrice
04170 THORAME BASSE
FR

8041 Tornova Bisera
Venelin 19
1000 SOFIA BG


Torres Miguel
Av. Sanz, Edif. Penalito
Apto. 5 c
CARACAS 1070 VE


Toussaint Michel
22 av. Nandrin
4130 ESNEUX BE


Townsdin Jennifer
1411 Gracy Farms Lane 123
AUSTIN, TX 78758 US


Trachsler Peter *
Neumattstr. 5
3700 SPIEZ CH


Tran Kong Tau
Environmental Science
90 Nguyen Trai Street
Thanh Xuan Dist.HANOI VN


Trapletti Mario
Via A. da Prezzata 35
24126 BERGAMO IT


Travin Vladimir
Novoyazenevsky, 21-3, 453
117593 MOSCOU RU


Tremblay Marc
11700 Royale
BEAUPRÉ
QUÉBEC GOA 1EO CA


Tremp Roger Alain
Bahnhofstrasse 58
8957 SPREITENBACH CH


Trigueiro Ricardo Savio
Rua Djair Dantas 1367
Lagoa Seca
59022-370 NATAL/RN BR


Trimmel Erika
Draschestrasse 77
1230 WIEN AT


Trimmel Hubert
Draschestrasse 77
1230 WIEN AT


Tripet Carmen *
Jurastrasse 57
3063 ITTIGEN CH


Tripet Jean-Pierre *
Hydrological &
Geological Survey
3003 BERN CH


Tritten Baptiste *
Jolimont 23
2400 LE LOCLE CH


Trofimova Elena
Institute of Geography
Ulanbatorskaya str. 1
664033 IRKUTSK RU


Tscherter Erwin
C.E.S.A.M.E.
26, rue de la Noyera
38090 VILLEFONTAINE FR


Tulis Jan
Brezova 9
05201 SPISSKA NOVA VES
SK


Tulucan Alina Dana
Str. Visinului nr 77
2900 ARAD RO


Tulucan Niculita Tiberiu
Str. Visinului nr 77
2900 ARAD RO


Turati Elisa
Sentier Carbee
22054 MANDELLO LARIO
IT


Turberg Pascal
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH


Turchinov Igor
Lvov Geology Survey
uL. S. Bandery 49/8a
290013 LVIV UA

Turquin Marie José
300 av. de Vignal
69300 CALUIRE FR

Tuschinsky Klaus
Im Finkenhof 2
30989 GEHRDEN DE

Tyc Andrzej
Dept. of Geomorphology
Bedzinska 60
41-200 SOSNOWIEC PL

Tynowski Lucien *
Hygiène & Environnement
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Ueno Shun-Ichi
Dept of Zoology, 3-23-1
Hyakunin-cho. Shinjuku
TOKYO 169 JP

Ullmann Sascha *
A. Landstrasse 48
8702 ZOLLIKON CH

Univ. Mining & Metallurgy
M. Jacek Motyka
Al. Mickiewicza 30
30-059 CRACOW PL

Urbani Franco
Sociedad de Espeleologia
Apartado 47334
CARACAS 1041 A VE

Urushibara-Yoshino Kazuko
Natural Sciences
Komazawa 1-23-1
SETAGAYAKU, TOKYO
154 JP

Ustündag Jasmin *
Merlinweg 41
50997 KÖLN RONDORF DE

Usuloglu Ender Alparslan
Zeytinoglu Cad Cebein, Sol
Murw apt C blok D4
Akatlar, ISTANBUL TR

Utili Franco
S.S.I.
Via di Scopeto, 16
50039 VICCHIO (FI) IT

2841

Uytterhaegen Daniele
Centre Documentation UBS
Rue Belvaux, 93
4030 LIEGE-GRIVEGNE BE

Vajvala Natalia
ul. Pribugskaja 4, kv. 33
280013 KHMELNITSKY UA

Vale Abel
Urb. Las Cumbres
Ave. E. Pol 497, Box 230
00926-5636 SAN JUAN PR

Van Beynen Philip
Dept. of Geography
Mc Master University
HAMILTON L8S 4K1 CA

Van Den Berge Wietske
Koolstraat 56
2312 PT LEIDEN NL

Van den Broeck Erik
Avd Maelestraat 46
9320 EREMBODEGEM BE

Van Der Pas Jan-paul
Vauwerhofweg 3
6333 CB SCHIMMERT NL

Van Waardenburg Arjan
Springweg 91 c
3511 VL UTRECHT NL

285

Vanara Nathalie
c/o S. Vogrig Logement
Ecole Bourg
64130 AUSSURUCQ FR

Vandenvinne Roger
Institut de géologie
Avenue des Tilleuls 45
4000 LIÈGE BE

Vann Cynthia
PO Box 10130
PRESCOTT, AZ 86304 US

Vargovitch Robert
Petefi str. 5 / 40
295400 MUKACHEVO UA

Varrel Eric
26, rue de la Perle
69500 BRON FR

Vasileva Danica
Hydrometeorol. Institute
Bircaninova 6, P.O.B. 604
11001 BELGRAD YU

Vasseur Marie-Christine
2, Quai de France
38000 GRENOBLE FR

Vasseur Philippe
21, avenue de Gaulle
05300 LARAGNE FR

2504

Vaucher Paul-A.
2612 CORMORET CH

3020

Vautier Pascal
La Haute Voie
27560 LA POTERIE-
MATHIEU FR

Veni George *
11304 Candle Park
SAN ANTONIO
TEXAS 78249 US

Ventouillac Guy *
5, Rue de Düsseldorf
27400 LOUVIERS FR

2998

Verband Höhlen &
Karstforscher
Am Untersten Hammer 9
58644 ISERLOHN DE

117

Verband Österr.
Höhlenforscher
Obere Donaustr. 97/1/61
1020 WIEN AT

Verbiest Linda
Potaarde 31
1853 GRIMBERGEN BE

Vergon Philippe *
13, rue du Vannet
25310 ABBEVILLERS FR

Verheyden Sophie *
VUB (WE — CHRO)
Pleinln 2
1050 BRUXELLES BE

Verlagsmitarbeiter
M. Jan Thorbecke
Karlstrasse 10
72488 SIGMARINGE DE

Versa Dorotea
Trzaska 39
61111 LJUBLJANA SI

Vertonghen Annie
20, rue des Mazes
34150 MONTPEYROUX FR

Vertonghen Charlie
20, rue des Mazes
34150 MONTPEYROUX FR

Vesely Carol
817 Wildrose Ave
MONROVIA 91016 US

Viala Claude
3 impasse du Square
34820 TEYRAN FR

Vidal Serge
6, Chemin du Couvent
48100 MARVEJOLS FR

Viehmann Iosif
Institut Emil Racovitza
Strada Clinicilor 5
3400 CLUJ NAPOCA RO

Villaret Laurent
2, rue des Muriers
34090 MONTPELLIER FR

Vinard Pascal

2299 Vinogradova Marina
Kerchenskaya 32,29
13461 MOSCOU RU

Vloeberghs Jan
Vlaamse Speleologen
Broekstraat 23
B-3030 HEVERLEE BE

Vloeberghs Johan

Vogel Eric *
Rue des Esserts 38
2054 CHÉZARD CH

Vogel Svanhildr *
Jean-Prouvé 15
1762 GIVISIEZ (FR) CH

Vogel Viviane *
Rue des Esserts 38
2054 CHÉZARD CH

2365 Vogel Werner
Schöttlstrasse 6 a
83661 LENGGRIES-FALL
DE

3175 Voirol Georges *
Auf Kaeppelimatt 29 A
4133 PRATTELN CH

Voller Susanne
Berlinerring 42
8047 GRAZ AT

Voller Wolfgang
Berlinerring 42
8047 GRAZ AT

Volodina Anna
Kuntserskaya 8-1-162
121351 MOSCOW RU

Von Burg Alexandre *
Wernerstrasse 29
3006 BERNE CH

Vonlanthen Florence
Petites Dames 9
1700 FRIBOURG CH

Vorobjov Alexander
Vladimirovich
ul.Trudovaya 126, Flat 90
664081 IRKUTSK RU

Vuataz François-David *
CHYN, Uni. Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

Vuillème Hugues
20 Crêt de la Fin
2024 ST-AUBIN CH

Vuillème Joëlle *
20 Crêt de la Fin
2024 ST-AUBIN CH

Wacker Claude *
Chênes 6
2072 SAINT-BLAISE CH

Wainer Vandelli
Via Boccaccio 22
41049 SASSUOLO (MO) IT

Wallerberger Emmerich
Forstau 20
4593 STEINBACH / STEYR
AT

Watson Patty Jo
Cave Research Foundation
756 Harvard Ave,ST. LOUIS
MO 63130-3134 US

Watson Richard A.
Cave Research Foundation
756 Harvard Ave,ST. LOUIS
MO 63130-3134 US

3625 Webb David
3 de Vere Gardens
Woodthorpe
NOTTINGHAM NG5 4PH
GB

Weber Dieter
Kirchgasse 124
67454 HASSLOCH DE

Weber Monika
Kirchgasse 124
67454 HASSLOCH DE

Weidmann Yvo *
Rolandstrasse 36
8004 ZÜRICH CH

Weisgerber Gerd
Deutsche Bergbau-Museum
Am Bergbaummuseum 28
44791 BOCHUM DE

Weissgerber Angelika

Wellens Denis
Kon. Astridlaan 447
1950 KRAAINEM BE

Wenger Rémy *
La Clé des Champs
2207 COFFRANE CH

Wenger Suzanne *
La Clé des Champs
2207 COFFRANE CH

Wermeille Michèle *
Recrêtes 12
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Werner Andreas
Angewandte Geologie
Kaiserstr. 12
76128 KARLSRUHE DE

486 Werner Christopher
P.O. Box 3031,
TALLAHASSEE FL 32315
US

2733 Whitaker Terence Michael
Greenfoot Barn
LOW BENTHAM VIA
LANCASTER LA2 7EQ GB

White Elizabeth L.
R.R. 1 Box 527, Miller Rd
PETERSBURG
PA 16669-9211 US

White Nicholas
123 Manningham St
PARKVILLE
VICTORIA 3052 AU

White Susan
123 Manningham St
PARKVILLE
VICTORIA 3052 AU

White William B. *
R.R. 1 Box 527, Miller Rd
PETERSBURG
PA 16669-9211 US

3863 Wicky Sidonie *

Widmer Isabelle *
Feldbergstr. 121
4057 BASEL

Widmer Jean-Pierre
Av. du Léman 62
1005 LAUSANNE CH

Widmer Serge *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS

Widmer Urs *
Therwilerstr. 43
4054 BASEL CH

1885 Wignyakuta Suwesta
Jl Ciliwung 28
BOGOR 16154 ID

Wilcock Ann
22 Kingsley Close
STAFFORD ST179BT GB

Wilcock John D.
22 Kingsley Close
STAFFORD ST17 9BT GB

Wildberger Andres *
Im Tiergarten 49
8055 ZÜRICH CH

Wiles Michael
RR1, Box 60AA
CUSTER
SOUTH DAKOTA 57730 US

Willems Luc
Géographie physique
Rue Tout Va Bien 106
4420 SAINT-NICOLAS BE

Willen Carmen *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Willen Pierre *
Ch. des Postiers 23
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Williams Gwyneth
Geogr. Dept. Auckland
Univ. P.O.Box
AUCKLAND 92019 NZ

Williams Nick
The Hall Great Hucklow
Buxton
DERBYSHIRE SK17 8RG
GB

Williams Paul
Geogr. Dept. Auckland
Univ. P.O.Box
AUCKLAND 92019 NZ

2375 Wittwer Marc
Clos-Devant
1163 ETOY CH

108 Wöllner Thomas
Eggstr. 22
9100 HERISAU CH

Wookey
734 Newmarket Rd
CAMBRIDGE CB5 8LF GB

Wostry Guido
Wenns 42
5733 BRAMBERG AT

Wülser Hugues *
Affaires culturelles
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Wunderlich Raphael *
Bordgeais 35
2800 DELÉMONT CH

Wurth Georg
Verkehrsstrasse 11
44809 BOCHUM DE

Wysocka Jean-Paul
23 rue René Payot
25500 MORTEAU FR

Yablokova Nataliya
Inst. of Geology
P.O. Box 224 / 8
252030 KIEV UA

Yakimenko Olga
GO Iet SSSR, 1, 118
141120 FRYAZINO
DE MOSCOU RU

Yamamoto Tomohiro
3-14 Miyukihigashi-Machi
NEYAGAWA 572 JP

Yamanishi Toshimitsu
4-401, 4-6-1 Koshiba
RYUGASAKI-SHI
IBARAKI JP

Yaseen Ahmed Essa
Cytogenetic Zoology Dept.
Faculty of Science
QUENA EG

Yonge Charles J.
Development Project
P.O. Box 1357, MANADO
SULAWESI UTARA 95013
ID

Yuan Daoxian
Inst. of Karst Geology
40 Qixing Road
541004 GUILIN CN

Yvroux Michel
Cons. Gén. de l'Aude, Serv.
Hydrogéologique STD
11855 CARCASSONNE CX
9 FR

Zaccaria Giancarlo
Via Muzio Scevola n 40/B
97015 MODICA RG IT

Zanella Gianpaolo
Via Porteghetti 6
36020 CISMON DEL
GRAPPA (VI) IT

Zanesco Flavia *
Rue du Collège 31
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Zbinden Karl
Garbenweg 3
3027 BERN CH

Zechner Eric
Geology Department
Florida Internat. Univ.
MIAMI 33199 US

Zehnder Remo *
Lunaweg 21
4500 SOLOTHURN CH

Zeller Carmen
Max-Eyth-Str. 21
73095 ALBERSHAUSEN
DE

Zencak Zdenek
Via delle Scuole 15 A
6900 LUGANO CH

Zhang Shouyue
Institute of Geology
P.O. Box 9825
100029 BEIJING CN

3232 Zhang Zhaohui
Biological Sciences
550001 GUIYANG
GUIZHOU PROVINCE CN

Zhu Xuewen
Karst Geology
40 Qixing Road
541004 GUILIN-GUANGXI
CN

8072 Zhu Yuanfeng
Karst Geology
40 Qixing Road
541004 GUILIN-GUANGXI
CN

Ziegler Felix
Postfach 167
8804 AUL CH

3174 Zimmermann Erich *
Therwilerstrasse 33
4104 OBERWIL CH

Zimmermann Kurt
Pommernstrasse 8
79761 WT-TIENGEN DE

2466 Zink Sébastien
Guggenbühlstrasse 4
8404 WINTERTHUR CH

Zmoos Patrick *
Montagu 23
2520 LA NEUVEVILLE CH

Zollinger Reto *
4/6 Foster street
HAMILTON VIC 3300 AU

Zuccoli Luisa
via delle Erbe 1
22054 MANDELLO DEL
LARIO (LC) IT

Zuppi Gian Maria *
Scienze della Terra
Via Valperga Caluso 37
10125 TORINO IT

Zorman Tomaz
Park Skocjawske Jame
Skocjan 2
6215 DIVACA SI

Zumer Joze
UL. 2.PREKOMORSKE
BRIGADE 36G
6000 KOPER SI

Zurawska Grazyna

Zosso Gregory *
2300
LA CHAUX-DE-FONDS CH

Zupan Hajna Nadja
Karst Research
Titov TRG 2
66230 POSTOJNA SI

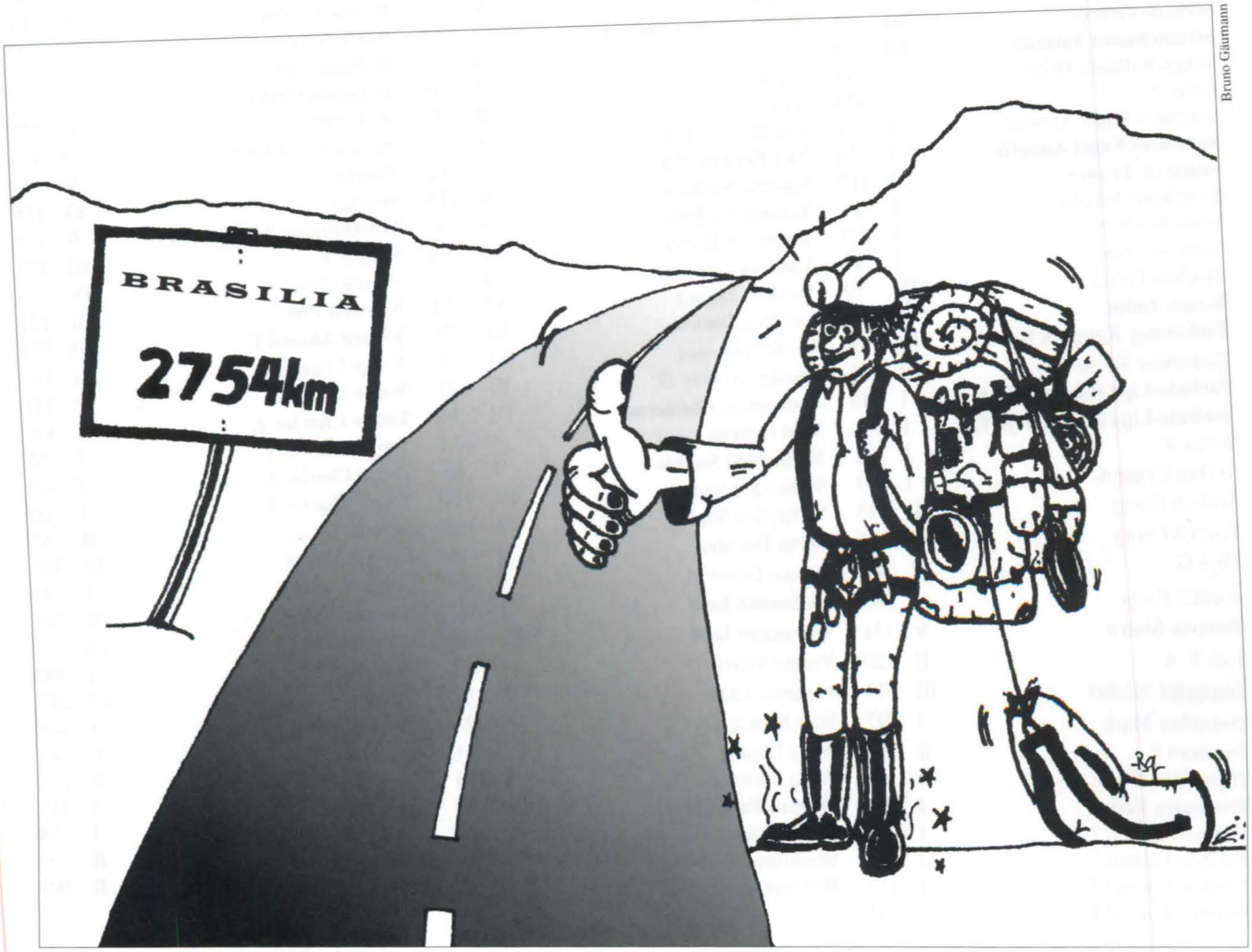
Zwahlen François *
Centre d'Hydrogéologie
Rue E.-Argand 11
2007 NEUCHÂTEL CH

2415 Zougeib Marwan
c/o Capt. Farra, M.E.A.
Term. 3 Heathrow Airport
LONDON GB

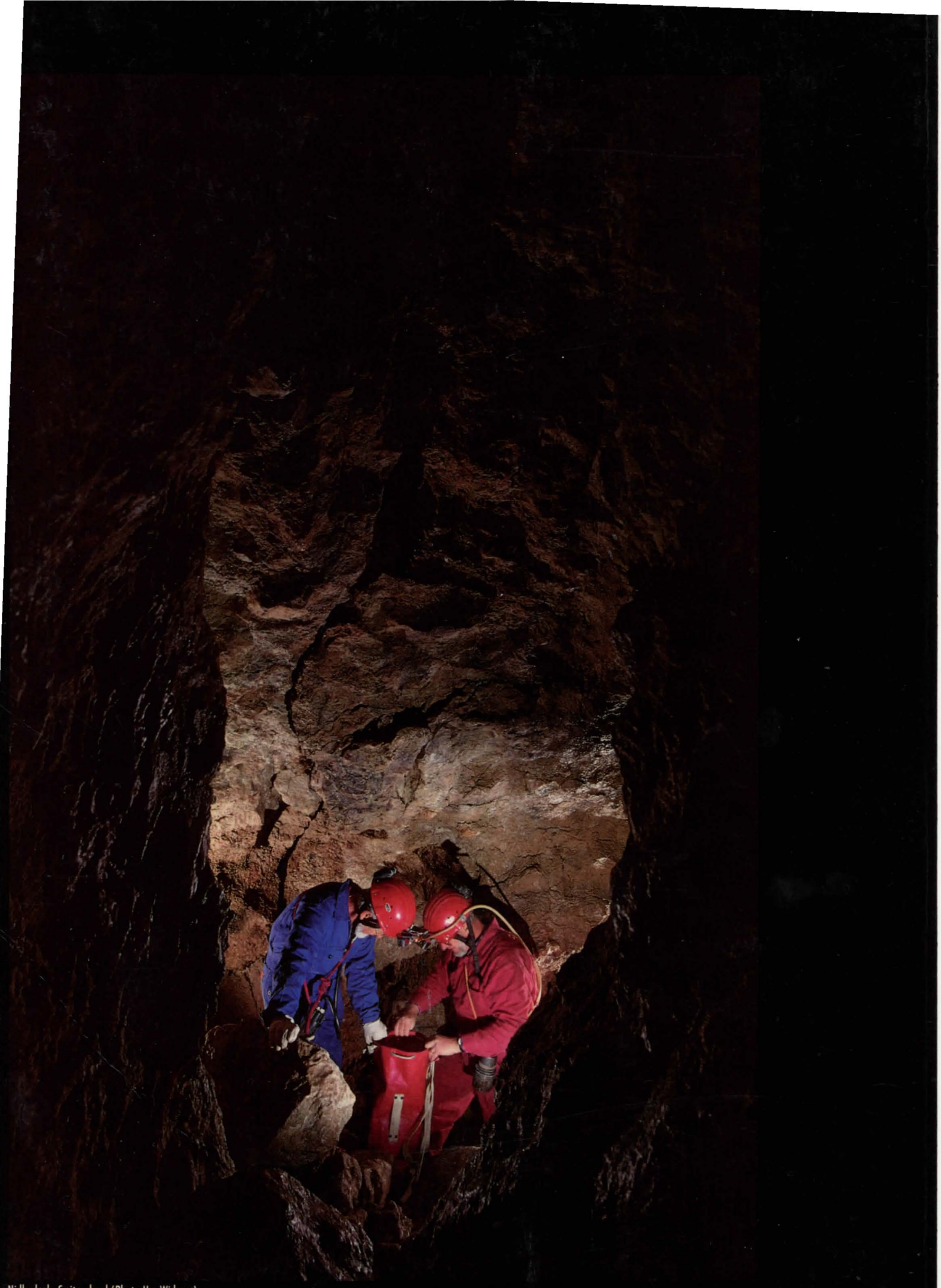
People who also took part in the realisation of the 12th congress : Ont également collaboré à la réalisation du 12e Congrès :

Agustoni Jean-Gérald, Alspaugh Melonie, Amstutz René, Baillif Thierry, Beaud Carole, Benoit Pierre, Berger Fernand, Berthet Jérôme, Berthoud Cédric, Besana David, Bianchi Lorenzo, Bilat Christian, Bilat Stéphane, Blaser Christophe, Blavoux Bernard, Bodmer Claude, Bossel Nicolas, Bouchey Emmanuel, Bouille Georges, Bourquin Vincent, Bouverat Jacques, Bovier Pierre-Antoine, Brandt Christophe, Brandt Cyrille, Brandt Frédéric, Broquet Christian, Brossard Pierre, Brossard Quentin, Brossard Vincent, Brossin Dominique, Brossin Jean-Maurice, Brugger Eric, Bruno Georges, Burton Robert, Caille Yves-Pascal, Calame Yves, Carnal François, Carpentier Cosme, Cattaneo François, Chabloz Grégoire, Challet Patrick, Charrière Edmond, Charrière Edouard, Charvet Corinne, Chatelain Roland, Chirol Bernard, Chollet Pascal, Chollet Patrick, Chopard Christian, Chorvot Gérard, Clémence Jean-Paul, Clemence Thierry, Cordier Jacky, Cordier Jean-Marie, Cosandey Rémy, Cuche Stéphane, D'andrea Michael, Daellenbach Nicolas, Dartiguenave Christophe, Dehon Olivier, Delisle Laurent, Denereaz Daniel, Diaz Juan, Ding Bertrand, Ding Evelyne, Drogue Claude, Droz Jean-Pierre, Droz-dit-Busset Jean-Denis, Dubois Laurent, Dubois Serge, Egger Thierry, Erard Serge, Fahrni Patrick, Faivre Charles, Fatton Marc, Fillistorf Georges, Fivaz Blaise, Fleury Frédy, Flückiger John, Flury Markus, Francey Stéphane, Frascotti Laurent, Frey Jean, Frigeri Joël, Froidevaux Noël, Gehri Philippe, Geiger Corinne, Geiser Laurent, Gindrat Pierre-Yves, Girardier Jean-Pierre, Girardin Jean-Pierre, Gogniat Jean-Maurice, Gogniat Patrick, Graf Richard, Grandjean Valérie, Gremaud Patrick, Gremminger Serge, Grezet Henri, Gubler Thomas, Guenin Stéphane, Guillaume Eric, Guillaume-Gentil Marcel, Guillaume-Gentil Nicolas, Guler Claude, Gurtner Martin, Guyomard Jacques, Gyger Pierre-Alain, Habersaat Michel, Hadorn Thierry, Haenzi Jean-Claude, Hasler Jean-Jacques, Held Marie-Claude, Hermann Manuel, Hippenmeyer Claude-Eric, Hirschi Roland, Höchli Beat, Höchli Nicole, Huguenin Bernard, Huppert Hubert, Isaac Renaud, Jeanfavre Vincent, Jeanneret Alain-Bernard, Jeanneret Hubert, Jeannet Laurent, Jeannin Francis, Jequier Christophe, Jobin Claude, John Pierre, Jubin Jean-Philippe, Kaiser Nicolas, Kasteler Alain, Kernen Stéphan, Kissling Jean-Michel, Kneuss Nicolas, Kohli Frédéric, König Christian, Kyriacos Patrick, Lacote Jacques, Lagger Pierre-André, Laneve Jean-François, Laneve Sylvio, Lebet Rémy, Lee Stevens, Leibundgut Christian, Leuenberger Lionel, Leuthold Cédric, Leuzinger Yves, Linder Olivier, Locorotondo Angelo, M'poy José Lonji, Magnin Christian, Marchitelli Pascal, Matthey Eric, Matthey Laurent, Mauron Pascal, Maye David, Menevaut Laurent, Meyer Misha, Milutinovic Obrad, Miserez Stéphane, Monard Marc-André, Monbaron Jacques-Eric, Monnier Yann, Montandon Jean-François, Mueller Marendo, Müller Daniel, Müller Jean-Philippe, Neukomm Maurice, Nicolet Jean-Daniel, Nobs Pascal, Noirat Pierre, Noro Sylvain, Nussbaum Georges-André, Pambianco Milko, Parel Marc, Péguenet Jacques, Perrenoud Thierry, Perret Olivier, Pescante Riccardo, Petermann Yves, Pica Giuseppe, Pienzola Manuel, Pierrehumbert Jean-François, Plumat Claire, Prestor Joerg, Pretot Pascal, Prior Michel, Prudat Pierre, Pulver Loris, Purro Bernard, Quinche Claude, Racine Patrice, Raemy Christophe, Razack Moumtaz, Reinhard Jacques, Rex Sybille, Richard Daniel, Richard Didier, Riesen Claude, Robert-Nicoud Jean-Luc, Rod Jean, Rohrbach Yvan, Rossier Roland, Rota Flavio, Rousset Claude, Ryser Laurent, Salomon Gisèle, Sartorello Alessandra, Scalera Yan, Schaller Laurent, Schmid Mireille, Schnegg Christian, Schuepbach Gérard, Schwab Sébastien, Sester Michel, Siegfried Patrick, Simonet Patrick, Singele Patrice, Soguel Pierre, Spart Patrick, Steiner Bruno, Steudler Philippe, Stoller Jean-François, Streiff Thierry, Studer Pierre, Suarez Ninel, Teguza Raymond, Thiebaud Christian, Thiebaud Philippe, Trüssel Martin, Tschumi Jean, Urech Rollon, Vadi Roberto, Vera Salvador, Vocke Christine, Vocke Robert, Vogelbacher Dominique, Voirol Christian, Von Arx Jean-Claude, Von Kaenel Vincent, Vuille Stéphane, Vuilleumier Willy, Wanner Béatrice, Weber Francis, Wessiken Michaela, Wicki Marc, Widmer Michel, Wille Bernard, Winkler Pierre-Alain, Worthington Steve, Yerli Patrick, Ziegler Jean-Pierre, Zingg Raphaël, Zumbrunnen Olivier, Zurbuchen Olivier.

Authors Index volume 1 to 6



Bruno Gäumann



Nidlenloch, Switzerland (Photo Urs Widmer)