



**5. INTERNATIONALER
KONGRESS FÜR
SPELÄOLOGIE
STUTTGART 1969**

6 ABHANDLUNGEN



ABHANDLUNGEN

Sektion

Dokumentation
Höhlentouristik

In Kommission bei der Fr. Mangold'schen Buchhandlung, Blaubeuren

V. Int. Kongr. Speleologie Stuttgart 1969, Abh.	Bd. 6	München 1969
--	-------	--------------

Gedruckt mit Zuschüssen des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft in Bonn, des Kultusministeriums Baden-Württemberg in Stuttgart und der Vorarlberger Landesregierung in Bregenz.

Herausgeber: Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V., München. Geschäftsstelle: D 744 Nürtingen, Eschenweg 3.

Schreibarbeiten und 2. Korrektur: Übersetzungsbüro G. UPPENBRINK, D 7015 Korntal.

1. Korrektur: H. BINDER, K. E. BLEICH, K. DOBAT, F. FUCHS, A. GERSTENHAUER, O. KOEDER, D. LICHTENSTEIN, G. NAGEL, K.-H. PFEFFER, E. WARTMANN.

Druck: ELMAR WEILER, D 7021 Musberg.

1.	DE BECKER, J.-P.:	Pour une rationalisation des secours spéléologiques belges	D 1
2.	HALES, J.:	A Methodology of Karstic Stereophotodocumentation	D 2
3.	LAURETI, L.:	Carta dei Fenomeni Carsici dell'Altopiano di Serle, B rescia, Italia	D 3
4.	TRIMMEL, H.:	Bericht der Kommission für Terminologie und konventionelle Zeichen der Internationalen Speläologischen Union	D 4
5.	BOURETTE, J. J.:	Lampe frontale mixte Acétylène-Électrique	D 5
6.	SCOTTI, P.:	Per la storia delle Speleologia	D 6
7.	KORDOS, L.:	Zur Vereinheitlichung der Höhlenkarten	D 7
8.	VIANELLO, M.:	L'organizzazione per il soccorso speleologico in Italia	D 8
9.	GUERRINI, G.:	Prospettive della speleologia in Italia	D 9
10.	BOZIC, V.:	Die Anwendung des Prinzips der doppelten Sicherung bei der Höhlenforschung	D 10
11.	HENNE, P. & KRAUTHAUSEN, B.:	Über die Einsatzmöglichkeiten des Geosonars in der Speläologie	D 11
12.	ILMING, H.:	Statistik - Mittel zur Lenkung der Forschungstätigkeit in höhlenkundlichen Vereinen	D 12
13.	TRIMMEL, H.:	Vorarbeiten für einen Atlas der Dachstein-Mammuthöhle bei Obertraun, Oberösterreich	D 13
14.	TRIMMEL, H.:	Bericht der Kommission für Dokumentation über die längsten und tiefsten Höhlen der Erde ..	D 14
15.	TRIMMEL, H.:	Zur Dokumentation über die längsten und tiefsten Höhlen Österreichs	D 15
16.	BOHINEC, V.:	Neuere Ergebnisse der Karst- und Höhlenforschung in Slowenien	D 16
17.	AUDETAT, M.:	Les cavités du Jura Bernois	D 17
18.	AUDETAT, M.:	Grottes et gouffres du canton Neuchâtel	D 18
19.	AUDETAT, M.:	La spéléologie dans le Jura Vaudois	D 19
20.	TESTAZ, G. & AUDETAT, M.:	Les cavités des Préalpes	D 20
21.	AUDETAT, M.:	La Spéléologie en Suisse	D 21
22.	CRAMER, K.:	Das Luftbild, ein Hilfsmittel für die Karstforschung. Beispiele aus den Bayerischen Alpen.	D 22
23.	SLAGMOLEN, A.:	Portrait du Spéléo-Secouriste-Type	D 24
24.	OEDL, R.:	Höhlenforschung vor einem halben Jahrhundert in Süddeutschland	D 25
25.	NÚÑEZ JIMÉNEZ, A.:	1. La caverna mas grande de Cuba - 2. La caverna mas profunda de Cuba	D 26
26.	AUDETAT, M.:	Rapport sur l'application des signes conventionnels adoptés par l'Union Internationale de Spéléologie à Ljubljana en 1965	D 27
27.	AUDETAT, M.:	Commission de Terminologie et des Signes conventionnels, Rapport de la séance du mercredi 24 septembre à Stuttgart	D 28
1.	BOZICEVIC, S.:	The Touristic Caves of Yugoslavia	T 1
2.	SCHULTZ, M.K.T.:	A Tourist Cave - its Development and Problems	T 2
3.	TRIMMEL, H.:	Höhlenschließung und Höhlenschutz - Erfahrungen aus österreichischen Höhlen	T 3
4.	MESSAWER, S.:	Introduction de l'architecture dans l'aménagement touristiques des grottes	T 4
5.	BONILLA SERRANO, J.-A.:	Estudio sobre las posibilidades de habilitación turística del complejo kcarstico de Ojo Guareña, Burgos, España	T 5
6.	DINEV, L.:	Stand und Entwicklung der Höhlentouristik in Bulgarien	T 6
7.	BLAHA, L.:	Schauhöhlen in der Slowakei	T 7
8.	BINDER, H.:	Die Schauhöhlen der Bundesrepublik Deutschland	T 8
9.	BINDER, H.:	Die Schauhöhlen der Schwäbischen Alb	T 9
10.	BINDER, H.:	Die Bedeutung der Höhlenfeste für die Entwicklung des Schauhöhlenwesens auf der Schwäbi- schen Alb	T 10
11.	KESSLER, H.:	Höhlentherapeutische Möglichkeiten und Forschungen in Ungarn	T 11

Recherches sur l'Histoire du mouvement spéléologique belge

JEAN-PIERRE de BECKER (Bruxelles/Belgique)

1)- Pour une rationalisation des secours spéléologiques belges.

Une unité factice

La Belgique apparaît toujours comme un pays disposant d'un service national de secours. Cela fut vrai mais ne l'est plus. Des accords passés avec la Croix Rouge de Belgique et Monsieur le Ministre de l'Intérieur (pas le département) ont condamné Spéleo-Secours à une mort lente. Le recrutement se fit hésitant puis seuls les bénéficiaires des secours constituèrent le sang neuf. Enfin, une reconversion d'unité parachutiste donna l'illusion du nombre. De fait, le réseau national est mort et le système des improvisations a reparu. L'appel des pompiers est revenu à la mode avec ses Inconvénients.

Que faire ?

Les réseaux d'alerte du SCB, de la FWS, du CRS doivent fusionner et constituer un réseau régionalisé. Pour cela, Spéleo-Secours doit échapper à la FSB ou la CRB doit exiger la participation d'autres mouvements fédératifs tels que CBS, CRS. L'obligation d'affiliation double : CRB et FSB vicie le volontariat. Cette manière de faire, au reste est contraire à l'esprit de liberté d'association. Pendant longtemps, on ferma les yeux. La politique était humaine et non institutionnalisée. Les accords de 1963 modifièrent tout. Le monopole fédéral fut élevé en dogme.

L'Administration médiatrice

Sous la contrainte extérieure, l'ex INEPS a du prolonger les délais fixés par la FSB pour la reconnaissance des moniteurs. Là existe une source d'élargissement car l'ex INEPS a reconnu diverses associations à des fins particulières. Elle pourrait donc prendre l'initiative d'une conférence de rénovation.

L'organisation à mettre en place

Le corps national de secours spéléologique devrait comprendre un échelon national et des centres régionaux autonomes. Chaque centre disposerait du matériel et des hommes. Par une permanence téléphonique préventive, l'occupation spéléologique hebdomadaire serait connue. Ceci faciliterait l'arrivée des secours. Cela nécessite, évidemment, un service de télé-spéleo et un cadastre régional des grottes, ... Chaque centre devrait être une autorité reconnue possédant les pouvoirs de contrainte dans le domaine du secours. A cet effet, il pourrait requérir la gendarmerie, la police rurale et locale. Il pourrait aussi disposer de ses propres agents de la sécurité spéléologique. L'intégration de jeunes dans les cadres de la protection civile bénévole permettrait une action efficace. La Croix Rouge agirait dans la limite de ses compétences sanitaires. Des joints comités seraient créés là c'est nécessaire. Ils seraient stables ou occasionnels.

Le financement du matériel

De fait, ce financement serait assumé par la collectivité puisque le matériel ne serait pas spécifique. Ils auraient une utilisation plus fréquente. Ce serait une augmentation de la rentabilité des équipements de protection civile des populations (aujourd'hui nulle et dont l'efficacité, à terme, est douteuse faute d'entraînement). L'objectif fondamental est une reconversion des accords et une maximalisation de l'usage des équipements collectifs. Il faut utiliser ce qui existe en créant des structures souples. En finale, on économise au lieu de dépenser.

2)- Pour une assurance spéléologique autogérée et généralisée, sous le contrôle de l'U.I.S.

Pourquoi

L'U.I.S. possède, sans doute, une commission des secours mais ne vaudrait-il pas mieux prévenir que guérir. C'est dans cette optique que je voudrais offrir mon expérience à la communauté.

Les sources

Ce que les assureurs nous reprochent, c'est d'être isolés; peu nombreux. Lorsque le nombre existe, comme en Belgique, des considérations financières et des rivalités de personnes jouent. L'expérience tentée en 1966 par le CEPS, à Bruxelles, a montré que des prix modiques pouvaient être obtenus. Il suffisait d'un bon débattre; désintéressé (ni agent, ni commissionné). Si le prix est encore trop élevé, il suffit que l'UIS, se fasse son propre assureur. C'est dans cette optique que le sujet est traité.

L'étendue territoriale

Il me paraît utile de créer des polices régionales, continentales, si possible. Des zones intracinentales peuvent être prévues : grandes dénivellations, gros matériel, longue approche seraient des critères à retenir pour fixer la prime.

Les garanties

Pour ce qui est des garanties assurées et des garanties de prime, nous renvoyons au dernier numéro de "Prévention CEPS". Disons immédiatement qu'il s'agit d'assurances combinées : responsabilité civile, frais de traitement et de secours.

L'obligation

Il me paraît que l'UIS devrait exiger des fédérations ou groupes membres que les législations nationales obligent à contracter une assurance, dans le cadre des législations sur les loisirs. Ainsi, l'organisation des corps de secours, notamment, ne serait plus perturbée par des dépenses irrécupérables.

La gestion

Chaque pays devrait constituer un comité national de gestion de l'assurance spécialisée. Ce comité déléguerait ses pouvoirs aux groupes reconnus par lui. Cela permettrait de diminuer les frais et cela éviterait la création d'une bureaucratie toujours coûteuse, si même elle est efficace. Il n'y aurait pas d'agence. Ce serait encore une épargne. Des accords pourraient être pris dans le cadre de la surveillance de la souscription et des constats d'accidents.

Que faire ?

Si les principes ci-avant sont considérés comme acceptables, il y a lieu de convoquer une conférence internationale de l'assurance du risque spécialisée. Elle déciderait des statuts et des garanties à offrir par le groupe international à créer. Je reste à disposition pour tout complément d'information. La correspondance sera triée par l'UIS.

3) Inconvertibilité et U. I. S.

Le sujet

L'objet de notre propos est de trouver une solution au problème de l'inconvertibilité des monnaies des pays socialistes. L'U. I. S. a pris la précaution de libeller ses cotisations en dollars américains. C'est fort bien mais encore faut-il être autorisé à se procurer cette devise. Ceci n'est pas réalisé, en pratique. Que faire pour passer outre si nous voulons, comme je le crois, maintenir nos amis dans l'association ?

Régionalisation de l'union

Les pays socialistes possèdent, entre eux, des moyens de transfert. Le problème à résoudre réside donc dans les relations intermonétaires. Il me paraît possible de solutionner le problème. Mettons-nous d'accord pour créer une régionale de l'U. I. S. Elle réunirait les pays socialistes et la cotisation serait fixée en roubles. Les cotisations seraient centralisées auprès d'une banque d'Etat. Le secrétaire-général de l'U. I. S. aurait pouvoir de mobiliser les sommes ainsi déposées. Cette mobilisation pourrait se faire comme suit :

Un club du système dollar désire se rendre dans régionale. Il prévient le SG de l'UIS. Ce dernier signale les sommes disponibles. Il accorde un crédit en roubles sur la banque d'Etat. Le club lui, paie en dollar la contrepartie au taux du cours or (le dollar et le rouble sont, théoriquement rattachés à l'or).

Par ce moyen, les sommes versées par nos amis des pays socialistes arrivent à l'U. I. S.

Pour le surplus

Il est bien évident que ces mouvements n'épuisent pas les dépôts. Qu'à cela ne tienne. Des congrès peuvent être organisés dans les pays socialistes. Le paiement se fait auprès de l'U. I. S. qui dispose, à due concurrence, sur le compte. En cas d'insuffisance, l'U. I. S. verse les dollars au pays organisateur. Nous, membres, serons certains que cette manière de procéder ne sera pas refusée.

Il me semble que c'est là une proposition raisonnable pour ne pas écarter de l'U. I. S. nos amis des pays socialistes. Quelle banque d'Etat choisir ? Peut-être une banque russe ou yougoslave.

4) Grandes figures du mouvement spécialisée et fédératif belge

Avertissement

La liste ci-dessous est certainement incomplète. Elle comprend ceux qui par leur travail personnel ont contribué à animer et à modifier le profil de la spécialisée belge, au plan fédératif. La forme prise par le mouvement ne nous importe pas, pas plus que l'éventuel passage d'un mouvement à un autre. Nous donnons la liste, sans classement alphabétique dans l'ordre approximativement historique des interventions.

Personnalités

Entre parenthèses, nous marquons les sphères de travail, en utilisant les abréviations courantes.

01. Anciaux de Favreux, Félix (SSB, congrès de Namur, FSB, Les Oryctérotes, lile CIS, nombreux contacts amicaux

- avec les mouvements fédératifs concurrents de la FSB). Est connu par la "somme" intitulée "Cavernes" qui date de 1950.
02. Liégeois, Paul Gabriel (FSB, UT, CNRSS, CF, Laboratoire souterrain de Han s/Lesse). Est connu comme le plus grand "investisseur" de la spéléologie belge. Sa seule présidence évita la création officielle d'associations périsidentes (Les associations de fait naquirent néanmoins.)
03. Vandersleyen, Paul (Les Lembrics, CRRC, CTT, CTS, Laboratoire, CNRSS, CBS, publications pour la période 1957-1959 via le bulletin CTT, Service Géologique de Belgique, SCB). Est connu comme un excellent pédagogue.
04. Guidentops, Roger-Edouard (Etudiants gembloutois, CRRC, FSB, CF, CTT, conférences du mardi, CIB, Laboratoire, Prix CTT). Est connu pour ses positions tranchées.
05. de Backer, Louis (SCB, CAS, École de spéléo, SS, préparation des expéditions à l'étranger.) A disparu trop tôt et a souvent apporté des notions fondamentales à bien des clubs.
06. Couteaux, Michel (SCUCL, CTT). Est connu pour son travail à la CTT, essentiellement.
07. Collignon, Marcel (SSB, SSN, Cavernicoles). Est connu comme président de la SSN (l'histoire de ce groupe reste à faire. Elle est extrêmement instructive du point de vue relations humaines.
08. Hetterboex, Marcel (Les Sotals, EST, FSB, CF, Laboratoire, CNRSS, assurances, Annales du Laboratoire, CP, Université de Liège.)
09. Doemen, Alphonse (SCB- Liège et les sociétés issues de cette section, CTT-Liège, SNJ, FMS, Commission pédagogique, EWS)
10. Slagmolen, André, (et sa femme Christiane Discry): connu pour avoir sacrifié son confort à la réussite et à l'organisation technique de Spéleo-Secours. L'histoire de son influence réelle reste à faire. Garçon trop peu connu et dont beaucoup ont profité du travail.
11. Rouget, Yves (SCB, FSB, ASJB-spéleo, IRSN, CIB)
12. de Block, Guy Alexandre (Cavernicoles, SSN, ESB, ESB-ASBL, CTT, FSB, EBS, CAS, CBS, IRSN, Amicale spéleo du Brabant, ESBA). A fourni un gros travail : à la CTT et au CIB.
13. Delbraeck, Pierre et Robert (SCR, Rencontres de Rochefort, SS, nouveau groupe, Parascolaire)
14. Varequier, Fernand (GSC, CASM, CNJ, Entente Carole., Croix-Rouge du Hainaut, CIH, projet de fédération des jeunes, SS). A travaillé au sein de la CAS et participe à la Commission pédagogique.
15. Fontaine, Jean-Paul (Les Grottesques, ESB-ASBL, CAS, ESB-école, ESBA)
16. JPDB : le plus discuté et le plus exploité des spéléologues. Le seul qui au sein de la spéléologie belge puisse se vanter d'être traité, officiellement de "escroc" sans que cela choque personne, même pas la justice (Cavernicoles ESB-ADF, FSB, CTT, FSB, CSS, SS, CAS, assurances, CIB, exclu sans avoir été entendu et par trahison- SNJ: en voie de liquidation, EBS, Centres de matériel et de guidage, Centre météorologique spéleo, tèle-spéleo). Est mort pour la spéléologie, touché par le traitement qui lui fut infligé et les conditions de vie qui devaient mener au décès de sa mère.
17. de Martynoff, Alexis et Dimitri (FSB, Spéleo-Para, Spéleo-Lux, CRRC, Groupe de la Lembrée, SS, CSS, Laboratoire, CTT Croix-Rouge, officiel de liaison CRB-FSB, Centre de Recherches de Marche-en-Famenne). Est connu comme président de la Commission internationale des secours et comme coordinateur.
18. Lejeune, Jean-Marcel (et sa femme Liekendael, Nelly). Est connu comme démarcheur FSB, (SCO, SS, FSB).
19. Verheyweggen, Jean (SSN, CF). est connu comme archéologue.
20. Der, Louis. (CF, CNRSS)
21. Merckx, Franz (Expéditions au Verden, SCUCL)
22. Robert, Jacques (Spéleo-Para, Les Stalacs, Entente Spéleologique Belge de l'Electron, FSB, EBS, assurances)
23. Danheux, Charles (SCUCL, CTT, assurances)
24. Thys, Jean-Renier et Georges (conseiller juridique- CP, FSB, Stalacs)
25. Loriaux, Gérard (CP, UT, FSB)
26. Istas, André (FSB, CF, Rencontre de 1963, GSV, plergée) Pour être complet, il faudrait citer les interlocuteurs de la CRB et de la Protection Civile ainsi que certains ministres. Ceci ne sera fait faute de ne posséder d'éléments suffisants.

5) La spéléologie belge n'a pas développé toutes ses potentialités.

Optique du sujet

En développant le sujet ci-dessous, nous tenons à montrer ce qui est possible, même en dehors des frontières. La seule qualité est d'être prospectif et utilisateur des circuits et institutions existantes. Une coordination permet souvent d'éviter des créations et le problème financier se trouve sinon éliminé, réduit fortement.

Droit des chercheurs

Le chercheur-prospecteur, à notre époque et dans notre société capitaliste, a droit à monayer ses découvertes. Des initiatives dans ce domaine furent prises.

- a.- Syndicat des auteurs de plans (genre de SABAM pour spéléologues - voir l'œuvre de Pierre RECHT : le droit d'auteur - historique et doctrine - publié simultanément à Paris et Gembloux, en 1969)
- b.- Bureau d'enregistrement des découvertes spéléologiques (avec service juridique).

Sécurité des spéléologues

Les services suivants furent étudiés avec les personnes reprises entre parenthèse.

- a.- Météorologie spéléo (IRMB, FGCB, handicapés) avec permanence téléphonique pour les W.o.
- b.- Téléspéléo (renseignements sur l'occupation des cavités) avec une association assurant un service semblable, actuellement.
- c.- Bibliothèque publique spéléo (BEPI, ESB=AdF, BR)
- d.- service de renseignements sur les accidents spéléo avec en annexe, corps d'inspection du matériel (INEPS, SNJ, CEPS)
- e.- police générale spéléo par réunion de tous les assureurs et bénéficiaires actuels en un pool. Les statistiques étaient tenues à disposition et l'INEPS sollicitée pour intervenir, de même que le Ministère de la Santé Publique.
- f.- Centres régionaux de prêt de matériel et de moniteurs, en collaboration avec l'INEPS (aller au delà de la Commission pédagogique) et le SNJ, l'Education Populaire
- g.- Mutuelle complémentaire pour les frais non couverts par l'assurance.
- h.- Fonds de soutien aux activités de Spéléo-Secours, organisme national de sauvetage en grottes (voir ce qui est dit ailleurs).
- i.- Campagne nationale d'information des problèmes de la spéléologie (partiellement repris par le GSO) avec la collaboration de l'Education nationale, des JS,...
- j.- Ecole Belge de Spéléologie avec section de préparation des camps et expéditions à l'étranger.
- k.- Examen médical annuel fonctionnel suivant étude faite en 1960 avec le Dr. J.-L. Hustin.

Information

- a.- Bulletin national de liaison distribué à tous les mouvements de jeunes (voir expérience CEPS).
- b.- minute d'antenne acceptée par la RTB. Il restait à fixer les modalités pour les émetteurs régionaux.

Conclusions

L'énonciation précédente est incomplète. Elle a le mérite de prouver, néanmoins, que des plans existent et que la bonne volonté et la collaboration des pouvoirs publics est possible. Il faudrait que les dirigeants pensent moins à leur association et plus à l'intérêt général de la spéléologie. La personnalité de ceux qui proposent une idée est sans importance. Ce qui compte, c'est sa rentabilité.

6) Contribution à l'étude des conflits spéléologiques belges

Pourquoi

Pour comprendre la structure actuelle de la spéléologie belge, pour éviter des erreurs dans le jugement des causes de non aboutissement de certaines initiatives, il est indispensable de connaître les conflits qui se sont déroulés au cours des 20 années d'existence des mouvements fédératifs belges.

Généralités

Il faut admettre qu'il y a deux séries de causes aux différends

- a.- oppositions personnelles
- b.- opposition de conception sociétaire.

Nous figurerons par a et b dans les cas ci-après. Remarquons aussi que les deux causes peuvent se cumuler ou se succéder dans le temps.

Au plan national

- a.- au sein de la CTT
 - l'affaire de publication frauduleuse de plans (JRT, VdS, JPvdA7
 - L'autonomie-indépendance (le CTT, la CIT et la CTS - affaire de plans et contrat CHRSS-CTT - les documents du Service Géologique de Belgique)
- b.- au sein de la CF
 - La réglementation (JV et les spéléologues - opposition archéologues et spéléologues)
 - l'affaire des exclusivités, priorités (les accords d'exclusivités signés avec les propriétaires et le contrôle

des activités des groupes par le bénéficiaire des conventions)

c. au sein de CSS

- l'opposition à REG, en 1957
- l'opposition à certains membres de la Commission (LDB, PF)
- l'opposition entre "généralistes" et "spécialistes" (AdM, AS)

d. au sein de la CAS

- l'affaire de l'assurance
- l'affaire de l'écolage et la naissance de l'EBS, en dehors de la FSB

e. Les assurances

- la scission de la police (CD, JPOB)
- l'avenant modifiant les conditions et les prix de w.e.
- la peur de l'A.G. de Charleroi, en 1960

f. entre mouvements fédératifs

- le C.B.S. et la F.W.S. (une erreur plus qu'une volonté d'opposition)
- l'U.B.S.

Au plan local

Les régions visées sont essentiellement Liège, Verviers, Bruxelles, Marche-en-Famenne (avec l'aide de Bruxelles). Il s'agit de scission de groupes et d'affiliation à des mouvements fédératifs concurrents (parfois affiliation simultanée à plusieurs mouvements, par le biais des affiliations individuelles).

7) Les sources de financement de la spéléologie belge

Diversité

Il a paru utile de signaler les sources de financement dont disposent les mouvements belges. Ceci parce que les règlements permettent d'en faire bénéficier certains organismes transnationaux (section beluxienne ou européenne de l'UIS).

Sources publiques

a.- subventions générales de l'Administration de l'Education Physique, du Sport de la Vie en Plein air (fédérations, naissances - sic : depuis 20 ans)

b.- subventions spécifiques de cette administration (camps, rencontres, ...)

c.- Ecole nationale des moniteurs spéléo (frais d'administration soustraits au budget des fédérations reconnues)

d.- prêt et achat de matériel par l'intermédiaire de cette administration

e.- Education nationale (Recherche scientifique et publications scientifiques)

f.- Culture française (suivant décision du Ministre Wigny : le lieu de pratique de l'activité est déterminant pour la compétence), Service de l'Education populaire (expositions, conférences, par le moyen d'une association qui n'a pas pour but la pratique de la spéléologie mais fonctionne en annexe du groupe. Amicale de délassement de ...)

g.- Education nationale, enseignement technique : formation de cadres

h.- Santé publique : examens médecine-sportifs

i.- Défense nationale : prêt de matériel et d'instructeurs

j.- Intérieur : accords avec la Protection civile (mobilisation en cas de besoins)

k.- subventions communales et provinciales (service de la jeunesse ...)

l.- culture française : S.N.J. : initiation à la spéléologie (des deutes subsistent car l'accord entre les ministres est flou)

Il faudrait y ajouter certaines initiatives dues au Commissariat général au tourisme (en contradiction avec l'accord entre les ministres) dépendant du Ministère des Communications (construction de refuges, protection des sites, tarif réduits pour transports en commun). Le SNJ peut subventionner pour des représentations, en Belgique, d'organismes transnationaux. Le ministère de la justice pourrait intervenir dans le cadre de la loi sur la protection de la jeunesse.

Sources privées

a.- firmes commerciales, à l'occasion de prestations publicitaires

b.- ASBL diverses (Rotary, ... quand on y est introduit par des gens bien).

Sources gouvernementales

Il s'agit d'initiatives personnelles de membres auprès d'un ministre (voir la subvention pour le IVe CIS).

8) L'enseignement spéléologique en Belgique

Historique

a.- l'assistance technique SSN aux Cavernicoles

b.- Les séances, en salle, du SCB, à Bruxelles

c.- le projet GDB, au sein de la CAS (développement des conférences du CIB)

- d.- l'EBS
- e.- l'ESB, successeur (sic) de l'EBS (voir feuillets du MENC)
- f.- L'EWS (continuation des camps d'initiation de la SSLLux)
- g.- le SNJ (cours du second degré, à Liège)
- h.- la commission pédagogique INEPS.

La réalité

La Commission pédagogique INEPS comporte des représentants des fédérations reconnues mais elle est majorisée par la FSB. Son action est limitée et de longue haleine. Les cours organisés ne sont d'aucune utilité pour les clubs. Seul le niveau aide-moniteur présente quelque intérêt. Il est regrettable que l'initiation n'a pas été maintenue. Elle relève de la propagande et dès lors, le champs est ouvert aux oppositions de fédérations et de clubs.

La diversité

Les cours INEPS ont été critiqués et le seront encore. Ils sont des minima car il est impossible d'accorder les antagonistes sur autre chose. L'INEPS a évité une politique d'assainissement. Il suffisait de refuser la pluralité fédérale. Subventionnant, elle a les moyens d'imposer ses vues. La solution actuelle maintient un esprit de compétitivité apparent. Elle s'appuie essentiellement, à une gestion rationnelle et peu coûteuse. Les moniteurs nationaux apparaissent comme des super moniteurs, privilégiés par le tarif de remboursement des prestations. De plus, la reconnaissance c'est faite sur des bases qui ont été discutées. Par le jeu de l'oubli ou de l'information tardive, il a été possible de faire une sélection d'opportunité. L'intervention d'un membre remuant (mais qui n'a gagné que le ridicule pour lui même et ne sais pas s'il a été admis parce qu'il lui est impossible de travailler au pays, vu l'atmosphère créée autour de sa personne) a permis de corriger cette tentative, heureusement.

La solution à promouvoir

Il faudrait que les ministères intéressés se réunissent en une assemblée nationale de la spéléologie. Là, il serait décidé de la création d'un organisme national : la Réunion nationale Spéléologique qui gèrerait l'enseignement et la prévention, à tous les niveaux. Ceci serait rendu possible par l'attribution de mandats aux groupes locaux. La RNS se réserverait le droit de contrôle et de remplacement des incapables. Elle réunirait les groupes fédérés ou non, les mouvements à activités spéléologiques dominantes et les autres. Elle serait reconnue comme mouvement, groupement ... par le CNJ. Les oppositions de conceptions seraient ainsi éliminées et l'enseignement se donnerait, pour tous, à tous les niveaux et avec la participation de tous.

9) Centres de documentation et bibliothèques spéleo de Belgique

Avertissement

La liste qui va suivre est établie suivant des informations fragmentaires. Elle repose sur l'analyse de procès-verbaux et de conversations. Elle ne tient pas compte de la volonté du détenteur d'ouvrir ses archives. Elle vise essentiellement à dresser un inventaire des sources.

Archives

- a.- Les héritiers de P-G Liégeois
- b.- Archives Générales du Royaume pour les documents transmis par la FSB (largement lacunaire, refus de transmission de MH, FV et destructions de REG, JR)
- c.- GDB (Bibliothèque, CTT)
- d.- CTS (CTT et Cercle TT)
- e.- ESB-ASBL (archives de l'ESB (AdF) pour les origines, archives de l'ASBL depuis 1962)
- f.- CF (archives chez divers : Der, Masy, Guidontops,...)
- g.- CSS (AS, AdM, ...)
- h.- Service Géologique de Belgique
- i.- Greffe ASBL de Bruxelles (FSB, ASUB-spéleo, ESB)
- j.- Entente de l'Electron
- k.- les présidents de commission et vice-présidents.

Documentation

Nous reprenons tant les bibliothèques que les centres de documentation.

- a.- Bibliothèque Royale
- b.- INEPS = bibliothèque
- Centre de documentation
- c.- Bibliothèque centrale de l'Education nationale
- d.- Bibliothèque du SNJ
- e.- Service Géologique de Belgique
- f.- BEPI
- g.- Bibliothèque de l'ESB (AdF et ASBL), SCB, de la SWS, de la SSN, Electron-Stalac. Il est d'autres groupes qui

disposent d'une bibliothèque mais les précédents sont les mieux fournis.

h.- Bibliothèque des Ministères (au hasard des acquisitions).

Une liste complète sera établie avec le concours des groupes et des fédérations. Il s'agirait d'un catalogue collectif (il a été suggéré, antérieurement, à tous les groupes d'envoyer le relevé de leur bibliothèque au catalogue collectif de Belgique. Ce fut une des initiatives sans suite. On perd des sources essentielles, faute de travailler à temps.). On pourra consulter aussi les Chercheurs de la Wallonie.

10) La spéléologie belge, déchirée à l'intérieur, inexistante à l'extérieur.

La représentation extérieure.

Pour l'extérieur, la seule représentation belge est l'Electron or ce mouvement prétend ne pas constituer un mouvement fédératif. Nous ne discutons pas une déclaration, nous constatons des faits. Depuis 1965, l'apparence nationale de ce bulletin s'est accrue.

Au plan de l'UIS, qui représente la Belgique? Si l'on prend comme critère le versement de la cotisation, la FSB, à Ljubljana a versé pour tous les belges. Elle serait donc représentative de la Belgique. Si on prend la procédure de vote, il faut distinguer la délégation FSB et celle du CBS. Pour ce qui est de la présence au congrès de fondation, on remarquait, outre les associations ci-avant, l'Université de Liège, l'IRSN et le CRS. Tous les belges ne parlaient donc pas. Il y avait des non représentés.

Au plan intérieur, aucun accord n'est intervenu quant à la représentation à l'étranger. Les critères INEPS ne sont pas valables car, d'une part on désigne la FSB dans la brochure du Conseil de l'Europe et d'autre part, la Commission pédagogique comporte trois fédérations.

Au plan national

Sur base des critères INEPS, il existe

a.- les fédérations nationales naissantes : la F.S.B. et sa dissidence, le C.B.S.

b.- la fédération régionale : la F.W.S.

Toutefois, l'INEPS n'est pas le seul organisme à traiter avec les spéléologues et on trouve des groupes tels que : Spéleo-Alpi Club Passe-Partout, IRSN, CRS qui ne sont affiliés à aucune fédération de spéléologie. Certains organismes obtiennent des subventions par le canal de la Fédération des Maisons de jeunes et de la culture, de mouvements de jeunesse reconnus par le CNJ (politiques ou non : Jeunesses scientifiques et parascolaire ...). Il y a également les mouvements scouts.

En fait, il n'y a pas de mouvement belge. Il y a des tendances idéologiques.

Que faire

C'est à l'U.I.S. qu'il convient de prendre une décision et cela sans considération d'impératifs financiers. Elle peut imposer un comité national à composition variable et à tâches limitées. Ce serait un délégué national de l'U.I.S. et il ne s'occuperait que des questions internationales, en relation avec les administrations nationales (garantie de bonne fin).

Cette solution pourrait être exigée d'autre pays où la pluralité est de rigueur.

11) La spéléologie belge : la filiation des groupes et associations nationales

Il est utile de dresser la liste des organismes qui se sont succédés ou sont nés de la scission de groupes existants. Cette étude ne vise nullement à donner les raisons de la transformation. Elle espère simplement permettre de découvrir les permanences au travers des changements de dénomination. Une difficulté pourtant subsiste: les clubs antagonistes à même dénomination (par abus du juridisme des législateurs et des juridictions).

Quelques orientations

La liste serait trop longue. Donnons donc quelques indications pour les filiations connues.

a.- S.S.B. devenue S.S.N. pour éviter une confusion avec la F.S.B., à créer

b.- Cavernicales (groupe spéleo-ajiste) devenu section bruxelloise de la S.S.N. (délégué GDB) puis Equie Spéleo de Bruxelles en 1956.

c.- Section Liégeoises du S.C.B. passant par les dénominations : SSLLux, S.S.Lg

d.- CASM, dissidence du GSC.

e.- CRRC issu de la fusion de : Lembrics (Bruxelles), Groupe de la Lembrée, Etudiants gemblotois. Donna naissance après les oppositions de personnes à Spéleo-Para puis revit le jour avec une modification de signification mais à effectifs très réduits (Centre de Recherches des Régions Calcaïnes)

f.- S.C. de Florence, issu du CASM qui vit se transformer certaines sections locales en groupes autonomes et compta une scission dans la région de Charleroi elle-même.

g.- E.S.B. qui pour des questions de personne se scinda en une ASBL et maintient la forme d'association de fait. Cette association compta, un moment, une section dinantaise qui était une scission de la S.S.D.

h.- Passe-Partout, groupe autonome du S.C.B. devenu indépendant.

Il manque les scissions des groupes verviétois qui représentent une étude à part. Certains éléments se sont retrouvés dans des groupes ultérieurs.

D 1/8

Les groupes disparus par fusion ou autrement

a.- Disparus

Les Petits Curieux de Lambusart, les Abfmeurs

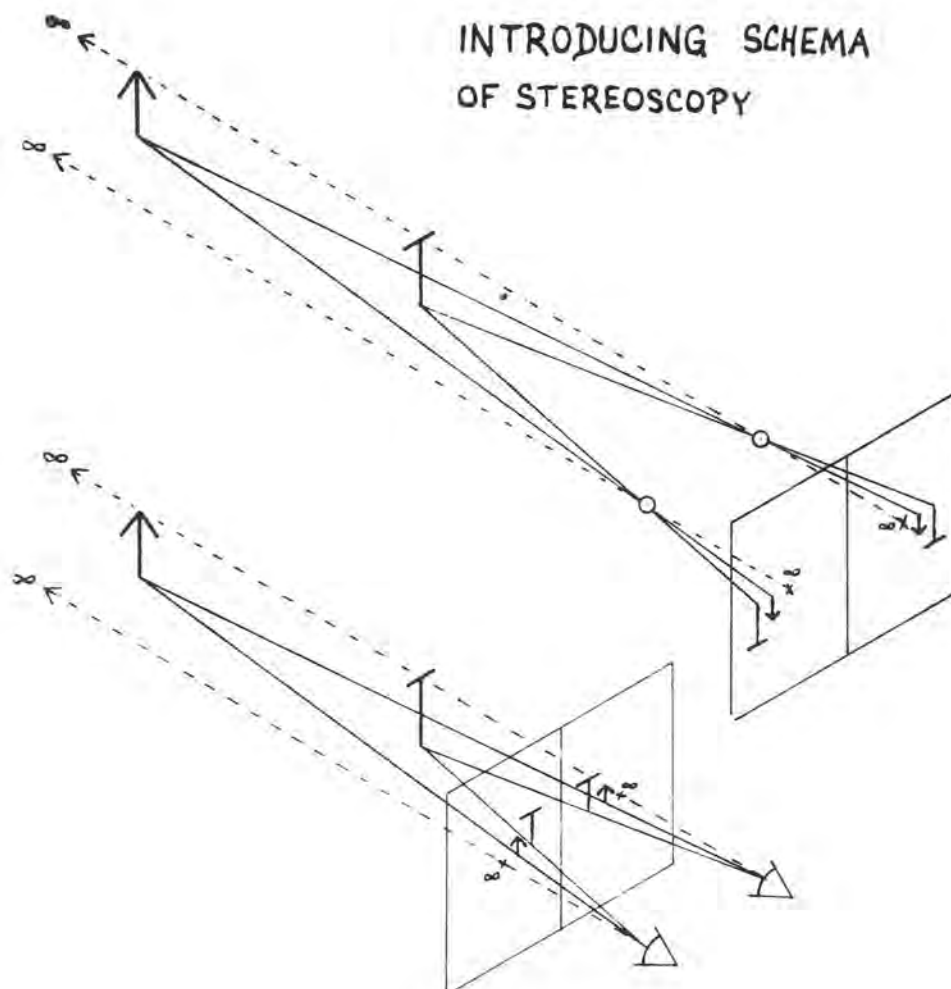
b.- Fusions

Les Grottesques; S.C. du Centre

La présente liste est un début. Il est fait appel à tous pour la compléter.

A Methodology of Karstic Stereophotodocumentation

JIŘI HALEŠ (Praha/ČSSR)



Summary:

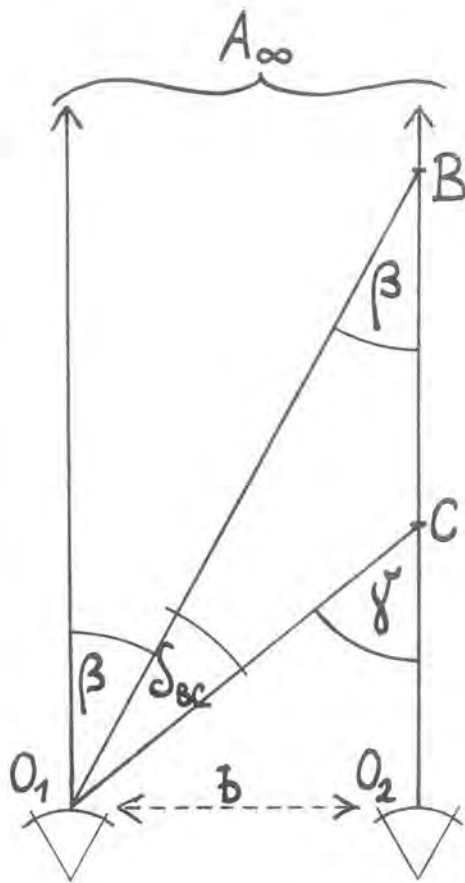
Classic photodocumentation insufficiently presents the third dimension, often very important.

Stereophotography makes possible to present the space expressively even in the situation, when for the natural vision it is quite impossible.

Certainly, the procedure of every photo must be individually adapted to the object; so the stereocameras with two objectives are not suitable, because their base is not variable.

Methodical rules of this technic for karstic documentation are presented.

1



STEREOSCOPIC PARALLAX OF VISION :

DISTANCE OF EYES
 $\overline{O_1 O_2} = b = \text{BASE}$

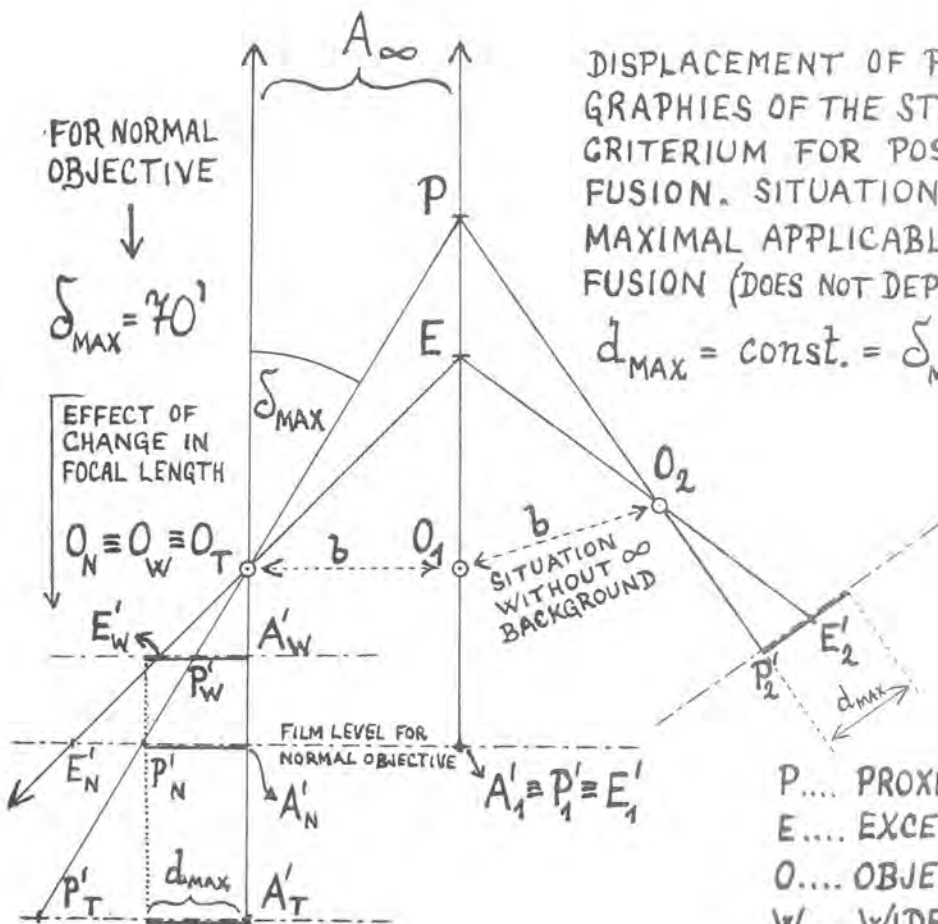
CRITERION OF TOTAL FUSION : $\delta_{\text{MAX}} < 70'$

FOR $\delta > 70' \Rightarrow$ DUPLICATION OF SOME PART OF THE IMAGE

$\text{arc } \alpha \approx \sin \alpha \approx \tan \alpha$
 $\delta_{AB} = \beta - \alpha = \beta$; $\delta_{BC} = \gamma - \beta$
 $\alpha = \angle O_1 A_{\infty} O_2 = 0$

IN THE GROUP OF POINTS ABC : $\delta_{\text{MAX}} = \gamma - \alpha = \gamma = \delta_{AC}$

2



DISPLACEMENT OF POINTS IN TWO PHOTOGRAPHS OF THE STEREOIMAGE = LIMITING CRITERIUM FOR POSSIBILITY OF TOTAL FUSION. SITUATION WITH ∞ BACKGROUND: MAXIMAL APPLICABLE DISPLACEMENT FOR FUSION (DOES NOT DEPEND ON FOCUS LENGTH)

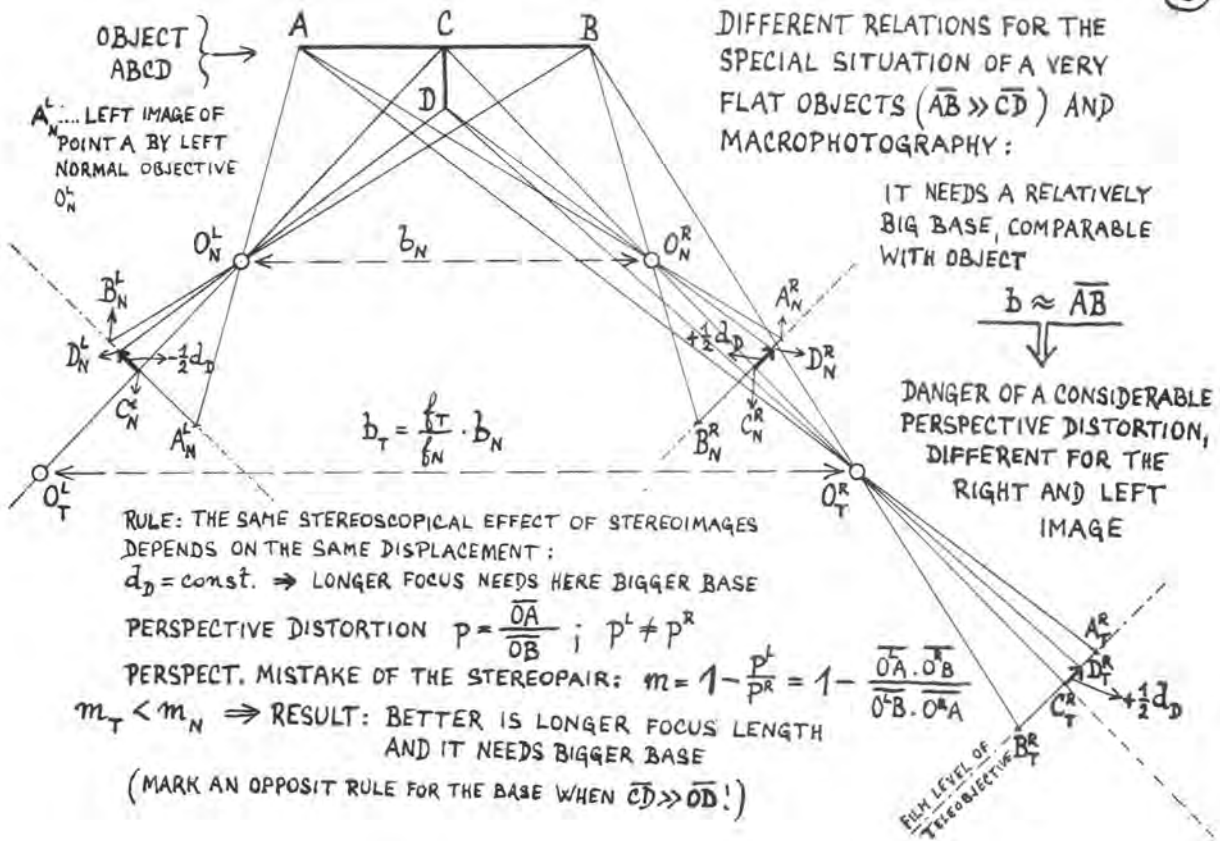
$d_{\text{MAX}} = \text{const.} = \delta_{\text{MAX}} \cdot \frac{f_N}{b} = \frac{b \cdot f_N}{OP}$

MAXIMAL BASE FOR EVERY OBJECTIVE

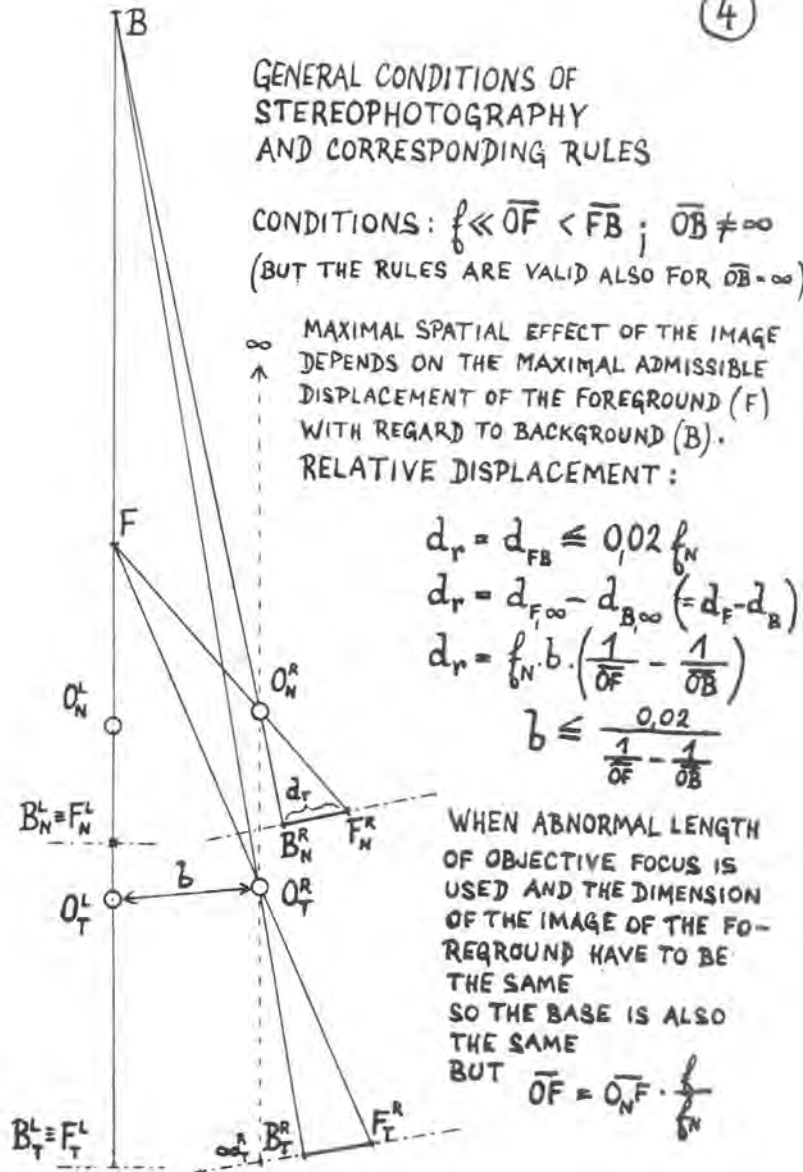
$b_{\text{MAX}} = 0,02 \cdot \overline{OP} \cdot \frac{f_N}{b}$
 (arc $\delta_{\text{MAX}} = 0,02$)

- P.... PROXIMATE POINT
- E.... EXCESSIVELY PROX. P.
- O.... OBJECTIVE :
- W.... WIDE-ANGLE, T.... TELE-

3



4



Photographic documentation is an objective factographic expedient for representing two dimensions. The third dimension is presented only indirectly and perceived subjectively; correctly often only by the author of the photo and by those people who know the object personally. Another observer can make his own incorrect picture. Man often completes the absent dimension with reminiscence of similar objects, that he has seen before. If the object of the image is not conform with the precedents of his mind, or the mind has no precedent, the image he forms is often false, or the photo may be spatially quite unintelligible. Generally, the transfer of information is subjectively deformed.

The space is perceived by registration of two mechanisms: dioptrical accommodation and parallax convergence of eye axis. Accommodation is important only for the people who use only one eye, and the function of it has a small range - not much more than a metre. The main mechanism is registration of the convergence of the eyes, which is able to registrate the spatial configuration nearly until one kilometre. When the distance is longer, the perception is quite flat and the distance is estimateable only indirectly.

An analogy of accommodation is in photography focusing of the objective; defocusing of the background and foreground can have a function of auxiliary expression of the distance. But defocusing reduces the basic factographical function of photography and is not suitable for documentation that needs presentation of maximal quantity of information.

Stereophoto is a pair of photos, made from two different positions. The difference between the two parts of stereoisimage is of the same character as the difference between the images perceived by left and right eye. If the left eye looks only at the left part of stereophoto (taken from the left position of the camera), and the right part by the right eye, a natural three-dimensional perception can appear.

The main factor for realization of a perfect stereophoto is a determination of an optimal base. The base is a distance between the two positions of the camera, perpendicular to the optic axis of the objective.

If the base, equal to the distance of eyes is used (about 6 cm) and also the objective with normal focal length, the perception of the resulting image will be the same as a view at the real scene from the place where the photo was made (see also the picture with introducing schema).

So it seems that this natural eye-base is universally optimal. This opinion, which is very popular, is a mistake. For the documentation of karst the optimal base changes its magnitude from a few millimetres to hundreds of metres. An important result is that the stereocameras with two objectives are not good for universal use; they are useful only for moving objects. For karst, every type of standard camera is better. It does not matter if the pair of photos is not made simultaneously.

Spatial effect of the stereoisimage changes with the change of the base. Reducing the base makes the steric perception poorer; to be exact, the resulting perception corresponds to the view at an enlarged model of the object from a greater distance, than was the distance camera - object. When the base limits to zero the effect limits to normal two-dimensional photography - or the natural view to a very long distance. Enlarging the base makes the perception of space more expressive, and the discrimination of a small difference of the distance makes it easier. It makes a spatial view on a very large and distant object possible, which we see only as a flat scene. Stereoisimage of a far landscape, made by using a big base, is impressive like a view from a short distance on a small model - a plastic relief map.

Enlargement of the base is, of course, limited. The main limiting effect is duplication. When the base is excessive, left and right images of the stereopair do not join in the stereoscope to one spatial image perfectly: the nearest foreground (or the farthest background) is so displaced that it is visible twice and the stereoperception is annihilated. The eyes feel the view unpleasantly with strain.

For indication of a maximal applicable base the parallax angle, parallax difference (Δ), and the corresponding displacement on the pair of photos (d) are important.

Parallax angle is an angular magnitude of the base in the place of the object. Parallax difference, an important parameter of the stereophoto, is the difference between the parallax of the nearest foreground and farthest background (see also picture 1.).

Parallax difference, is on the stereopair of photos projected as a displacement of the foreground with regard to background.

The maximal parallax difference is (owing to duplication) about 70'; corresponding arc, sin and tg is about 0.02; cotg is about 50. Maximal displacement on the negatives is consequently $0.02 \cdot f_N$, when the objective has normal focal length (f_N). The magnitude of the maximal acceptable displacement on negative is the same also for wide-angle objectives or teleobjectives (because the system of presentation is universal) - so the maximal acceptable parallax difference angle is inversely proportional to the focal length of the objective.

Some of the karstic objects are of rather flat type with only a little protrusions or cavities (example: morphological structure studies of the wall surface in the cave), and we want to documentate it with maximum expressivity. It needs so large a base that the perspective of the left and right image is so different that the parts cannot join in the stereoscope. The same situation can also appear in stereomacrophotography. When we do not want to diminish the base and so the expressivity, we can diminish the perspective distortion difference by using an objective with longer focal distance. The base must be then proportionally larger.

For practice it is possible to divide karstic objects into three main types:

1. with a very far background landscape:
 - a) without near foreground ... needs a large base (1 - 100 m)
 - b) an important detail in the near foreground:
 - small base, about 1 - 20 cm; if the near detail is not very important, it is better to eliminate it and use a larger base.
2. Without a far background - for example the subterranean documentation: a natural eye base (about 6 cm) is usual without variations of order.
3. Very flat objects (structural studies):
 - relatively large base (even of the same order as the magnitude of the object) - danger of the perspective difference depends on the focal length of the objective.
 - To this type belongs also stereomacrophotography.

For normal focal length of objective we can find the maximum useful base exactly from the relation:

$$b \leq \frac{0.02}{\frac{1}{\overline{OF}} - \frac{1}{\overline{OB}}} \quad (1)$$

where \overline{OF} is the distance objective - foreground,
 \overline{OB} is the distance from objective to background.

When \overline{OB} is relatively long, the relation is then very simple:

$$b \leq 0.02 \cdot \overline{OF} \quad (2)$$

A simple arrangement of relation (1) for another focal length is not possible.

The valid rule is that in the stereoscope or in projection we use the wide-angle or tele-stereoimages without different arrangement, so the magnitude of the relative displacement of the foreground with regard to background (on the pair of photos) is a universal criterium of possibility to join the parts of the stereopair. For the base there are three basic alternatives:

1. We change the objective and do not change the distance from the scene (see picture 2, left part):

In standard situations with normal objective, P is the most proximate point with maximum acceptable displacement in the image ($P_N^* A_N^*$). E is a point excessively proximate, that we must eliminate from the scene, or diminish the base. When the base is the same, we can accept this point E, when wide-angle objective with short focus is applied; the displacement $E_N^* A_N^*$ is smaller than critical. When the point E is eliminated, the base for short focus can be larger.

For the teleobjective (long focus) the base must be diminished, or the point P will also be excessively proximate, like point E.

Result: The base is here inversely proportional to the focal length.

(On the right part of picture 2 there is a situation when the far background was eliminated from the object; while the parallax of point E is excessive, the parallax difference and displacement $P_2'E_2'$ is subcritical and so the arrangement is acceptable).

2. We change the objective and we do not want to change the magnitude of the image of the main object in the foreground (see picture 4):

In this situation wide-angle objective will show a larger part of the milieu in the background, on the other hand, long focus diminishes the area and importance of background.

The base in this case is constant, but the distance from the main object (\overline{OF}) is directly proportional to focal length.

3. The case without configuration of separate formations in foreground and background, but only one flat object (see picture 3): The distance from the object and the base also are directly proportional to the focal length.

The systems for demonstration of the stereoisimages can be divided into these groups:

- a) Direct-vision stereoscopes (for photos or dia slides)
- b) Mirror stereoscopes - very serviceable and the only possibility for using enlarged photos of unlimited size; images of the stereopair can be used separately also.
- c) Stereoscopic projection by polarized light on the metallized screen. Everybody must have his own polarizing spectacles.

A detailed description of the demonstration systems is available in photographic literature.

Discussion:

KRAUTHAUSEN (Karlsruhe): Wird bei der Untertage-Stereophotographie der Standort für Beleuchtung und Kamera gewechselt?

HALES: Je nach Aufnahmesituation.

KRAUTHAUSEN: Mir scheint wichtig, daß die Beleuchtung fixiert ist.

HABERMALZ (Tübingen): Wie kann eine sinnvolle Beleuchtungsführung bei Stereoaufnahmen in Höhlen bei der Aufnahme mit nur einer Kamera und einer verhältnismäßig grossen Basis erreicht werden? Eine feststehende Beleuchtung bringt bei der Aufnahme mit konvergenten Kameras doch sehr störende Schatten, die die Bildverschmelzung erschweren.

Carte des phénomènes karstiques du Plateau de Serle

(Brescia, Italia)

LAMBERTO LAURETI (Milano/Italie)

La carte présente la partie centro-méridionale de la région située parmi le Lac d'Isèo et le Lac de Garda. Elle est formée par un morceau des reliefs préalpins, qui bordent la plaine du Po à l'est de Brescia, entaillées en roches calcaires, avec une direction NE-SO et une hauteur maxima à peine supérieure à mille mètres.

Stratigraphie et conditions lithologiques générales (légende)

- | | |
|--|--|
| 1 - Dolomie caverneuse. Norien | Souvent très fessurée et milonitisée |
| 2 - Calcaires à <i>Avicula contorta</i> . Rhétien. | (-) Faciès souvent dolomitique |
| 3 - Calcaires avec silex, "Corna" de Botticino, marnes. Sinémurien/Aalénien. Lias s.L. | (+) Faciès calcaire, avec intercalations de silex et de marne |
| 4 - "Rosso ad Aptici". Jurassique moyen-supérieur. | (-) Calcaires rouges et silex polychrome |
| 5 - "Mafelica". Crétacé inférieur, Néocomien. | (-) Calcaires à cassure conchoïdale, intercalations siliceuses |
| 6 - "Scaglia rossa". Crétacé supérieur. | Calcaires à intercalations marneuses et schisteuses |
| 7 - Pliocène. Quaternaire. | Conglomérats et alluvions de la plaine |
- (+), (-) : faciès (+) ou peu (-) favorables au développement du karst
- 8 - Diaclases, failles chevauchements.
9 - Stratimétrie.
10 - Sections.

Tectonique

Les reliefs sur lesquels est construit le plateau de Serle présentent une série de plis principalement en direction NE-SO qui entraînent entièrement les assises mésozoïques. En particulier on peut reconnaître un anticlinal asymétrique s'enfonçant d'un côté sous les alluvions de la plaine (ça c'est l'équivalent de la pli à genou par lequel terminent généralement les plateaux vénitiens). Elle est suivie, vers NO par un synclinal ayant un noyau crétacé en direction variable, d'abord EO, après NS. Plus à N, le bord septentrional du plateau est structuré sur un monoclinail faillé et disséqué qui révèle, le long d'une paroi de plusieurs centaines de mètres, la dolomie triasique située au-dessous fort brisée et milonitisée. La plasticité générale des formations calcaires mésozoïques (facilitée par les nombreuses intercalations siliceuses et marneuses) ne réussit pas, toutefois, à éliminer la présence de nombreuses fractures. Il faut d'abord signaler quelques chevauchements en direction du long du susnommé synclinal, à noyau crétacé. Les autres failles, au contraire, sont généralement dirigées NO-SE et NE-SO en se croisant souvent perpendiculairement. En particulier tout le bord des reliefs vers la plaine est limité par une série de fractures subparallèles au bord même. C'est la présence de ces dernières qui a facilité, comme on dira après, la formation de petits reliefs saillant détachés de la plaine, le long de la marge subalpine. Il ne faut pas oublier enfin que le plateau de Serle se présente structurellement incliné légèrement vers SE, c'est-à-dire disposé de la même façon des assises jurassiques qui en constituent la base. Il faut encore remarquer la quantité énorme de débris le long des chevauchements.

Morphologie

La petite zone située entre le torrent Garza et le fleuve Chiese est certainement la plus intéressante de la Lombardie en ce qui concerne les phénoménologies karstiques. Ces dernières sont sans doute favorisées de nombreux facteurs, soit lithologiques soit structuraux, comme la présence des calcaires jurassiques et crétaciques remarquablement fissurés et d'habitude en position subhorizontale. Parmi les phénomènes plus importants il faut signaler avec le grand nombre de formes superficielles (dolines et lapiez) aussi la remarquable quantité de cavités souterraines : dans toute la zone il y en a plus d'une centaine, c'est-à-dire un peu moins de la moitié de celles de la Lombardie orientale. Au-dessus de 50% des cavités peut être considérées de type mixte, c'est-à-dire

CARTE DES PHÉNOMÈNES KARSTIQUES DU PLATEAU DE SERLE (BRESCIA, ITALIA)

LÉGENDE DES SYMBOLES

-  doline princ.
-  ouata
-  bassin fermé
-  cavité préval. horiz.
-  cavité préval. vertic.
-  cavité mixte
-  entonnoir
-  resurgence
-  relief rés. hum.
-  pente à préval. érosion aërale
-  lapiez
-  terra rossa
-  carrière
-  source
-  petit lac point. absorb.
-  limite du reculement des pentes
-  marge de replat karst.
-  ligne de partage des eaux
-  limite de la zone karst.
-  direction du drainage
-  lhalveg
-  stratimetrie
-  faille
-  route

La carte a été réalisée et dessinée par **LAMBERTO LAURETI**

Milano 1969

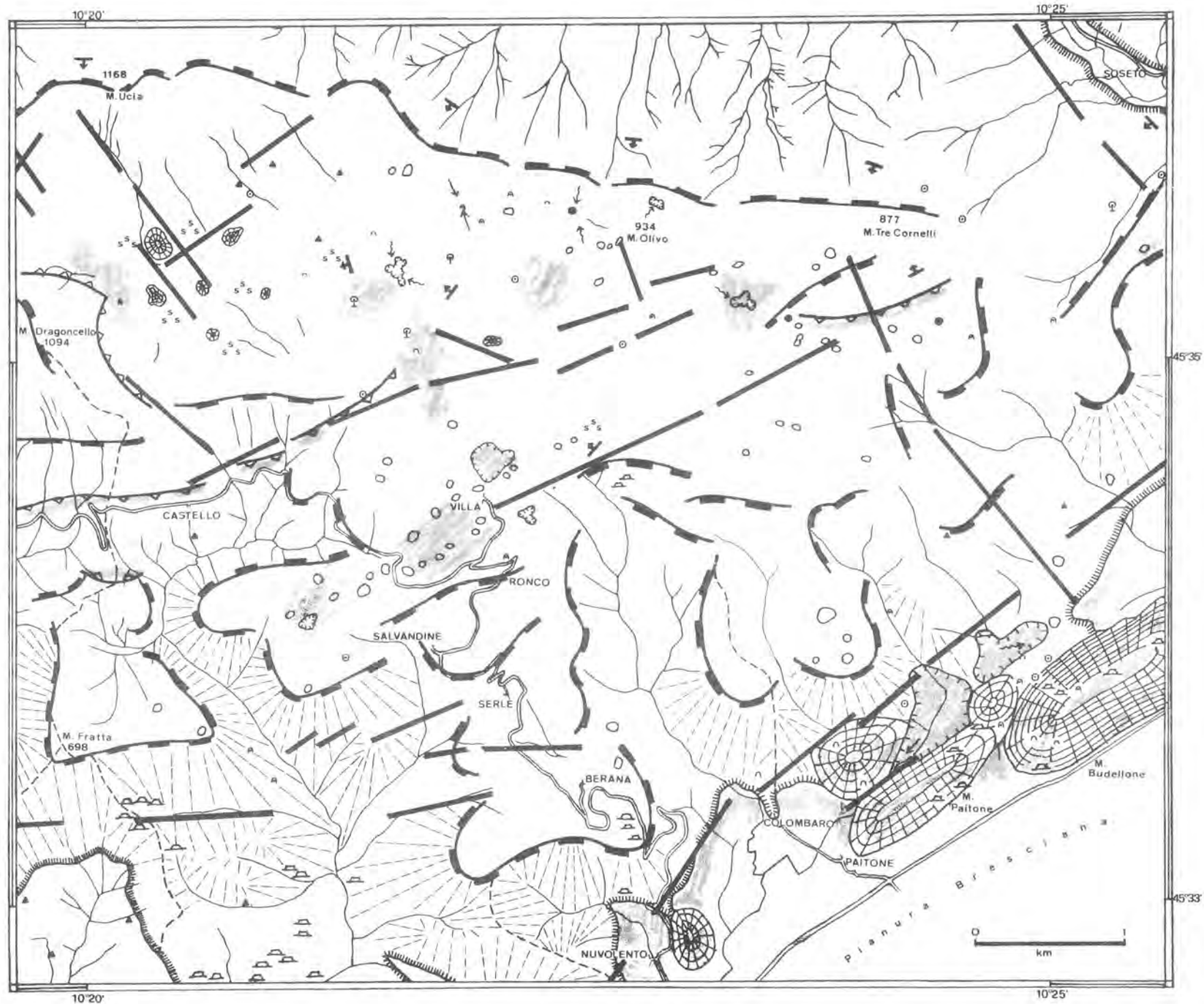





Table I

Photo aérienne de l'Institut Geografico Militare de Florence.

La surface topographique recouverte par la photo aérienne est un peu inférieure de celle comprise dans le croquis géotectonique. On y peut reconnaître, dans la partie centrale, la zone très riche en dolines du plateau de Serle. Très évidentes aussi quelques principales lignes tectoniques. Bien visibles les reliefs isolés au marge de la plaine.



(1) Vue sur le camp de dolines dit de Cariadeghe. Versants à faible inclination, tous couverts de végétation.



(2) Versant meridional du M.Ucia (1166 m), dit Le Colme. L'erosion a encore un caractère aréale; lapiez en formation parmi le bois taillis.



(3) File de dolines peu à nord de la localité de Villa; la file correspond à une direction de fracture.



(4) Doline situé près des maisons Casinetto (localité Cariadeghe). Les arbres au fond est un motif très fréquent. Les douces parois sont recouvertes d'une épaisse couche de terra rossa.



(5) Lapiez typique sur le plateau. Le fort morcellement de la roche est aussi lié à une abondante production de terra rossa.



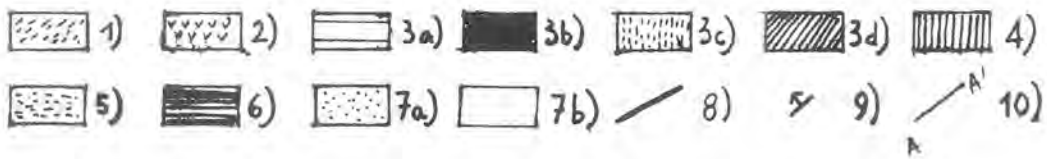
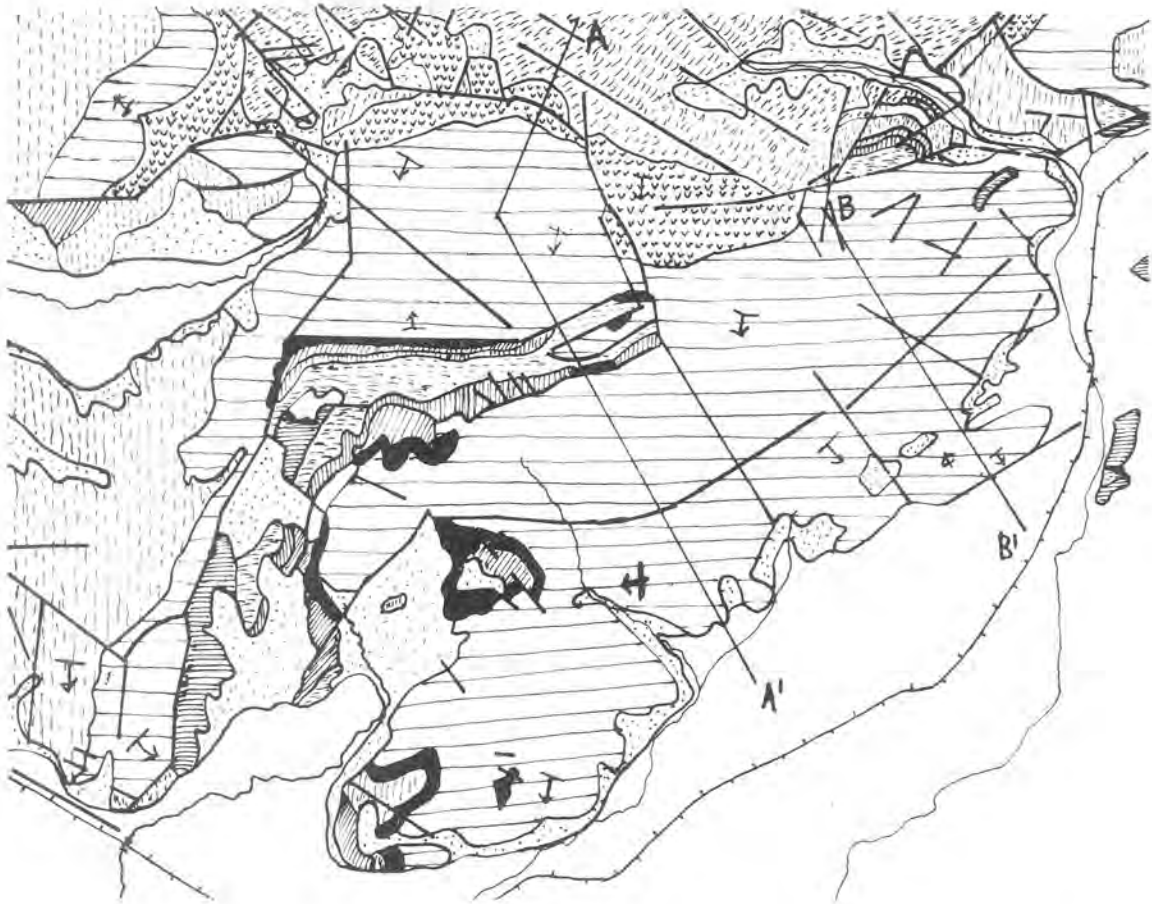
(6) Autre exemple de lapiez avec des phénomènes de érosion enverse dans les couches calcaires; cette tipe d'érosion peut être est due à la presence du CO_2 produit par les racines des plantes.

Photos de l'auteur (2,4,5,6,7) et de G.Nangeroni (1,3)

(7) Vue panoramique d'une grande doline dans la localité de Cariadeghe (cote 843). L'inclination des parois de la doline dénonce l'antiquité de sa formation.



Table II



Groquis géotectonique et sections: les numeros de la légende des signes conventionnels correspondent a ceux dans le chapitre sur la stratigraphie.

avec des galeries et des puits, un quart est en majorité vertical et un pourcentage inférieur est clairement horizontal. En particulier, en ce qui concerne le plateau de Serle, les cavités verticales prévalent seulement pour des profondeurs qui atteignent les 30 mètres. De 30 à 35 mètres de profondeur au contraire prévalent les cavités mixtes ou bien horizontales. Le maximum de densité est à peu près de 7 à 9 cavités par kmq. Parallèlement aux phénomènes souterrains, les formes superficielles sont très développées. Parmi ces dernières les dolines représentent l'aspect certainement plus important : elles sont plus serrées surtout dans la partie supérieure du plateau avec une densité qui souvent dépasse les 50-60 par kmq et, par conséquent, c'est comparable à ce qui se vérifie dans le karst istrien. La forme des dolines ne varie pas excessivement. Généralement presque rondes, elles ressemblent à un cône inversé : en effet, le fond est rarement plat. Même la profondeur n'est pas excessive. La remarquable fréquence du phénomène provoque souvent la fusion de deux ou plusieurs dolines avec la formation conséquente de uvalas. Il y a aussi des dolines qui présentent au fond des cavités. Particulièrement abondante est la production de "terra rossa" sûrement due à la pureté limitée des calcaires. Significatives aussi les influences de la tectonique sur la morphologie tantôt dans la coïncidence de quelques versants avec des plans de faille ou de chevauchement, tantôt dans la formation d'un réseau de diaclases très réceptif du phénomène karstique. Par conséquent ainsi que l'alignement de nombreuses dolines se révèle clairement originé par des fractures, ainsi le croisement de ces dernières a favorisé la formation de reliefs isolés (indiqués sur la carte comme "hums") tantôt sur le plateau qu'au bord du même, où les cavités se présentent plus serrées à cause de la fracturation plus intense. En général on peut distinguer deux zones : la première constituée par le plateau proprement dit avec des cavités verticales prépondérantes et de remarquable présence de dolines; la seconde, en position marginale, entre le plateau et la plaine, caractérisée par une prépondérance de formes souterraines et par des cavités principalement mixtes et horizontales. Plus en général, on peut encore relever la profondeur limitée du phénomène karstique : en effet seulement le 2% des cavités dépasse le 50 mètres de profondeur (maximum 105) et également seulement le 2% a un développement global, les galeries secondaires comprises, supérieur à 100 mètres (maximum 230). Ce fait, plus qu'à une phase juvénile du phénomène karstique, devrait être attribué à d'autres causes qui l'arrêtent peu après son commencement, c'est-à-dire l'épaisseur réduite des assises calcaires au-dessus des horizons dolomitiques les plus anciens (à peu près 100-200 mètres à peine).

En approchant de la plaine, au contraire, une influence négative est sans doute due à la proximité du niveau de base.

Hydrographie

Le plateau de Serle, pour son aspect hydrologique, peut-être considéré comme une surface absorbante au-dessous de laquelle pourtant ne s'est pas formée une circulation complète (avec un réseau de cavités) ; en effet le nombre des exutoires est très limité et les sources mêmes sont insuffisantes. Sans doute, pourtant, une infiltration (soit pour capillarité soit pour leptoclastes) se vérifie parce que quand sur le plateau manque de tout un réseau superficiel, il commence déjà à paraître clairement tracé tandis qu'en s'approchant à son bord qui se montre donc entaillé par de nombreuses ravines. La hiérarchisation du réseau reste quand même encore simple : beaucoup de versants en effet ont encore des petites traces de drainage. Le versant septentrional du plateau au contraire est régulièrement modelé avec des formes normales mais intéressé par des formations non karstiques. Les nombreux puits, enfin, prouvent la présence d'abondantes nappes hydriques peu au-dessous de la surface du plateau, probablement à cause de niveaux plus imperméables (intercalations siliceuses et marneuses dans les calcaires) et à cause aussi de la vitesse limitée des filets hydriques. Il faut remarquer enfin l'influence de la tectonique sur l'évolution du réseau hydrographique clairement surposé le long de lignes de failles et aussi conséquent à la position des formations rocheuses.

Climat

La position intermédiaire entre la plaine et le milieu préalpin donne aux conditions climatiques du plateau de Serle et aux alentours une individualité assez limitée. Outre à la position géographique, le facteur altimétrique aussi influit sur les variabilités climatiques. La température moyenne annuelle oscille entre + 8° et + 11° avec des moyennes extrêmes qui vont de +14°/+17° à +2°/5°. Nombreux les jours de froid intense toutefois, mais limités; les précipitations à caractère neigeux à cause de l'altitude exigüe.

La moyenne annuelle des précipitations rarement dépasse les 1400 mm ou descend au-dessous de 1300 mm. Elles sont de toute façon extrêmement variables, atteignant des maxima soit en été soit au cours des saisons intermédiaires. Facteur généralement favorable au développement du phénomène karstique, les précipitations peuvent le ralentir lorsqu'elles provoquent le développement d'une végétation abondante (bois taillis, châtaignier) comme dans le plateau.

Bibliographie

- 1 - Castiglioni G.B. (1964) - Forme del carsismo superficiale sull'Altopiano del Consiglio. Atti Ist. Ven. Sc. Lett., Venezia, CXXII.
- 2 - Cozzaglio A. (1939) - Carta geologica d'Italia, Foglio 47 (Dresda). R. Uff. Geol., Roma.
- 3 - Lehmann H. (1960) - La terminologie classique du Karst sous l'aspect critique de la morphologie climatique moderne. Rev. Géogr. Lyon, XXXV, 1.
- 4 - Ministero LL.PP., Cons. sup., Servizio idrografico (1960) - Carta della precipitazione media in Italia per il trentennio 1921 - 50. Roma.
- 5 - Nangeroni G. (1963) - Sui criteri di classificazione delle cavità naturali. Riv. Geogr. Ital., Firenze, LXX.
- 6 - Nangeroni G. (1961) - Doline, polia ed altri fenomeni carsici di superficie. Atti Conv. Spel. Italia 61, Torino.
- 7 - Tricart J. (1965) - Principes et méthodes de la Géomorphologie. Masson Ed., Paris.
- 8 - Trimmel H., Audetat M. (1966) - Signes conventionels à l'usage des spéléologues. Stalactite, 16,3.

Bericht der Kommission für Terminologie und konventielle Zeichen
der Internationalen Speläologischen Union

HUBERT TRIMMEL (Bundesdenkmalamt, Wien / Österreich)

Die Kommission hat ihre letzte Sitzung während des IV. Internationalen Kongresses für Speläologie am 13. September 1965 in Laibach abgehalten. Über das Ergebnis der Beratungen haben H. Trimmel und M. Audétat einen Bericht (Rapport) verfaßt, der dem Generalsekretariat der Internationalen Speläologischen Union übermittelt worden ist. Es ist in erster Linie den Bemühungen von M. Audétat und der wertvollen Unterstützung durch die Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung zu danken, daß nicht nur dieser Bericht sondern auch die Liste der vorgeschlagenen konventionellen Zeichen im Druck erscheinen konnte. Sowohl die Signaturen für Karsterscheinungen an der Oberfläche, wie auch die Signaturen für kleinmaßstäbige Höhlenpläne und für Detailpläne von Höhlen im großen Maßstab konnten in einer 56 Seiten umfassenden, nur diesem Thema gewidmeten Nummer der Zeitschrift "Stalactite" veröffentlicht werden. Exemplare dieser Publikation sind nicht nur den Mitgliedern der Kommission, sondern auch den nationalen Speläologenverbänden zugegangen. Einige Verbände haben für ihre Mitglieder eine größere Zahl von Fortdrucken bestellt und so dankenswerterweise zur Verbreitung des Beschlusses der Kommission vom Jahre 1965 beigetragen. Für die Mitarbeit bei der Herausgabe der Zeichenschlüssel ist A. Bögli, P. Fénétin, M. H. Fink, H. Paloc und M. Vianello besonders zu danken.

Verschiedene Zusammenfassungen, in denen über die Arbeiten des IV. Internationalen Kongresses für Speläologie in Laibach berichtet worden ist, haben die Tätigkeit der Kommission ebenfalls erwähnt und so zur Verbreitung ihrer Beschlüsse beigetragen. Mit besonderem Dank hat die Kommission ferner vermerkt, daß verschiedene Fachzeitschriften, sowie Mitteilungsblätter einzelner Höhlenforschungsgruppen die festgelegten Zeichenschlüssel ganz oder teilweise abgedruckt haben. In Frankreich hat das Comité National de Géographie durch ihre von P. Fénétin geleitete Kommission des Phénomènes Karstiques sich besondere Verdienste um die Förderung der internationalen Vereinheitlichung sowohl der Signaturen wie auch der Terminologie erworben. Im deutschsprachigen Raum sind die Signatureschlüssel in erster Linie durch das von H. Trimmel redigierte "Speläologische Fachwörterbuch" popularisiert worden.

Die Kommissionsmitglieder wurden eingeladen, beim V. Internationalen Kongress für Speläologie im September 1969 über ihre Erfahrungen zu berichten und Anregungen für die weitere Tätigkeit der Kommission zu geben.

Lampe frontale mixte - Acétylène - Electrique

JEAN-JACQUES BOURRETTE (Auxerre / France)

Peu d'efforts ont été faits dans le domaine de l'éclairage en spéléologie. On s'est attaché à perfectionner des lampes frontales à acétylène et des lampes frontales électriques. On groupait alors les deux systèmes côte à côte sur le devant du casque. On obtenait ainsi un éclairage jumelé lourd et encombrant.

Nous avons, dans ce type de lampe, réuni les deux systèmes en un seul corps en ALU 4G, d'un poids total de moins de 200 grs tout équipé avec ampoule et bec.

La lampe est munie à l'arrière d'une patte de fixation en aluminium qui permet une fixation rapide sur le support du casque.

Très légère, de faible encombrement, très solide puisque moulée d'un seul bloc, elle permet de passer immédiatement de l'éclairage électrique à l'éclairage à acétylène sur simple action de l'interrupteur ou du briquet, ou de fonctionner simultanément à l'acétylène et à l'électricité.

Description Technique -1) - Equipement électrique :

entièrement démontable et étanche

a) Partie Avant -

Elle se compose d'une bague d'aluminium filetée et moulée comprimant par un serrage moyen le verre sur un joint assurant l'étanchéité du réflecteur. Celui-ci, encastré dans le corps de lampe en aluminium moulé, a un diamètre de 55 mm. Sa partie arrière ménage l'emplacement du porte-ampoule normalisé, avec sa lampe de 3,5 volts.

b) Partie Arrière -

Le boîtier des contacts électriques est fermé à l'aide d'une plaquette en acier inox, formant aussi réflecteur de la flamme acétylène, maintenue par 3 vis à métaux en acier cadmié.

L'étanchéité est assurée au montage par l'emploi d'une pâte à joint qu'il conviendra de renouveler toutes les fois qu'il aura été nécessaire de retirer la plaquette.

Un évidement en demi-lune permet le passage des fils, dont le serrage de la gaine plastique évite toute pénétration d'eau.

Le contact du culot est placé sur une rondelle plastique évidée assurant une pression constante.

Le contact de masse est situé sur la périphérie de cette rondelle qui le comprime sur le corps de lampe.

Nous avons tenu à maintenir l'extrémité des conducteurs électriques parfaitement démontable pour permettre aux utilisateurs une modification de longueur ou un remplacement aisé.

La portée du projecteur, alimenté par une pile de 4,5 volts est de 250 mètres.

Sa position sur l'avant du casque, ainsi que le grand diamètre de sa parabole permettent d'obtenir un cône d'ombre pratiquement nul.

2) - Equipement à Acétylène :

Il se compose d'un bec de 21 litres disposé dans la partie supérieure du projecteur électrique et selon un plan à 30° par rapport à son axe. Cette disposition a été adoptée pour limiter au minimum les ombres portées.

Le bec, produisant une flamme plate, il était indispensable de pouvoir l'orienter pour obtenir un flux lumineux maximum. C'est ainsi qu'il est inséré dans une bague d'aluminium dont le serrage progressif le fixe dans sa position déterminée.

À l'intérieur un joint en TEFLON comprimé assure une étanchéité parfaite à l'acétylène.

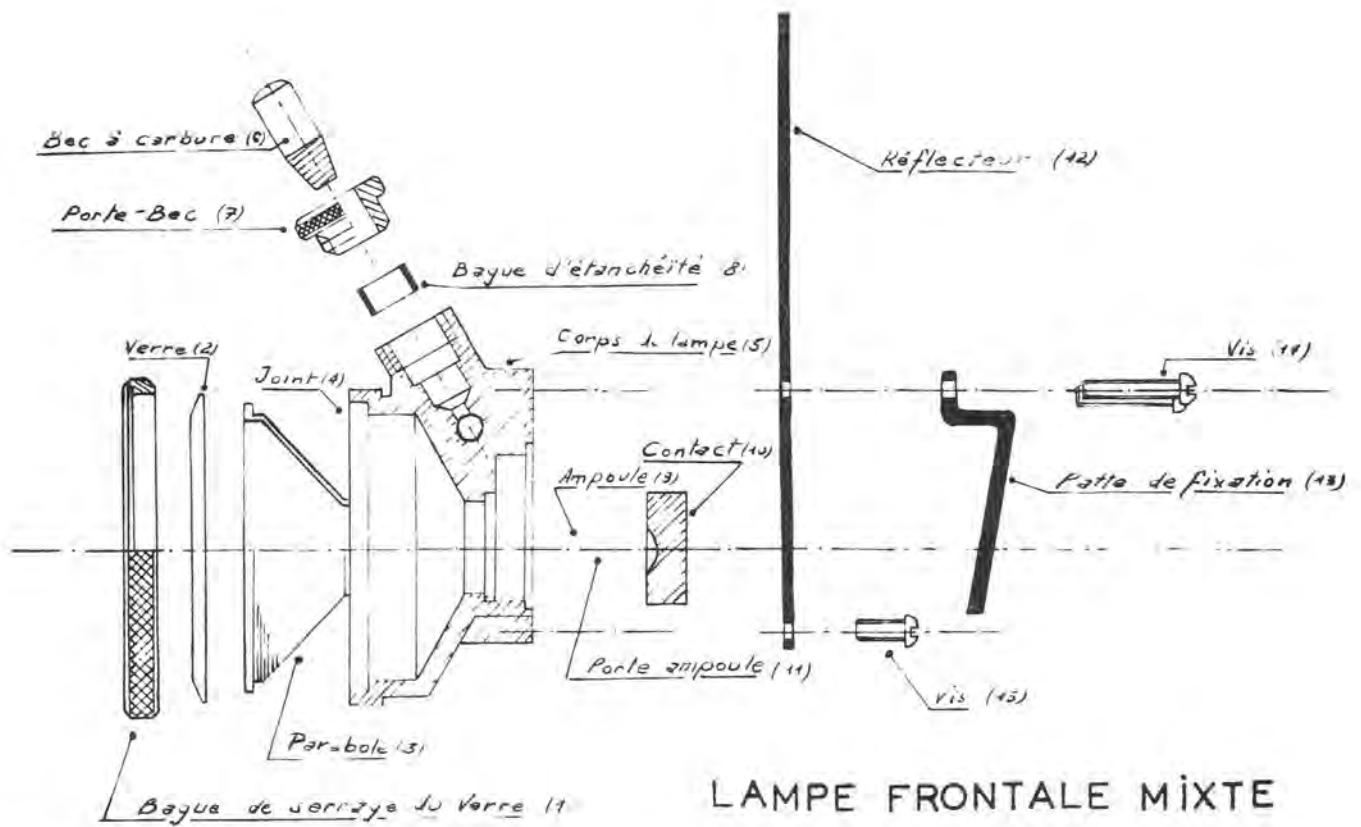
L'arrivée du gaz se fait sur le côté gauche de la lampe par un tube d'aluminium sur lequel vient s'adapter le tube souple qui la reliera au générateur.

D 5/2

Une plaque d'acier inox, fermant le logement des contacts électriques, fait office de réflecteur et de porte-briquet.

L'utilisateur aura le choix du briquet, toutefois nous conseillons un briquet à pression dont l'étincelle passera par un trou pratiqué sur la tôle réflecteur. Le cône d'ombre dû à cet éclairage est pratiquement nul.

Conditions de pression du Matériel : livrée avec un bec de 21 litres, une ampoule de 3,5 volts et un fil électrique de 1 mètre de long.



LAMPE FRONTALE MIXTE

Schéma de Montage



REPLACEMENT DU BEC A CARBURE

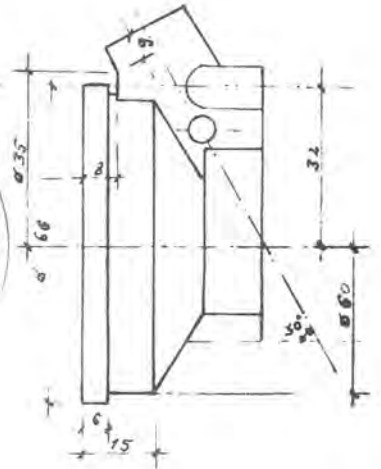
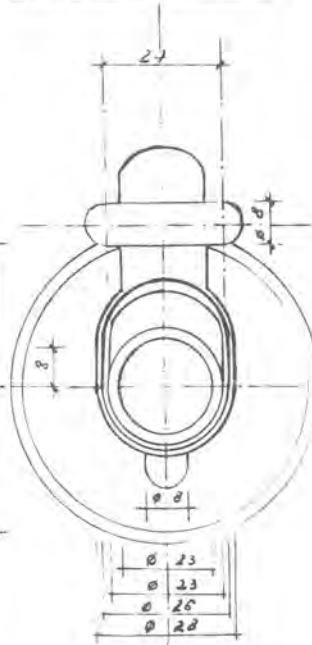
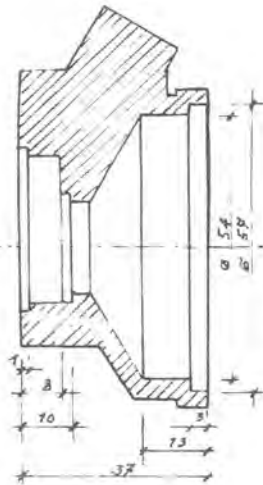
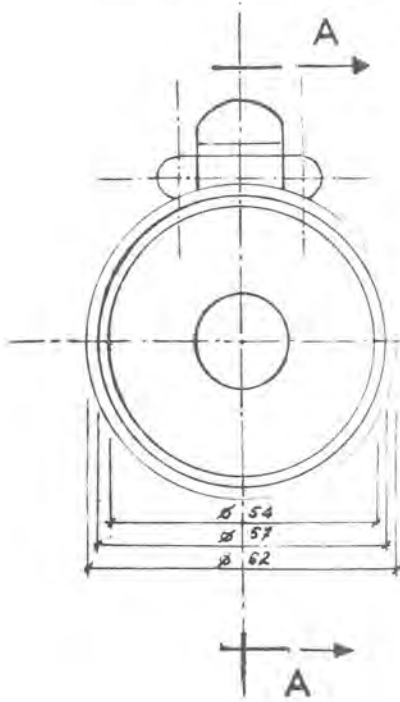
- Dévisser la bague d'aluminium
- Introduire le bec dans le joint de TEFLON
- Commencer à visser la bague d'aluminium
- Orienter le bec de façon à obtenir une flamme parallèle à la plaque reflecteur.
- Poursuivre le serrage de la bague d'aluminium pour obtenir un écrasement du joint TEFLON assurant l'étanchéité au gaz.

Face Avant

Face Arrière

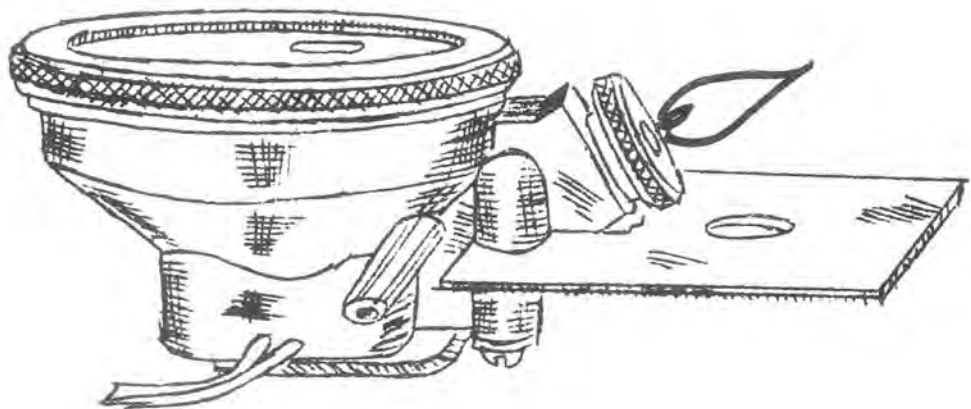
Coupe A-A

Vue de Côté



LAMPE FRONTALE MIXTE

Plans - Coupes



Per la Storia della Speleologia

PIETRO SCOTTI (Università di Genova /Italia)

Sommaire .-

L'A. pense que la Spéleologie comprend aussi l'histoire de cette science; il présente une proposition : d'établir une Commission internationale pour organiser les recherches de cette branche historique- spéleologique. L'A. propose aussi que les associations et groupes spéleologiques conservent leur chroniques et partielles bibliographies, précisément comme les anciens monastères ont conservé les documents de leur vie, ainsi précieux pour l'histoire.

La Speleologia non è solo geologica, morfologica, biologica, come ho avuto più volte occasione di precisare(1). Fra l'altro essa deve comprendere pure la storia del suo sviluppo nei secoli. Esistono, in tutti i Paesi, scritti dispersi che talora illustrano gli aspetti storico-speleologici. Anche alcuni necrologi, in varie riviste, han dato talora un contributo di questo genere.

Recentemente il Trimmel ha dedicato a questo aspetto della nostra scienza una parte del suo volume : Höhlenkunde (pag.198 e seguenti).

Lo scrivente, al Congresso di Lubiana, distribuì in omaggio ai congressisti un lavoro che presentava la storia, breve e recente, della Società speleologica italiana.(2)

Ritengo però che queste ricerche andrebbero estese e organizzate, almeno a livello nazionale, e poi europeo, e quindi anche più ampiamente.

Naturalmente una storia della Speleologia non può essere limitata agli studi più severi (relativamente recenti). Sono solito dire che si può avere : una Speleosopia, una Speleografia e infine una più seria Speleologia.

Anche però la Speleosopia (scoperta della grotte) contribuisce, indirettamente, allo studio scientifico. Come si potrebbe mai studiare grotte dalle quali non si conosce l'esistenza?

Nei secoli addietro e talora in certi lavori di oggi in realtà si ha piuttosto della speleosopia. Ma non sarebbe il caso di trascurare troppo questi pur modesti contributi. Spesso, per i secoli passati, si hanno buone descrizioni di alcune grotte, anche se lo scrittore-scopritore non ci presenta la grotta con quelle indicazioni che oggi anche uno speleologo minore è capace di darci. Ma, dal punto di vista storico, quelle indicazioni e descrizioni incomplete hanno una importanza, non fosse altro che per darci l'idea dell'interesse dei nostri avi per il mondo sotterraneo.

Presento quindi una proposta: che il Congresso nomini una Commissione internazionale con un buon numero di rappresentanti, per tutte le Nazioni, almeno europee, la quale inizi un lavoro di coordinazione in tal senso. Inoltre faccio voti che ogni sodalizio, anche regionale o provinciale, tenga una accurata cronaca delle sue più importanti attività e una bibliografia aggiornata. Viene alla mente la copiosa messe di notizie, alcune importanti altre solo curiose, che i cronisti dei conventi medioevali e più recenti, adunarono, nelle loro numerosissime pagine.

1).- P.SCOTTI.- Concetto e limiti della Speleologia, in : Atti della Accademia Ligure di Scienze e Lettere. Vol. 22 (1965) Genova, 1966.

2).- Pubblicato anche in : Atti della Società speleologica italiana 1965. Vedi anche : P.SCOTTI, Vent'anni di Speleologia italiana, in : Annali di ricerche e studi di Geografia. Anno 20. N.2. Genova, 1964, pag.85 e seguenti. E inoltre: P.SCOTTI, Congressi e Convegni di Speleologia in Italia, in : Atti del VI Convegno di Speleologia Italia Centro-Meridionale (Firenze, 1964). Ed. Firenze, 1965 - presso il Gruppo Grotte del C.A.I. - Firenze.

Zur Vereinheitlichung der Höhlenpläne

LÁSZLÓ KORDOS (Budapest / Ungarn)

Die praktische und wissenschaftliche Bearbeitung und Forschung der Höhlen ist ohne Höhlenpläne unmöglich. Deswegen sind Höhlenpläne von den Anfängen der Höhlenforschung an verfertigt worden. In letzter Zeit hat die Zahl der Höhlenpläne mit dem zahlenmässigen Anwachsen der Höhlenforscher zugenommen. Doch die Kartenaufnahme und deren spezielle Form, die Planaufnahme der Höhlen (Speläometrie) beansprucht eine gewisse Bildung und einheitliche Form der Ausführung. Um diesen Zweck zu erreichen, wurden in der Vergangenheit zahlreiche Vorschläge gemacht, zunächst im Interesse der Vereinheitlichung der verwendeten Zeichen. Auf dem Internationalen Kongress in Ljubljana im Jahre 1965 hat sich diese Frage geregelt. Nach dem Vergleich der publizierten Pläne und ihrer Eigenartigkeiten halte ich die Zeit für gekommen, dass die Internationale Speläologische Union eine Resolution in dieser Frage fassen sollte. Ich unterbreite meinen Antrag zur Vereinheitlichung in Bezug auf dieses, jedem Höhlenforscher seit langem bekannte Problem in der Hoffnung auf eine baldige Lösung der Frage.

Die Vermessung von Höhlen

Die theoretische und praktische Anwendung der sich seit Jahrhunderten entwickelnden geodätischen Messungen, deren Verlegung in die Umgebung von Höhlen und in diese hinein, ist heute kein Problem mehr.

Die verbreitetsten Instrumente der Messungen von Höhlen sind : Theodolit, der Hängekompass und die Bussole.

Diese Instrumente sind leicht erhältlich, ihre Verwendung ist einfach, sie sind mit angemessener Präzision und Sorgfalt hervorragend anzuwenden. Auf dem Gebiet der Speläometrie taucht also kein grösseres Problem auf.

Typen von Höhlenplänen

Man stellt den Plan durch Konstruktion nach den Daten der Planaufnahme fertig. Die Höhlenpläne sind vertikale (orthographische) Projektionen, darum müssen die Angaben auf die Horizontale reduziert werden. Man arbeitet im Laufe der Messungen in den drei Dimensionen des Raumes, deshalb ist es notwendig, auch in drei Dimensionen darzustellen. Die horizontale Fläche wird von den Projektionsgrundrissen, die vertikale von den projizierten und herausgelösten Längenabschnitten, die drei Flächen zusammen von den Blockabschnitten abgebildet.

Die Kartenblätter werden ausser durch diese Vorschriften auch durch ihre Bestimmung definiert. Mit Berücksichtigung der oben erwähnten Leitsätze empfehle ich folgendes Schema für die Systeme der Höhlenkarten:

- 1.) Abmessungsblatt
- 2.) Topographisches Blatt
 - a.) Projektionsgrundriss
 - b.) projizierter Längenabschnitt
 - c.) Blockabschnitt
 - d.) herausgelöste Längenabschnitte, Querschnitte
- 3.) Fachkartenblätter
 - a.) geologische
 - b.) hydrologische
 - c.) meteorologische usw.

Ich schlage vor, es soll von jeder aufgenommenen Höhle ein Vermessungsblatt verfertigt werden, das die Daten der Kartenaufnahme enthält. Es muß auf diesem Kartenblatt der Projektionsgrundriß der Höhle verwendet werden, im Falle von komplizierten Höhlen braucht man den projizierten Längenabschnitt. Auf dem Vermessungsblatt gibt man die polygonen Punkte an, die polygonen Linien, die Stellen der Querschnitte mit Daten. Die Seitenwände sollen höchstens mit gestrichelter Linie gezeichnet werden. Der Zweck des Vermessungsblattes ist die Darstellung und Dokumentation der vom Kartierenden aufgenommenen Angaben zusammen mit dem Vermessungsprotokoll. Die allgemeinen Höhlenpläne gehören in die von mir benannte Kategorie: "Topographisches Blatt". Um eine Information über eine Höhle auf Grund ihres Planes zu liefern, ist unbedingt die Verfertigung aller unter Punkt 2. angeführten Blätter notwendig.

Das Vermessungsblatt enthält die polygonen Punkte, sowie die Qualität des Gesteins an den Konturen entlang (z.B. Felsgestein, Ton, Schutt usw.). In der Zeichenerklärung muß auch die Lagebeschreibung der Höhle angegeben sein.

Vereinheitlichung der Höhlenpläne

Die größten Probleme ergaben sich bei der Festlegung des Maßstabes und der Zeichen für die Höhlenpläne. Die von mir empfohlenen Formate lege ich auf den beiliegenden Figuren vor:

Maß: Das Maß der Grundplatte entspricht dem Bogen A/3 der internationalen Norm. Da die Größe der Höhlen sehr mannigfaltig ist, so ändert sich auch die Größe der Pläne. Deswegen rege ich an, für die Grundplatte immer die Form eines regelmäßigen Rechtecks zu verwenden. Auf dem linken oberen Teil der Karte belassen wir einen Griff angegebenen Maßes.

Auf der Grundplatte sind zwei Hauptteile abzusondern, die Zeichenerklärung und der Rahmen.

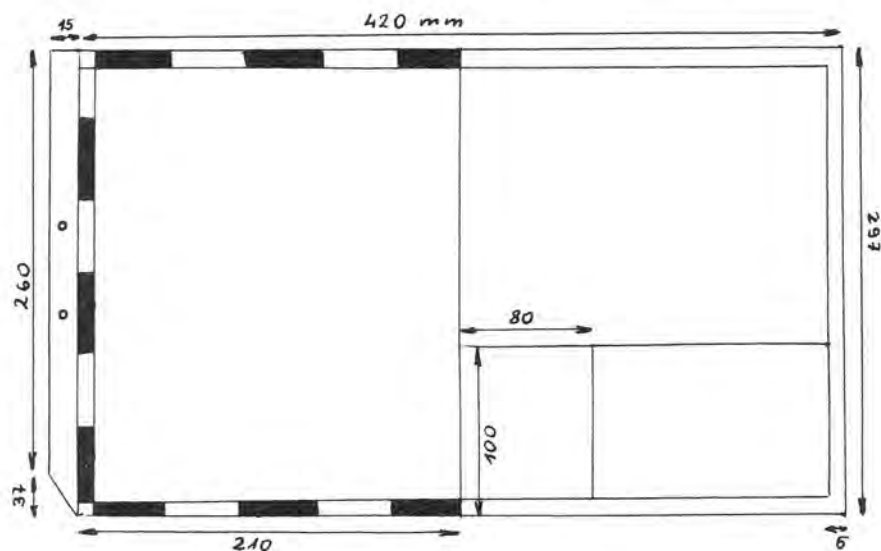
Rahmen: Die ganze Platte wird, von den Rändern gemessen, auf 5 mm von einem Rahmen umsäumt. Der Rahmen wird in der rechten, oberen Ecke ausgestaltet, um Platz für die Zeichenerklärung der Größe eines A/4 Bogens zu sichern.

Der Kartenteil wird auf dem Rahmen durch eine dem Maßstab entsprechende, ein bis zwei Meter große, 2 mm dicke Linie gekennzeichnet.

Zeichenerklärung: Auf dem für die Zeichenerklärung vorgesehenen Abschnitt bildet man drei Sektoren nach der ersten Figur. In dem oberen größeren Sektor werden die Daten in Bezug auf die Höhle und die Kartenaufnahme, in den linken unteren die verwendeten Zeichen eingeschrieben, im dritten die Beilagen angegeben.

Im ersten Sektor steht der Name der Höhle. Er wird mit größeren Buchstaben als die der anderen geschrieben. Die Benennung erhält den verbreitetsten Namen der Höhle, höchstens geben wir die übrigen Benennungen in Klammern an. Die Verwaltungslage und die Jahreszahl der Aufnahme kommt unter den Namen der Höhle mit kleineren Buchstaben als für den Namen der Höhle verwendet wurden. Für den Maßstab wählt man am besten 1:100, 1:200, 1:500 usw. Nach Möglichkeit wenden wir diese Maßstäbe an, aber keinesfalls aus Bruchzahlen bestehende. Die Dimension muß mit dem Maßstab des betreffenden Landes übereinstimmen.

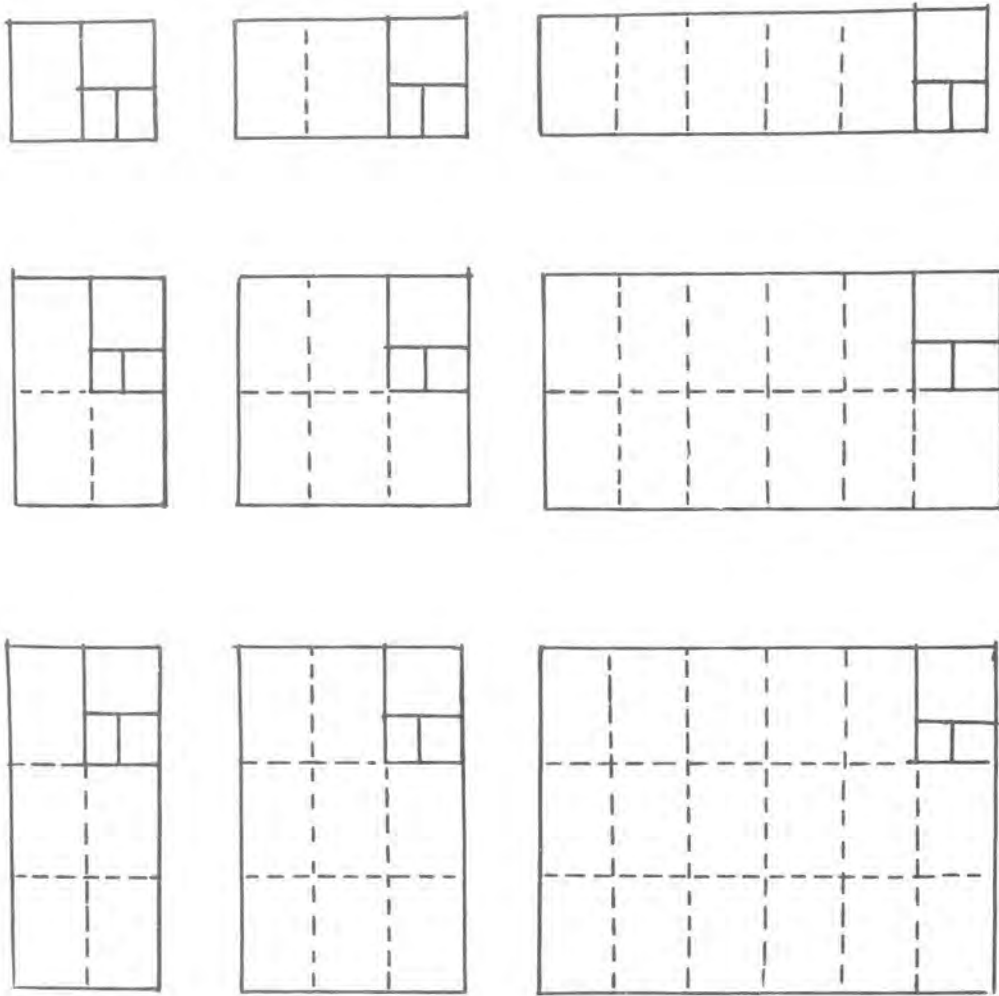
Das Maßverhältnis (linear) muß man mit dem Maßstab vereinbaren. Die Koordinaten werden von der Karte abgelesen und angegeben. Die Methode braucht man aber nicht erscheinen zu lassen, denn auf sie kann man ja aus der Detaillierung der Daten schließen. Bei der Angabe der Höhe über dem Meeresspiegel muß aber bezeichnet werden, auf welches Grundniveau sie sich bezieht, unter dem Titelwort: "Art der Karte" das topographische Blatt, Vermessungsblatt usw. Unter "Instrument" benennen wir das bei der Kartenaufnahme verwandte Winkelmessinstrument, wemöglich mit Fabrikationsnummer. Mit der Angabe letzterer kann man die etwaigen Fehler in den bezeichneten Instrumenten finden. Dem Wort "polygon" ist beizusetzen, ob "verloren, vorläufig oder fix". Die Qualifizierung des Blattes kann das Mitglied des zuständigen Fachausschusses der Landesorganisation nach vorhergehender Kontrolle ausfüllen. Als Qualifikation sind gegenwärtig mehrere Systeme bekannt, darum muß es angedeutet werden, welche Einreihung in Betracht gezogen wurde.



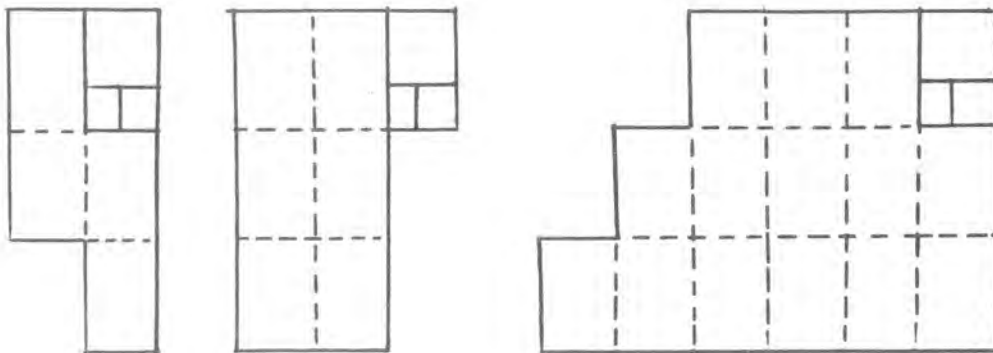
Masse der Grundplatte

<p>Name der Höhle <u>Budapest 1968</u> M=1:100</p>	
Eingang:	x= y= z= /Adria/ p= λ= h= /Balti/
Art:	Aufgemessen:
Instrument:	Abgefasst:
Poligon:	Gezeichnet:
Qualifikation:	Kontrolliert:
Kode:	Beilage:

Stützzeichen



Normale Kartenplatten



Unrichtige Kartenplatten

Mit den Wörtern "aufgemessen, abgefasst, gezeichnet" soll die diese Arbeit leitende Person die Abmessung mit ihrer lesbaren Unterschrift authentisch machen. Ich schlage vor, im Druck dürfte nur eine von einem verantwortlichen Fachmann qualifizierte Karte erscheinen.

In den Sektor "Zeichenerklärung" schreibt man solche gebrauchte Bezeichnungen, die im internationalen Höhlenplanverzeichnis nicht zu finden sind und solchermaßen willkürlich angewandt worden sind. Wenn solche Bezeichnungen nicht vorkommen, wird in die Rubrik eingetragen, daß der Plan "unter Verwendung des internationalen Höhlenplanverzeichnisses vom Jahre 1965" fertiggestellt worden ist. Das ist deshalb nötig, weil sich der Beschluss noch nicht im gewünschten Maß verbreitet hat.

Im Sektor "Beilage" beim Vermessungsblatt ziehen wir die schon erwähnten Gesichtspunkte in Betracht. Bei den topographischen Blättern geben wir die Lagebeschreibung, bei den Fachkartenblättern die übrigen Erläuterungen an.

Nach der Bekanntmachung der von mir vorgeschlagenen Vereinheitlichungsform möchte ich noch einige allgemeine Bemerkungen machen. Die Höhlenpläne, wie alle Karten, erfordern eine äußerst sorgfältige Arbeit auf dem Gebiet der Vermessung und auf dem der Konstruktion.

Eben darum muß das Einhalten gewisser offizieller Formen allgemeingültiger Regeln verlangt werden. Die vorgeschlagenen Pläne erfordern bei jeder Höhle grössere Quantität, mehr Arbeit im Vergleich zum bisherigen Usus. Die Genauigkeit und die in der Geodäsie üblichen Normen sind auch für die Höhlenkartographie geltend, beziehungsweise führt deren Vernachlässigung zu einem Sinken der Qualität. Der Höhlenplan muß auch in den Augen des Betrachters unbedingt Vertrauen in die Vermessung erwecken. Bei den gegenwärtigen Höhlenplänen wird nur die Kontur der Wände mit dünner Linienführung gezogen. Diese Höhlenpläne mögen sogar außerordentlich gut gelungene Vermessungen sein, doch rufen sie in den Augen des Betrachters Ungewissheit hervor. Dies zu vermeiden, ist eine gute Methode die Darstellung der Beschaffenheit des Gesteins entlang der Konturlinien. So wird "das Gewicht" der Karte größer, als bei der einen "leichten" Eindruck gebenden Platte mit wirren Linien.

Ich bitte, meinen Antrag zur Diskussion zu stellen, um unter das sich lange hinziehende, grundlegende Problem in Form eines Beschlusses einen Schlußstrich zu ziehen.

L'organizzazione per il soccorso speleologico in Italia

MARINO VIANELLO (Trieste / Italia)

Cenni storici

Per quanto in Italia la speleologia sia praticata da quasi un secolo, e negli ultimi anni si sia diffusa in tutte le regioni ed in tutte le classi sociali, un'organizzazione a carattere nazionale cui compete il soccorso in caso d'incidente in grotta è sorta da meno di tre anni.

È difficile forse spiegare il motivo di questo ritardo: probabilmente vi ha contribuito il fatto che in Italia gli incidenti gravi e mortali erano molto rari, tanto che è ancor viva la memoria della sciagura avvenuta all'Abisso Bertarelli nel lontano 1925, quando l'improvvisa piena del torrente travolse due operai che appoggiavano la squadra di speleologi. Degli incidenti avvenuti fino al 1965 non si conserva un particolare ricordo; gli infortunati vennero recuperati dai compagni o da soccorritori improvvisati ed in alcuni casi dai Vigili del Fuoco.

Il motivo della modesta frequenza di eventi tragici è dovuta probabilmente all'impiego di materiali largamente sovradimensionati e di tecniche di esplorazione in cui i limiti fisici dell'esploratore non venivano quasi mai messi alla prova. Ciò era possibile per il livello medio non eccessivamente impegnativo delle esplorazioni in Italia.

Negli ultimi anni sono stati invece affrontati problemi esplorativi nuovi, sempre più complessi in cui gli esploratori sono a lungo sottoposti a sforzi prossimi al limite delle possibilità fisiche dell'uomo, mentre tecnica e materiali si sono portati ai livelli più avanzati, richiedendo una particolare preparazione oltre che fisica e tecnica anche psicologica, condizione che non sempre appare rispettata.

Inoltre la pubblicità che accompagna le più prestigiose esplorazioni spinge, in questi ultimi anni, alla speleologia un numero sempre maggiore di persone spesso con attrezzature e preparazione inadeguate, sotto ogni aspetto, anche alle più semplici esplorazioni.

Le conseguenze si sono fatte sentire immediatamente:

Anno 1961	incidenti	1	morti	1	feriti	0
Anno 1962	incidenti	1	morti	0	feriti	1
Anno 1964	incidenti	2	morti	2	feriti	0
Anno 1965	incidenti	7	morti	5	feriti	4
Anno 1966	incidenti	2	morti	3	feriti	0
Anno 1967	incidenti	2	morti	0	feriti	2
Anno 1968	incidenti	2	morti	0	feriti	2

complessivamente 17 11 9

La statistica è incompleta mancando dati precisi su altri incidenti, di cui si hanno soltanto notizie frammentarie.

Di fronte a questo preoccupante dilagare di infortuni alcuni speleologi, ben consci della necessità di creare un'organizzazione in grado quanto meno di limitare le conseguenze degli incidenti portando un adeguato soccorso, intrapresero un'azione per costituire un Corpo Nazionale per il Soccorso Speleologico.

Tragica fatalità volle che uno dei promotori - il torinese Eraldo Saracco - uno dei più validi e dei più preparati speleologi italiani, rimanesse vittima, nel 1965, di un'inesplicabile incidente nella grotta "Su Anzu" in Sardegna.

Dopo alterne vicissitudini, superate non poche difficoltà, prevalse la tesi di accettare l'offerta del Club Alpino Italiano di costituire una Sezione Speleologica nell'ambito del Corpo Nazionale Soccorso Alpino che è l'organo attraverso cui il Club Alpino Italiano adempie all'obbligo legale e statutario di provvedere al Soccorso in montagna.

La Sezione Speleologica del Corpo Nazionale Soccorso Alpino porta il nome di Eraldo Saracco ed è stata riconosciuta dalla Società Speleologica Italiana come unica organizzazione ufficiale di soccorso in Italia.

La struttura organizzativa

Il Corpo Nazionale Soccorso Alpino (C.N.S.A.) dipende dal Club Alpino Italiano pur avendo propria autonomia tecnica ed amministrativa.

Il C.N.S.A. è amministrato da una Direzione formata dal Direttore, dal Vice Direttore e dai Delegati di Zona, tutti nominati dal Consiglio Centrale del C.A.I. -

I Delegati di Zona hanno il mandato di provvedere all'organizzazione del soccorso in montagna entro i limiti territoriali della zona di loro competenza. Ad ogni Delegazione fanno capo più Stazioni che sono centri operativi a cui si appoggiano le squadre di soccorso composte da volontari e Guide Alpine.

Alle dipendenze della Direzione vi è un Comitato Tecnico a carattere consultivo.

La Sezione Speleologica costituitasi recentemente nell'ambito del C.N.S.A., è considerata una particolare Delegazione di Zona, con giurisdizione sull'intero territorio nazionale. È retta da un responsabile e da cinque capi gruppo, nominati dal Direttore del C.N.S.A. su designazione dei volontari di ciascun Gruppo; il Responsabile della Sezione è pure nominato dal Direttore del C.N.S.A., ma su designazione dei Capi Gruppo.

I Gruppi di Soccorso hanno competenza territoriale molto vasta, molte di più della Delegazione di Zona; sotto il profilo tecnico ed organizzativo i Gruppi dipendono dal Direttivo della Sezione, mentre amministrativamente sono collegati ad una Delegazione di Zona.

Ogni Gruppo è composto da più squadre - residenti in città diverse agli ordini di un capo squadra ed un vica Capo squadra.

In caso di chiamata di soccorso accorre la squadra cui spetta il soccorso nella zona dell'incidente. Contemporaneamente vengono messe in pre-allarme le squadre vicine, anche se appartenenti ad altri Gruppi di Soccorso. Nel caso che squadre di più Gruppi collaborino ad una operazione, responsabile è il Capo-Gruppo competente territorialmente.

Gli appartenenti alla Sezione Speleologica del C.N.S.A. sono tutti volontari; fra essi non vi sono gradi gerarchici all'infuori dei Capi-Gruppo e Capi-Squadra e loro sostituti. Per esservi ammessi debbono avere almeno 21 anni compiuti ed una pluriennale esperienza esplorativa; inoltre debbono dimostrare di mantenersi in costante attività.

I contatti con le autorità preposte alla protezione civile (Vigili del Fuoco, Prefettura, Carabinieri, Polizia) sono purtroppo piuttosto scarsi e non ben definiti, a causa della carente legislatura italiana in questo campo. Molto dipende dal prestigio personale dei Capi-Gruppo, ma si stanno facendo sforzi anche in questo campo e qualche risultato si è già ottenuto. Difficoltà esistono anche dal punto di vista della assistenza medica, dato che non sempre possono essere reperiti medici in grado di affrontare una discesa in grotta e poche sono le squadre che contano fra i loro componenti un medico.

Tecniche e materiali

Rimangono da risolvere diversi problemi, ma particolarmente importanti appaiono quelli relativi ad una razionale barella ed ai collegamenti in pozzo fra accompagnatore e personale di manovra.

Per quanto riguarda la barella, si è adottata finora quella del C.N.S.A. tipo Esteko, che però risulta troppo pesante e scarsamente maneggevole in ambienti stretti. Su questo argomento vengono compiuti studi da parte di un gruppo di lavoro ed i risultati verranno presentati al I° Convegno Nazionale della Sezione, in programma per l'autunno 1969 a Trieste.

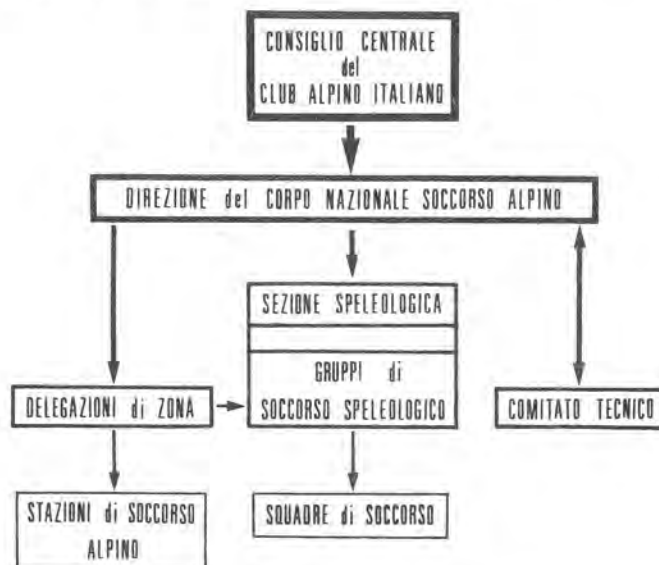
Quando l'infortunato non presenta gravi lesioni alla barella si preferisce lo zaino porta feriti (tipo "Gramminger") che in numerosi collaudi ha dato ottimi risultati, permettendo una grande rapidità di sollevamento ed una ottima manovrabilità da parte di un esperto accompagnatore.

Per quanto riguarda le comunicazioni radio in cavità (particolarmente limitate a manovre in pozzo) dopo parecchie prove con frequenze ed apparati differenti, ci si orienta verso un sistema di comunicazione costituito da un ricetrasmittitore portatile pilota a grande autonomia e discreta potenza e due ricetrasmittitori mobili montati su elmo ed equipaggiati con vox.

La frequenza scelta è quella di 144 MHz nella gamma internazionale dei radioamatori, risultata la più idonea dalle prove tecniche e dalla possibilità di comunicare dall'esterno attraverso l'apparecchio pilota con stazioni radiostatiche fisse.

I mezzi di sollevamento verticale del ferito non presentano particolari problemi. Si preferisce ricorrere a rapidi sistemi a mezzo corda con l'impiego di pulegge e nodi autobloccanti (o analoghi dispositivi meccanici), per ridurre lo sforzo ed assicurare una maggiore regolarità di sollevamento. Vengono comunque impiegati anche apparecchi meccanici ed in particolare il noto arganetto "Tyromont" in dotazione alle squadre di soccorso Alpino.

Un'ottima versabilità d'impiego sta dimostrando il sollevatore a leva "Tigfor" della Tractel, particolarmente adatto in caso di squadre di soccorso composte da pochi effettivi.



Prospettive della Speleologia in Italia

GIUSEPPE GUERRINI (Gruppo Speleologico Maremmano,
Grosseto/Italia)

Summary

The A. briefly examines the history of Speleology in Italy, coming to a census of the Italian speleological associations. Then, he refers to the documentation concerning the speleological activity and to the subdivision into scientific and not scientific branches of the activity itself. After examining the Organisms dealing with Speleology, the A. makes some proposals in order to regulate the speleological activity, in view of a unitary prospect for all the countries.

The Italian bibliography about the subject concludes the work.

Non si può certamente parlare di prospettive della Speleologia italiana se non ricorrendo ad un breve esame storico preliminare della Speleologia stessa, quale può compiersi in base alla documentazione che dell'attività speleologica viene fornita in Italia.

Di volta in volta, e soprattutto in uno schema che è parte integrante della presente relazione, farò cenno delle fonti cui sono ricorso, tanto per la documentazione, quanto per trarne le debite conclusioni.

L'attività speleologica, prima dell'ultimo conflitto mondiale, costituiva in Italia un fatto localizzato nelle regioni cariche abitate dalle popolazioni più evolute, quale ad esempio la parte di Venezia Giulia gravitante su Trieste. Proprio a Trieste, nel 1883, nacque la "Commissione grotte" della "Società alpina delle Giulie", che deve ritenersi il primo Gruppo-Grotte sorto in Italia. Altre associazioni speleologiche sorsero da allora, qua e là, tanto che a Bologna, nel 1903, venne fondata la "Società Speleologica Italiana", con l'intento di coordinare e divulgare nel nostro Paese l'attività connessa con la Speleologia: la "Rivista italiana di Speleologia" divenne l'organo ufficiale della associazione nazionale. Dopo Trieste, Udine, e Roma, che rimasero i principali centri di speleologia italiana fino alla fine del primo conflitto mondiale, sorsero a partire dal 1918, soprattutto per merito di L.V. Bertarelli, numerosi altri Gruppi-Grotte, che trovarono un campo di attività praticamente vergine.

È del 1927 la nascita dell'"Istituto Italiano di Speleologia", presso le Grotte demaniali di Postumia (allora sotto giurisdizione italiana), che pubblicò ininterrottamente, fino al 1944, la rivista "Grotte d'Italia".

È del 1923, invece, il I Congresso speleologico nazionale che riunì nel giugno, a Trieste, ben 58 Gruppi-grotte. L'ultimo conflitto mondiale segnò una stasi, nell'attività speleologica, o piuttosto un regresso: molte grotte servirono da rifugio durante i bombardamenti aerei, altre offrirono riparo a reparti armati. Il solo lato positivo dell'ultima guerra, in proposito, è dato proprio dal fatto che nella ricerca di nuovi rifugi vennero individuate numerose cavità fino ad allora sconosciute.

Si comprendono comunque le difficoltà del periodo post-bellico, quando si rese necessario ricominciare tutto da capo, in Italia, anche nel settore speleologico.

Nel 1949 vide la luce "Rassegna Speleologica Italiana", per merito di S. Dell'Oca, e la Speleologia italiana riebbe una sua voce quasi ufficiale e molto influente; nel 1950 venne ricostituita la Società Speleologica Italiana, con sede presso l'Università di Pavia.

G.M. Ghidini, in un suo libro del 1954 dal quale ho tratto anche alcune delle notizie sinora fornite, elenca 48 Gruppi-grotte sparsi nelle varie regioni d'Italia: ma diversi altri raggruppamenti di speleologi, seppure non censiti e pertanto ufficialmente non esistenti, operavano comunque già in diverse zone, oltre ai 48 gruppi censiti.

In un suo lavoro del 1966, eseguito per l'E.N.I.T., P. Scotti ne elenca 83, distribuiti in 58 città d'Italia, ma anche questo numero è inferiore alla consistenza reale. Nell'estate 1968 G. Badini, del Gruppo-Grotte Milano, ha chiesto notizie direttamente a tutti i Gruppi Speleologici di sua conoscenza, per un contributo al X Congresso Nazionale di Speleologia; hanno risposto fra tutti 81 gruppi, così ripartiti per regioni:

Piemonte: 8 - Liguria: 6 - Lombardia: 6 - Trentino: 1 - Veneto: 9 - Friuli/Venezia Giulia: 7 - Emilia/Romagna: 7 - Marche: 5 - Umbria: 4 - Lazio: 7 - Abruzzo/Molise: 2 - Campania: 1 - Puglia: 4 - Sicilia: 2 - Sardegna: 7 - Toscana: 5 -

Presumendo che non abbiano risposto e non siano stati interpellati una quindicina di Gruppi-grotte, la consistenza effettiva dei Gruppi speleologici italiani non dovrebbe essere dunque di molto inferiore a un centinaio. La ricerca di emozioni poco consueta, il desiderio di essere citati dagli organi d'informazione anche audio-visivi, che sempre più spesso dedicano spazio e tempo a servizi di carattere speleologico, attirano in effetti molti giovani, provocando un

vero e proprio "boom" della speleologia italiana (del quale stanno avvertendosi palesi sintomi di recessione), e un moltiplicarsi - forse eccessivo - di gruppi speleologici.

Non può certo impedirsi libertà di associazione a tutti i giovani che costituiranno fra l'altro valide leve speleologiche di domani, ma senza un coordinamento del lavoro dei Gruppi, almeno città per città, almeno provincia per provincia, è da ritenere che l'attività speleologica si disperderà in mille piccoli rivoli e non darà più i frutti che invece potenzialmente, potrebbe ben dare.

L'attività speleologica viene oggi volgarizzata dalla stampa quotidiana, come sopra si accennava, dalle riviste settimanali in rotocalco, dalla Radio-Televisione, da buoni libri divulgativi. Purtroppo, eccezione fatta per i libri di divulgazione, scritti di consueto da specialisti della materia, gli articoli della stampa quotidiana e periodica, e i servizi radio-televisivi, fanno spesso affidamento solo sulla curiosità più banale, o sulla morbosità, del pubblico. Alla gente sprovvista, che vede quindi celebrare riti muziali in una caverna, o trascorrere in grotta le ore di fine d'anno, oppure recuperare il cadavere di uno speleologo sfortunato, la speleologia appare in una dimensione falsata, e chi la pratica assume le sembianze di un eccentrico, se non di un misantropo o di uno psicopatico.

Fa "notizia" così, per il grosso pubblico, non tanto la scoperta piccola ma importante, il sacrificio oscuro di chi l'ha compiuta, l'attività speleologica in sé e per sé, ma il fatto curioso, il fatto accidentale, il decesso. La stampa specializzata, che riduce in termini scientifici e tecnici ogni aspetto della speleologia, trova diffusione a sua volta solo fra la ristretta élite di una certa categoria di speleologi, non contribuendo molto alla diffusione della cultura speleologica e a conquistare nuove leve alla disciplina.

Probabilmente, occorrerebbe che la documentazione dell'attività speleologica seguisse una via di mezzo, fra lo stile dei "rotocalchi" e quello dei periodici "specializzati": uno stile che senza rinunciare al rigore scientifico, offrisse comunque anche al lettore meno provveduto una materia accessibile ed avvincente.

Si accennava sopra al rischio che la speleologia venga frammentata da un eccessivo numero di iniziative, prese spesso da improvvisati e frettolosi emuli di Castaret, di Martel, di Boegan. In effetti, troppi giovani intendono le escursioni in grotta quali semplici avventure, o al più quali attività sportive, incuranti (se non incapaci) di rilevare caratteri morfologici, dati catastali, o di prelevare campioni faunistici.

Di contro a costoro, stanno le schiere degli speleologi seri e preparati, che senza alcun compenso compiono anche lunghe esplorazioni coscienziose, e trascorrono poi molte ore a tavolino per la elaborazione, pure gratuita, dei dati raccolti e per la stesura della relazione.

Anche tutto questo appare poco logico: poiché in definitiva la ricerca speleologica torna a vantaggio della Società (Comuni, Province, Amministrazioni regionale e statale), la pubblica Amministrazione dovrebbe sovvenzionare le ricerche stesse, operando ad un tempo una salutare selezione fra speleologi "di sport e di avventura" e speleologi "di scienza e tecnica".

In caso contrario, la vera speleologia rimarrà gradualmente accessibile solo a pochi giovani studiosi di Istituti universitari, mentre si verificherà una proliferazione di tutte le attività pseudo-speleologiche, che già oggi presentano i soli aspetti negativi della disciplina.

Per quanto si riferisce alla speleologia di livello universitario, si occupano dei vari settori della materia un po' tutte le Università, dalle facoltà di Scienze naturali o geologiche a quelle di Lettere, nonché i maggiori Musei di Storia naturale. Conseguentemente, articoli e studi di carattere speleologico appaiono di frequente sugli "Atti", sulle "Memorie", sui "Bollettini" e pubblicazioni del genere, editi dai rispettivi Istituti.

Presso la facoltà di Scienze dell'Università di Bari è stato tenuto per l'ultimo anno un corso libero di Speleologia dal prof. Franco Anelli, che conclude purtroppo quest'anno per età avanzata la sua carriera universitaria. Lo stesso Anelli, che dirige le Grotte di Castellana, è direttore della rinata rivista "Le grotte d'Italia" (IV Serie), a periodicità annuale, nonché presidente dell'Istituto Italiano di Speleologia.

Non risulta che siano stati tenuti o si tengano in Italia altri corsi Universitari di Speleologia, e per sedi come Trieste, e Cagliari, è chiaro che si tratta, se del caso, di lacune piuttosto gravi.

Quale sorte sarà dunque serbata alla nostra disciplina, in sede universitaria? Si tenga presente che essendo pressoché utopistico chiedere l'istituzione di cattedre di Speleologia, la disciplina rimane affidata solo ai "liberi docenti" che riescano a tenere "corsi liberi"; il recente progetto Sullo di riforma universitaria prevede d'altro canto anche l'abolizione delle libere docenze.

Mentre dunque si profila una crisi della Speleologia, intesa come dottrina universitaria, si verifica in definitiva in Italia una innegabile dispersione degli studi speleologici, là dove necessiterebbe un Istituto che coordinasse tutte le ricerche relative, raccogliesse tutte le risultanze scientifiche, da quelle di carattere zoologico (vedi i contributi di Lanza) a quelle di carattere paleontologico (vedi i contributi di Radmilli), da quelle di carattere morfologico (quali ad es. i contributi di Marcaccini) a quelle di speleobotanica (ricorde ad esempio il Parenzan), e così via. Sprattutto, occorrerebbe che il materiale così raccolto anno per anno e settore per settore, vere e proprio "corpus" della

disciplina, fosse opportunamente divulgata anche fra i cultori non accademici, della disciplina, ed anche fra coloro che pur non essendo speleologi potrebbero trovare vasti motivi d'interesse in una "narrativa" speleologica. Si tenga presente, in proposito, il contributo offerto dal rag. Bolderi alla entomologia di grotta. Se vogliamo concludere sullo stato di fatto e sulle prospettive della Speleologia italiana occorre distinguere le seguenti branche di attività speleologiche:

<u>a carattere scientifico</u>	<u>a carattere non scientifico</u>
1- Speleologia descrittiva e catasto	1- Speleo-divulgazione
2- " morfologica e genetica	2- Speleo-sport
3- " idrologica	5- Speleo-economia
4- " meteorologica	6- Speleo-escursionismo
5- " paleontologica	
6- " paleontologica	
7- " biologica	
8- Psico-somatologia di grotta	
9- Tecnica speleologica	
10- Documentazione speleologica	

La suddivisione delle attività speleologiche nei rami ora specificati, si rifà a quella del prof. M. Gortani (si veda su "Enc. Ital."- vol. XXXII / pg 328), che considerava soltanto le primissime branche della speleologia scientifica, senza accenni espliciti al catasto speleologico ed alla speleogenesi. Anche Hubert Trimmel, che cura in Austria la "Internationale Bibliographie für Speleologie", considera del resto sette branche della disciplina, (Geospeleologia, Biospeleologia, Antropospeleologia, speleologia applicata, Speleologia storica, Speleologia tecnica, Speleologia regionale) tuttavia non esattamente corrispondenti a quelle classificate dal Gortani.

Per nostro conto, riteniamo che sia ormai opportuno integrare la Speleologia vera e propria con tre nuovi settori: quello della psico-somatologia di grotta, quello della tecnica e della didattica della escursione in grotta, infine quello della documentazione, seria ed obbiettiva, che va dal servizio fotografico a quello cinematografico, fino alla stesura delle relazioni sulle "uscite in grotta".

La considerazione del settore n°8 appare oggi necessaria anche soltanto in rapporto al recente esperimento condotto da Michel Siffre in una grotta dell'Audoubert (Alpi Marittime), dove per due speleologi rimasti nel sottosuolo dal settembre 1968 al gennaio 1969 è stato introdotto il nuovo termine di "speleonauta".

Ma i tempi, sono ormai maturi per non ignorare più a lungo anche le attività speleologiche a carattere "non scientifico". Esiste infatti ormai da tempo una "speleo-divulgazione", quale viene effettuata da giornalisti più o meno competenti; esiste uno "speleo-sport", che limita all'esercizio del corponelle discese in grotta l'attività speleologica, rimanendo comuni ad altri sports l'esercizio della volontà e l'intelligenza della condotta; esiste una "speleo-economia" che ben poco ha in comune con le scienze economiche, ma che va dalla pur rara abitazione in grotta alla ricerca di concrezioni "souvenir" per il commercio, dal deposito in grotta di alimenti allo sfruttamento turistico, dalla micro-coltura al riparo per bestiame domestico.

Esiste infine uno "speleo-escursionismo", del tutto occasionale, che nei riguardi della salvaguardia delle bellezze naturali del sottosuolo è dannoso assai più del commercio di stalattiti e stalagmiti. Riteniamo dunque che occorrerebbe almeno una regolamentazione, se non una legislazione, per questi aspetti dell'attività speleologica.

Riteniamo che mentre l'attività scientifica dovrebbe essere sovvenzionata, o dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, o dagli Enti pubblici già ricordati, o dalle Soprintendenze alle Antichità e ai Monumenti, se non direttamente dal Ministero della Pubblica Istruzione, o in qual che caso dall'Esercito, dovrebbe essere vietata ogni attività speleologica che non si svolga sotto il patrocinio o l'organizzazione di Gruppi-Grotte, o degli Istituti Universitari, o dei Musei, o di altre Associazioni ufficiali.

Appare ovvio, in questo ordine di idee, che dovrebbe essere sancito il principio dell'appartenenza del sottosuolo allo Stato, e che lo Stato, o chi per esso, dovrebbe conferire riconoscimento e ufficialità a tutti quei Gruppi-Grotte che hanno svolto o svolgono attività speleologica con serietà di intenti.

Allo stato attuale la Speleologia viene trattata con competenza nazionale o super-regionale dalle seguenti Associazioni e Enti:

- Società Speleologica Italiana-Sede: Genova - Presidente: prof. P. Scotti
- Istituto Italiano di Speleologia-Sede: Castellana Grotte - Pres. prof. F. Anelli
- Centro di Speleologia Meridionale -Sede: Taranto- Presid. prof. P. Parenzan
- Corpo Nazionale Soccorso in Grotta- Sede: Torino - presso Gruppo CAI-UGET
- Centro Inanellamento Pipistrelli- Museo Civile di St. Mat.- Genova
- Biblioteca di Speleologia - Ist. di Entomol. Agraria - Università di Pavia

E' pure da ritenere, e con questo concludiamo, che molti dei problemi e degli ostacoli che contrastano il progresso della Speleologia italiana, ai quali si è sinora accennato, riguardino in definitiva anche la Speleologia di ogni altro

Paese. Dovrà pertanto configurarsi, al di là di una prospettiva per la Speleologia italiana, una organica e globale prospettiva europea e mondiale, per le discipline speleologiche e per quanto da esse può essere acquisito ai fini dell'umano progresso.

(da Grosseto, nel febbraio ' 69)

Bibliografia

- Anelli F. .- "Le grotte di Castellana" - 6^a Ediz. Bari, 1969
 Badin A. .- "Grotte e caverne" - Edit. Bibliot. utile. Milano, 1876 (Traduz. dal francese, integrata)
 Bertarelli L.V. - Boegan E.- "Duemila grotte - 40 anni di esplorazione nella Venezia Giulia"- T.C.I. Milano, 1926
 Brea L.B. .- "Le caverne del Finale" - Bordighera, 1947
 Capello C.F. .- "Il fenomeno carsico in Piemonte" - Bologna, 1952
 Caselli C. .- "Speleologia" - Hoepli, Milano, 1906
 Fureddu A.- Maxia C. .-"Grotte della Sardegna" - Cagliari, 1954
 Ghidini G.M. .- "Uomini, caverne, abissi" - APE - Milano, 1954
 Ghidini G.M. .- "Gli animali delle caverne" - La Scuola editrice-Brescia, 1957
 Graziosi P. .- "I Balzi rossi" - Ist. Intern. Studi Liguri - Bordighera, 1959
 Guerrini G. .- "Speleologia e naturalismo in Maremma"- Soc.Natur.- Gruppo Spel- Maremmano - Grosseto, 1967
 Jasinski K. .- "Speleologia" - Mondadori- Milano, 1966
 Issel A. .- "Le caverne e la loro esplorazione scientifica"- Sez.CAI Genova, 1915
 Laeng G. .- "Nel meraviglioso mondo delle grotte" - La Scuola Ed. Brescia, 1952
 Lioy P. .- "Escursione sotterra" Milano, 1868
 Parenzan P. .- "Tenebre luminose" SEI - Torino, 1957
 Pavan M. .- "Casteret" - La Scuola Ed.- Brescia, 1947
 Perco G.A.- Grajenico S.- "Postumia e il fantastico sotterraneo delle sue celebri grotte"- Postumia, 1930
 Scotti P. .- "Speleologia e Grotte turistiche in Italia" - ENIT - Roma, 1966
 Segre A.G. .- "I fenomeni carsici e la speleologia del Lazio"- Ist. Geogr. Univ. di Roma- A/7 - Roma, 1948

I titoli ora specificati si riferiscono a pubblicazioni specifiche, cioè non apparse su riviste o su libri insieme con altri scritti : L'elenco non pretende tuttavia di essere completo e rigorosamente esatto.

Per quanto si riferisca al Catasto Speleologico Italiano, esso è curato dalla Società Speleologica Italiana, che ne ha reso responsabile C. Finocchiaro, Via Bellosguardo, 23 - TRIESTE.

Gli di seguito, vengono elencati i periodici che risultano occuparsi di speleologia - (Ordine alfabetico, come per gli Autori dei libri od opuscoli citati)

Atti dei Congressi italiani di Speleologia - (Sono stati pubblicati da "Rassegna Speleologica Italiana"- vedere)

Atti della Società Speleologica Italiana - (Reperibili presso la Segreteria : prof. Walter Maucci-Trieste, Via Giulia-5)

Atti della Società Alpina delle Giulie - (Piazza Unità d'Italia, 3 - Trieste)

Atti della Società Toscana di Scienze naturali - (Pisa, Via S. Maria)

Atti dei Convegni regionali di Speleologia - (Si pubblicano nell'evenienza: Es. "A. del IV Conv. di Sp. dell'It. contro-merid". curati dal Gr. Spel. Fiorentino)-

Atti dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere - (Es. "Concetto e limiti della Speleologia", di P.Scotti- XXII, 1965)

"Bollettino Notiziario della Sezione Fiorentina del CAI" (Trimestrale, ospita le notizie del Gruppo Speleologico Fiorentino)

"Grotte" - Torino, Galleria Subalpina - 30.

"L'Appennino".- di Roma - (Pubblica importanti lavori del Gruppo Speleologico di Perugia, aderente al CAI, che diffonde pure lavori in ciclostile).

"Le Grotte d'Italia".-(Organo dell'Istituto Italiano di Speleologia, diretto da F.Anelli; continua la testata della rivista fondata a Postumia ed oggi pubblicata a Castellana Grotte)

"L'Universo", dell'Istituto Geografico Militare di Firenze- (L'I.G.M. ha una sua sezione speleologica, che anni addietro diffuse fra vari Gruppi Grotte un suo modello di scheda per il Catasto Speleologico. Ben maggiore potrebbe essere la collaborazione fra I.G.M. e i vari Gruppi Grotte, che, opportunamente sovvenzionati, potrebbero dar vita a una vera e propria "Carta Speleologica d'Italia".

"Natura"- Importante rivista della Società Italiana di Scienze naturali, che si appoggia al Museo Civico di Storia naturale di Milano.

"Notiziario del Circolo Speleologico Romano"- Semestrale, diretta da S. Barro-Roma, Via Aldrovandi - 18.

"Rassegna Speleologica Italiana" - Organo ufficiale di stampa dei Gruppi Grotte Italiani e già organo ufficiale della Soc. Spel. Ital., da cui si rese indipendente nel 1966. Si stampa a Como (Via Mentana, 22), dove venne fondato nel 1948 da S. Dell'Oca, che ne è tuttora il Direttore. Il Consiglio di redazione è formato da Ghidini, Pavan, Ronchetti, Sartorio, Tomaselli, Beldori, Cigna, Conci, Fusco. La rivista, che ben merita di rappresentare un po' tutta la Speleologia Italiana, ha pubblicato gli.

Atti dei Congressi Italiani di Speleologia ed ha curato la pubblicazione di "memorie" e di utilissime "guide".
Ricordiamo :

"Speleologia lombarda" di M. e M. Pavan .

"Speleologia del Piemonte" - Bibliografia analitica di G. DeMatteis e C. Lanza.

"Le Grotte bolognesi" - di G. Badini.

"Ricerca di flora e fauna delle caverne" - di G. Cotti.

"Iconografia speleologica" - di S. Rondina.

"Speleologia esplorativa e tecnica" - di G. Dematteis.

"Inanellamento dei Pipistrelli" - di G. Dinale.

"Rivista geografica Italiana" - Organo della Società di Studi geografici di Firenze, pubblica articoli di rilievo, di quando in quando. (Es. Contributi di P. Marcaccini).

"Setterra" - Si pubblica a Bologna, Via Indipendenza - 15.

"Speleologia emiliana" - Si pubblica a Bologna, Via M. D'Azeglio, 84.

"Studia Speleologica" - Si pubblica a Taranto, via Roma - 12.

Diversi altri Gruppi Speleologici pubblicano lavori anche di un certo rilievo in fascicoli ciclostilati, quali il Gruppo Speleologico Versiliese e l'Unione speleologica Bolognese.-

Die Anwendung des Prinzips der doppelten Sicherung
bei der Erforschung von Schachthöhlen

VLADO BOZIĆ (Zagreb / Jugoslawien)

Jede Erforschung von vertikalen speleologischen Objekten erfordert die Anwendung entsprechender speleologischer Ausrüstung sowie die Anwendung einer bestimmten Sicherheitstechnik. Wichtig ist, daß dabei die maximale Sicherheit für das Leben des Erforschers mit der angewandten Ausrüstung gewährleistet wird.

Die "Bergsteiger-Speleologen" haben im Verlauf des jahrelangen aktiven Erforschungen bestimmte Erfahrungen in der Anwendung verschiedener Arten von Höhlenerforschungen in den Karstgebieten gesammelt. Zuzolge der Entwicklung technischer Hilfegeräte in der Speleologie und deren Vervollkommnung wurden auch verschiedene Arten der Anwendung dieser Ausrüstung ausprobiert. Immerhin wurde in Jugoslawien, insbesondere aber in Kroatien, immer das Prinzip der sog. doppelten Sicherung beibehalten. Als erste Sicherung wird das Gerät, mit welchem der Schacht befahren wird (gewöhnlich sind es Leitern) verwendet, während als zweite Sicherung das Gerät, mit welchem sich der Erforscher gegen Schäden oder Unfälle an dem Steigegerät sichert, dient. Gewöhnlich ist es das Sicherungsseil.

Grundsätzlich sind es drei Arten der Sicherung, und zwar:

1. die Sicherung von oben,
2. die Sicherung von unten,
3. parallele bzw. Selbstsicherung.

Diese Arten werden in allen Varianten der Erforschung von Schächten angewandt.

Dank einer konsequenten Anwendung dieses Prinzips kam es bisher in Kroatien zu keinem tödlichen Unfall.

Im Verlaufe dieses Referats werden mit Kolordiaspositiven die grundsätzlichen Griffe gezeigt, mit welchen es möglich ist, alle drei Arten der Sicherung durch Anwendung des alpinistischen Seils, des Stahlseils, der Winde, der Sicherheitsschlinge und des Karabiners zu gewährleisten.

Über die Einsatzmöglichkeiten des Geosonars in der Speleologie

LETZER HENNE (Bad Godesberg) und BERNHARD KRAUTHAUSEN (Karlsruhe,
Bundesrepublik Deutschland)

Abstract:

The authors present their recently developed GEOSONAR method, which could be useful for the solution of problems in speleology, hydrogeology, and engineering. It works by the reflection of acoustic - not seismic - waves. The results are recorded by a magnetic tape. Later on they are given to an oscilloscope for interpretation. The authors are on the way to an electronic or mechanic plotting for interpretation by a computer.

Der Speleologe ist sehr häufig vor die Notwendigkeit gestellt, Aussagen über unterirdische Lufthohlräume, den Verlauf der Karstgerinne und die oberflächennahe Tektonik des Gesteins machen zu müssen, obwohl kein unmittelbarer Zugang zu diesen Objekten besteht. Kann eine nahegelegene Höhle befahren werden, so sind bereits viele Probleme gelöst, da der Hohlraumcharakter, das Kluffstreichen, die Fließrichtung und die Menge etwa vorhandener Wassereine grobe Extrapolation der erhaltenen Aussagen über das unmittelbar zugängliche Hohlraumgebiet ermöglichen.

Immerhin ist dieses Vorgehen nicht einmal eine Notlösung, gemessen an der extremen Forderung, schwer oder gar nicht zugängliche Gebiete unter der Erde irgendwie sichtbar, also erforschbar zu machen, allgemein die Menge der Information über physisch nicht zugängliche Objekte des Untergrundes um Größenordnungen zu erhöhen.

Bisheriger Stand der Technik:

Die Anwendung geophysikalischer Methoden kann einige der Aufgaben lösen, die auch dem Speleologen, allgemein dem Bodenkundler - im breitesten Sinne - gestellt sind. Das einfachste Mittel ist das Ansetzen von Bohrungen. Diese Methode liefert allerbeste Aussagen der Untergrundverhältnisse unter dem Bohrpunkt in Richtung der Bohrung. Von diesem Punkt aus muß wieder in die Umgebung des Bohrpunktes extrapoliert werden. Was jedoch meist den Einsatz von Bohrungen verbietet, ist die Aufwendigkeit des Verfahrens.

Eine weitere Methode sind die geoelektrischen Sondierungen. Sie liefern Aussagen über das Leitfähigkeitsverhalten des Untergrundes durch das Ausbringen von Gleich- oder Wechselströmen über dem zu untersuchenden Gebiet und liefern auch eine brauchbare bildliche Darstellung. Leider korrelieren die Meßergebnisse praktisch überhaupt nicht mit den räumlichen Ausdehnungen der Störungen, eine kleine lehmgefüllte Spalte liefert auf Grund ihrer hohen Leitfähigkeitsänderung gegenüber umgebendem Karstgestein in diesem Falle ein weit auffälligeres Störfeld als eine ausgedehnte Höhle. (Lit.1).

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz akustischer Methoden, also der Seismik. Schallwellen stellen eine Energieform dar, die von festen Substanzen mit geringer Plastizität hervorragend geleitet werden. Alle Objekte, die einen Gradienten der Änderung der Schallgeschwindigkeit gegenüber der Umgebung hervorrufen und größer als etwa die halbe Schallwellenlänge in horizontaler und vertikaler Richtung sind, liefern Reflektionen und Refraktionen der Wellenfronten. Die Energie wird durch Sprengsätze, schwingende Massen, Hammerschläge usw. in den Boden gebracht, allgemein ist die Schallquelle fest an den Boden gekoppelt. Der Nachweis der reflektierten und reflektierten Wellenfronten erfolgt mittels empfindlicher Mikrofone (Geophone, Seismometer) ihre Auszeichnung erfolgt auf Papier (Schreiber), Magnetband, Oszillografen usw. Gemessen werden die Laufzeiten der Wellenfronten. Die Meßergebnisse des Verfahrens sind im Endstadium hauptsächlich Weglängen, das Verfahren bildet also die räumlichen Verhältnisse des Untergrundes gut ab. Außerdem wird eine gewisse Aussage über die Natur der Störhorizonte mitgeliefert aus der Intensität der reflektierten und refraktierten Wellenfronten.

Der große Nachteil der seismischen Methoden für den Einsatz innerhalb der Aufgabenstellung der Speleologie ergibt sich aus der Tatsache, daß die erzeugten Wellenfronten nicht sauber reproduzierbar sind. Bei der Sprengseismik überdeckt der Primärknall mit seiner Dauer von rund 200 Millisekunden alle Echos aus Tiefen zwischen 0 und etwa 300 bis 500 Metern (Lit. 2). Da nur wenige Sendungen durchgeführt werden können, muß mittels komplizierter Rechenmethoden versucht werden, soviel wie möglich an Information aus einigen wenigen registrierten einmaligen Wellenzügen zu erhalten.

Es könnte noch über weitere Verfahren berichtet werden, die im Gebrauch sind, es soll jedoch hier nur noch kurz auf für den Speleologen interessante Verfahren eingegangen werden, die sich bisher nur im Entwicklungs- oder Ideestadium befinden. So ist es denkbar, mittels zweier in Koizidenz geschalteter Kernteilenzähler aus einer Höhle heraus die Intensität der kosmischen Strahlung über die Richtung zu erhalten. Solche Messungen sind von uns geplant und können vielleicht eine Aussage liefern über das Absorptionsvermögen und etwaige Störungen im Deckgebirge. Weiterhin soll das Verhalten von Rundfunkwellen geeigneter Frequenz untersucht werden, die innerhalb einer Höhle erzeugt werden. Die Höhlengänge verhalten sich hierbei praktisch in erster Näherung wie Hohlleitersysteme, eine Ausmessung der Intensitäten kann Aussagen über noch unbekannte Hohlräume liefern.

Das Geosonar:

Das unter diesem Namen von uns entwickelte Gerät basiert auf der Ausnutzung der akustischen Verhaltensweisen des Untergrundes. Es soll Aufschluß liefern über den oberflächennahen Untergrund etwa zwischen 10 und höchstens 100 Metern Tiefe. Seine räumliche Auflösungs-fähigkeit soll so hoch sein, daß im Prinzip begehbare Hohlräume erkannt werden können. Das Gerät muß einfach einsetzbar und transportierbar sein. Wir bauten dazu einen einfachen Generator für elektrische Impulse von etwa 1 Millisekunde Dauer und Leistungen zwischen 60 Watt und 1 Kilowatt im Impuls. Die Impulsfolgefrequenz ist regelbar zwischen etwa 10 und 40 Hz. Diese Impulse werden einem Schwinger zugeführt. Dieser kann als Vibrator arbeiten, sein Bodenstück soll also mit einer Folgefrequenz von 10 bis 40 Hz direkt auf Fels "klopfen". Ein solcher Schwinger, der also fest an den Boden gekoppelt ist, sendet praktisch Kugelwellenfronten in das Gestein.

Normalerweise wird jedoch beim Geosonar ein Luftschallschwinger, also im Grunde ein Lautsprecher hoher Leistung verwandt. Er "übersetzt" die angenäherten Rechteckimpulse des Generators so, daß eine Schallwelle hoher Dämpfung, knapp über dem Grenzfalle, erzeugt wird. Dieser Schallimpuls hat eine Dauer von etwa 2 Millisekunden in Luft also eine Wellenlänge von rund 60 cm.

Der erste Eindruck ist, daß dieser Luftschall nicht mit brauchbarer Leistung in den Boden gebracht werden kann, da die Grenzfläche Luft/Gestein eine äußerst hohe Reflektionsintensität liefert, nur Bruchteile von Promillen der erzeugten Leistung gelangen in den Boden (Formel 1).

Diese Aussage gilt jedoch, da es sich um einen Wellenvorgang handelt, nicht kritiklos in allen Fällen, sondern nur dann, wenn die Schallquelle vom Reflektionshorizont einen Abstand hat, der groß ist gegenüber der halben Schallwellenlänge, die Ausdehnung des Reflektionshorizontes in den zwei Flächenrichtungen ebenfalls groß ist gegenüber der halben Schallwellenlänge und die Schallquelle sich nicht zwischen zwei Reflektionshorizonten genügender Größe befindet. Nach dem letzten Fall ist es denkbar, dem Luftschallschwinger eine Bodenplatte anzubauen, die Ausdehnungen größer als die halbe Schallwellenlänge hat. Bei entsprechendem Abstand Schwinger - Boden ($= \lambda/2$) bildet sich eine stehende Welle aus, deren Energiemaximum genau an der Übergangsstelle Luft - Boden liegt. Die Schallquelle ist damit in das Energiemaximum abgebildet und wiederum fest an den Boden angekoppelt.

Im technischen erreichbaren Falle könnte so gut 10 % der erzeugten Leistung in den Boden gebracht werden. Dieses Koppelungsprinzip wird besonders bei in der Schifffahrt benutzten Echoloten angewandt, um die von einem Pariumitonschwinger emittierten Wellen über eine $\lambda/2$ -dicke Metallplatte an das Wasser anzukoppeln.

Mit dem Geosonar ist dieses Verfahren anwendbar, wenn es sich um Felsoberflächen handelt, die dazu noch einigermaßen glatt und eben sein müssen. Leider ist das ein Ausnahmefall.

Wenn also der Luftschallschwinger angewandt werden soll, der gegenüber dem Vibrator den eindeutigen Vorteil hat daß die erzeugten Schallimpulse eine Dauer haben, die vom Schwinger-Auflage-Gewicht unabhängig sind, daß der Schwinger auch bei Lockerüberdeckung angewandt werden kann und daß die Wellenfronten eine brauchbare Richtcharakteristik aufweisen, so muß mit lockerer Ankoppelung gearbeitet werden.

Bei dieser Ankoppelungsart befindet sich die Schallquelle in einem Abstand vom Boden, der kleiner ist als die halbe Schallwellenlänge in Luft, im praktischen Falle wird also der Luftschallschwinger auf dem Boden aufliegen. In diesem Falle ist es technisch erreichbar, daß zwischen 0,1 und 1 % der erzeugten Leistung in den Boden gelangen. Bei einem 1 kW-Schwinger wären das also 1 bis 10 Watt. Die Dämpfung des Schalles bei einer Impulslänge von 2 msec, und die Empfindlichkeit der Empfänger (Biegeschwinger, Geophone, normale Mikrofone), die besser ist als 1 Mikrowatt, erlauben im homogenen Kalkgestein Grenzüberschreitungen von etwa 100 Metern. Das tiefste von uns in der Praxis vermessene Echo stammte aus einer Tiefe von etwa 60 Metern. Aus der Impulslänge im Kalk von etwa 6 Metern folgt, daß Horizonte in der Praxis tiefer als acht Meter liegen müssen, damit ihr Echo nicht im Sendepuls untergeht. Weiterhin folgt daraus, daß die Ausdehnung der Störhorizonte senkrecht zur Schallausbreitungsrichtung größer als etwa 2 mal 2 Meter und in Richtung der Ausbreitung größer als zwei Meter sein muß, um nachweisbare Echos zu liefern. Diese Werte gelten für eine Tiefe von etwa 10 Metern.

Da sich im erzeugten Schallimpuls auch höhere Frequenzen befinden, die im Gestein eine höhere Dämpfung haben, andererseits durch die Koppelungsmethode auch längerwallige Fronten erzeugt werden, allgemein also ein Frequenzgemisch im Schallimpuls vorliegt, erfolgt im Boden eine Filterung der Frequenzen. Es kann gesagt werden daß in homogenem Kalk Echos aus mehr als zehn Metern Tiefe mit Frequenzen über 500 Hz nicht mehr nachweisbar waren.

Diese Frequenz ist bis zu einer Tiefe von etwa 40 Metern die vorherrschende Echofrequenz und wird dann abgelöst von den mit schwacher Energie erzeugten, aber geringer gedämpften Frequenzen bis hinab zu etwa 100 Hz.

Die Intensität der Schallwellen in Abhängigkeit vom Abstand eines Schwingers mit Reflektor und eines Schwingers ohne Reflektor sind in Skizze 1 dargestellt.

Werden die empfangenen Echos auf einem Oszillografen dargestellt, dessen Zeitachse mit der Impulsfolgefrequenz synchronisiert ist, so ergibt sich auf dem Schirm ein stehendes Wellenbild. Da etwa 10 Sekunden pro Punkt gesendet wird, so gelangen pro Punkt etwa 100 bis 400 Wellenfronten in den Boden. Die aus dem Boden gelieferte Information hat also eine hohe zeitliche Redundanz, kurze Störungen durch Trittschall usw. sind klar von den stehenden Echos zu unterscheiden. Außerdem ziehen wir aus der Lotung über einen Punkt keinen Schluß. Wir gehen vielmehr so vor, daß wir über ein Profil alle 1 bis höchstens 5 Meter eine Lotung ausbringen, insgesamt auf mindestens 100 Punkten. Hierdurch erhalten wir eine hohe räumliche Redundanz, werden nämlich die Echointensitäten als Schwärzungen aufgezeichnet, so erhält man einen Schnitt durch das Profil, das Einzelecho verliert seine Bedeutung zugunsten zusammenhängender Echostrukturen auf einem solchen Bild. Ein solches Bild kann automatisch vom Geosonar erzeugt werden und liefert ganz erstaunliche Schnittbilder des Untergrundes. Es ist also unser Prinzip, möglichst viel Information zu erhalten (pro Profil aus mindestens 2000 Wellenfronten, die in den Boden geschickt werden) und daraus nur die klar erkennbaren Aussagen zu verwerten, entgegen beispielsweise dem Prinzip bei der Sprengseismik, mittels ausgefallenster Rechenmethoden möglichst alle Informationen weniger Wellenfronten zu erhalten.

Nichtsdestoweniger ist auch beim Geosonar die Auswertung der Lotungen, die auf Magnetband gespeichert werden und an einem Oszillografen zur Messung kommen, eine sehr aufwendige Arbeit, die aber durch andere Auswertungssysteme entscheidend verbessert werden kann.

Utopisches Ziel der Entwicklung ist ein Gerät, das etwa auf einem Bildschirm eine radarbildähnliche Aufzeichnung der Objekte im Boden in einem Zug liefert. Wir sind der Überzeugung, daß die technischen Voraussetzungen dafür heute gegeben sind.

Die Einsätze des Gerätes:

Wir arbeiten mit dem Geosonar-Prinzip seit mehr als vier Jahren. Unsere Tests erfolgten mit bis heute fünf verschiedenen Geräten, die allesamt nicht mehr als grobe Versuchsapparate darstellten. Immerhin haben wir heute ein System im Bau, das wenigstens einigermaßen standardmäßig einzusetzen ist. Es sollen nun sehr kurz einige Versuche mit ihren Ergebnissen aufgezählt werden:

- Einsatz über dem Hulloch, einer Höhle bei Halver (Westfalen), Nachweis zweier bekannter Gänge.
 - Lotung über der Großen Sunderner Höhle (Sundern, Westfalen), Nachweis der Haupthalle, Nachweis des Schichtverlaufes des Karbonkalkes, Entdeckung eines unbekanntes Unterwassersystems. (Lit 3)
 - Einsatz während der Dachstein-Mammuthöhlenexpedition 1966, Messung der Eisdicke im Parzivaldom der Rieseneishöhle (Oberösterreich) (Lit 4)
 - Lotungen über der Charlottenhöhle bei Hürben (Schw. Alb), Gangnachweis, Aussagen über etwa vorhandene Fortsetzungen, Feststellung eines Entwässerungssystems (angefahren bei Kanalarbeiten 1967) (Lit 5)
 - Lotungen am Uracher Wasserfall (Schw. Alb) Feststellung der Kalktuff-Untergrenze.
 - Lotungen an einem Schachteinbruch auf dem Diemardener Berg bei Göttingen, Feststellung einer Störung
 - Lotungen anlässlich der Forschungswoche an der Erdbachhöhle (Hessen)
- Hinzu kommen eine Anzahl privater Gutachten und kleinerer Tests, auch in nicht-Karstgebieten.

Eine brauchbare Anzahl der Meßergebnisse hat sich später direkt oder indirekt bestätigen lassen, so daß wir heute klar sagen können, daß sich das Prinzip des Gerätes für den Einsatz in Karstgebieten bewährt. Es gibt selbstverständlich genügend Fälle, bei denen das Geosonar nicht zum Einsatz kommen kann, insbesondere bei bestimmten Lockerüberdeckungen mit Mächtigkeiten über zwei Metern und kritischen mittleren Korngrößen (Formel 2) Um Aussagen über den Einsatz in Nicht-Karstgebieten machen zu können, fehlen uns noch weitgehend Erfahrungen.

Die sich augenblicklich in der Entwicklung befindliche automatische optische Aufzeichnung der Gesamtinformation als Gesamtbild, ohne Zwischenschaltung einer die Messung bereits vorselektierenden Person, läßt uns hoffen, die Aussagekraft des Gerätes noch wesentlich steigern zu können.

Literatur:

- 1) Lotze, Wendelin Beitrag zur Methodik der Karstuntersuchung auf Geoelektrischer Basis. -Jh. Karst- und Höhlenkunde, Heft 2, München 1961, S. 113-147
- 2) H.W.Franke Die Sprengseismik in der Karstforschung Die Höhle 5? Heft 3/4, 1954, s 55
- 3) P. Henne, B. Krauthausen Eine seismische Methode zur Ortung geologischer Feinstrukturen des Untergrundes, Abhdl. Karst- und Höhlenkunde, Reihe A-Speleologie-Heft 1 München 1966
- 4) P.Henne, B. Krauthausen Geosonarlotungen in den Dachsteinhöhlen, Die Höhle 17 Jahrg., Heft44 1966, s. 88-91
- 5) K.E. Bleich Zur Geologie der Charlottenhöhle. Abhdl. Karst- und Höhlenkunde Reihe A-Speleologie-Heft 3 "Die Charlottenhöhle bei Hürben" München 1968 s 1-7
- 6) H.W. Franke Karstgeografische Ortung mit dem Geosonar-Bemerkungen zu den Ausführungen von P.Henne und B.Krauthausen über die Arbeitsweise des Geosonars bei der Jahrestagung des Verb. Dt. Höhlen- und Karstforscher 1967 Mitt. Berb. Dt. Höhlen- und Karstforscher 13, 1967 s 25

Diskussion:

ZIEGLER:

Ist an einer kommerzielle Auswertung und systematische Erforschung des Gerätes gedacht?

P. HENNE:

Das Gerät ist zum Patent angemeldet. Die Erteilung des Patents steht kurz bevor; seit der Offenlegung sind bisher keine Widersprüche eingelegt worden. Wir versuchen jetzt in der Auswertung der Ergebnisse eine Verbesserung zu erzielen. Mit dem Gerät wird seit fast fünf Jahren versuchsweise gearbeitet. Weitere Möglichkeiten zur kommerziellen Nutzung sind völlig offen.

STATISTIK - Mittel zur Lenkung der Forschungstätigkeit in höhlenkundlichen Vereinen

HEINZ ILMING (Brunn/Österreich)

Es scheint mir dieser Internationale Kongreß für Speläologie der geeignete Ort, den Erfahrungsaustausch über die Lenkung der Forschungstätigkeit in höhlenkundlichen Vereinen durch folgenden Diskussionsbeitrag anzuregen. Ich denke hier ausschließlich an die von Amateurforschern organisierte speläologische Forschungstätigkeit, die zwar von staatlichen Organisationen oder Instituten ideell und materiell unterstützt werden kann, auf die aber kein direkt lenkender Einfluß von diesen ausgeübt wird. Selbstverständlich verstehe ich unter speläologischer Forschungstätigkeit eine möglichst vollständige, im Sinne der Speläologie als Gruppenwissenschaft. Vereine, die sich z.B. nur mit Höhlentouristik befassen, klammere ich ausdrücklich aus. Bei solchen ist nämlich die Problemstellung nicht anders, als bei irgend einem alpinen Verein.

Das Hauptproblem bei den von mir gemeinten Forschungsorganisationen ist die völlig freiwillige Zusammenarbeit und die zentrale Sammlung der Forschungsergebnisse aller Wissensgebiete von den Mitgliedern der verschiedensten Bildungs-, Alters- und Interessengruppen.

Es liegt in der Natur der Sache, daß z.B. bei sehr großen und sehr schwierigen Höhlen, die expeditionsmäßige Erforschung voraussetzen, der Befahrungstechniker den Weg ermöglicht, auf dem der Vermessungstrupp vordringen und den topographischen Plan erstellen kann. Dieser dient als Grundlage für alle weitere Forschungsarbeit. Nicht einmal bei einer solchen Forschergruppe ist es als selbstverständlich vorauszusetzen, daß diese alle Ergebnisse umgehend und vollständig einer zentralen Organisation zur Verfügung stellt. Weniger noch, wenn es sich um kleine oder kleinste Objekte handelt, - aber auch solche gehören selbstverständlich der Vollständigkeit halber registriert - welche ein Einzelner zu bearbeiten imstande ist. Wird aber eine solche zentrale Sammlung der Forschungsergebnisse, wie es z.B. der österreichische Höhlenkataster derzeit darstellt, nicht erreicht, so kommt es zu dem betrüblichen Zustand, daß oft in kurzen Zeitabständen notwendige Wiederbearbeitungen durchgeführt werden müssen, wenn nicht gar zu einer gleichzeitigen Mehrgleisigkeit der Forschung. Wenn ich in die bewegte Vergangenheit der österreichischen Höhlenforschung zurückblicke, die, wie vielleicht bekannt ist, vor ziemlich genau 90 Jahren mit der Gründung des ersten höhlenkundlichen Vereines der Welt in Wien begann, so ist auch diese gekennzeichnet von schweren Verlusten

von Forschungsergebnissen, mangels zentraler Organisation. Diese Verluste, die gleichermaßen auf das Konto von kleineren Forschergruppen, als auch von Einzelpersonen gehen, mußten oft schon von der nächsten Generation in zeitraubenden Forschungsfahrten, die sich von der Erstbefahrung mangels Unterlagen kaum unterscheiden, wieder ersetzt werden.

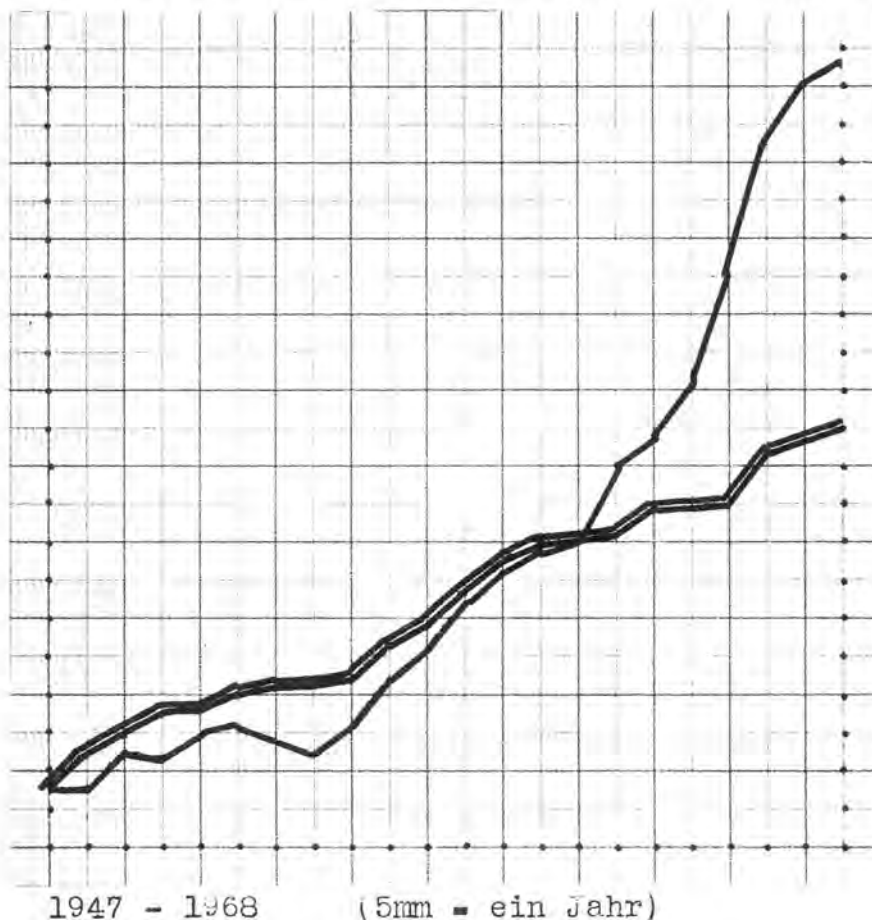


Abb.1 (5 mm - 5 Mitglieder
oder
10 Höhlenfahrten)

Doppellinie - Mitglieder

einfache Linie -
Höhlenfahrten

Ich möchte nun zu den Mitteln kommen, die vom Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich seit seiner Reaktivierung nach dem Ende des letzten Weltkrieges, wie ich glaube mit Erfolg, angewendet werden, um seinen Beitrag zur Erforschung der österreichischen Höhlen und der Niederlegung der Ergebnisse im österreichischen Höhlenkataster zu leisten.

Es sind dies

1. eine Fachpublikation, die jedem Mitglied zur aktiven Mitarbeit offensteht,
2. die Fahrtenchronik
3. die daraus resultierende Statistik.

An die Fachpublikation ist die Forderung zu stellen, dass sie es allen Mitgliedern ermöglicht, jeweils nach bestem Wissen ihre Beobachtungen zu veröffentlichen. In unserem Arbeitsgebiet erfüllen die "Höhlenkundlichen Mitteilungen" nun schon seit 25 Jahren diese Aufgabe. Man kann sich unschwer vorstellen, welche Fülle von rein idealistischer Arbeit vieler Mitglieder notwendig war und ist, mit geringsten Mitteln diese Fachzeitschrift herauszubringen. Wie schwierig hat es doch auch z.B. die Redaktion, die Beiträge, von der Arbeit des routinierten Wissenschaftlers bis zu den ersten fachliterarischen Gehversuchen des ambitionierten jungen Laienforschers unter ein Dach zu bringen. Eine der schwierigsten, aber auch wichtigsten Aufgaben ist es, besonders junge Amateure zur Aufzeichnung reiner Beobachtungstatsachen hinzulenken. Wir legen besonderen Wert auf vorurteilslose, von Interpretationen und Theorien freie Berichterstattung, welche dem jeweiligen Fachmann eine unbeeinflusste Verwendung des Materials ermöglicht. Besonders wichtig ist es, Forschergruppen und Sektionen den gebührenden Platz einzuräumen und sie zu Mitarbeit zu gewinnen, um das Entstehen kleiner und kleinster Publikationen, womöglich mit sporadischem Erscheinen zu verhindern. Diese führen sonst zu einer Flut von Fachliteratur, in der wichtige Beobachtungen im wahrsten Sinne untergehen können. Eine richtig geführte Fachzeitschrift regt nicht nur den Ehrgeiz vieler Forscher an, ihre Entdeckungen mitzuteilen, sondern sie bildet auch die Sammlung der Grundlagen des Höhlenkatasters. Die Erforschungsgeschichte und die Raumbeschreibungen manches grossen Höhlensystems lassen sich heute nur mehr an Hand dieser Veröffentlichungen verfolgen.

Einen weiten Teil dieser Veröffentlichungen nimmt die - es sei ehrlich vorweggenommen - vieldiskutierte Fahrtenchronik ein. Dies ist die Zusammenstellung aller von den Vereinsmitgliedern gemeldeten Höhlenfahrten. Als Nachteile werden der Fahrtenchronik vorgeworfen: Unüberprüfbarkeit der Angaben, Unvollständigkeit, Ungleichheit des Wertes der Höhlenfahrten und relativ bedeutender Arbeitsaufwand für die Zusammenstellung und Veröffentlichung. Was die Richtigkeit der Angaben betrifft, muss man sich freilich auf die sicher vorhandene Ehrlichkeit der Forscher verlassen. Die Vollständigkeit jedoch lässt sich durch die unter 3) erwähnten Statistik überprüfen. Wenn praktisch den Zeitraum einer Generation hindurch mit ganz kleinen Schwankungen immer ca. 55% der Mitglieder Höhlenfahrten melden, ist dies schon fast ein Beweis für die Korrektheit der Angaben.

Die ungleiche Bewertung der Höhlenfahrten ist nicht zu bestreiten, denn ein Forschungstag zwischen zwei Biwaks in einer Riesenhöhle ist genauso eine Höhlenfahrt wie der kurze Besuch einer Kleinhöhle. Daran ist nichts zu ändern. Ob es sich im zweiten Fall allerdings um eine wertlose Höhlenfahrt handelt oder nicht, das hängt ausschliesslich vom Forscher selbst und vor allem von seiner Schulung zur Beobachtung ab.

Dafür bildet die Fahrtenchronik die Grundlage für die Aufstellung einer interessanten Statistik, aus welcher folgende Angaben ersehen werden können:

- Gesamtzahl der von Vereinsmitgliedern durchgeführten Höhlenfahrten,
- Anzahl der verschiedenen besuchten Höhlen,
- Aufgliederung nach Bundesländern, Inland, Ausland, Übersee,
- Zahl der Mitglieder, die Höhlenfahrten gemeldet haben,
- Gesamtzahl der Teilnehmer an Höhlenfahrten.

Diese Zahlen, zusammen mit der Mitgliederliste, ermöglichen es der Vereinsleitung, einen Einblick in die Tätigkeit einer Grosszahl von Mitgliedern zu erhalten und auch etwaige Interessensrichtungen abzulesen. Z.B. drücken sich oftmalige Forschungen in ein und derselben Höhlen durch ein Sinken der Anzahl der verschiedenen besuchten Höhlen aus. Zunehmendes Interesse an Auslandsbesuchen, oder auch besonderen inländischen Höhlengebieten lassen sich unschwer feststellen.

Wenn ich nun abschliessend in der Lage bin, an Hand eines kleinen statistischen Schaubildes die Mitgliederbewegung und die Gesamtzahl der durchgeführten Höhlenfahrten der vergangenen 22 Jahre vor Augen zu führen, so gebührt mein Dank besonders den vielen fleissigen Händen, die Jahr für Jahr das Material zusammengetragen haben. Es sind die Linien, die zwar von wirtschaftlichen Tatsachen beeinflusst, anfangs schwankend oder mässig steigend, schliesslich doch ein Bild eines erfreulich gleichmässigen Aufstieges der Forschung in unserem Arbeitsgebiet zeigen.

Es würde mich freuen, wenn ich durch dieses Referat zu einem fruchtbaren Meinungsaustausch zwischen den Organisatoren in höhlenkundlichen Vereinen beigetragen habe.

Vorarbeiten für einen Atlas der Dachstein-Mammuthöhle bei
Obertraun (Oberösterreich)

HUBERT TRIMMEL (Bundesdenkmalamt Wien /Österreich)

Die Dachstein-Mammuthöhle bei Obertraun, die zweitgrößte Höhle Österreichs, bildet seit dem Jahre 1910 einen der Schwerpunkte der österreichischen Höhlenforschung. Über einige Probleme der Anlage und Entwicklung ihrer einzelnen Labyrinth wurde beim 3. Internationalen Kongreß für Speläologie 1961 berichtet (1); gleichzeitig wurde ein neuer Plan der Dachstein-Mammuthöhle vorgelegt, der auch den Akten dieses Kongresses beigegeben werden konnte. Seit dieser Zeit ist die Bestandsaufnahme in diesem Höhlensystem weiter intensiviert worden. Ziel der Erkundungen und Vermessungsfahrten ist es zunächst, einen Überblick über die Ausdehnung und örtliche Verteilung der vorhandenen Höhlenräume zu gewinnen und die Grundlagen für die Bearbeitung fachwissenschaftlicher Aufgabenstellungen zu schaffen.

Die bis in die letzte Zeit ständig durchgeführten Begehungen und Expeditionen wurden durch das Entgegenkommen der Dachsteinhöhlenverwaltung ermöglicht, der - besonders Herrn Forstmeister Dipl.-Ing. H. Gruber bis 1967, sowie seither Herrn Oberferstrat Dipl.-Ing. G. Praxmarer - ebenso wie der örtlichen Betriebsleitung der Dachsteinhöhlen auf der Schönbergalpe unter Herrn Roman Pilz auch an dieser Stelle der schuldige Dank ausgesprochen sein. Träger der Forschung waren Mitglieder des Verbandes österreichischer Höhlenforscher, vorwiegend aus Wien. Alle Unternehmungen erfolgten in Zusammenarbeit mit dem Referat für Höhlenschutz beim Bundesdenkmalamt Wien.

Das wichtigste Ergebnis der fortgesetzten Untersuchungen war die Entdeckung weiterer, ausgedehnter Gangsysteme südwestlich der bisher bekannten Höhlenteile. Mit diesen Entdeckungen, deren Kernstück der Krippensteingang darstellt, ist die Erstreckung des Höhlensystems über die nördlichen Randpartien der Dachsteinhochfläche hinaus unter das eigentliche Plateau erwiesen worden. Dies zwingt zu einer Revision mancher Ansichten, die von der Annahme einer Beschränkung des Höhlensystems auf die nördlichen Randpartien des Dachsteinsteckes bei hauptsächlichem Verlauf der Gangstrecken parallel zum Trauntal ausgingen. Der Fortschritt in der Kenntnis der Dachstein-Mammuthöhle seit dem Jahre 1961 und die derzeitige Ausdehnung der Höhle gehen aus dem Vergleich der beigegebenen Skizze (Abb. 1) mit den 1961 veröffentlichten Plänen hervor (1).

Die leichte Erreichbarkeit der Höhle und die besondere Bedeutung, die ihr im ostalpinen Raum zukommt, legten den Gedanken nahe, eine möglichst exakte Dokumentation über alle Höhlenteile zu erarbeiten; dabei sollte sowohl der Versuch unternommen werden, den beim 4. Internationalen Kongreß für Speläologie 1965 empfohlenen Zeichenschlüssel für Höhlenpläne (2) bei einer Großhöhle anzuwenden, zu erproben und weiter zu entwickeln, als auch der Versuch, eine möglichst exakte Ermittlung der tatsächlichen Gesamtlänge nach den von H. Trimmel geäußerten Gesichtspunkten (3) zu ermitteln. Das bisherige Ergebnis dieser Bemühungen liegt nun vor. Es ist selbstverständlich, daß es sich dabei nicht um eine endgültig abgeschlossene Arbeit handelt, sondern um eine Vorlage des bisher erreichten Forschungsstandes. Den Ausgangspunkt für die Planzeichnung bildeten die Originalaufnahmen, die als Grundriß in der Höhle direkt bei der Vermessung auf Millimeterpapier gezeichnet worden waren. Originalaufnahmen und fertig gearbeitete Pläne sind im gleichen Maßstab; trotzdem wurde bei der Reinzeichnung der pausfähigen Planblätter der Polygonzug anhand der in der Höhle gemachten Auszeichnungen neu aufgetragen, um eine nochmalige Überprüfung zu gewährleisten und etwa unterlaufene Fehler bei der Auftragung der Winkel oder beim Ausmaß der Verkürzung geneigter Meßstrecken im Grundriß richtigstellen zu können. Im Grundriß des Höhlenplans ist es nach wie vor die von Bruno Wagner durchgeführte Theodolitaufnahme der wichtigsten Hauptgänge, an die die Maßbandaufnahmen der Seitenlabyrinth angeschlossen werden konnten.

Um eine gute Grundlage für fachwissenschaftliche Untersuchungen zu bieten, mußte bei dem zu erarbeitenden Höhlenplan auf die exakte topographische Darstellung des Höhleninhaltes ebenso Wert gelegt werden, wie auf die genaue Erfassung der Raumbegrenzung. In größeren Gängen und Hallen konnte daher mit einem Polygonzug nicht das Auslangen gefunden werden; zahlreiche Hilfsmessungen, die von den einzelnen Hauptpunkten des Meßzuges ausgehen und zur Höhlenwand führen, lieferten ergänzende Daten für die genaue Einzeichnung. Um später Fundstellen, Probenentnahmestellen, aber auch um Klüfte und tektonische Störungslinien lagerichtig einzeichnen zu können, kam für die

Darstellung nur der Maßstab 1:500 in Frage. Die große räumliche Ausdehnung der Höhle ließ die Darstellung in einzelnen Teilblättern geraten erscheinen. Als Blattformat wurde DIN A 3 gewählt, wobei für Heftung und Beschriftung entsprechender Raum ausgespart wurde. Die auf den einzelnen Blättern dargestellten Höhlenteile stoßen in gleicher Weise wie die Blätter eines topographischen Kartenwerkes aneinander. Der Blattschnitt nimmt auf das Landes-Koordinatennetz Bezug. Nach dem Forschungsstand vom März 1969 sind insgesamt 41 Teilblätter zur Darstellung der bisher exakt vermessenen Höhlenteile der Dachstein-Mammuthöhle notwendig. Die Darstellung wird aber auch auf die Höhlen erweitert, die in der nächsten Umgebung der Dachstein-Mammuthöhle liegen und dem sogenannten "Dachsteinhöhlenpark" angehören. Die Eingänge dieser Höhlen werden durch Außenvermessung an das Polygonnetz der Dachstein-Mammuthöhle angeschlossen. Die Vermessungsdaten, die für jedes einzelne Teilblatt als Basis der Zeichnung dienen - die Meßpunkte und Meßstrecken sind im Grundrißplan eingetragen -, sind dem Atlas der Dachstein-Mammuthöhle auf eigenen Blättern angeschlossen, so daß sie stets für Kontrollen und Überprüfungen zur Verfügung stehen.

Die Zeichen- und Beschriftungsarbeiten hat der Wiener Höhlenforscher Kurt Schneider übernommen, dem die Ausarbeitung der bisher vorliegenden Teilblätter zu danken ist. Besondere Erwähnung verdient die von ihm entwickelte Methode in der Darstellung des Höhleninhalts. Ihr liegt der Gedanke zugrunde, den Plan der Höhlenräume in ähnlicher Weise mit einem Maximum an Aussagekraft zu versehen, wie dies für topographische Kartenwerke angestrebt wird. Es wird daher versucht, nicht nur die Art des Höhleninhalts und die Gestaltung der Höhlensehle genau zu kennzeichnen, sondern auch das Kleinrelief im Höhlenraum möglichst plastisch zu erfassen. Durch zusätzliche Eintragung der Raumhöhen an verschiedenen Stellen und durch die Eintragung der Ischypsen mit einer Äquidistanz von 5 Metern, bezogen auf die Schnittstellen der Höhlensehle mit der Höhlenwand, soll erreicht werden, daß der Benutzer des Grundrißplanes in der Lage ist, aus diesem ein genaues Bild des Höhlenverlaufes und der Höhlengestaltung zu gewinnen. Der als Muster vorgelegte Ausschnitt aus einem der Teilblätter stellt einen Abschnitt des Minotaurusganges dar (Abb. 2).

Es ist beabsichtigt, diesen Atlas der Dachstein-Mammuthöhle in absehbarer Zeit zu vervielfältigen und im Druck herauszugeben, um allen Interessenten Einblick in die bisher geleistete Aufnahmearbeit zu geben. Dieser Atlas, zu dessen Zustandekommen eine große Zahl von Höhlenforschern durch ihre uneigennützigte Mitarbeit beigetragen hat, wird zugleich für den Erfolg einer systematischen Gemeinschaftsarbeit in der Speläologie Zeugnis ablegen.

Erwähnte Literatur:

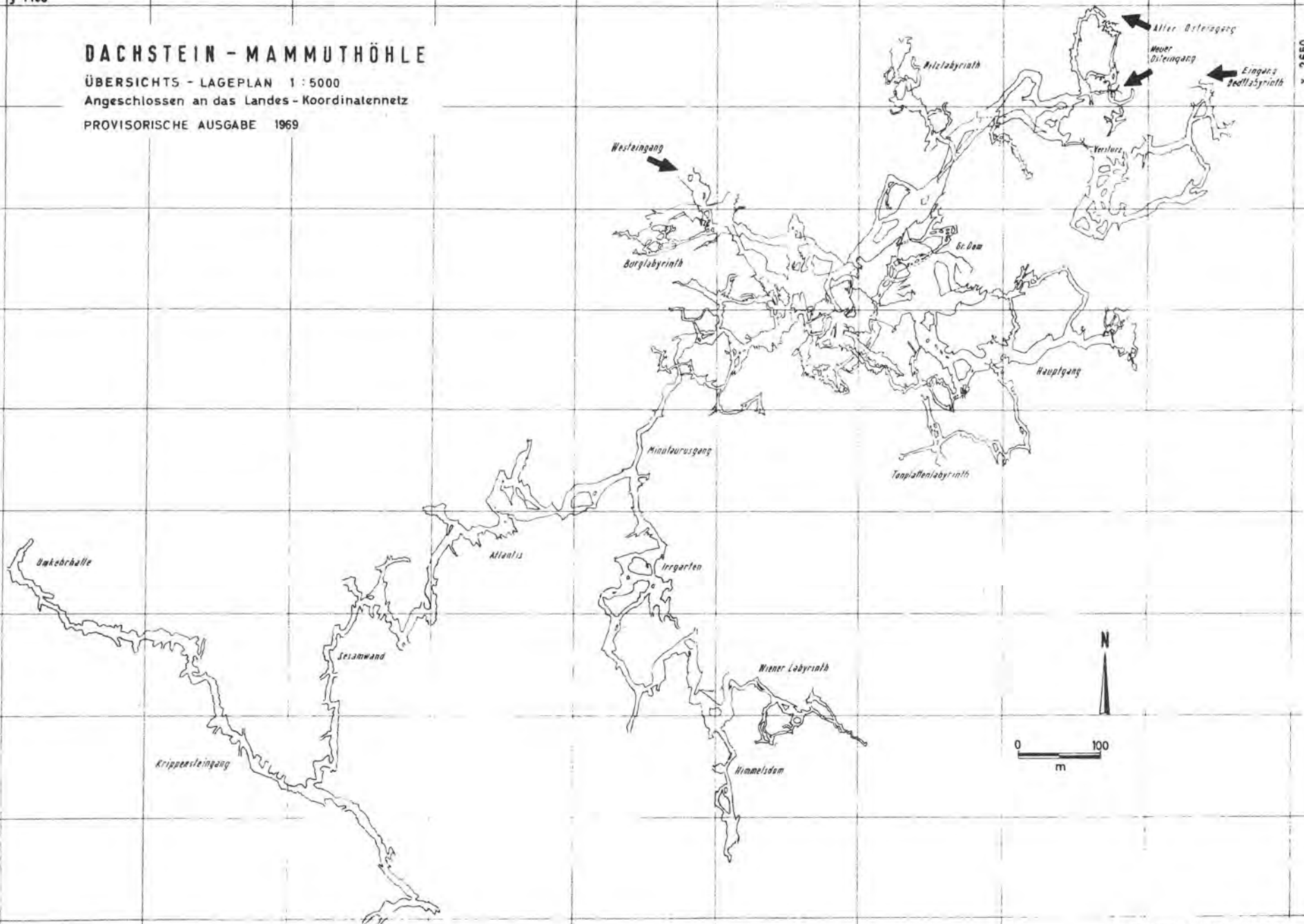
- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. H. Trimmel | Die Neubearbeitung der Dachstein-Mammuthöhle und einige Bemerkungen über schichtengebundene Höhlenräume.
Akten des 3. Internationalen Kongresses für Speläologie, Bd. II, Wien 1963, S. 235-239. |
| 2. H. Trimmel u. M. Audótat | Signes conventionnels à l'usage des spéléologues, <i>Stalactite</i> , 16, 3, 1966, p. 73-125. |
| 3. H. Trimmel | Höhlenkunde, Braunschweig 1968, Abschnitt 7.8.1.6. |

DACHSTEIN - MAMMUTHÖHLE

ÜBERSICHTS - LAGEPLAN 1 : 5000

Angeschlossen an das Landes - Koordinatennetz

PROVISORISCHE AUSGABE 1969





Bericht der Kommission für Dokumentation über die längsten
und tiefsten Höhlen der Erde.

HUBERT TRIMMEL (Bundesdenkmalamt, Wien/Österreich)

Die Kommission hat den Versuch unternommen, in der Zeit zwischen den Internationalen Kongressen für Speläologie die neuen oder verbesserten Daten über die Gesamtlänge und den Gesamthöhenunterschied einzelner Höhlen zu sammeln und allen interessierten Kreisen zugänglich zu machen. Diesem Zweck dienten Zirkulare, die im März 1966, im September 1967 und im März 1969 zur Ausgabe gelangten. Die Zirkulare wurden nicht nur an die beim IV. Internationalen Kongreß für Speläologie namhaft gemachten Vertreter der einzelnen Staaten gesandt, sondern auch in die Redaktionen der wichtigsten höhlenkundlichen Fachzeitschriften. Die Veröffentlichung des Materials in verschiedenen Ländern hat dazu beigetragen, die Genauigkeit der vorhandenen Unterlagen zu verbessern und Veränderungen in den Daten über die längsten und tiefsten Höhlen annähernd vollständig zu erfassen. Über den Kreis der höhlenkundlichen Fachliteratur hinaus haben die von der Kommission bereitgestellten Unterlagen auch Eingang in geographische und allgemein landeskundliche Informationsschriften gefunden.

In den Zirkularen, in die insgesamt 12 Dokumente Aufnahme gefunden haben, sind folgende Themen behandelt worden:

1. Organisation der Arbeit der Kommission;
2. Grundsätze für die Reihung der längsten und tiefsten Höhlen der Erde;
3. Liste der längsten Höhlen der Erde;
4. Liste der tiefsten Höhlen der Erde;
5. Erfassung der größten Direktabstiege in Schächten;
6. Beiträge zur Erfassung der höchstgelegenen Höhlen der Erde.

In der Führung der Liste über die längsten Höhlen der Erde sind bedeutende Fortschritte erzielt worden. Die höhlenkundlichen Organisationen einer Reihe von Staaten haben authentische Listen der ausgedehntesten Höhlensysteme in ihrem Staatsgebiet verfaßt, veröffentlicht oder der Kommission zur Verfügung gestellt. In letzter Zeit hat sich das Sekretariat der Kommission bemüht, nicht nur die übermittelten Zahlenangaben selbst zu erfassen, sondern auch die bibliographischen Daten jener Arbeiten festzuhalten, in denen über die Vermessung derartiger Höhlen berichtet oder ein Plan veröffentlicht wird. Damit soll ein weiterer Schritt getan werden, um die spätere wissenschaftliche Auswertbarkeit der gesammelten Daten zu ermöglichen. Bedauerlich ist, daß die Liste der längsten Höhlen auch für die Gebiete, in denen die Höhlenforschung große Fortschritte gemacht hat und in denen höhlenkundliche Vereine und Gesellschaften bestehen, noch gewisse Mängel aufweist. So beschränkt sich die von der National Speleological Society übermittelte offizielle Liste über die längsten Höhlen der Vereinigten Staaten nach wie vor auf Höhlen mit mehr als 10 Kilometern Gesamtlänge. Die Höhlen, deren vermessene Länge zwischen 3 und 10 Kilometern liegt und die sich im Gebiet der Vereinigten Staaten von Nordamerika befinden, sind in die vorliegende Gesamtliste nur dann aufgenommen, wenn die entsprechende Längenangabe einer Veröffentlichung entnommen werden konnte, die dem Sekretariat der Kommission vorlag. Versuchsweise hat die Kommission auch eine Liste jener Höhlen zusammengestellt, deren Gesamtlänge mehr als 2 Kilometer, jedoch weniger als 3 Kilometer beträgt. Maßgebend dafür war die Tatsache, daß in verschiedenen Staaten Höhlen dieser Größenordnung bereits zu den größten Seltenheiten gehören. Dem stehen allerdings Höhlengebiete gegenüber, die eine so große Zahl von Höhlen dieser Größenordnung aufweisen, daß ihre vollständige Erfassung mit besonderen Schwierigkeiten und umfangreicher Arbeit verbunden wäre. Für die Zukunft ist daher vorzuschlagen, daß Höhlen mit einer Gesamtlänge zwischen 2 und 3 Kilometern überall dort, wo es wünschenswert erscheint, in den Listen der einzelnen Staaten geführt werden, daß aber davon Abstand genommen wird, seitens der Kommission eine offizielle, alle Einzelangaben zusammenfassende Gesamtliste zu führen. Im allgemeinen ist festzustellen, daß die Liste der längsten Höhlen der Erde seit dem März 1966 im Dokument 4 veröffentlichten Übersicht bedeutende Veränderungen erfahren hat. Diese Veränderungen sind nur zum geringen Teil auf notwendig gewordene Korrekturen älterer Angaben zurückzuführen, zum grösseren Teil aber auf Forschungs- und Vermessungsfortschritte. Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß die Tätigkeit der Kommission und die ständige Betreuung einer Datensammlung nicht unwesentlich dazu beigetragen haben, die Vermessungsarbeit aufzuwerten und die Genauigkeit höhlenkundlicher Bearbeitung zu fördern.

Für die Liste der tiefsten Höhlen der Erde gilt grundsätzlich das gleiche, was eben für die längsten Höhlen gesagt wurde. Obwohl die offiziellen Listen in einzelnen Staaten nur für Höhlen mit einem Gesamthöhenunterschied von mehr als 300 Metern geführt wurden, hat sich die Kommission bemüht, nach wie vor alle verfügbaren Angaben auch für jene Objekte zu sammeln, deren Gesamthöhenunterschied zwischen 300 und 200 Metern beträgt. Damit soll die Grundlage für eine statistische Auswertung geboten werden, die möglicherweise eine Aussage über den Grad der Verkarstung oder den Typus eines Karstgebietes gewähren könnte. Da die Erfassung des Höhenunterschiedes, wie die Erfahrung gezeigt hat, mit weniger Unsicherheit behaftet ist wie die Erfassung der Gesamtlänge, erscheint dieser Versuch aussichtsreich. Auch diese Liste hat seit der ersten Veröffentlichung im März 1966 im Dokument 5 der Kommission starke Veränderungen erfahren, die in erster Linie durch die Erforschung neuer Fortsetzungen in bereits bekannten Systemen oder durch die Bearbeitung von Höhlen zustande gekommen sind, die bei der Abfassung dieses Dokuments noch nicht bekannt waren.

Der Liste der größten Direktabstiege kommt vor allem befahrungstechnisch Bedeutung zu. Zu den Angaben über die höchstgelegenen Höhlen ist vielleicht nochmals darauf hinzuweisen, daß es weder möglich noch sinnvoll erscheint, eine Gesamtliste zu führen; die Kommission wird sich daher damit zu begnügen haben, so wie dies auch im Dokument 11 der Fall war, Angaben über die jeweils höchst gelegenen Höhlen einzelner Gebiete, Gebirgszüge oder Staaten mitzuteilen.

Das Sekretariat der Kommission hat damit begonnen, die gesammelten Daten in einer Kartei auszuwerten. Für den Fall, daß der V. Internationale Kongreß für Speläologie die Weiterführung dieser Kommission beschließen sollte, wird der Ausbau dieser Kartei eine ihrer vordringlichsten Aufgaben sein müssen. Sie wird für jeden Interessenten eine rasche Orientierung über regionale Verbreitung, Charakter und Bearbeitungsstand der längsten und tiefsten Höhlen der Erde zu geben haben.

HUBERT TRIMMEL (Bundesdenkmalamt Wien / Österreich)

1. Allgemeine Grundlagen der Dokumentation über Höhlen in Österreich

Die systematische Sammlung aller über einzelnen Höhlen oder Höhlengebiete vorhandenen Unterlagen wird in Österreich seit langer Zeit von den höhlenkundlichen Vereinen betrieben. Die Erfassung der wichtigsten Daten erfolgt dabei nach einheitlichen Richtlinien (1); alle Berichte, Veröffentlichungen, Pläne und Lichtbilder über die einzelnen Höhlen werden dabei von jenem Landesverein für Höhlenkunde archivmäßig verwahrt, in dessen Betreuungsgebiet die betreffende Höhle gehört. Eine Auswahl von Angaben, die durch die Auswertung dieser Unterlagen gewonnen werden, wird auf einem Katasterblatt festgehalten (2). Diese Katasterblätter werden ausgetauscht und liegen bei allen Landesvereinen für Höhlenkunde, beim Verband österreichischer Höhlenforscher und im Bundesdenkmalamt auf. Diese Katasterblätter sind nicht nur eine wichtige Grundlage für die Erstellung von Höhlenverbreitungskarten (3), sondern ermöglichen auch innerhalb kurzer Zeit eine rasche Übersicht über den Typus, die Ausdehnung und den Forschungsstand für jede einzelne Höhle. Da auf den Katasterblättern die Angabe der Seehöhe des Einganges, der vermessenen Gesamtlänge, des aus dem Plan ermittelten Gesamthöhenunterschiedes und darüber hinaus auch der maximalen Horizontalerstreckung gefordert wird, ist das Vorhandensein von möglichst exakten Höhlenplänen für ihre Anlage eine wichtige Voraussetzung. Die einzelnen, in der Höhlenforschung tätigen Gruppen sind daher bestrebt, möglichst schon während der Erkundungs- und Forschungsvorstöße auch für die Großhöhlen und Riesenhöhlen Österreichs großmaßstäbige Pläne unter weitgehender Verwendung des von der Internationalen Union für Speläologie empfohlenen Zeichenschlüssels anzufertigen. Die veröffentlichten Längen- und Tiefenangaben sind daher in den meisten Fällen durch genaue Unterlagen belegbar.

2. Die systematische Bearbeitung von Höhlengebieten mit ausgedehnten und tiefen Höhlen

Der größte Teil der Höhlen, deren Ausmaße eine Aufnahme in die Liste der längsten und tiefsten Höhlen rechtfertigen, liegt in einigen wenigen Höhlengebieten, die sich gleichzeitig durch eine überaus starke Verkarstung auszeichnen. Es handelt sich in der Hauptsache um die ausgedehnten und unwegsamen Hochflächen oder um die steilen Randabbrüche jener Plateaus, die für die nördlichen Kalkalpen kennzeichnend und im wesentlichen aus dem triadischen Dachsteinkalk aufgebaut sind. Die Forschung in diesen Gebieten ist dadurch erschwert, daß nicht nur bedeutende Mengen an Ausrüstungsmaterial für jeden Vorstoß notwendig und touristische Schwierigkeiten zu überwinden sind, sondern daß darüber hinaus schon für den Zustieg mit einem großen Zeitaufwand zu rechnen ist. Vorstöße in Höhlensysteme, die noch nicht vermessen oder überhaupt neu zu erkunden sind, sind daher nur bei größerer Teilnehmerzahl und in mehrtägigen Expeditionen möglich. Die systematische Bearbeitung der längsten und tiefsten Höhlen erfolgt in Anbetracht der beschränkten Zahl voll einsatzfähiger Forschergruppen daher jeweils in besonderen Schwerpunkten. Aus diesem Grund kann kaum in einem der Systeme, die in der Liste der längsten und tiefsten Höhlen erscheinen, von einem endgültigen Abschluß der Forschungen gesprochen werden. In den meisten Fällen, in denen sich die Längenangaben seit einer Reihe von Jahren nicht mehr geändert haben - etwa für die Tantalhöhle im Hagengebirge, die Hierlatzhöhle bei Hallstatt, die Gruberhornhöhle im Höhen Göll oder den Frauenofen im Tennengebirge - sind die weiteren Forschungsarbeiten eingestellt worden, nachdem eine gewisse Gesamtübersicht über das betreffende Objekt erreicht worden ist. Da es eine Reihe von Höhlengebieten gibt, in denen auch ein solcher Gesamtüberblick noch vollkommen fehlt, wendet sich das Hauptaugenmerk der aktiven Forschung bei jeder Entdeckung in solchen Zonen den neu aufgefundenen Höhlen zu. In den letzten Jahren ergaben sich so als neue und noch aktuelle Schwerpunkte der Tätigkeit der Lamprechtsofen bei Lefer (Salzburg) (4), das Höhlengebiet des Bergeralps im nördlichen Tennengebirge mit der Bergerhöhle und der Platteneckeshöhle (5) und die Raucherkarhöhle im westlichen Toten Gebirge (6). In den nächsten Jahren dürfte sich ein weiterer Schwerpunkt im mittleren Toten Gebirge abzeichnen. Durch die Verlagerung der Forschungsschwerpunkte ergeben sich innerhalb weniger Jahre nicht nur Veränderungen in der Reihung der tiefsten und längsten Höhlen Österreichs, sondern auch in deren Anzahl. Die im Jahre 1966 veröffentlichte Zusammenfassung (7) ist daher schon in vielen Punkten revisionsbedürftig. Eine neue Liste der längsten Höhlen ist im Zeitpunkt der Abfassung dieses Manuskripts in Ausarbeitung, die Reihung der tiefsten Höhlen mit dem Stand vom Dezember 1968 sieben neu publiziert worden (8).

Die systematische Bearbeitung beschränkt sich jedoch nicht auf die Höhlen selbst. Auch auf die genaue Einmessung der Lage der Höhleneingänge im Gelände wird besonderer Wert gelegt. Damit wird es möglich, Zusammenhänge zwischen Oberflächengestaltung, geologischem Bau und Höhlenverlauf zu erfassen. In der Regel liegen ausgedehnte Höhlensysteme zudem in Gebieten mit großer Höhlendichte. In diesen Gebieten ist es notwendig, die Lage der Höhleneingänge zueinander durch Außenvermessung festzuhalten. Um Verwechslungen vorzubeugen, ist es vielfach sogar notwendig, die einzelnen Eingänge mit den Katasternummern zu markieren (9). Die Übersichtsdarstellungen bieten Anhaltspunkte dafür, wo die Möglichkeit des Zusammenhanges einander benachbarter Höhlen

angeboten sein könnten und wo daher zwei bereits erforschte Höhlen ein in seiner Gesamtlänge schließlich erheblich bedeutsames System bilden, wenn die Verbindung erkundet ist. Dieser Fall kommt häufiger vor, als zunächst angenommen wird. So ergab sich das Höhlensystem "Frauenmauerhöhle-Langstein-Tropfsteinhöhle" durch die Entdeckung eines Verbindungsganges zwischen diesen beiden Höhlen, von denen ursprünglich jede für sich in der Liste der längsten und tiefsten Höhlen hätte aufscheinen müssen (10). Bei der Raucherkarhöhle wurde erst auf Grund einer geodetischen Anzenvermessung die Zugehörigkeit verschiedener Höhlengänge zum gleichen System erkannt und schließlich der bequemste Zugang ermittelt (6). Die Dachhöhle erwies sich als Teilhöhle der Dachsteinmammuthöhle bei Obertraun (11) und die Platteneckeshöhle im nördlichen Tennengebirge schien in einem frühen Stadium der Erforschung aus zwei verschiedenen Fischhöhlen zu bestehen, die anfangs getrennt unter den Namen "Obere" und "Untere Platteneckeshöhle" in das Höhlenverzeichnis aufgenommen worden waren.

3. Sammlung und Auswertung von Ergebnissen

Ausgedehnte oder besonders tiefe Höhlen besitzen in der Regel große naturwissenschaftliche Bedeutung und besondere Größe. Da diese Merkmale nach dem österreichischen Naturhöhlengesetz die Voraussetzungen für die Erklärung einer Höhle zum Naturdenkmal bilden, ist auch das Bundesdenkmalamt in Wien, das mit der Wahrnehmung des Höhlenschutzes betraut ist, an exakten Unterlagen interessiert. Für alle amtlichen Entscheidungen kann nur eine genaue Plan- oder Plandarsstellung der betreffenden Höhle die Grundlage bilden; auch aus diesem Grund hat sich das Bestreben weitgehend durchgesetzt, für alle in Frage kommenden Höhlen fachlich auswertbare Unterlagen zu beschaffen. Als eine solche Unterlage gilt der Grundrißplan im Maßstab 1:500. In diesem Maßstab sind die Teilblätter des noch unveröffentlichten Planes der Hierlatzhöhle bei Hallstatt angefertigt, die auf Grund der Vermessungen einer größeren Anzahl von Mitarbeitern Erwin Troyer gezeichnet hat und auf denen die der Zeichnung zugehörigen Maßdaten jeweils gleich angegeben sind. Den gleichen Maßstab weisen auch die Originalaufnahmen der Raucherkarhöhle auf, deren Darstellung ebenfalls in mehreren Teilblättern erfolgt ist. Das gleiche gilt für die Dachsteinmammuthöhle (12).

Die Tantalhöhle im Hagengebirge ist in den Jahren von 1947 bis 1951 auf insgesamt dreißig Teilblättern im Maßstab 1:250 dargestellt worden. Die Originalaufnahmen dazu liegen im Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg auf.

Die höhlenkundlichen Vereine Österreichs und das Bundesdenkmalamt sind dabei für alle jene Höhlen, die in der Liste der längsten und tiefsten Höhlen Österreichs aufscheinen, für die aber derart exakte Unterlagen noch nicht zur Verfügung stehen oder nicht zugänglich sind, diese ebenfalls nach und nach zu beschaffen. In Laufe der Zeit sollen gleichwertige, vergleichbare Dokumente entstehen. Zur Zeit ist die Neuvermessung (Theodolitaufnahme) der Lurhöhle zwischen Peggau und Genriach in Arbeit, die vom Verfasser in Angriff genommen worden ist, und die vom Landesverein für Höhlenkunde in Steiermark unter seinem Obmann Volker Weissensteiner vorgesehene wenigstens teilweise Neuvermessung des Höhlensystems Frauenmauerhöhle-Langsteintropfsteinhöhle.

Die Sammlung der Unterlagen erfolgt dabei so, daß an Ort und Stelle während der Vermessungsarbeiten bereits eine maßstabgetreue, entsprechend den Gefällsverhältnissen verkürzte und mit allen erforderlichen Sinnzeichnungen versehene topographische Aufnahme entsteht. Von dieser Originalaufnahme wird später eine pausfähige Planzeichnung hergestellt, wobei an Hand der Maßdaten eine nochmalige Überprüfung aller Einzelzeichnungen, besonders aber der Polygonzüge, auf ihre Richtigkeit erfolgt. Das Vorhandensein der pausfähigen Vorlagen, die archivarisch verwahrt werden, ermöglicht es, im Bedarfsfalle jederzeit Plankopien zur Verfügung zu haben. Solche Kopien werden auf Wunsch allen Fachkräften zur Verfügung gestellt, die sie im Rahmen bestimmter Forschungs- oder Untersuchungsprogramme benötigen.

4. Veröffentlichung

Bei der Veröffentlichung über die längsten und tiefsten Höhlen ist es in der Regel nicht möglich, alle Detailpläne und Einzelunterlagen zu publizieren. In der Regel muß man sich darauf beschränken, darauf hinzuweisen, wo die Originalaufnahmen und Detailpläne verwahrt werden. Soweit monographische Darstellungen über einzelne Höhlen erscheinen oder in Vorbereitung sind, beschränkt man sich in erster Linie aus finanziellen Gründen auf die Beilage eines Übersichtsplanes. Aber durch die Auswertung und Zusammenfassung der Originalunterlagen zustande gekommen ist. Das ist z. B. bei der eben erschienenen Veröffentlichung über die Raucherkarhöhle (6) der Fall, die als ein Beispiel für die auch in diesem Bericht behandelte Methode der Datenerfassung und -Sammlung über ausgedehnte Höhlen Österreichs gelten kann. Mit dem geplanten "Atlas der Dachstein-Mammuthöhle" soll der Versuch unternommen werden, in diese Arbeitsmethode der österreichischen Höhlenforschung Einblick zu geben.

5. Erwähnte Literatur:

- 1) O. Schaubeger und H. Trimmel, Das österreichische Höhlenverzeichnis. Die Höhle, 3, 3/4, Wien 1952, 33-36.
- 2) H. Trimmel, Ein österreichisches Höhlenverzeichnis. Premier Congrès International de Spéléologie, Paris 1953, tome IV, Gap 1957, 97-103, 3 Abb.
- 3) H. Trimmel, Karsttypen und Höhlenverbreitung. 1:1000000. Karte 11/5 im Atlas der Republik Österreich, 3. Lieferung, Wien (1965) 1966 - La carte "Types du karst en Autriche" (1:1000000) - un exemple pour une méthode de la cartographie du karst (Résumé). 4e Congr. Internat. de Spél.. Résumé des Communications, Ljubljana 1965, 118. (Vollständiger Text der Arbeit derzeit im Druck).
- 4) W. Klappacher und H. Schwarz, Forschungsergebnisse aus dem Lamprechtsofen bei Lofer (Salzburg). Die Höhle, 18, 4, Wien 1967, S. 93-107.
- 5) A. Morocutti, Verbandsexpedition 1968 ins Bergeralpe (Tennengebirge). Die Höhle, 20, 2, Wien 1969.
- 6) H. Trimmel (Red.), Die Raucherkarhöhle im Toten Gebirge, Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift Die Höhle, 21, Wien 1969.
- 7) H. Trimmel (Red.), Österreichs längste und tiefste Höhlen. Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift Die Höhle, 14, Wien 1966.
- 8) H. Trimmel, Österreichs tiefste Höhlen - Stand/Ende 1968. Die Höhle, 20, 1, Wien 1969, 23.
- 9) E. Solar, Die Markierung der Höhlen - ein Vorteil bei der praktischen Forschungsarbeit. Die Höhle, 10, 3, Wien 1959, 62-63.
- 10) Entdeckungen im System Frauenmauerhöhle - Langsteintropfsteinhöhle (Hochschwab. Steiermark). Die Höhle 13 1, 19-20., Wien 1962.
- 11) E. Stummer, Verbindung Dachstein-Mammuthöhle - Oedlhöhle nachgewiesen. Die Höhle, 16, 1, Wien 1965, 26.
- 12) H. Trimmel, Vorarbeiten für einen Atlas der Dachstein-Mammuthöhle bei Obertraun (Oberösterreich). Akten des V. Internationalen Kongress für Speläologie, Stuttgart 1969.

Neuere Ergebnisse der Karstforschung in Slowenien

WALTER BOHINEC (Ljubljana / Jugoslawien)

Résumé

Les résultats récents de l'exploration du karst en Slovénie

L'auteur rend compte de l'activité des explorateurs du karst en Slovénie depuis la fin de la deuxième guerre mondiale jusqu'à aujourd'hui. Le karst occupe un tiers du territoire de la Slovénie; outre le karst dinarique, il faut prendre en considération les régions karstiques élevées dans les Alpes slovènes. Après la guerre, l'Académie slovène des sciences et des arts créa à Postojna un Institut pour l'exploration du karst. Ses débuts sont liés au nom de A. Š e r k o à qui on avait confié la direction de la Grotte de Postojna et des autres grottes aménagées de la Slovénie. Auteur de plusieurs études remarquables sur le karst (v. bibliographie), il disparut déjà en 1948, victime d'un accident tragique. Deux oeuvres importantes de A. M e l i k sur la Pivka pliocène et sur les poljés de la Slovénie au pléistocène ont activé l'exploration du bassin de la Pivka qui, tout en étant recouvert de sédiments éocènes, est bordé de montagnes calcaires creusées de grottes nombreuses. Outre les géographes et les spéléologues, celles-ci intéressent surtout les spécialistes du paléolithique; les fouilles dirigées par S. B r o d a r ont mis à jour 8 stations paléolithiques dont les plus importantes sont l'Abri de Betal et la Grotte de Postojna. Celle-ci fut explorée après la guerre, du point de vue hydrographique et morphologique, par I. M i c h l e r, ensuite par les géologues M. P l e n i č a r et R. G o s p o d a r i č, et en ce qui concerne les questions de la corrosion, de l'intensité de la sédimentation des concrétions calcaires et de l'âge de la grotte, par le géographe I. G a m s. Les tentatives de plongée qui avaient pour but l'exploration des communications souterraines inconnues entre Postojna et Planina se sont soldées jusqu'ici par des échecs. Les spéléologues slovènes ont de même continué à explorer la grotte Krizna jama ainsi que le Lac de Cerknica et ses cavernes d'écoulement, travail d'autant plus actuel qu'il est question de transformer ce lac intermittent en une nappe d'eau plus stable. En 1969, les représentants de l'histoire naturelle slovène ont formé une équipe de travail qui se propose d'étudier ce lac et ses environs d'une manière systématique et de réunir les matériaux pour une monographie. Les jeunes membres de la Société pour l'exploration des grottes de la Slovénie ont concentré leurs efforts sur un tronçon récemment découvert de la Ljubljanska souterraine, dit la Grotte trouvée, qui se trouve au-dessus du poljé de Planina. Au cours de dix années de travaux dirigés par F. H a b e, on a achevé l'exploration du système souterrain de Predjama qui est maintenant, avec ses 6500 m de galeries, un des plus grands de la Slovénie. On a étudié aussi les grottes de glace sur les hauts plateaux karstiques, la Grotte de Ravne au nord-ouest d'Ildrija remarquable par ses concrétions d'anagorite le gouffre Jazben au plateau de Banjščic au-dessus de la vallée de la Soča qui est le plus profond de la Slovénie (363 m), et notamment le gouffre de Triglav (255 m) dont le fond reste inconnu puisque une énorme masse de glace en défend l'accès. La Grotte de Polog au-dessus de la Soča près de Tolmin a été explorée sur une longueur de 6 km, et les nombreux gouffres et grottes du mont Kanin sur la frontière italo-yougoslave ont fait l'objet de recherches très actives. Les études biospéléologiques ont été conduites elles aussi avec beaucoup de succès. Les explorateurs du karst slovènes publient les résultats de leurs travaux dans le recueil ACTA CARSOLOGICA édité par l'Académie slovène des sciences et des arts, dans la revue NAŠE JAME, organe de la Société pour l'exploration des grottes de la Slovénie, dans certaines autres revues de géographie, d'histoire naturelle, ainsi qu'en forme de monographies.

Slowenien ist zu einem Drittel Karstgebiet, wobei außer dem engeren dinarischen Karstland auch der Hochgebirgskarst der slowenischen Alpen, vornehmlich der Julischen und der Kamniker-(Steiner-) Alper zu berücksichtigen ist. Das Hauptarbeitsgebiet der slowenischen Karstforscher umfaßte jedoch im letzten Vierteljahrhundert vor allem die engere und weitere Umgebung von Poštojna, und hier insbesondere das Becken der Pivka, des westlichen Quellflusses der Ljubljanska. Es ergab sich von selbst, daß die Slowenische Akademie der Wissenschaften und Künste hier, im Herzen des Slowenischen Karstes, nach dem Kriege (1947) ihr Institut für Karstforschung begründete und es in den nachfolgenden Jahren zu einer modernen wissenschaftlichen Anstalt ausbaute. In Poštojna befand sich schon vor dem Kriege, seit 1928, das italienische speleologische Institut, doch wurde sein Inventar mitsamt reichen musealen Sammlungen bei Kriegsende nach Italien und zum Teil nach Deutschland gebracht, so daß mit der Arbeit von Grund aus begonnen werden mußte.

Mit diesem Beginn ist der Name eines der besten slowenischen Karst- und Höhlenforschers, Alfred Š e r k o s, verbunden, der gleich nach dem Kriege mit der Leitung der Höhlenverwaltung in Poštojna betraut wurde. Er veröffentlichte schon 1946 eine kritische Übersicht der bis dahin erfolgten Färbungen der unterirdischen Wasserläufe in Slowenien (1) und ein Jahr darauf eine zusammenfassende Arbeit über

die Karsterscheinungen ganz Jugoslawiens (2). Diese Arbeiten sollten die Grundlage für die weitere Erforschung des Karstes bilden, die zu organisieren er sich vorgenommen hatte. Ein tragisches Geschick setzte leider seinem Leben und Wirken ein jähes Ende. Auf einer Exkursion durch Istrien wurde er 1948 in offenem Gelände vom Blitz getroffen und starb 38-jährig inmitten seiner Arbeit im Karst. Postum erschien dann noch eine Abhandlung Serkos über den Rakov Skocjan, das Rakbachtal (3), eine unvollendete Arbeit über den Sickerfluß Ljubljana (4) und schließlich ein von Ivan Mihler ergänzter Führer durch die Höhle von Postojna und andere Sehenswürdigkeiten des Karstes (5).

Unterdessen veröffentlichte der Ordinarius für Geographie an der Universität Ljubljana, Anton Melik, eine wichtige Arbeit, die eine Reihe von Untersuchungen im Pivkagebiet einleitete, unter dem Titel: Die pliozäne Pivka (6). Das Pivkabecken besteht aus zwei morphologisch verschiedenen Teilen. Im oberen Pivkagebiet, in dem die Quellen dieses Flusses im Kreidekalk unterhalb der Hochfläche des Snežnik, des Innerkraainer Schneeberges, liegen, versinkt ihr Wasser sogleich, so daß das Flußbett trotz der bis zu 2000 mm und mehr betragenden Jahresmenge der Niederschläge, die hier wiederholt Überschwemmungen verursachen, einen großen Teil des Jahres trocken liegt. Erst weiter unten, bei Trnje, Zeje und Slowenska vas, tritt der Fluß in mehreren Quellen wieder zu Tage und behält im eigentlichen, mit undurchlässigem eozänen Flysch bedeckten Becken seinen Lauf bis zu seinem Eintritt in die Höhle von Postojna auf der Oberfläche. Sämtliche Randhöhen des Beckens bestehen aus Kalkstein, doch schließen sie den Talboden nicht vollständig ein, so daß wir es hier nicht mit einem Karstpolje im bekannten Sinne zu tun haben, sondern mit einem nach drei Seiten offenen Becken, wodurch die Verbindung mit den benachbarten Flußgebieten hergestellt wird. Das eine Tor führt über den 580 m hohen Paß beim Dorfe Razdrto unter dem Nanos in das 400 m tiefer gelegene Vipavatal. Das zweite, etwa 10 m höher gelegene Tor vermittelt die Verbindung des südlichen Teiles des Beckens über bequeme Pässe zum eozänen Tal der Innerkraainer Reka und zum Quarnero hin. Das dritte Tor endlich bildet die berühmte Pforte von Postojna, auch Adriatische Pforte genannt, die in beträchtlicher Breite tief zwischen die Hänge des Javorniki-Gebirges und der Hrušica, des Birnbaumer Waldes, eingesenkt in Paßhöhen von etwa 610 m in das Polje von Planina führt. Melik hat nun festgestellt, daß die pliozäne, oberflächlich fließende Pivka weder über die Senke bei Razdrto ins Vipavatal abfloß, wie dies Franz Koba angenommen hatte, und daß ihr oberer Abschnitt nicht dem Flußsystem der Innerkraainer Reka angehörte, wie dies Norbert Krebs zu beweisen suchte, sondern daß sie normal in mehreren Flußläufen durch die Postojnaer Pforte nach NO floß und so schon damals an das Flußnetz der Ljubljana angeschlossen war. Daß die Entwässerung normal erfolgte, ist durch Funde klastischer Sedimente auf der jetzt verkarsteten Oberfläche erwiesen; solche Funde sind auch in anderen Karstgegenden Sloweniens gemacht worden. Noch während des Pliozäns kam es hier zu einer so starken Hebung, daß die unterirdische Entwässerung einsetzte und zu überwiegen begann. Die unterirdischen Gerinne verlegten sich in immer tiefere Lagen, so daß sie schon im älteren Pleistozän ihre tiefsten Niveaus erreichten.

Kurz sei noch erwähnt, daß Melik die Geographie des Karstes noch mit anderen Arbeiten stark gefördert hat, so besonders mit seiner Studie über die Karstpoljen Sloweniens im Pleistozän (7), in der er ins Einzelne gehend die Entwicklung dieser Poljen unter dem Einfluß der damaligen klimatischen Veränderungen untersuchte. Wichtig ist auch die zusammenfassende Darstellung des Slowenischen Karstes in seinem bekannten fünfbändigen Slowenienwerk (8).

Eine willkommene Bereicherung erfuhr unsere Karstgeographie durch die Forschungen, die Snečko Brodar, der Begründer der slowenischen Altsteinzeitkunde, und sein Schüler Franz Osojè nach 1945 den paläolithischen Kulturen des Karstgebietes gewidmet haben, wobei sie natürlich auch die bis dahin gewonnenen Erkenntnisse der slowenischen Geographen und Geologen verwerten konnten. Das früher paläolithisch ganz unerforschte Karstgebiet erwies sich bald als eine bedeutende paläolithische Provinz. Bisher wurden acht Höhlenstationen erforscht, doch wird fast jährlich eine neue Paläolithfundstelle entdeckt. Als Beispiel sei hier der unmittelbar oberhalb der von Postojna nach Predjama führenden Straße liegenden Höhle Betalov spodmol gedacht, in der Franco Anelli schon vor dem Kriege gegraben hat, jedoch nur in ihren oberen Schichten. Brodar begann 1946 mit intensiven Grabungen und setzte sie bis 1957 fort. Er fand eine über 10 m mächtige Folge von Sedimenten und in ihnen mehrere mittel- und jungpaläolithische Horizonte die beweisen daß diese Höhle seit der Rißeiszeit, durch die ganze Riß-Würm-Zwischenzeit und Würmeiszeit bis zur geschichtlichen Zeit besucht war (9, 10).

Bei diesen Grabungen kam man darauf, daß es im Kalkstein-Randgebiet des Pivkabeckens in verschiedener Seehöhe liegende Eingänge in einstige Wasserhöhlen gibt, die heute meist nicht mehr aktiv sind, doch durch ihre Sedimente nicht nur den Vorgeschichtsforscher wichtige Zeugnisse über die einstigen Zuflucht- und Wohnstätten des Menschen, sondern auch dem Geographen Anhaltspunkte für das Studium der morphologischen Entwicklung des Beckens, seiner einstigen klimatischen, hydrographischen und biologischen Verhältnisse bieten. So begegnete sich

hier das Interesse der Altsteinzeitforscher mit jenen der Geographen und Speläologen; in vorbildlicher Zusammenarbeit konnte manche Frage gelöst werden (vgl. z.B. 11).

Die ersten Spuren der Besiedlung des Pivkabeckens im Pleistozän stammen aus der heute vielbesuchten Höhle von Postojna. Brodar entdeckte hier 1951 265 m vom Eingang entfernt zwei Kulturschichten, deren höhere dem jüngeren, die tiefere dagegen dem mittleren Paläolithikum angehört. Ein Rätsel blieb nur, wie der Eiszeitmensch bis zu dieser Stelle vordringen konnte, da es ja in der Neuzeit, vor 151 Jahren, dem Höhlenführer Lukas Čeč erst nach Bezwingung einer 20 m hohen Wand gelang, in die inneren Teile der Höhle vorzustoßen. Auch dieses Rätsel wurde von Brodar gelöst, als 1964 ein Tunnel für die neue Höhlenkleinbahn gebaut wurde und man bei der Durchbohrung des anstehenden Gesteins unversehens auf einen mit Sedimenten ausgefüllten Gang stieß. In ihm entdeckte Brodar einen Kulturhorizont aus der Endphase des Moustérien und bewies damit eindeutig, daß der Eiszeitmensch ohne Mühe durch diesen Gang ins Innere der Höhle gelangen konnte (12).

Auch an anderen Stellen des Slowenischen Karstes wurden paläolithische Reste gefunden, so z.B. bei Črni kal in Slowenisch-Istrien, wo in einer zur Gänze mit Sedimenten ausgefüllten Höhle die Ablagerungen in schöner Stratigraphie vom Riß bis zum Holozän gehen, und dies mit reich vertretener Fauna (13).

Die Methode Brodars, durch genaue Untersuchung der Sedimente zur Datierung der einzelnen nicht nur vorzeitkundlichen Phasen, sondern auch der Entwicklungsstufen des Pivkabeckens und seiner Höhlen zu gelangen, fand in der Fachwelt große Beachtung. Zwei junge Mitglieder des Karstinstituts in Postojna, der Geomorphologe Peter Habič und der Geologe Rado Gospodarič, kamen bei der Erforschung eines unterirdischen Nebenflusses der Pivka, der Lekinka, zu teilweise neuen Folgerungen (14). Während Melik und Brodar die Höhlen für älter halten, sind sie der Meinung, daß sie jünger, die Sedimente dagegen älter sind bzw. in mehreren, von Erosionstätigkeit unterbrochenen, der verschiedenen Abschnitten der zweiten Hälfte des Pleistozäns entsprechenden Zeiträumen abgelagert wurden. Ähnliches gilt auch z.B. für das Polje von Cerknica, wo die Sedimente, wie Pollenanalysen erwiesen haben, nur dem Würm zuzuschreiben sind, während Melik die Ansicht vertrat, daß der Untergrund und die Form des Poljes schon im Ausgang des Pliozäns ausgebildet waren. Demnach ist die zeitliche Einreihung der Karsterscheinungen und der Höhlen noch problematisch. Unsere Karstforscher beschäftigen sich daher besonders intensiv mit den damit zusammenhängenden Fragen.

Wir wenden uns nochmals dem Höhlensystem von Postojna zu, in dem in den letzten Jahren eine weitere Reihe von Studien durchgeführt wurde. Bald nach dem tragischen Tode Šerkos begannen Ivan Michler und Franc Hribar mit neuen Forschungen innerhalb dieses Systems und fanden durch Temperaturmessungen, Beobachtungen der Strömungsverhältnisse und Färbungen neue Höhlenräume. Michler selbst beschrieb die Črna jama, die Schwarze Höhle, als hydrographischen Knotenpunkt des Systems (15), durchforschte mit Hribar aufs neue die Gänge der unterirdischen Pivka (16) und unterzog mit ihm die Morphologie des gesamten Systems einschließlich der Planinska jama einer kritischen Betrachtung (17). Die Geologie der Höhle fand in Mario Pleničar (18), der auch sonst viel zur geologischen Erforschung des Karstes beigetragen hat, und in Rado Gospodarič eifrigem Bearbeiter. Letzterer hat unter anderem unlängst die umgestürzten Tropfsteinriesen der Höhle näher untersucht (19) und ist dabei zu interessanten, die Entwicklungsphasen der Höhle betreffenden, Schlüssen gekommen. Den Bruch und Sturz der Tropfsteinsäulen haben weder Erdbeben noch Erschütterungen durch Deckenstürze verursacht, sie sind vielmehr eine Folge des Absinkens und der Abschwemmung des durch mehrfache Ablagerungsphasen von allochthonem Lehm gebildeten Bodens, auf dem sie entstanden sind.

Die Tropfsteine erleben nicht nur Brüche und Stürze, sie werden stellenweise auch durch verstärkte Wasserzufuhr angegriffen und allmählich zerstört. Mit den Problemen der Korrosion befaßt sich eingehend der Professor der Geographie an der Universität Ljubljana Ivan Gams. Am intensivsten ist die Korrosion im waldbedeckten Karst, der vor allem in den Flußgebieten der Kolpa und der Idrija den größten Wasserabfluß hat (20). Derselbe Autor beschäftigt sich auch mit Fragen der Intensität der Sedimentation in Höhlen und damit dem Wachstum der Tropfsteine (21). In Verbindung mit diesen Problemen wurde auch die Frage des Alters der Tropfsteine und der Höhle von Postojna selbst angeschnitten (22).

Es gibt im Karst noch andere Rätsel. Man versucht auch bei uns, die Unterwelt durch Tauchversuche noch weiter zu erkunden und so konnte man z.B. in die Höhlenwelt der Zerovnica, eines Zuflusses des Sees von Cerknica, eindringen - woran auch deutsche Höhlentaucher beteiligt waren - und durch Überwindung des Siphons zwischen der Schwarzen Höhle und der Pivka jama die zwar schon durch Färbungen bekannte Verbindung beider Höhlen bestätigen (23). Tauchversuche in der Pivka jama scheiterten, so daß der erhoffte Durchbruch zur Planinska jama noch nicht möglich ist.

Ein weiteres schwieriges Problem ist die Versorgung der Stadt Postojna mit Wasser. Der Wassermangel macht sich hier besonders in den Sommermonaten bemerkbar. Nach verschiedenen unzureichenden Planungen sucht man nun das Wasser des unterirdischen sogenannten Javornikstromes zu fassen, der das im Innern des Javorniki Gebirges herabkommende Wasser sammelt, aber noch nicht genau erforscht ist. Doch kommen nach Peter H a b i ě (24) in seinem Bereich zwei starke Quellen in Betracht, deren eine in 10 km Entfernung von Postojna aus einer Höhle hervorbricht, und die andere, bloß 3 km von Postojna entfernt, am Grunde eines 71 m tiefen Schachtes ständig Wasser führt.

In die Chronik der Karstforschung der letzten Jahre gehören auch die in einer unserer größten Höhlen, der Križna jama (Kreuzberghöhle) bei Loz, von unseren Höhlenforschern durchgeführten, doch noch nicht abgeschlossenen Forschungen. Intensiv beschäftigen sich unsere Karst- und Höhlenforscher auch mit der Erkundung des bekannten Sees von Cerknica (Zirknitzer See) und seiner Höhlenwelt. Unsere Wasserbauingenieure, die am liebsten auch unsere Alpentäler in Stauseen verwandeln möchten, haben ein Großprojekt entwickelt, das diesen periodischen See in ein ständigeres Seebecken verwandeln soll, und zwar dadurch, daß sein Abfluß künstlich gedrosselt wird (25). Damit ist auch die Absicht verbunden, das Polje von Planina in einen Stausee zu verwandeln und es so der Elektrowirtschaft dienstbar zu machen. Diese Pläne haben ernste Bedenken der am Naturschutz interessierten Kreise hervorgerufen, doch gaben sie auch den Anstoß zu verschiedenen Untersuchungen, so vor allem zur Erforschung der Abflüsse des Sees. Es konnte festgestellt werden, daß die beiden bekannten Abfluhöhlen, die Große und die Kleine Karlovica, ein einheitliches System mit einer Ganglänge von insgesamt 7300 m bilden. An den Expeditionen in sein Inneres, die zwischen 1962 und 1967 durchgeführt wurden, nahmen auch ungarische, tschechoslowakische und englische Forscher teil. Wichtig waren hier auch Tauchvorstöße, von denen einer zur Entdeckung von nahezu 400 m bisher unbekannter Höhlenstrecken führte. Diese Untersuchungen erwiesen eine ähnliche Aufeinanderfolge der speleogenetischen Prozesse wie in der Höhle von Postojna (26). Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß sich heuer (1969) die slowenischen Naturforscher zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen haben, die den See und seine Umgebung gründlich erforschen und die erhofften Ergebnisse zu einer Monographie verarbeiten will. Damit sollen auch bezüglich der beabsichtigten verlängerten Überflutung des Poljes von Cerknica grundlegende Daten bereitgestellt werden (27).

Auch im Rakov Škocjan (Rakbachtal), der schon 1949 behördlich zu unserem ersten Naturschutzpark im Karst erklärt wurde, ist in den letzten Jahren viel getan worden. Insbesondere wurden hier die Einzugshöhlen des Abflusses des Sees von Cerknica eingehend untersucht (28).

Im Randgebiet des Poljes von Planina ist eine neuentdeckte große Höhle zu erwähnen, die den sonderbaren Namen Najdena jama (Gefundene Höhle) trägt. Es handelt sich um eine Höhle, die der bekannte Höhlenforscher Wilhelm P u t i c k schon 1886 entdeckt und unter dem Namen Lipperthöhle kurz beschrieben hat (29). Die Höhle geniet in Vergessenheit. Erst 1935 glaubte sie Šerko wiedergefunden zu haben, erkannte aber bald, daß er sich geirrt hatte und gab der neuen Höhle den Namen Gefundene Höhle. Bis 1962 kümmerte sich niemand um sie, im genannten Jahre aber begannen sie die jüngsten Mitarbeiter unseres Vereins zu erforschen und entdeckten nach mühsamem Durchbruch einer engen Passage ein ganzes Höhlensystem mit langen Gängen, großen Sälen, Seen und Tümpeln - insgesamt nahezu 4 km neuer Höhlenstrecken. Die Höhle ist ein Teil des unterirdischen Flußsystems der Ljubljana (30, 31).

Unterdessen kam westlich von Postojna die Erforschung des mehrstöckigen Höhlensystems von Predjama zu einem vorläufigen Abschluß. In zehnjähriger Arbeit erweiterte hier Franz H a b e unsere Kenntnisse von dieser Höhlenwelt um bedeutendes, wurde doch unter seiner Leitung die bisher bekannte Ganglänge dieser in allen drei Formationen des Mesozoikums liegenden und tektonisch außergewöhnlich bewegten Höhlen von 1900 auf 6466 m gebracht. Es gab hier auch meteorologische und hydrographische Überraschungen. Im Winter kann z.B. die Temperatur in der untersten Etage bis zu -25°C betragen, während die oberste Etage $+10^{\circ}\text{C}$ aufweist. Durch Färbungen wurde auch festgestellt, daß das Wasser des Lokvabaches, der in die unterste Etage versinkt, in den Quellen der Vipava wieder zutage tritt (32).

Im Hochkarst des Trnovski gozd (Ternowaner Wald) wurde eine Reihe von Eishöhlen aufs neue untersucht, so z.B. die Große und die Kleine Eishöhle in der Paradana, wie ein Teil dieser Waldungen heißt (33, 34). Interessant ist hier die Inversion der Temperaturen, mit der auch eine Umkehrung der Pflanzenwelt verbunden ist. Dieselbe Umkehrung ist auch in der Großdoline Smrekova draga (= Tannental) im mittleren Teil der Hochfläche zu beobachten und ist schon 1906 durch G. B e c k beschrieben (35), neuerdings aber von Anton M e l i k (36) und Franz H r i b a r (37) aufs neue untersucht worden.

Kurz sei auf den tiefsten Karstschacht Sloweniens aufmerksam gemacht, der sich am Banjščiceplateau oberhalb des Sočatal bei 600 m Seehöhe öffnet. Es ist dies der Jazben (= Erdloch), der schon vor dem Kriege von italienischen Höhlenforschern befahren wurde, die dann seine Tiefe mit 518 m angaben. Mehrere unserer Expeditionen reduzierten diese Zahl wiederholt und blieben zuletzt bei 363 m stehen (38). Ähnliche unrichtige Messungen konnten auch bei anderen Schächten nachgewiesen werden, z.B. beim Habečki brezen (480 m, jetzt 336 m) (39).

Von den Karstplateaus wenden wir uns nach Norden, wo nördlich des Idrijcaflusses die Rávenska jama liegt, die 1832 entdeckt und 1956 von Mitgliedern des Karstinstituts aufs neue untersucht wurde (40). Neben Kalksinterbildungen befinden sich hier wunderbare Aragonitkristalle, deren Entstehung auf die chemische Zusammensetzung des zufließenden Wassers zurückzuführen ist. Wir sind hier schon in den Vorbergen der Julischen Alpen, die ja den Südlichen Kalkalpen angehören und daher auch Karsterscheinungen aufweisen. Schon die ausgedehnte, walddreiche Hochfläche der Pokljuka oberhalb der bekannten Sommerfrischen Bled und Bohinj ist stark verkarstet. Hier befindet sich in der sogenannten Medvedova konta (= Bärenmulde) ein etwa 50 m tiefer Schacht, der in einen nahezu kreisrunden Saal mit 40 m Durchmesser führt (41).

Wie die übrigen Alpengletscher verkleinerte sich auch der schon an sich kleine, unter dem höchsten Gipfel der Julischen Alpen liegende Gletscher im Laufe der letzten 100 Jahre bis auf ein kleines Eisfeld. Sein Rückzug legte in 2426 m Seehöhe den Eingang zum Triglavschacht frei, bei dem man hoffte, tief ins Innere eindringen zu können. Nach mehreren Expeditionen, die durch veränderliche Eis- und Schneemassen stark behindert wurden, gelang es endlich, in etwa 110 m Tiefe zum größten Raum der Höhle, dem Gigantischen Schacht, und schließlich auf seinen Eisboden 250 m unter dem Eingang und darauf noch in einen Nebenschacht zwischen Felswand und Eismasse weitere 50 m tief vorzustoßen. Viele Tonnen von Eis versperren das weitere Vordringen. An diesen Expeditionen, die hauptsächlich von Ivan G a m s geleitet wurden, nahmen auch englische und polnische Kameraden teil (42). An den Erfolg der Erforschung des Triglavschachtes schloß sich seit 1966 noch die Befahrung der früher nur durch den Eingang bekannten Höhle von Polog oberhalb Tolmin im Sočatal an. Es ist dies die 3000. im slowenischen Höhlenkatalog verzeichnete und auch schon durch Peter H a b i č beschriebene Höhle (43) mit verschlungenen spalten- und ellipsenförmigen Gängen in einer Gesamtlänge von nahezu 6 km. Ihre Erforschung wird fortgesetzt.

Eine übersichtliche Darstellung des Hochgebirgskarstes der östlichen Julischen und der Kamniker Alpen, in der auch Höhlen und Schächte untersucht wurden, verdanken wir Jurij K u n a v e r (44). Unter seiner Führung betätigten sich unsere Höhlenforscher auch in den westliche Juliern, und zwar auf den Tennen des Kaninstocks an der jugoslawisch-italienischen Grenze, wo der hochalpine Karst in obertriassischen Kalken und Dolomiten entwickelt ist. Viele Eingänge führen hier in meist eis- und schneerfüllte Schächte (45).

Es war in diesem Überblick bei weitem nicht möglich, noch zahlreiche andere Arbeiten zu besprechen, z.B. die historischen und biographischen Schilderungen Roman Š a v n i k s, der die slowenischen Karstforscher, Höhlenführer und einfachen Höhlenarbeiter des 19. Jh. der Vergessenheit entrissen und z.B. interessantes aus der Geschichte der Höhle von Postojna berichtet hat (46), ferner die Entdeckungen und Forschungen im Unterkrainer Karst, die Forschungen Milan Š i f r e r s über die Eiszeit im Gebiet des Innerkrainer Schneeberges (47), die vor kurzem erschienenen Arbeiten Darko R a d i n j a s über die morphologischen Probleme des Karstes in der Umgebung von Divača (48) und Peter H a b i č s über die Entwicklung des Karstreliefs zwischen den Flüssen Idrijca und Vipava (49). Es wäre aber gewiß nicht recht, wenn hier die von den slowenischen Biospeläologen in den letzten Jahren erreichten Erfolge unerwähnt blieben würden. Ihre Tätigkeit war sehr rege, doch verlegten mehrere von ihnen ihre Arbeit in südlich von Slowenien gelegene Gebiete, in den kroatischen, bosnisch-herzegowinischen und montenegrinischen Karst, wo überall Neuentdeckungen gemacht wurden. Als ein wichtiges Ergebnis dieser Forschungen ist zu betonen, daß die klassische sogenannte Krainer Fauna bis in die Lika und den südlichen Velebit reicht. Der Mittelpunkt dieser Fauna befindet sich jetzt etwa bei den Plitvicer Seen, also mitten in Kroatien.

Nach all dem Gesagten sei die Feststellung erlaubt, daß in Slowenien seit 1945 viel geleistet worden ist. Unsere bisherigen Forschungen sind hauptsächlich in vier Bänden der ACTA CARSOLOGICA, die unsere Akademie, und in 10 Jahrgängen der Höhlenzeitschrift NAŠE JAME (Unsere Höhle), die der Verein für Höhlenforschung in Slowenien herausgibt, niedergelegt, außerdem natürlich auch in geographischen und naturwissenschaftlichen Zeitschriften oder in selbstständigen Veröffentlichungen. Wir glauben, daß es nicht Überheblichkeit war, wenn Jugoslawien 1965 den 4. Internationalen Kongreß für Speläologie organisierte, der die Karst- und Höhlenforscher der ganzen Welt mit unserer Arbeit, unseren Höhlen und mit Jugoslawien überhaupt bekannt machte.

Literatur:

1. Š e r k o, A., 1946

Barvanje ponikalnic v Sloveniji (frz. Zus.). - Geogr. vestnik 18, 125-139, Ljubljana.

2. S e r k o, A., 1947 Kraški pojavi v Jugoslaviji (russ. u. frz. Zus.). Ibid. 19, 43-70. Ljubljana 1948.
3. S e r k o, A., 1948/9 Kotlina Škocjan pri Rakeku (russ. u. engl. Zus.). Ibid. 20/21, 195-202, Ljubljana.
4. Š e r k o, A., 1951 Ljubljanica (engl. Zus.). - Ibid, 23, 3-16, Ljubljana.
5. S e r k o, A., - I. M i c h l e r, 1952 Postojnska jama in druge zanimivosti krasa, 166 S. Ljubljana. - In mehreren Sprachen und Auflagen; 6 dt. Aufl. 1969, 66 S. Ljubljana.
6. M e l i k, A., 1951 Pliocenska Pivka (engl. Zus.). - Geogr. vestnik 23, 17-39. Ljubljana.
7. M e l i k, A., 1955 Kraška polja Slovenije v pleistocenu (frz. Zus.). Dela SAZU: priir. vede 7. Inšt. za geogr. 3, 162 S. Ljubljana.
8. M e l i k, A., 1963 Slovenija I, 2.A.; 1960: Slovenija II, 4. Ljubljana.
9. B r o d a r, S., 1948 Betačov spodmol pri Postojni - ponovno zatočišče ledenodobnega človeka. - Proteus 11, 4-5, 97-106. Ljubljana.
10. B r o d a r, S., 1949 Iz Betačovega spodmola pri Postojni. - Varstvo spomenikov 2, 3-4, 118-122. Ljubljana.
11. B r o d a r, S., 1952 Prispevek k stratigrafiji kraških jam Pivške kotline, posebej Parske golobine (engl. Zus.). - Geogr. vestnik 24, 43-73. Ljubljana.
12. B r o d a r, S., 1966 Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postojnski jami (dt. Zus.). Acta carsologica IV, 51-84. Ljubljana.
13. B r o d a r, S., 1958 Črni kal, nova paleolitska postaja v Slovenskem Primorju (dt. Zus.). - Razprave SAZU IV, 4, 269-364. Ljubljana.
14. G o s p o d a r i č, R. - P. H a b i č, 1966: Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline (engl. Zus.). - Naše jame 8, 12-32. Ljubljana.
15. M i c h l e r, I., 1954/5 Hidrografiji Črne jame - Proteus 17, 1, 15-18. Ljubljana.
16. M i c h l e r, I. - F. H r i b a r, 1959/60: Prispevek k poznavanju podzemeljske Pivke (frz. Zus.). - Acta carsologica II, 157-195. Ljubljana.
17. M i c h l e r, I. - F. H r i b a r, 1959/60: Sistem Postojnskih jam. - Proteus 22, 8, 193-200. Ljubljana.
18. P l e n i č a r, M. 1960 Prispevek h geologiji postojnskega jamskega sistema (dt. Zus.). - Naše jame 2, 54-58. Ljubljana.
19. G o s p o d a r i č, R., 1967: Podreji kapniki v Postojnski (frz. Zus.). - Ibid, 9, 15-31. Ljubljana 1968.
20. G a m s, I., 1966 Faktorji in dinamika korozije na karbonatnih kameninah slovenskega dinarskega in alpeškega krasa (engl. Zus.). - Geogr. vestnik 38, 11-68. Ljubljana.
21. G a m s, I., 1965 Über die Faktoren, die die Intensität der Sintersedimentation bestimmen. - Actes du IVe Congrès Intern. de Spéleol. en Yougoslavie 1965, T. III, 107-115. Ljubljana 1968.
22. G a m s, I., 1967 Prispevka k vprašanju starosti Postojnske jame (dt. Zus.). - Naše jame 9, 32-36. Ljubljana 1968.
23. G o s p o d a r i č, R., 1967: Nekaj novih speleoloških raziskav v porečju Ljubljanice leta 1966 (dt. Zus.). - Ibid. 37-44.
24. H a b i č, P., 1968 Javorniški podzemeljski tok in oskrba Postojne z vodo (engl. Zus.). - Ibid. 10, 47-54. Ljubljana 1969.
25. J e n k o, F., 1965 Umbildung des periodischen Sees von Cerknica (Slowenien, Jugoslawien) in einen ständigeren See. - Actes du IVe Congrès Intern. de Spéleol. en Yougoslavie 1965, T. III, 303-307. Ljubljana 1968.
26. G o s p o d a r i č, R., 1968: Raziskovanje Velike in Male Karlovice (frz. Zus.). - Naše jame 10, 64-66. Ljubljana.
27. P a v l o v e c, R., 1968 Naravoslovne raziskave Cerkniškega jezera in okolice (dt. Zus.). - Ibid. 55-59. Ljubljana.
28. G o s p o d a r i č, R. - F. H a b e, 1964: Zelške jame - začetek jamskega turizma v cerkniški občini. Ibid. 6, 50-53. Ljubljana.

29. P u t i c k, W., 1888 Die unterirdischen Flußläufe in Innerkrain. Das Flußgebiet der Laibach, IV. Mitt. d. Geogr. Ges. 33, 484-485, Wien.
30. P u c, M., 1963 Lippertova in Najdena jama (frz. Zus.). - Naše jame 5, 37-43. Ljubljana.
31. P u c, M., 1964 Nova odkritja v Najdeni jami (frz. Zus.). - Ibid, 6, 11-17. Ljubljana.
32. H a b e, F., 1970 Predjamski jamski sistem (dt. Zus.). - Acta carsologica 5. Im Druck.
33. M i c h l e r, I., 1949/50 Velika in Mala ledena jama v Trnovskem gozdu. - Proteus 12, 7, 209-214, Ljubljana.
34. M i c h l e r, I., 1951/52 Velika ledena jama v Paradani. - Ibid. 14, 9, 310-315. Ljubljana.
35. B e c k, G., 1906 Die Umkehrung der Pflanzenregion in den Dolinen des Karstes. - Sitzber. d. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse 115, 1, 3-19, Wien.
36. M e l i k, A., 1959 Nova geografska dognanja na Trnovskem gozdu (frz. Zus.). - Geogr zbornik 5, 5-26. Ljubljana.
37. H r i b a r, F., 1962 Temperatur- und Vegetationsumkehrungen im Trnovski gozd. - VI^e Congrès de Météorol. alpine, Bled 1960, 347-353. Beograd.
38. H r i b a r, F. - P. H a b i č, 1959: Jazben, kat. št. 1024 (frz. Zus.). - Naše jame 1, 2, 58-63. Ljubljana.
39. H a b e, F. - F. H r i b a r - P. S t e f a n č i č, 1955: Habečkov brezen (engl. Zus.). - Acta carsologica 1, 25-39. Ljubljana.
40. K u š č e r, D. - R. S a v n i k - J. G a n t a r, 1959: Ravenska jama (engl. Zus.). Ibid. 11, 5-15. Ljubljana.
41. K u n a v e r, J., 1960 Brezno pri Medvedovi konti na Pokljuki (engl. Zus.). - Naše jame 2, 30-39. Ljubljana.
42. G a m s, I., 1961 Triglavsko brenzo (dt. Zus.). - Ibid. 3, 1-17. Ljubljana.
43. H a b i č, P., 1967 Pološka jama, kat. št. 3000 (engl. Zus.). - Ibid. 9, 3-15. Ljubljana 1968.
44. K u n a v e r, J., 1961 Visokogorski kras Vzhodnih Julijskih in Kamniških Alp (engl. Zus.). - Geogr. vestnik. 33, 95-135. Ljubljana.
45. K u n a v e r, J., 1968 Nekaj rezultatov speleoloških raziskav v Kaninskem pogorju 1963-1967 (engl. Zus.). - Naše jame 10, 69-81. Ljubljana.
46. S a v n i k, R., 1958, 1960 Iz zgodovine Postojnske jame I, II. - Kronika 6, 3, 138-145 und 8, 2, 99-110. Ljubljana.
47. Š i f r e r, M., 1959 Obseg pleistocenske poledentive na Notranjskem Snežniku (engl. Zus.). - Geogr. zbornik 5, 27-83. Ljubljana.
48. R a d i n j a, D., 1967 Vremenska dolina in Divaški kras (frz. Zus.). - Ibid. 10, 157-269. Ljubljana.

Les cavités du Jura Bernois.

MAURICE AUDETAT (Lausanne, Suisse)

Au cours de l'excursion, nous traversons obliquement le Jura, à peu près par son centre et nous avons ainsi un aperçu de ses principaux aspects, sauf la vallée du Doubs et l'Ajoie (région de Porrentruy) qui, par sa morphologie, se rapproche déjà du Jura français.

Entre Laufen et Délémont, nous suivons la vallée de la Birse. Peu de cavités sont connues le long de cette vallée, à part quelques petites grottes peu importantes; l'une d'entre-elles se situe à peu de distance de Bürschwill, il s'agit d'une salle unique d'une trentaine de mètres sans grand intérêt.

Au environs de Laufen, on peut signaler encore quelques petites cavités horizontales creusées dans les derniers contreforts du Jura.

Avant d'arriver à Délémont, signalons une cavité qui s'ouvre dans les rochers au-dessus du château de Vorbourg; il s'agit d'une résurgence actuellement fossile, longue de 30 mètres.

Dans la région qui entoure Délémont s'ouvrent un certain nombre de gouffres situés sur les crêtes et principalement au Nord et à l'ouest de Délémont. Citons plusieurs gouffres profonds de 25 à 30 mètres, l'un d'eux, le "Trou de la Sot" est constitué par des puits reliés par des boyaux (développement 122 m, profondeur 49 m). Signalons encore quelques puits peu profonds mais recoupant à faible distance du sol des galeries de 10 à 200 mètres de longueur, et d'une profondeur dépassant rarement 50 mètres. Une quarantaine de cavités sont connues dans cette région.

Après Délémont, nous pénétrons par les Gorges du Pichoux au coeur du Jura; à la sortie de ces gorges, dans la région de Bellelay, nous arrivons dans l'une des contrées les plus intéressantes pour le spéléologue. Dans la partie supérieure des gorges, nous voyons au passage une grotte-résurgence, la grotte de "Blanche-Fontaine". Il s'agit du débouché d'un cours d'eau souterrain dont l'origine doit être le drainage des eaux d'infiltration des Plateaux de Rebeuvelier et de Lajoux. L'eau arrive par un siphon situé au fond d'une diaclase et remonte lors des crues, dans la grotte constituée par deux galeries superposées longues de 90 mètres chacune.

Les environs de Bellelay sont riches en cavités et surtout en gouffres, plusieurs de ces derniers étant importants. Plus de trente cavités s'ouvrent dans cette région. Citons les principales:

Grotte-gouffre des "Narines de Boeuf" - 115 m,

Grotte du "B^ec de Corbeau", développement 250 m,

Gouffre de Lajoux - 173 m,

Creux d'Entier, gouffre avec réseau de galeries creusé à travers Kiméridgien et Séquanien, ce gouffre collecte les infiltrations et les eaux vont sans doute réapparaître à Blanches-Fontaines. Développement de cette cavité 770 mètres, profondeur - 198 mètres. Enfin, la perte et le gouffre de la Rouge-Eau que nous voyons au passage; Perte typique d'un ruisseau issu de tourbières, qui se perd à l'extrémité d'un bassin fermé dans un gouffre de 250 mètres de développement et profond de -125 mètres.

Notons encore dans cette région la grotte préhistorique de Saint-Brais, stations paléolithique et néolithique (fouilles du Dr. F. Koby).

De Bellelay à Tramelan, nous traversons les Plateaux des Franches Montagnes qui sont dépourvues de circulations superficielles. Ces plateaux, dont nous ne traversons qu'une petite partie, s'étendent à l'Ouest jusque près de la Chaux-de-Fonds.

Plusieurs gouffres, pertes et grottes s'ouvrent dans ces pâturages, les dolines sont extrêmement nombreuses et dans beaucoup d'entre-elles, des travaux de désobstruction permettraient la mise à jour de cavités encore inconnues.

Au Sud de notre itinéraire existent plusieurs massifs du Jura Bernois riches en cavités: il s'agit principalement du Montoz dominant Tavannes et de la région de Pierre-Pertuis séparant les vallées de la Birse et de la Suze.

Par le Mont-Crosin, nous descendons dans la vallée de la Suze à Saint-Imier. Dans cette vallée, on connaît quelques grottes peu importantes, anciennes résurgences.

Enfin, aux Bugnenets, au sein d'une région bien prospectée par plusieurs groupements de la Société Suisse de Spéléologie, nous quittons le Jura Bernois pour arriver dans le Canton de Neuchâtel.

CREUX D'ENTIER

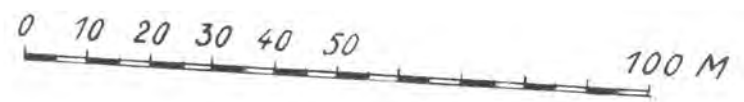
COUPE

GRAND PUIITS

ETROITURE DYNAMITEE

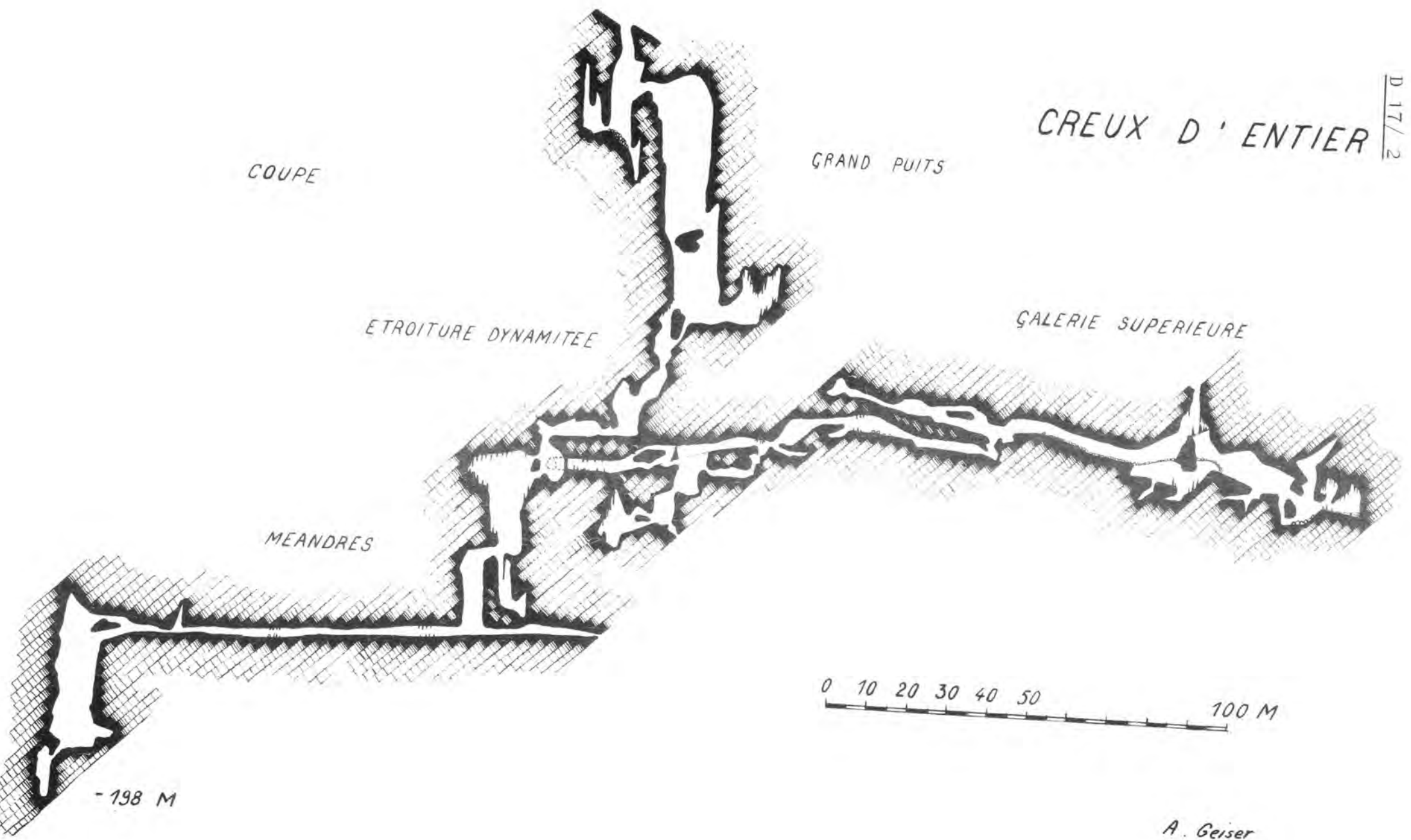
GALERIE SUPERIEURE

MEANDRES

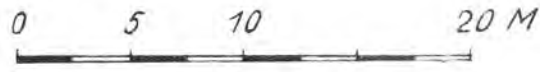


- 198 M

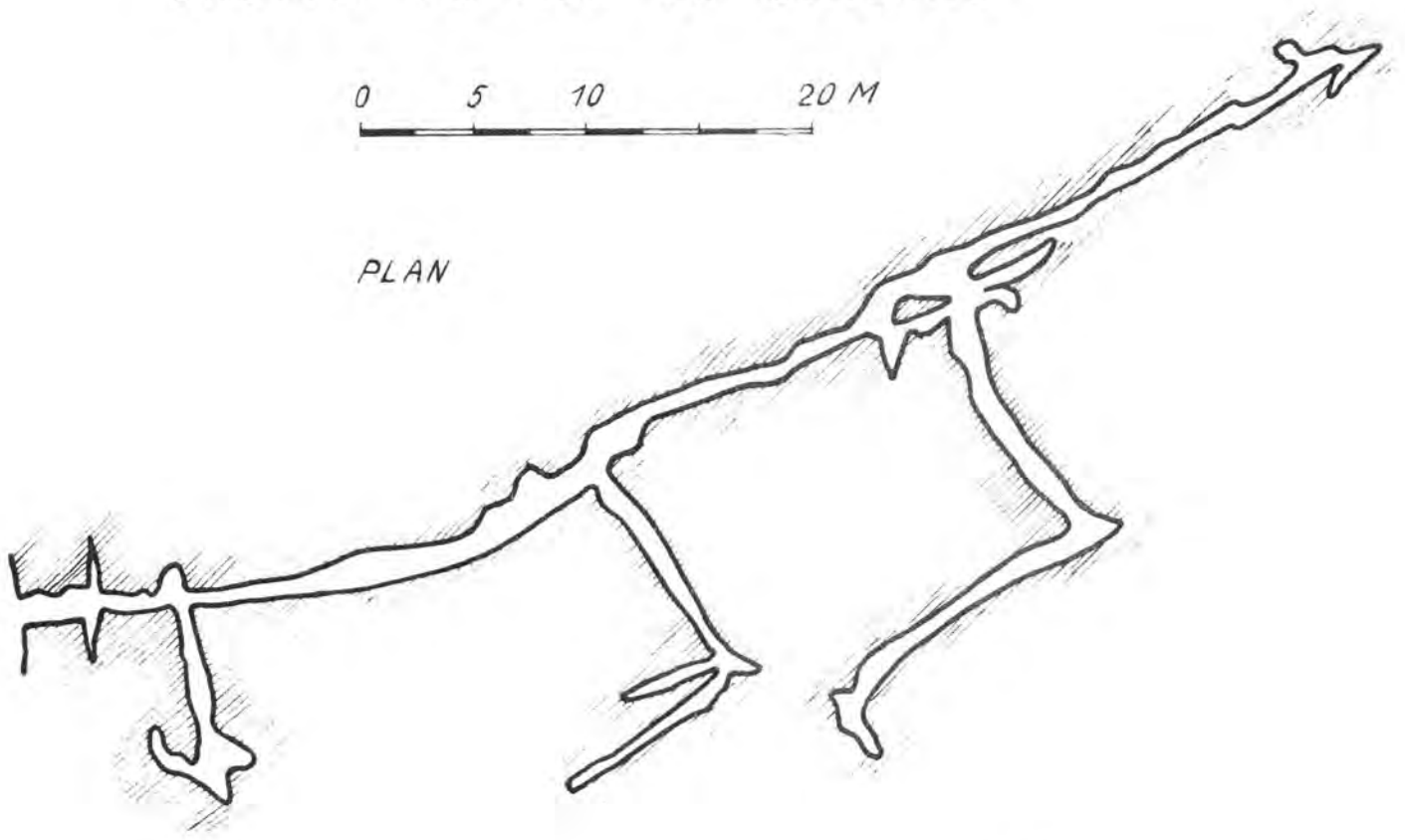
A. Geiser



GROTTE DU BEC DE CORBEAU



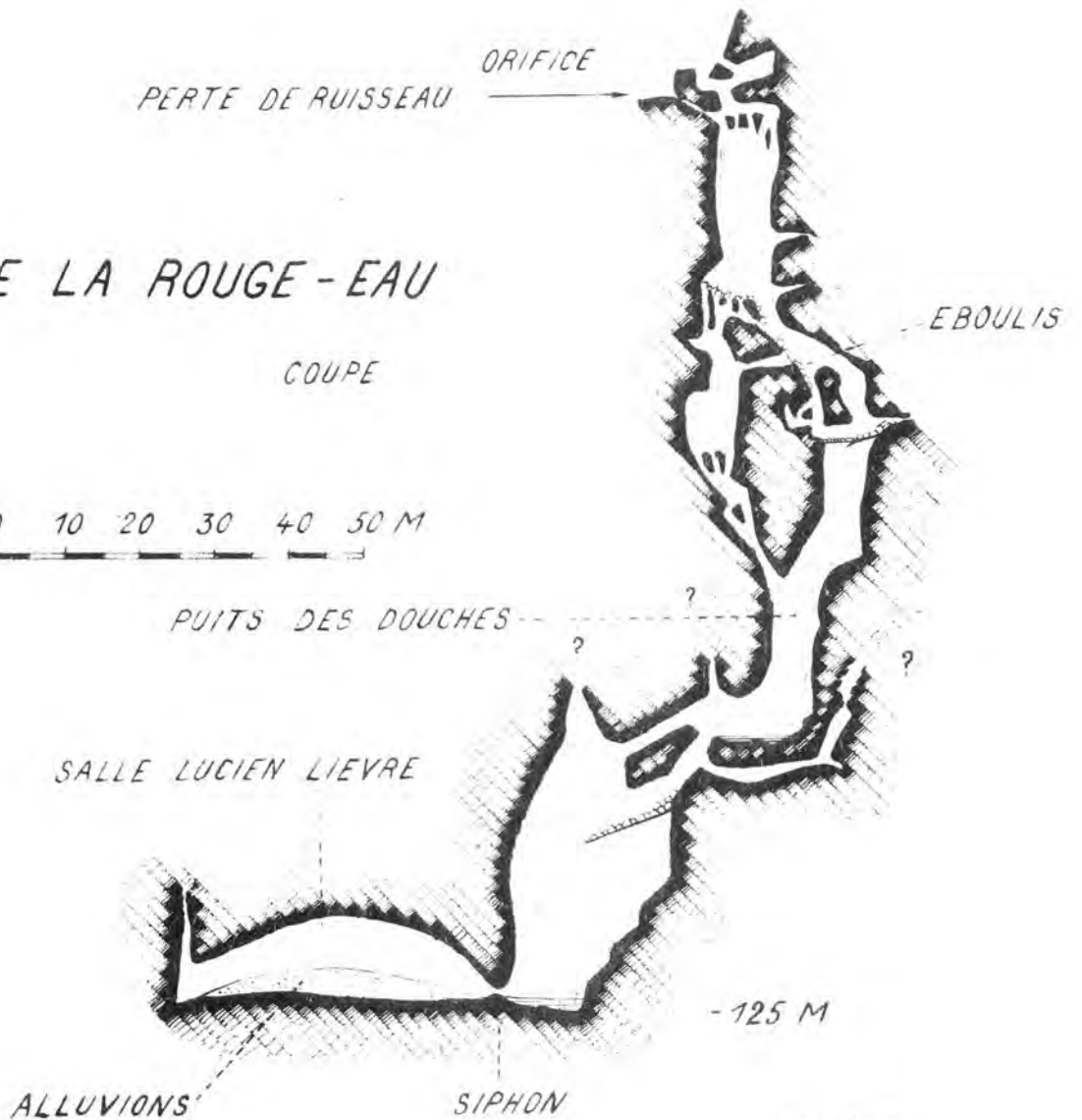
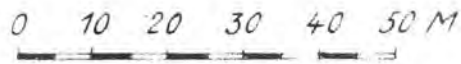
PLAN



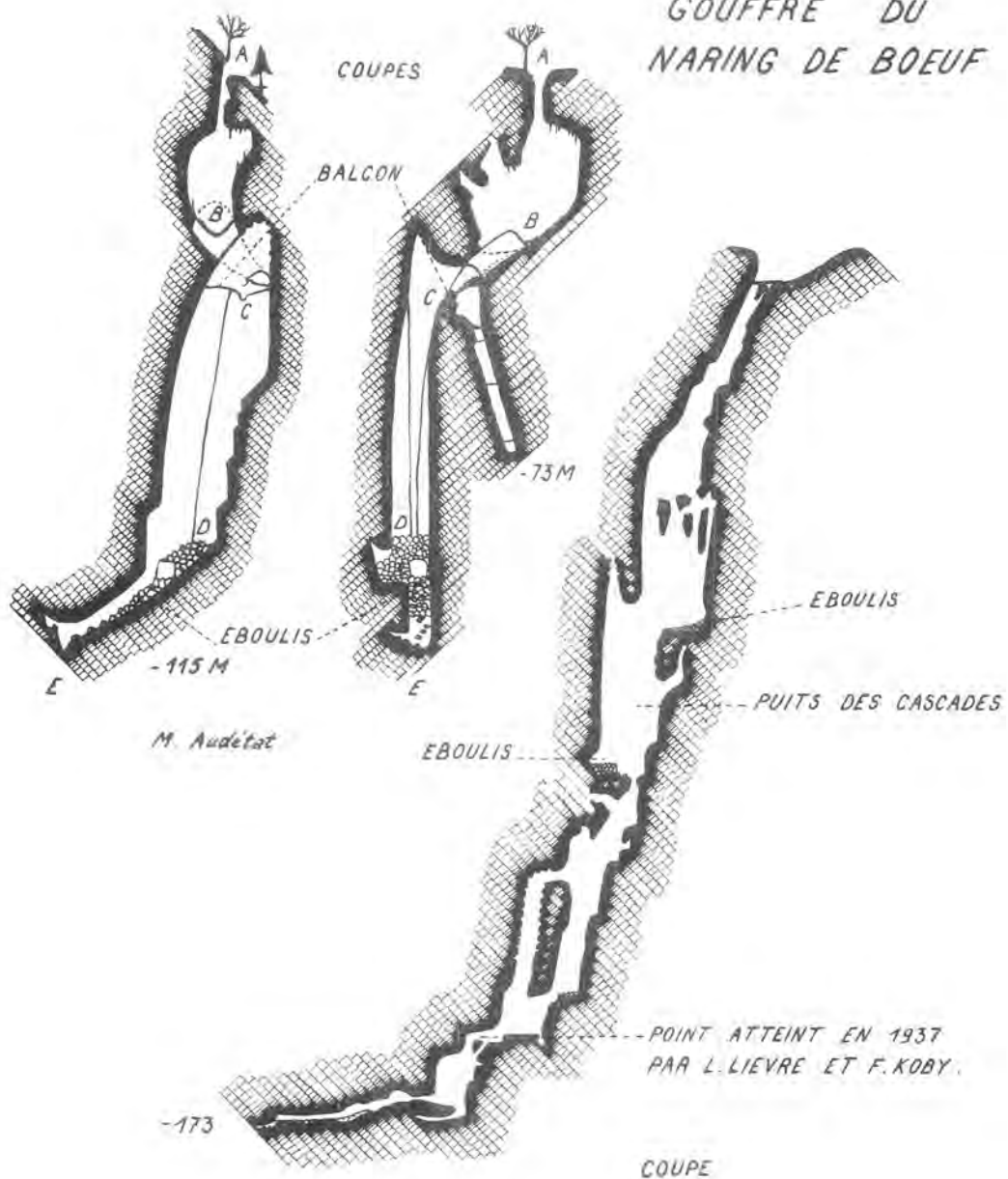
PERTE DE RUISSEAU ——— ORIFICE

GOUFFRE DE LA ROUGE-EAU

COUPE

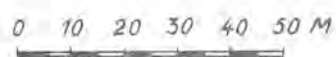


GOUFFRE DU
NARING DE BOEUF



M. Audézat

A Geiser



GOUFFRE DE LAJOUX

Grottes et gouffres du canton de Neuchâtel.

MAURICE AUDETAT (Lausanne, Suisse)

Par les Bugnenets (Val-de-Ruz), nous pénétrons sur le territoire du canton de Neuchâtel. Plusieurs cavités s'ouvrent à proximité des crêtes qui nous entourent. Ces cavités sont modestes, gouffres et grottes au nombre d'une dizaine, profondes de -10 à -40 mètres, presque toutes ouvertes dans le Sequanien. Une de ces cavités mérite une mention particulière. C'est le gouffre de Pertuis, profond de -156 mètres et développant 340 mètres. Ce gouffre a été utilisé par les "Travaux Publics" pour absorber lors des crues l'excédent d'un torrent dévastateur. Une galerie artificielle a été creusée à cet effet et recoupe le gouffre. L'eau détournée ainsi de son cours et de son bassin (Le Seyon) va rejoindre la résurgence de la Serrière au bord du lac de Neuchâtel. Un groupe local de Spéléologues surveille l'évolution du gouffre obstrué par un bouchon d'argile qui peu à peu est dilué par les eaux.

En Nord et à l'Ouest du Val-de-Ruz s'ouvre la vallée de la Chaux-de-Fonds et du Locle, et plus au Nord, bordant la frontière française, celle du Doubs; les cavités sont nombreuses aux environs de la Chaux-de-Fonds et dans les "Côtes du Doubs": ce sont principalement des gouffres sur les hauteurs et d'anciennes résurgences dans les vallées. Un certain nombre de petites cavités d'altitude relativement élevée semblent être les vestiges de réseaux karstiques démantelés et tronqués par l'action glaciaire.

Près de la Chaux-de-Fonds, une petite grotte (grotte du Bichon) a fourni les restes d'un homme pré-historique (crâne du Bichon), Magdalénien.

Il n'existe pas de réseaux souterrains de grandes dimensions dans le Haut-Jura Neuchâtois.

Après le repas de midi, nous partons pour les gorges de l'Areuse. Les congressistes qui choisissent la variante de l'excursion vont visiter quelques-unes des modestes cavités des gorges de l'Areuse, qui sont en grande partie situées sur la rive gauche de la rivière dans leur partie inférieure. Citons: la Grotte du Chemin de Fer, galerie montante de 140 mètres de long, ancien ruisseau souterrain recoupé par les travaux lors de la construction du chemin de fer, quelques salles et coulées de tuf.

La grotte du Gotencher, située à une trentaine de mètres au-dessus de la précédente. C'est une simple galerie de 30 mètres, dans laquelle a été trouvé du matériel paléolithique (Moustérien) et Néolithique. L'intérêt réside dans le remplissage qui a permis de situer le gisement paléolithique par rapport aux périodes glaciaires.

La grotte de Vert située près de la rivière; deux salles et quelques couloirs. Une correspondance existe entre des "crevasses d'arrachement" situées au-dessus; il en résulte un complexe de galeries et fissures se recoupant.

La grotte du Four, en aval de la grotte de Vert, présente elle-aussi un intérêt archéologique. Une station néolithique a été fouillée sous l'immense porche qui précède une petite grotte sans intérêt.

Une série de gouffres s'ouvrent encore dans cette région. Il s'agit de crevasses allongées provoquées par le plissement des bancs de l'Hauterivien supérieur sur les marnes de l'Hauterivien inférieur diluées par les infiltrations.

Quelques petites grottes et résurgences s'ouvrent dans le canon qui termine les gorges de l'areuse. Ces grottes ainsi que des vestiges de cavités avec d'anciennes concrétions actuellement à l'air libre, ainsi que la morphologie de la base du canon semblent démontrer que ce parcours a été autrefois souterrain et partiellement noyé. La grotte de Prépunel, station d'ursus arctos, s'ouvre près de la crête dominant les gorges au-dessus de Champdu Moulin, elle est longue de 70 mètres.

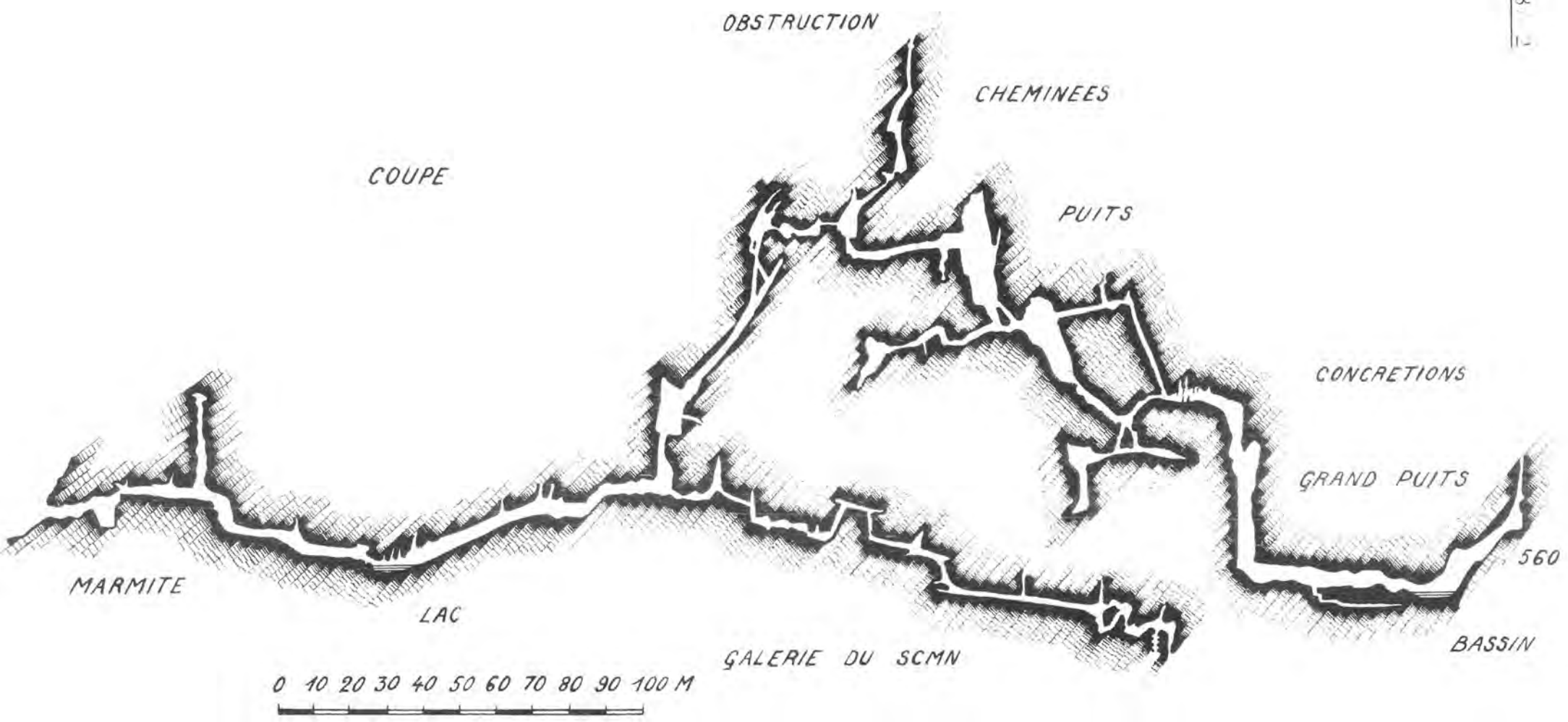
Le deuxième jour de l'excursion, nous quittons Neuchâtel pour la vallée de la Sagne et des Ponds. Le long de la route qui monte à la Tourne, s'ouvre la "grotte de la Tourne"; longue de 150 mètres et profonde de 47, elle contient de jolies concrétions ainsi que le gouffre de 67 m situé au-dessus.

Le bassin fermé de la Sagne et des Ponds est pauvre en cavités, quelques puits sur les hauteurs et des pertes sur le pourtour du bassin, la plupart n'étant d'ailleurs pas pénétrables.

Nous traversons ensuite la vallée ou polje de la Brévine, de nature analogue. Par contre les cavités sont nombreuses dans la partie Ouest du polje qui est couvert par de vastes forêts. Beaucoup de lapiés dans ces forêts et plusieurs gouffres y sont catalogués, le plus profond descendant à - 52 mètres. La grotte Chez le Brand (dév. 250 mètres) situées dans les mêmes parages mériteraient une désobstruction.

BAUME DE LONGEAIGUE

D 18 2



P et R. Jeanneret

Nous redescendons au Val-de-Travers visiter la résurgence de l'Âreuse qui est impénétrable. Par contre, au Val-de-Travers, plusieurs cavités méritent mention: quelques gouffres sur les hauteurs qui dominent la vallée (gouffre du "Cernil la Dame" - 86 m) et deux gouffres recélant un glacier souterrain: le Creux-Bastian et la Glacière de Monlési. De nombreux gouffres plus petits s'ouvrent dans la première chaîne du Jura entre le Val-de-Travers et le lac de Neuchâtel.

A Môtiers, les grottes de la Cascade et de la Sourde développent plus d'un kilomètre de galeries. C'est un réseau actif avec une circulation très particulière en période de crue.

Près de Buttet, dans les gorges de Noirveaux, nous verrons, si l'horaire le permet, l'orifice de la Baume de Longeaigue, exutoire d'un réseau de 1250 mètres de développement, résurgence temporaire fonctionnant lors de la fonte des neiges avec une grande violence. Le réseau est accidenté, siphon inversé avec cheminées, puits, etc. Le problème de la relation de ce réseau avec d'autres sources de la région n'est pas encore résolu.

D'autres cavités s'ouvrent encore dans la région et notamment plusieurs gouffres situés sur les Hauts-Plateaux au-dessus de la Baume de Longeaigue.

Quelques grottes également, ainsi que des résurgences et un gouffre s'ouvrent dans les gorges de Noirveaux, qui relient le canton de Neuchâtel au Jura Vaudois par le Col des Etroits.

La spéléologie dans le Jura Vaudois.

MAURICE AUDETAT (Lausanne, Suisse)

Description géographique. Vu de Lausanne ou du Plateau Suisse, le Jura se présente comme une chaîne unique et monotone coupée en son centre par la trouée de l'Orbe. En réalité, le Jura Vaudois est constitué de deux chaînes principales bien distinctes et jalonnées respectivement de plusieurs sommets.

La première chaîne s'étend des contreforts de la Dôle (frontière française) et se poursuit en direction Nord-Est par le Col de la Givrine et les sommets du Noirmont (1567), du Mont-Pelé (1535), du Mont-Sallaz (1510), Crêt de la Neuvaz (1494), Col du Marchairuz, Monts de Bière (1530); la chaîne culmine au Mont-Tendre (1679) pour s'abaisser au Col de Mollendruz. A partir de cet endroit, un accident tectonique, le décrochement de Pontarlier (voir notes de Mr.D. Aubert) décale la chaîne qui se continue par la Dent de Vaulion, pour s'abaisser vers la sortie des gorges de l'Orbe.

La deuxième chaîne pénètre en Suisse au Nord de la Vallée de Joux, par la crête des Forêts de Risoux qui s'étendent jusqu'au Mont-d'Or dominant Vallorbe (sommets français 1461 m). La chaîne se continue après coupure du val de Jougnenaz (voir décrochement de Pontarlier) par le Suchet (1588), les aiguilles de Baulmes, le Col des Etroits et le Chasseron (1611), pour se continuer ensuite sans sommets bien marqués jusqu'aux Rochers-du-Van dominant les gorges de l'Areuse (voir première journée).

Prospection spéléologique. Le Jura Vaudois, quoique plus vaste que le Jura Neuchâtelais, diffère essentiellement de ce dernier par le fait que les localités importantes y sont rares. A part les villages qui occupent le fond de la Vallée de Joux, on ne cite que quelques localités: Saint-Cergue, Vallorbe, Ballaigues et Sainte-Croix. De ce fait, plusieurs régions du Jura sont éloignées des grandes routes, les forêts sont vastes, les cavités nombreuses et les spéléologues ont trouvé dans ces chaînes un magnifique terrain de prospection. L'activité glaciaire ancienne ayant fortement affecté le Jura Vaudois, les calcaires y sont beaucoup plus mis à nu que dans les autres parties du Jura (Neuchâtel et Jura Bernois).

La section SSS de Lausanne a prospecté méthodiquement depuis plusieurs années les chaînes du Jura et tout particulièrement les régions entourant la Vallée de Joux. Les cavités sont particulièrement abondantes aux abords des crêtes et sommets du Noirmont, Mont-Sallaz, Col du Marchairuz, Monts de Bière et Mont-Tendre pour la première chaîne, ainsi que dans la partie Ouest des forêts du Risoux, le long de la chaîne Nord de cette vallée.

La région du Mont-Tendre est certainement, de toute la Suisse, le territoire qui recèle le plus de cavités: (C.Nat.Suisse I: 25.000 1221 Le Sentier, subdivision 299) 70 cavités pour 45 kilomètres carrés.

Au pied du Jura (versant du lac), les cavités sont plus rares, quelques grottes insignifiantes, par contre de nombreuses résurgences font réapparaître les eaux absorbées sur les hauteurs. La principale, celle du Toleure, a fait l'objet de tentatives de désobstruction.

Le long de la Vallée de Joux, quelques résurgences sont accompagnées de grottes: la Cluse des Entonniers, les grottes des Chaudières d'enfer (La Lionne), anciennes résurgences, à Vallorbe les grottes aux Fées, les grottes du Nozion à Vaulion (sources du Nozon), dans les gorges de Covatannaz, le réseau de Covatannaz et les grottes de Vugelles la Mothe près de Vuiteboeuf au pied du Jura.

Au cours de notre deuxième journée d'excursion, nous abordons le Jura Vaudois à l'extrémité des gorges de Noirvaux, peu avant le Col des Etroits. Le massif du Chasseron domine au Sud cette partie des gorges de Noirvaux. La première chaîne du Jura dans cette région est caractérisée par la présence de nombreux gouffres qui sont tous du même type: situation sur des diaclases transversales à l'axe de l'anticlinal. Ces gouffres présentent des caractères morphologiques semblables, plusieurs orifices allongés, salles ou les élargies par la corrosion intense favorisée par l'accumulation de la neige, salles superposées.

La région de Sainte-Croix, que nous abordons au Col des Etroits, recèle plusieurs cavités de types divers: gouffres classiques et petites grottes, vestiges démantelés de réseaux plus vastes; c'est le cas des grottes s'ouvrant dans le massif voisin des Aiguilles de Baulmes. Durant la descente du flanc Sud du Jura, le regard plonge à plusieurs reprises dans la Cluse de Covatannaz, cluse pittoresque qui entaille très profondément cette partie du Jura. Dans cette cluse s'ouvre par deux orifices le système de grottes de Covatannaz, réseau d'un kilomètre de développement, résurgences d'un cours d'eau inconnu qui draine le massif du Chasseron. Plusieurs grottes plus petites

s'ouvrent encore dans cette cluse.

A partir de Vuiteboeuf, nous longeons le pied du Jura à la limite des affleurements du Crétacé et des Mollasses du Plateau. Au-dessus de Baulmes, une station néolithique a été découverte dans un abri sous-roche. Par le pied du Suchet, Ballaigue et la frontière française, nous arrivons à Vallorbe, siège d'intéressantes manifestations karstiques. C'est près de Vallorbe, à l'extrémité d'une vallée fermée, que jaillit une belle résurgence qui ramène au jour les eaux perdues dans le lac de Joux et les infiltrations des eaux de la chaîne du Risoux. Cette résurgence a été explorée il y a quelques années par des plongeurs qui y ont découvert un réseau souterrain important quoique encore topographié sommairement.

Le réseau actif se développe et se ramifie après 80 mètres de plongée dans une galerie unique parcourue par un courant très sensible même lors de basses eaux. L'ensemble du réseau développe actuellement environ 2 kilomètres (d'après les plongeurs). L'exploration n'est pas terminée et son étude hydrogéologique est souhaitée en raison de la géologie particulièrement tourmentée de cette région.

A proximité de la résurgence de l'Orbe s'ouvrent quelques autres grottes, les grottes aux Fées, anciennes résurgences de l'Orbe et un certain nombre de cavités de petites dimensions. Au-dessus de Vallorbe, sur le Mont d'Or, s'ouvre une curieuse cavité tectonique, la Combe à Barathoux, profonde de 80 mètres.

Nous quittons la Vallée de l'Orbe pour la Vallée de Joux et son lac, dont les pertes alimentent en partie la résurgence que nous venons de voir. Nous arrivons ainsi dans la contrée la plus riche en cavités du Jura Vaudois et donnons ci-après quelques précisions sur ses ressources spéléologiques.

En examinant la carte tectonique de la région, on constate que la plus grande partie des cavités sont situées:

1. Dans les calcaires jurassiques, sur les flancs des anticlinaux à proximité du faite, et dans les couches horizontales ou peu inclinées du faite de ces derniers.
2. A une certaine distance des failles qui sont nombreuses sur le flanc Sud du Mont-Tendre et au Nord du Mont-Sallaz.

La plupart des cavités de la région sont des gouffres verticaux de types divers que nous allons examiner. Quelques souffres donnent accès à des grottes sous-jacentes généralement peu développées. Les grottes sont peu nombreuses; on note encore parmi les cavités de la région la présence de quelques puits à neige et de glacières.

Donnons un aperçu de la nature des diverses cavités réparties en deux groupes: les gouffres et les grottes.

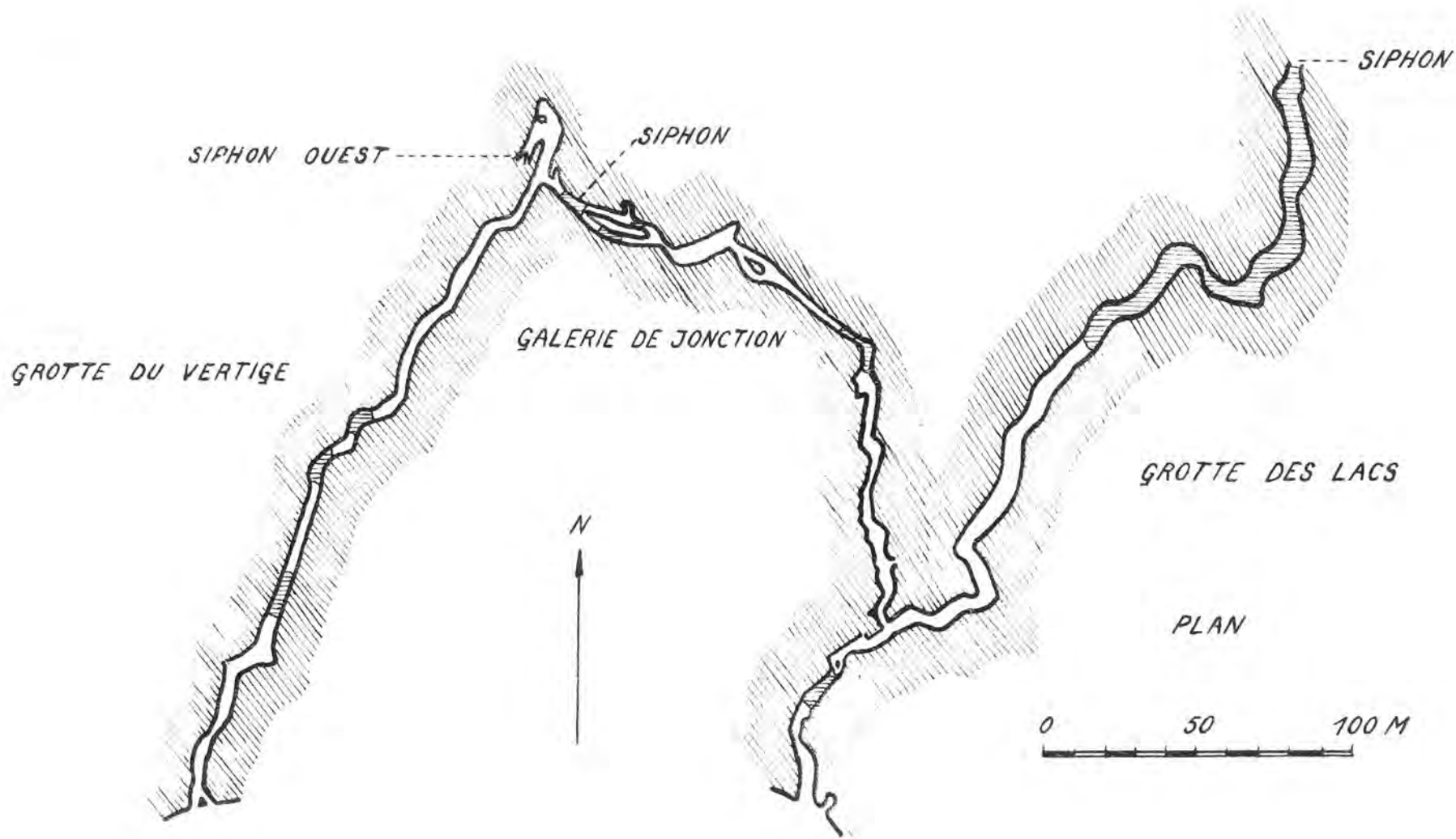
Les gouffres.

A. Diaclases et fissures simples. Les diaclases sont particulièrement nombreuses dans les calcaires du Jura. Plusieurs s'ouvrent au faite des anticlinaux, provoquant de larges crevasses qui se rétrécissent à la base. Souvent, sous l'effet de la dissolution et de la neige, ces cavités deviennent assez régulières en largeur et parfois plus larges à la base qu'à l'orifice (diaclases du Mont Pelé et du Bois du Couchant). Dans les parties supérieures des anticlinaux, on observe fréquemment en surface de longs sillons parallèles sur l'emplacement de ces diaclases, les cavités qui s'y trouvent ont des orifices allongés ou plusieurs orifices. La profondeur de ce type de cavités oscille entre 10 et 25 à 30 mètres (gouffres de Combe-Tréville, du Vermeilley, du versant Sud du Mont-Tendre, des Soupiaz).

Si le sol est recouvert de lapiès, les cavités sont très nombreuses mais moins profondes (2 à 10 mètres); elles prennent alors le nom de "lésines" (lésines du Bois du Couchant, du Creux d'enfer de Drucheux, des Amburnex, etc.).

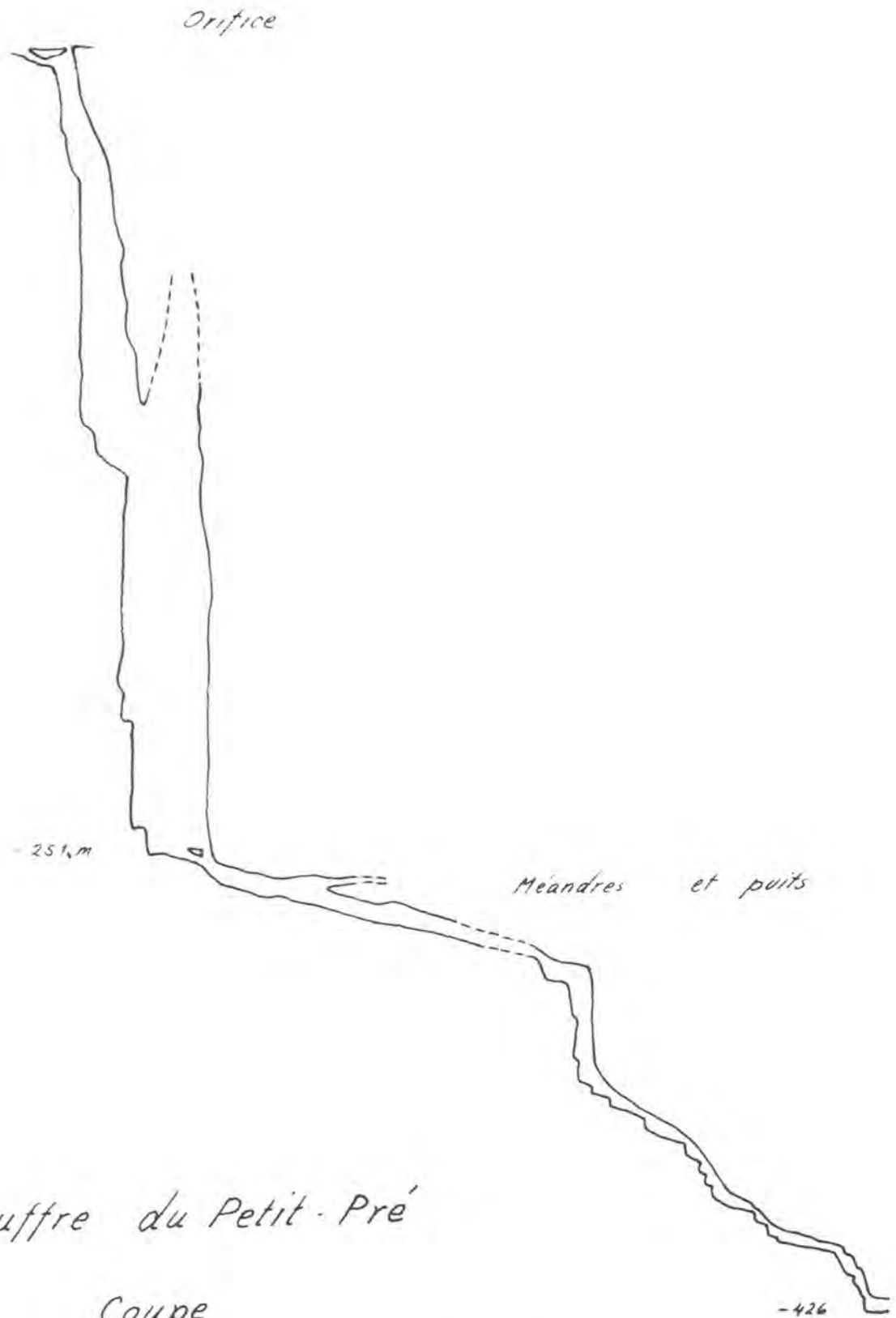
Ces cavités sont obstruées souvent par des blocs sur lesquels s'accumulent des éboulis, débris végétaux, etc.

B. Intersection de diaclases. Des cavités s'ouvrent fréquemment au point d'intersection des diaclases, ces intersections constituant autant de points faibles facilitant la dissolution. Cette dernière, toujours très active dans la zone superficielle, provoque des orifices vastes et irréguliers suivis de puits verticaux largement ouverts. En profondeur, il arrive souvent que la plus importante des diaclases soit pénétrable. De large et spacieuse, la cavité devient étroite et se



GROTTE DE COVATTANNAZ

Ph Biro . D. Rigassi
 Compl. par SSS Lausanne



Gouffre du Petit-Pré

Coupe

-426

D'après les levés de la SSS Lausanne et Genève

continue par des puits ou galeries en suivant la diaclase primaire (gouffre de la Petite-Chaux, du bois du Carroz, Glacière Tissot, gouffre du Pré de Ballens, etc.).

C. Effondrements. Il se produit parfois sur les diaclases ou à l'intersection de ces dernières des effondrements provoquant des cavités circulaires. Les parois se désagrègent et la cavité s'obstrue souvent en profondeur. Il subsiste alors un puit vertical circulaire assez vaste (Creux de l'Abîme, Crêt des Combes).

D. Dolines avec puits. Les dolines sont très abondantes dans le Jura Vaudois; dans certains cas les fissures situées à la base sont suffisamment larges pour provoquer la formation d'un gouffre. Cette forme est relativement fréquente dans la région et les puits peuvent être profonds (Gf. de Mondisé, de Bruchaux, etc.).

E. Cavités dans les marno-calcaires. Dans les combes argoviennes, on observe quelques petites cavités dues à des effondrements, petits puits (combe de l'Arzière, Noirmont, etc.).

F. Puits à neige et glaciers. Les puits à neige et glaciers de la région sont constitués par des cavités correspondant aux formes précédemment citées et présentant des caractères particuliers permettant l'accumulation et le maintien de neige et de glace. Les puits à neige sont temporaires ou permanents; les premiers, très répandus, conservent la neige jusqu'en juillet et août. Seules des cavités de plus de vingt mètres conservent de la neige toute l'année (glacières du Couchant, du Chalet-Neuf, du Mont-Tendre, Tissot, Creux à la Neige).

Les cavités renfermant de la glace sont de deux types: cavités en forme de poche unique à orifice restreint; cavités à double orifice ou à topographie plus compliquée provoquant une circulation de courants d'air et au contact de la neige, une réfrigération naturelle.

G. Grandes cavités. La région du Mont-Tendre et du Marchairuz est caractérisée par la présence d'un certain nombre de grandes cavités dépassant 100 mètres de dénivellation.

Ces cavités sont toutes ouvertes dans les calcaires jurassiques et creusées à la faveur de réseaux de diaclases parfois très importants et invisibles en surface. Plusieurs de ces cavités s'ouvrent à la partie supérieure du Jurassique (Portlandien) et traversent le Kiméridgien et le Séquanien sup. jusqu'aux marno-calcaires du Séquanien inf. qui interrompt le creusement karstique.

Le gouffre du Petit-Pré, le plus important de la région, débute par des grands puits traversant le Jurassique, ces puits aboutissant à -250 mètres à une série de méandres très étroits, coupés de petits puits explorés jusqu'à -426 mètres. Une étude de la fissuration est en cours et, l'été dernier, par deux fois, les problèmes de ce gouffre ont été examinés par des géologues de l'Université de Neuchâtel.

Le gouffre de la Cascade exploré jusqu'à une profondeur de -260 mètres environ, se continue encore plus bas. Contrairement au précédent, ce gouffre est constitué par une succession de puits séparés par des fissures étroites.

Le gouffre Antoine, profond de 243 mètres, est constitué par des grands puits de 45, 79 et 41 mètres séparés par des méandres étroits qui semblent correspondre aux niveaux marneux indiqués dans la région par les coupes géologiques.

Enfin, plusieurs autres gouffres de cette région atteignent et dépassent la profondeur de 100 mètres. Citons:

- le gouffre de la Petite-Chaux, - 115 m
- le gouffre-grotte du Pré-d'Aubonne, -91 m, développement 580 m.
- Baume de l'Abîme, - 100 m
- Baume du Crêt des Danses, -100 m
- Glacière Tissot, -100 m
- et une foule de cavités de profondeur oscillant entre -30 m et -70 m.

Les grottes.

Les grottes de la région sont peu nombreuses en regard de la fréquence des gouffres. Les chaînes jurassiennes sont trop plissées et trop tourmentées par le plissement pour être favorables à la formation de grottes étendues comme c'est le cas en Franche-Comté voisine.

D'autre part, dans les zones de résurgence des eaux des massifs du Mont-Tendre et de la chaîne du Risoux, l'accès des réseaux karstiques est fréquemment rendu impraticable par les alluvions et dépôts glaciaires.

Les quelques grottes de la région se répartissent dans les catégories suivantes:

1. Les résurgences actives et fossiles. Les résurgences sont nombreuses dans la Vallée de Joux et au pied du Jura (versant Sud du Mont-Tendre), mais rares sont celles qui sont pénétrables. La forme la plus typique est celle de la Lionne à l'Abbaye, petit village à l'extrémité Est du Lac de Joux. La résurgence n'est pas pénétrable et l'eau jaillit par plusieurs fissures; deux grottes s'ouvrent au-dessus et donnent accès à des galeries envahies par l'eau. Dans la grotte supérieure, un plongeur a reconnu une galerie remontante, mais impraticable par suite d'accumulation de débris végétaux.

Au Brassus, la grotte du Biblanc est également une résurgence temporaire pénétrable sur 70 mètres. Lors des crues, la grotte fonctionne comme résurgence.

Au pied du Jura, signalons plusieurs grosses résurgences impénétrables, seules quelques fissures ont pu être reconnues au Toleure (Bière) et la branche remontante d'un siphon à la source de la Venoge.

2. Grottes prolongeant des gouffres. Nous avons signalé que plusieurs gouffres ouverts sur l'intersection de diaclases se prolongent en profondeur par des galeries ouvertes sur la diaclase principale de ce type. Dans la région que nous traversons (Marchairuz), plusieurs cavités de ce genre se rencontrent: grotte des Illanches, de l'Elan, Ouest de Marchairuz, Grande-Rolaz, etc.

3. Abris sous-roche et baumes de falaises. Ces cavités se rencontrent en grand nombre au pied des escarpements. Les abris sous-roche de la région ne sont pas catalogués par les spéléologues.

Les puits verticaux et gouffres de la région Mont-Tendre, Marchairuz constituent donc la plus grande partie des cavités de la région. Ils contribuent dans une mesure appréciable à la disparition des eaux de surface dans cette région, qui est une des plus aride du Jura.

Les Cavités des Préalpes, Alpes calcaires et Valais.

GREGOIRE TESTAZ et MAURICE AUDETAT (Lausanne, Suisse)

La prospection et l'exploration des cavités situées dans les Préalpes et Alpes calcaire s'est effectuée d'une manière moins généralisée que cela a été le cas pour le Jura. Toutefois, les massifs les plus caractéristiques ont été visités assez méthodiquement, tout au moins dans les Préalpes.

Dans les Alpes calcaires, les difficultés d'accès ainsi que la longue période hivernale suivie d'un enneigement qui persiste jusqu'au début de l'été limitent beaucoup les possibilités de prospection de ces régions.

Actuellement, nos catalogues permettent de se faire une idée assez précise des cavités naturelles existant dans ces régions. Au-dessus de Montreux, une région karstique est formée par le synclinal de Naye débutant au bord du Léman, au château de Chillon, s'élevant pour culminer aux Rochers de Naye à 2042 m, descendant en s'évasant jusqu'à l'Hongrin, formant encore la Dent de Corjon entre ce dernier et la Sarine.

La grotte du Glacier, la plus importante du massif, est un vaste système complexe de puits et de galeries creusées dans le Malm et le Néocomien (développement environ 800 m).

La Tane des Mineurs, fût comme son nom l'indique le théâtre de recherches d'or, il y a un siècle, comme tant d'autres cavernes des Préalpes médianes. La tane des Mineurs est plus intéressante par son glacier souterrain que par les restes, échelles, etc. des utopistes mineurs.

Le gouffre-grotte d'Arrennaz, creusé au dépens du contact Malm-Néocomien, recèle un glacier souterrain alimenté par un entonnoir où la neige s'accumule en hiver et demeure toute l'année. Cette cavité descendant jusqu'à -160 m montre de nombreuses traces d'érosion ancienne.

Le grand gouffre du Jardin Alpin (-140 m) est le produit du décollement de deux pans de Malm redressés à la verticale.

Le gouffre le plus profond du massif est la Tane à l'Oura qui atteint la cote de -220 m. Dans les Lapiés de Naye, on trouve encore de nombreux gouffres jalonnant souvent des décrochements encore plus nombreux produits par le contact Néocomien-Malm.

Revenons dans la région de la vallée du Rhône, à proximité immédiate du village de Roche, où l'on trouve deux grottes intéressantes: la grotte de la Carrière, lentement absorbée par le développement des carrières de l'usine des chaux et ciments, est une ancienne résurgence d'un ruisseau temporaire probablement issu des pertes de l'Eau Froide. Ce ruisseau réapparaît plus bas à la grotte-résurgence de Roche (faille avec très faible rejet). Plus haut, la grotte des Pares est peut-être une exurgence fossile d'un réseau aujourd'hui enfoui dans le massif.

La région des Préalpes médianes située sur la rive gauche du Rhône en territoire valaisan, est un excellent champ d'activité pour les spéléologues; une douzaine de cavités y ont été explorées, la plus importante étant le gouffre-grotte de Hautagrive ou gouffre de la Chezette (-200 m).

Toute cette région est fort intéressante du point de vue karstique, présentant un ensemble morphologique presque complet: grottes, gouffres, pertes, exurgences près du village de Miex, lapiaz de divers groupes et types.

La région la plus riche et la plus intéressante en phénomènes karstiques, dans les Préalpes médianes, est la zone de l'anticlinal des Tours d'Aï et du synclinal de Leysin. Les Lapiaz sont très nombreux et parsemés de nombreux gouffres. C'est cette région que nous allons parcourir à pied et nous en mentionnons les principales cavités:

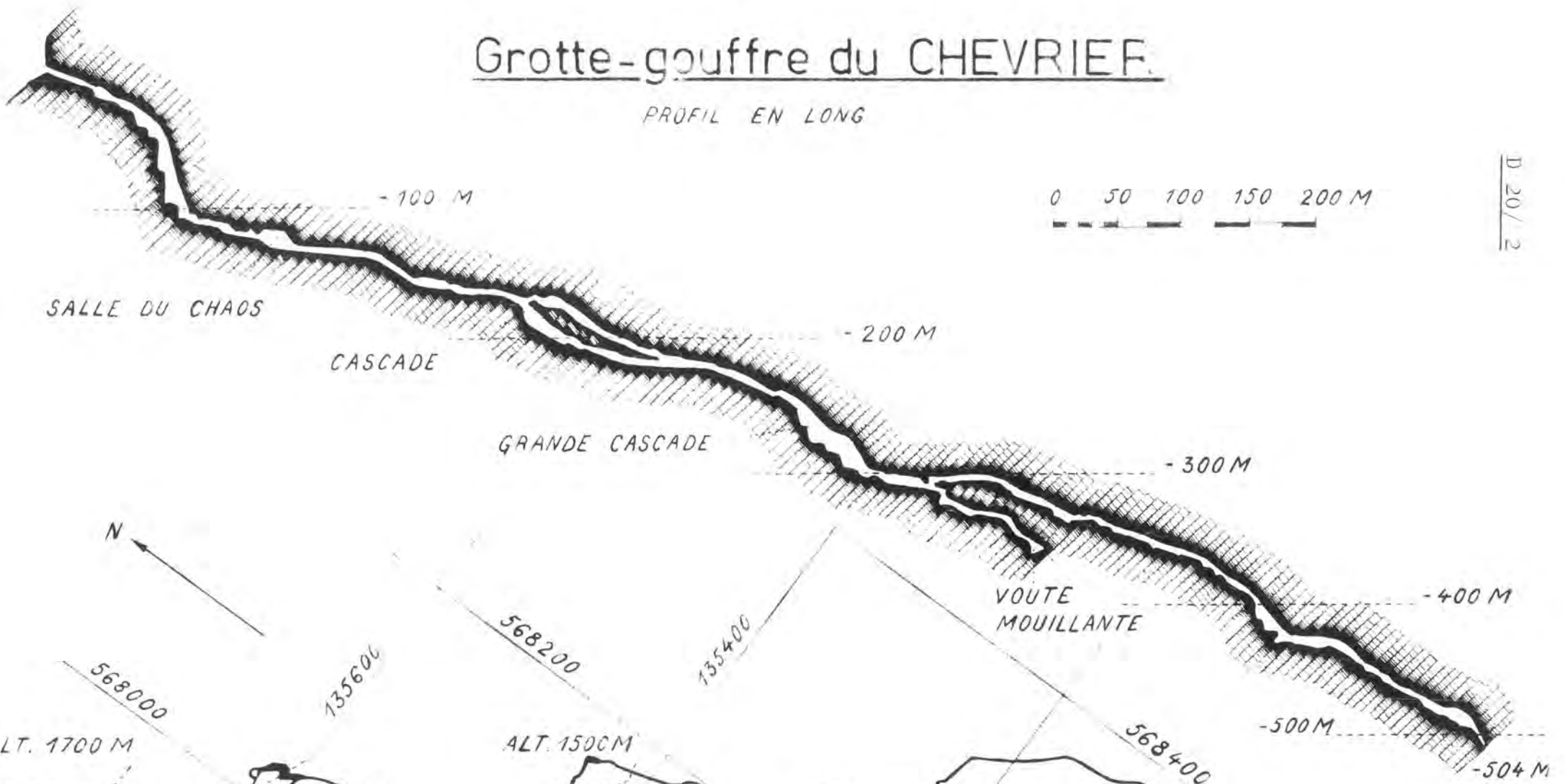
Le gouffre-grotte de Famelon ou de Dessus-Corbex, dont le réseau inférieur, actif, est au contact du Malm et des marno-calcaires du Sinémurien-Pleinbaschien. Le boyau menant aux grands puits montre un profil de champignon (joint élargi sur diaclyse); à la base du réseau, l'eau se perd dans les marnes sinémuriennes et va former une zone d'émergences diffuses dans le haul de la Combe de Bryon.

Les grottes de cette Combe de Bryon sont des résurgences fossiles ou temporaires remarquables. La grotte Pernet récemment découverte, creusée à la faveur d'un décrochement transversal présente un ensemble complet des formes de l'érosion souterraine.

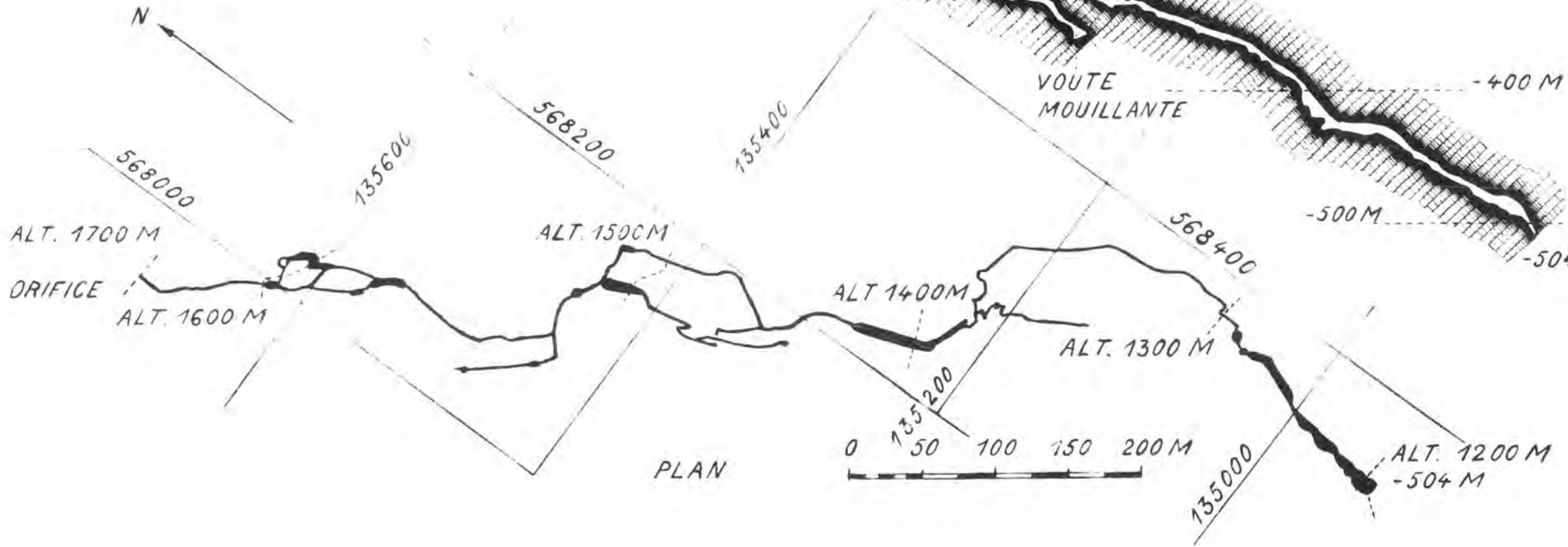
De nombreuses cavités ont été explorées dans tous les lapiaz de la région: grottes, gouffres, fissures et puits à neige. Signalons encore la glacière du Bois de la Latte et celle de Famelon.

Grotte-gouffre du CHEVRIEF.

PROFIL EN LONG

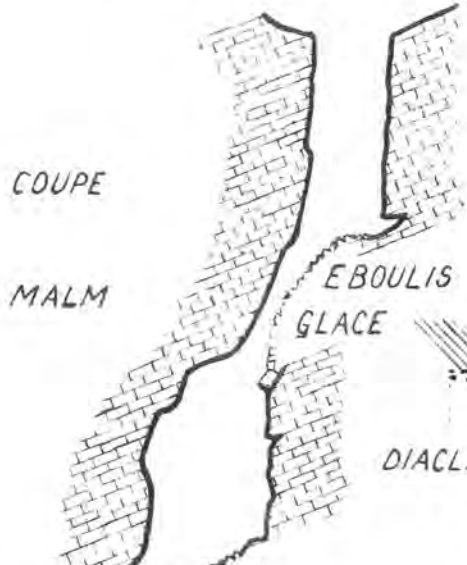
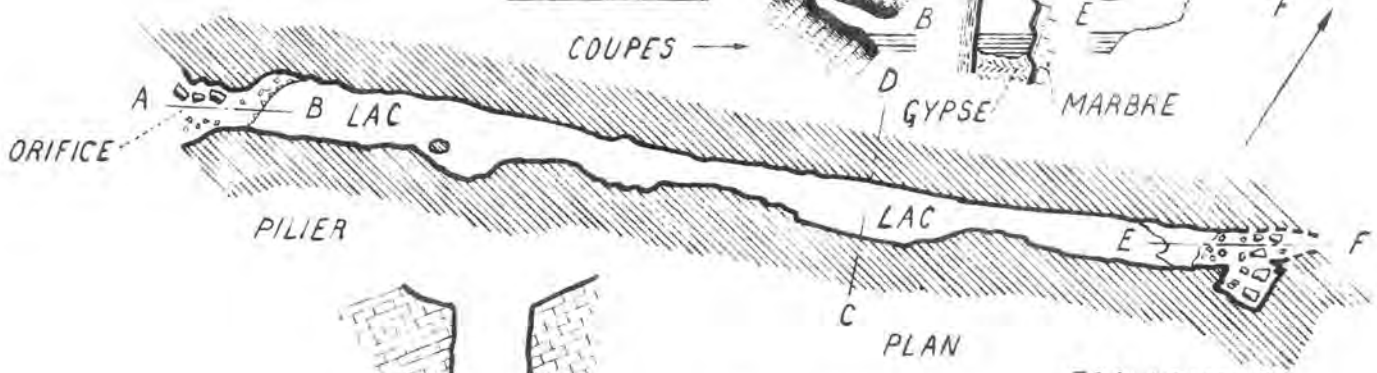
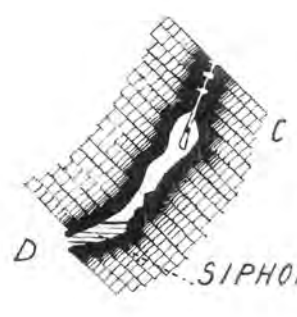
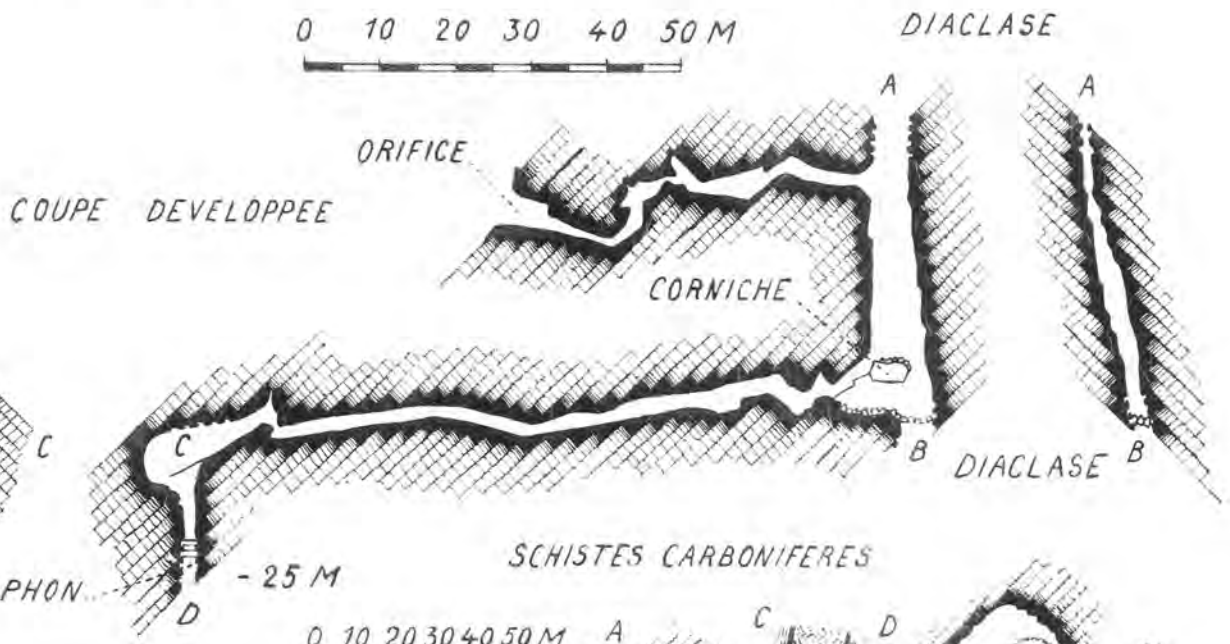
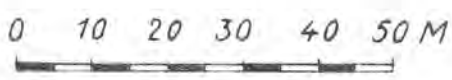
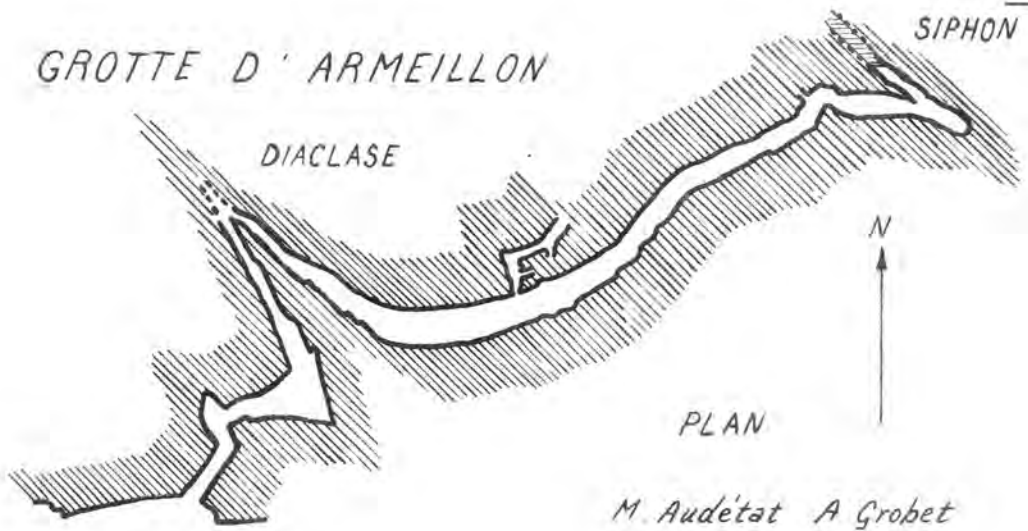


D 20 / 2

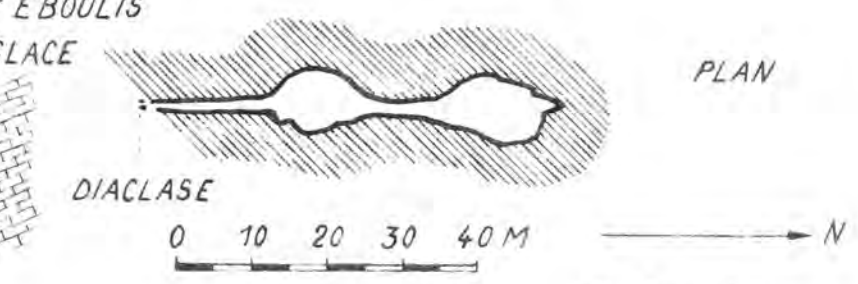


PLAN

GROTTE D'ARMEILLON



LAC SOUTERRAIN ST-LEONARD



-77 M

TINNE DE FLORE

- G Amoudruz
- C Dumont
- A Grobet

La cavité la plus importante de toute la région est le célèbre gouffre du Chevrier. Par une succession de galeries coupées de puits et de ressauts, cette cavité s'enfonce en suivant le plongement des couches en direction du synclinal de Leysin. Ce gouffre parcouru par un torrent souterrain descend à -510 m. La projection de la coupe de ce gouffre sur un profil géologique donne à penser que la gouttière synclinale de Leysin doit drainer les eaux du gouffre vers les exurgences de la région d'Aigle; seule une expérience de coloration pourra résoudre cette question.

A Saint-Maurice, nous entrons dans le canton du Valais; le temps nous manque pour visiter les Grottes aux Fées. Creusées dans le Crétacé, elles drainent les eaux du Plateau de Vérossaz. De vastes dimensions, elles constituent un réseau de galeries souvent basses et parcourues par les eaux. La partie aménagée pour les touristes est peu spectaculaire.

Les grottes sont rares dans la vallée du Rhône essentiellement formée de terrains non-karstiques. Par contre, dans les Alpes calcaires dominant au Nord la vallée, de grands massifs karstiques existent mais n'ont pas encore été prospectés ou très peu (lapiés de Zanfleuron, des Audannes, du Rawyl, etc.)

Quelques cavités ont été explorées çà et là, et nous citons:

La tige de Flore (Mt-Dond) - 77 m, la grotte de Fenaize longue de 186 m, le gouffre du Mont à Cavouère environ -200 m, la grotte du Poteux de Saillon développement 500 m environ et profondeur -85 m.

Quelques cavités également dans la région du Rawyl, les sources de la Sionne, grotte d'Armeillon, exurgences de Tatevin, etc.

La Spéléologie en Suisse

MAURICE AUDETAT (Lausanne, Suisse)

En proposant une excursion en Suisse, le Comité d'organisation du cinquième Congrès International de Spéléologie a posé à la Société Suisse de Spéléologie un problème délicat.

La Suisse possède sur son territoire un nombre respectable de cavités de dimensions diverses et d'intérêt très variable allant des nombreux puits de toutes dimensions du Jura, à l'immense réseau du Höll-Loch.

Parmi toutes les cavités de notre pays, un très petit nombre d'entre-elles sont aménagées pour une visite touristique, et nos quelques grottes aménagées ne présentent qu'un intérêt très secondaire en comparaison avec les célèbres cavités touristiques de plusieurs pays d'Europe et notamment de ceux ayant jusqu'ici organisé des manifestations spéléologiques: France, Italie, Autriche, Tchécoslovaquie, Yougoslavie, etc.

Parmi les cavités de la Suisse qui ne sont pas aménagées, bon nombre d'entre-elles présenteraient un intérêt certain pour les congressistes, mais elles se situent souvent dans des régions peu accessibles en fonction du temps imparti à cette excursion. En outre, la visite de plusieurs des cavités les plus intéressantes nécessiterait un matériel et un équipement incompatible pour un congrès International.

Nous avons donc préféré organiser une excursion traversant quelques-unes des régions karstiques les plus caractéristiques de la Suisse, en donnant pour chacune de ces régions un aperçu des principaux traits de la géologie, de l'hydrogéologie et de la morphologie. Parallèlement, nous renseignons les congressistes sur les caractéristiques et la répartition des cavités dans les régions traversées; en espérant que cela pourra inciter certains à revenir en Suisse visiter avec plus de détails les régions qui les intéresseraient plus particulièrement. La société Suisse de Spéléologie (SSS) se fera toujours un plaisir de renseigner et de faciliter nos collègues spéléologues qui nous feront l'honneur et le plaisir de revenir dans notre pays.

Nous visiterons ainsi les divers aspects du "Karst Jurassien". Les karsts pré-alpins seront examinés dans la région des Tours d'Aï et de Famelon. Par la pittoresque vallée du Rhône, nous gagnerons les Alpes; les cols du Grimsel et du Susten nous permettront d'admirer le contraste entre les Alpes cristallines et les massifs calcaires. Notre voyage aboutira enfin en Suisse centrale au site du Höll-Loch, Haut-Lieu de la Spéléologie. Nous espérons que les conditions météorologiques nous permettront de pénétrer quelque peu dans cet immense labyrinthe et de visiter les massifs karstiques situés au-dessus.

Enfin, lors du retour, nous traverserons le Plateau mollassique suisse pour quitter le territoire helvétique à Schaffhouse, à proximité des derniers contreforts du Jura tabulaire.

Nous aurions aimé avoir plus de temps à parcourir le Jura qui est la région la mieux prospectée et la mieux connue au point de vue spéléologique. Nous regrettons aussi de ne pouvoir nous arrêter plus longtemps dans les karsts pré-alpins et alpins, et tout particulièrement, nous regrettons de ne pouvoir visiter les régions karstiques des Schrattefluh (Préalpes lucernoises), des Sieben Hängste (Préalpes bernoises), du Säntis et des Churfürsten (Suisse orientale), régions dont l'exploration est en cours et qui réservent encore bien des surprises.

Nous espérons toutefois que le programme présenté pourra satisfaire tous les congressistes.

Notre association organisant pour la première fois une manifestation de cette envergure, nous sollicitons par avance votre bienveillance et votre indulgence pour les lacunes que pourraient présenter l'organisation de cette excursion.

La Spéléologie en Suisse

Les précurseurs de la spéléologie sont nombreux en Suisse; en 1782 déjà, Jean-Jacques Rousseau relate une visite aux grottes de Môtiers (Jura neuchâtelois). Après cette époque lointaine, de nombreuses personnalités scientifiques se sont intéressées aux cavernes de la Suisse; il serait fastidieux d'en faire l'énumération. Plus tard, E.A. Martel, le célèbre spéléologue français, fit plusieurs visites en Suisse et explora notamment les grottes des Rochers de Naye (Préalpes vaudoises) et les débuts du Höll-Loch, en collaboration avec ses collègues bleges Rahr et Van den Broeck.

En Valais, le chanoine Gross et le guide Fournier explorent les grottes aux Fées de Saint - Maurice (Valais).

Le Jura surtout attire les spéléologues: Perronne, Koby, Lièvre, etc. Quelques préhistoriens fouillent ici et là les cavernes jurassiennes. Enfin, en 1939, la société Suisse de Spéléologie est constituée, issue à Genève du Club des "Boueux" dirigé par G. Amoudruz. Peu à peu, la SSS se développe et des sections se constituent un peu partout en Suisse. L'activité de ces groupements de spéléologues s'étend à tout le territoire et les résultats obtenus permettent actuellement d'avoir une vue d'ensemble et des notions plus précises de la nature et de la genèse des cavités suisses.

Développement

A partir de 1939, une seule section à Genève constituait la SSS et l'activité de ce groupe s'étendait principalement dans les régions voisines de Genève: Savoie, Ain, Jura français et Jura vaudois ainsi que le massif des Rochers de Naye dans les Préalpes.

Dans d'autres parties, des sections se sont constituées ensuite en Valais et dans le Jura. Cette chaîne jurassienne est devenue durant de longues années le principal champ d'investigation des spéléologues.

Plus tard, les Préalpes et les Alpes ont attiré à leur tour les spéléologues et des groupes actifs se sont répartis l'exploration des massifs pré-alpins et alpins. C'est ainsi que plusieurs massifs calcaires ont été inventoriés et cette activité est loin d'être achevée: Massif de Naye, Tours d'Aï et Fameion, Préalpes fribourgeoises, massif des Diablerets, Grammont et Tanay, l'Oberland bernois, le massif du Hohgant, les Schratzenfluh, la région du Höll-Loch où les investigations commencées à l'époque du passage de Martel ont été reprises par la SSS et continuées avec ténacité par A. Bögli.

Actuellement, de grandes cavités ont été découvertes et sont étudiées scientifiquement, ouvrant de nouvelles perspectives aux spéléologues suisses.

Evolution

Durant de nombreuses années, la Société Suisse de Spéléologie a accumulé toute la documentation recueillie par ses membres, constituant ainsi un "Fichier central" des cavités suisses. Cette documentation est recueillie par trois archivistes.

La spéléologie suisse subit actuellement l'évolution de la spéléologie dans le monde, qui tend à devenir plus scientifique.

L'intérêt d'une collaboration entre les spéléologues et les milieux scientifiques intéressés s'est considérablement concrétisé en Suisse à l'occasion du Troisième Congrès National de Spéléologie à Interlaken. A cette occasion, une Commission Scientifique s'est créée et des rapports suivis s'établissent entre le Premier Centre d'Hydrogéologie Suisse, de l'Université de Neuchâtel, et la Société Suisse de Spéléologie.

Les premiers résultats de cette collaboration sont encourageants et nous incitent à persévérer dans cette voie.

Les massifs calcaires en Suisse

L'examen de la carte de la Suisse montre que les terrains calcaires sont groupés principalement: D'une part au Nord des Alpes, tout au long de la chaîne des Préalpes où Malm et Crétacé dominent. D'autre part, l'ensemble des chaînes du Jura constituent une bande calcaire continue bordant les frontières Nord de la Suisse; Dogger, Malm et Crétacé constituent la plus grande partie du Jura, le Rias et le Lias se rencontrent surtout dans la partie Est du Jura (Argovie et Soleure).

A l'Est de la Suisse, dans les Grisons, le Trias et le Lias sont abondants.

Quelques massifs calcaires se situent dans la partie extrême Sud de la Suisse (Tessin).

Différents types de karsts

Au cours de notre voyage, nous traverserons tout d'abord les karsts jurassiens et nous verrons divers aspects de ces derniers.

Au départ de Bâle, nous ne ferons qu'entrevoir les premières assises du "Jura tabulaire" et nous pénétrerons dans le Jura bernois par la vallée de la Birse. Durant la première matinée, nous observerons les "Cluses" du Jura: cluses de la Birse et Gorges du Pichoux. Nous traverserons ensuite les plateaux du Haut-Jura (Franches Montagnes); nous aurons ainsi un aperçu complet de ce "Karst jurassien".

Dans cette partie du Haut-Jura qui n'a pas été recouverte autrefois par les glaciers, les sols anciens se sont maintenus et le paysage est caractéristique: pâturages alternent avec la forêt, les lapiés sont rares et les manifestations karstiques se manifestent par de nombreuses dolines et l'absence de circulations superficielles.

REPARTITION DES TERRAINS CALCAIRES EN SUISSE



Trias
Lias



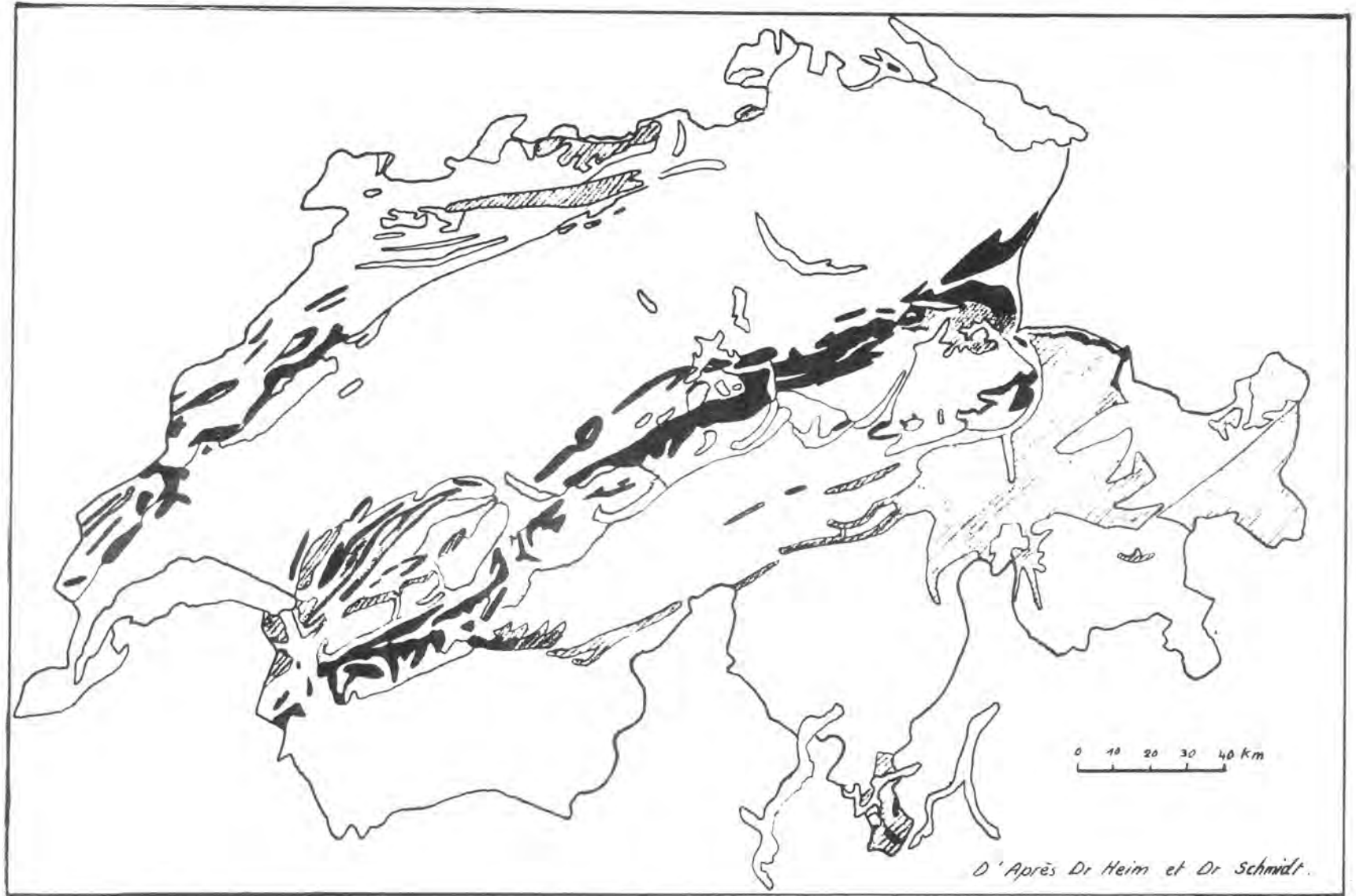
Dogger
Malm



Crétacé



Autres
terrains



D'Après Dr Heim et Dr Schmidt.

Le Jura neuchâtelois nous montrera la transition entre le Jura Bernois, ménagé par l'action des glaciers, et le Jura Vaudois raboté et décapé autrefois par l'action de ces glaciers anciens.

Le Jura Neuchâtelois nous offre le spectacle de vallées et cluses profondes, et d'un karst où la circulation souterraine est très active. En surface, les lapiés sont peu nombreux, par contre de nombreux bassins fermés absorbent par des pertes (emposieux) les eaux superficielles qui réapparaissent dans les vallées par de nombreuses résurgences. L'action glaciaire a fortement marqué le relief et le matériel erratique est abondant (Gorges de l'Areuse).

Nous allons parcourir ensuite le Jura Vaudois, fortement buriné et mis à nu par l'action glaciaire. Nous observerons ainsi le karst du Haut-Jura riche en lapiés, partiellement séniles, parfois actifs, et riche aussi en gouffres de toutes dimensions.

Le deuxième jour, nous visiterons les Préalpes et plus particulièrement le karst des Tours d'Aï et du Famelon. Il s'agit d'un karst localisé (nappe des Préalpes médianes), mais complet avec zone d'absorption, lapiés, puits à neige, gouffres et zone de circulation et réapparition des eaux grottes et résurgences. Divers types de lapiés seront visités dans ce karst.

Au cours de la traversée de la vallée du Rhône, nous observerons de loin divers massifs alpins. A Saint-Léonard, nous visiterons les phénomènes karstiques affectant le gypse (lac souterrain de St-Léonard).

A Brigue, nous pénétrerons dans la vallée de Conches, dans les Alpes Cristallines que nous traverserons au cours de la troisième journée par les cols du Grimsel et du Susten, pour arriver enfin dans les karsts alpins par la vallée de la Muota (Muotathal), siège des phénomènes karstiques de grande échelle qui sont à l'origine du vaste réseau du Hölli-Loch.

Au cours du voyage de retour, nous traverserons le plateau molassique pour retrouver près de Schaffhouse les derniers contreforts du Jura tabulaire. Cette région possède des phénomènes karstiques peu importants et de petites cavités.

Nature et répartition des cavités de la Suisse

Par son accès facile, le Jura a été le plus fréquemment visité et prospecté par les spéléologues. Les cavités y sont donc très nombreuses et se répartissent dans deux zones bien distinctes:

1. Le haut-Jura: zone des absorptions, pertes et lapiés. On y rencontre des quantités de gouffres de dimensions très variables allant de simples fissures élargies et de puits de quelques mètres jusqu'aux grands gouffres dépassant deux cents et même trois cents mètres. Dans le Haut-Jura, les grottes sont rares et de petites dimensions.
2. Les vallées et les cluses: zone de réapparition des eaux, les grottes y sont nombreuses, principalement les anciennes résurgences fossiles ou temporaires.

Les cavités assez régulièrement réparties tout au long des chaînes jurassiennes, le Jura est donc la région karstique de Suisse la mieux étudiée en ce qui concerne son sous-sol.

Les karsts des Préalpes et des Alpes calcaires sont beaucoup plus localisés et souvent isolés parmi des terrains non-karstiques. Les cavités connues dans les Préalpes et dans les Alpes sont groupées dans quelques régions qui, jusqu'ici, ont été méthodiquement prospectées.

D'ouest en Est, on peut citer dans les Préalpes et les Alpes calcaires, les régions suivantes qui sont prospectées par les spéléologues suisses:

1. Les Rochers de Naye. Massif avancé préalpin dominant Montreux et qui renferme de nombreuses cavités: gouffres, puits à neige, grottes.
2. Les Tours d'Aï et de Famelon. Massif karstique que nous visiterons (voir détails de la troisième journée d'excursion).
3. Le Massif des Diablerets. Région du Col du Pillon et des grands lapiés qui entourent la région des Diablerets; la prospection de cette région n'est qu'ébauchée.
4. La région du Grammont et Cornettes de Bise. Massif calcaire dominant le Léman au Sud de la vallée du Rhône; ce massif est traversé par la frontière française. De nombreuses cavités, quelques grottes et gouffres sont disséminés au sein d'une assez vaste région.
5. La région du Rawyl (Valais). Nombreux lapiés d'altitude élevée encore peu connus; quelques grottes résurgences ont été explorées au pied de ce massif.
6. Karsts de la région d'Interlaken. Il s'agit principalement de la région du Béatenberg et des

Siebenhängste; vallées calcaires et zone de lapiés d'altitude voisine de 2000 mètres, renfermant de nombreuses cavités dont les eaux sont drainées par la grotte du Béatenberg et par quelques importantes résurgences situées en bordure du lac de Thoune.

7. Hogant et Schrattenfluh. Grandes étendues de lapiés particulièrement riches en cavités: nombreux gouffres et puits à neige, quelques grands réseaux et grands gouffres.

8. Karsts du Muotathal. Zones de lapiés et grand réseau du Häll-Loch.

9. Région du Säntis. Quelques cavités explorées dans le massif Crétacé du Säntis et Alpstein.

10. Région des Churfirsten. Chaîne calcaire dominant le lac de Walenstadt; région en cours de prospection et d'exploration qui recèle quelques grands gouffres dont un particulièrement profond de plus de 400 mètres, dont l'exploration n'est pas terminée.

11. Grisons. Les cavités de cette vaste région sont disséminées au sein d'une région particulièrement compliquée et d'accès souvent difficile pour les spéléologues. Faute de groupements existant sur place, les prospections dans cette région ne sont qu'ébauchées et il reste sans doute beaucoup à faire dans ces régions au sous-sol encore très mal connu.

12. Tessin. De nombreuses cavités du Tessin méridional ont été explorées et décrites: (Bernasconi, Cotti et Ferrini). Il s'agit de cavités situées en partie dans le lias et quelques cavités sises plus au Nord dans les vallées et creusées dans les calcaires métamorphiques ainsi que quelques cavités d'origine tectonique dans des roches cristallines.

Grandes cavités de la Suisse et perspectives d'avenir.

Comme nous l'avons déjà dit, le Jura est la région la mieux connue des spéléologues. La structure géologique étant aussi bien connue, les limites de l'exploration souterraine peuvent être définies avec assez de précision pour chaque région. Ces dernières années toutefois, quelques explorations ont révélé des surprises prouvant que la structure de certaines zones permet le creusement de cavités profondes.

L'exploration du gouffre du Petit-Pré (Jura Vaudois) a permis de constater que cette cavité atteint une profondeur de plus de 400 mètres, malgré la présence de marno-calcaires qui semblaient devoir interrompre la progression en profondeur.

Récemment aussi, des plongées dans la résurgence de l'Orbe (Jura Vaudois) ont démontré pour la première fois l'existence d'un réseau pén^{tr}able dans une des grandes résurgences du Jura.

C'est par des désobstructions judicieusement choisies que de nouvelles découvertes seront effectuées dans le Jura.

Dans la partie Nord du Jura Bernois, une grande rivière souterraine a été découverte dans la grotte de Milandre par un de nos groupes. L'exploration n'en est d'ailleurs pas encore terminée.

Les karsts alpins et préalpins peuvent aussi réserver bien des surprises: à la faveur de couches plongeantes, le gouffre du Chevrier (Préalpes Vaudoises) descend à - 510 mètres. Dans le massif des Schrattenfluh (Lucerne), des travaux dans un gouffre ont permis de nouvelles découvertes qui se poursuivent encore.

Dans les Churfirsten également, les explorateurs ont atteint la profondeur de 400 mètres dans la "Köbelishöhle", et la cavité se poursuit encore plus bas; enfin les découvertes se poursuivent inlassablement au Häll-Loch qui dépasse maintenant le développement de 100 km de galeries.

L'avenir de la spéléologie est donc assuré en Suisse; une collaboration active s'établit en ce moment entre les spéléologues scientifiques et les spéléologues sportifs. Les résultats sont déjà encourageants, nul doute que cette coopération ne devienne dans l'avenir plus efficace encore.

Das Luftbild, ein Hilfsmittel für die Karstforschung
Beispiele aus den Bayrischen Alpen

KLAUS CRAMER (Bayerische Landesanstalt für Gewässerkunde,
München / Bundesrepublik Deutschland)

Das Luftbild - noch besser das stereoskopische Luftbildpaar - ist heute das wichtigste Handwerkzeug eines jeden Geowissenschaftlers. So gehört es zum Beispiel seit langem zum Erfahrungsschatz des Geologen, der sich bei seiner Arbeit der Luftbilder seines Untersuchungsgebietes bedient, dass ganz allgemein Karbonatgesteine im Luftbild an den auffälligen und charakteristischen Formen der Verkarstung zu erkennen sind. Umgekehrt macht sich aber der Höhlen- und Karstforscher auch heute noch nur höchst selten die Vorzüge der Luftbilddauswertung für seine Problemstellungen zunutze.

Deshalb seien anhand einiger Beispiele die speziellen Möglichkeiten für die Karstforschung aufgezeigt.

Die Auswertetechnik dürfte allgemein bekannt sein: Ist doch bereits 1907 von E. CHAIX-DUBOIS die dreidimensionale Arbeitsweise und die Darstellung verschiedenster Karstobjekte durch terrestrische Stereobilder angewandt worden. Er bringt in seiner Veröffentlichung 18 stereoskopische Aufnahmen aus dem klassischen Karst Dalmatiens und vom Steinernen Meer.

Auch bei der Erforschung des Höllochs im Hochifengebiet/Allgäu im Jahre 1949 wurden von J. HÖRDEGEN 16 Stereo-Aufnahmen unter- und übertage angefertigt.

In der Literatur finden sich nur gelegentlich Luftbilder, die verkarstete Landschaften zeigen, so bei R. HUNDT (1950, Abb. 37) das grosse Dolinenfeld von Ödenwaldstätten auf der Alb und bei H. BOBECK (1941, S. 98 und 101) die hochgelegene Verebnungsfläche mit Dolinen auf der Schneealpe in der Steiermark, sowie eine besonders eindrucksvolle tropische Karstlandschaft aus Niederländisch-Indien. Ein ähnliches Bild enthält auch die Arbeit von T. HAGEN (1950, 1/1) als Rot-Blau-Anaglyphendruck. Die extremen Verkarstungsbedingungen haben hier eine Kegelhuppenlandschaft entstehen lassen, die in einmaliger Weise das vorher verborgene System der Brüche und Klüfte preisgeben: Erkenntnisse, die von diesem tropischen Boden aus unverhältnismässig schwieriger zu gewinnen wären. Darin gleichen die beiden Luftbilder denen vom Gottesacker.

Eine einzige karstkundliche Untersuchung (R. G. SPÖCKER, 1948) hat bisher den Wert der Luftbild-Auswertung erkannt und ausgenutzt. Diese Studien am Relief des klassischen Karstes der nordwestlichen Balkanhalbinsel (13 Dolinenfelder-Typen) haben gezeigt, dass die vollkommenste Erkenntnis über die Gestaltung eines Karstgeländes aus der Flugschau geboten ist. Schliesslich bildet sich dem Betrachter mit Hilfe des Stereoskops zwar ein verkleinertes, aber völlig naturgetreues und vollständiges Modell der Landschaft. Inzwischen gibt es eine Reihe von Anleitungen. Sehr gut ist die "Photogeologie" von P. KRONBERG 1967 oder der Abschnitt von R. MÜHLFELD in BERTZ-MARTINI 1969.

Luftbilder sind heute nahezu überall vorhanden: Staatliche Luftbildstellen, Vermessungsämter, Hochschulen, Fachbehörden u.a. Die Aufnahmen brauchen nicht selbst hergestellt werden; das wäre zu teuer. Sie müssen auch nicht erworben werden; auch das wäre noch zu teuer. Besser ist die Auswertung an Ort und Stelle mit den grossen Geräten unter Anleitung von Fachpersonal. Die im Handel erhältlichen billigen Taschenstereoskope befriedigen nicht.

Ich selbst habe vor über 10 Jahren noch während des Studiums erstmals im Gebiet von Hölloch und Gottesackerplateau am Hohen Ifen mit Luftbildern gearbeitet und kann sagen, dass durch meine Diplomarbeit aus dem Jahre 1959 die Anwendung von Luftbildern in der Hochgebirgskarstforschung angeregt wurde. 1960 erschien die topographisch-morphologische Kartenprobe "Alpiner Karst" mit einem Kommentar von P. SCHMIDT-THOME aus dem genannten Gebiet. Dann kamen die grösseren Arbeiten von HOLZER 1964 über das Dachstein-Plateau und von HASERODT (1965) über das Hagengebenge. Gerade letztere Ergebnisse wären ohne Luftbilddauswertung undenkbar. Die Grösse und schwierige Zugänglichkeit zwingen den Forscher ja geradezu, zum Luftbild zu greifen.

Die wichtigsten Feststellungen, die durch eine Luftbilddkartierung getroffen werden können, sind folgende:

- a) sichere Abgrenzung der Bereiche von Lockergesteins- und Festgesteinsverbreitung (u.U. auch Dolomit vom Kalkstein)
- b) Lage, Orientierung, Dichte, System, Vergesellschaftung von oberirdischen Karstformen jeglicher Grösse; insbesondere Karren einzeln und in Gruppen wie Karrengassen, Karrenplatten, Karrenfelder, Dolinen, Ponore, Dolinenreihen, Schächte, u.U. Höhleneingänge.
- c) tektonische und stratigraphische Elemente wie Verwerfungen, Dehnungen und Pressfugen, Kluftsysteme bzw. Schichtflächen, Schichtköpfe, Wechsellagerung, Faltungsbau
- d) glaziale Auswirkungen
- e) und schliesslich die gegenseitige Abhängigkeit von a) bis d) untereinander.

Karrenfelder, Dolinenfelder und Kegelkarst, ob im unzugänglichen Hochgebirge, im wasserlosen Karst, oder im tropischen Urwald, verlangen geradezu die Verbindung von erdgebundenem Geländestudium mit einer Luftbilddauswertung. Auch die beste geographische Karte ist hier keine Hilfe. Ihr fehlen ausgerechnet die Angaben, die der Geomorphologe braucht. Das Luftbild ist also nicht nur ein Hilfsmittel sondern sogar vielfach das einzige Mittel, das für die Erforschung geomorphologischer Probleme Anwendung finden kann.

Ein besonders aktueller Anwendungsbereich der Luftbildanalyse im Karst stellt heute die hydrologische Forschung und ihre Anwendung für die Lösung von Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsproblemen.

Zusammenfassung:

Da unter dem Begriff "Karst" nicht nur ein höhlenreiches Gebiet verstanden wird, sondern eine Landschaft, in der alle oder einzelne Karstformen gemeinsam auftreten, so sollte zu seiner Erforschung immer auch das Luftbild herangezogen werden. Dessen Aussagekraft ist im nackten Karst, der in den Alpen als Hochkarst auftritt, besonders gross. Untersucht wurden

- das Gottesackergebiet am Hohen Ifen/Allgäu-Vorarlberg
im Schrattenkalk, helvetische Kreide, Barrême-Apt
- das Zugspitzplatt im Wettersteingebirge/Oberbayern
im Wettersteinkalk, alpine Trias, Ladin
- das Estergebirge zwischen Loisach und Walchensee/Oberbayern
im Plattenkalk, alpine Trias, Nor
- der Untersberg/Berchtesgaden-Salzburg
im Dachsteinkalk, alpine Trias, Nor-Rät.

Die stereoskopische Auswertung der Luftbilder zeigt eindeutig die vorherrschende Abhängigkeit der Verkarstung (Karren, Karrenfelder, Dolinen, Ponore, Schächte, Karstquellen) vom Gebirgsbau, insbesondere von der Klaintektonik und die untergeordnete Bedeutung des Gesteins. Die Tektonik lässt sich auch im Luftbild kluftstatistisch auswerten.

Die Erfassung aller morphologischen, geologischen und hydrologischen Gegebenheiten eines Gebietes ist für karsthydrologische Arbeiten (Abgrenzung unterirdischer Einzugsgebiete, Karstwasserhaushalt) Voraussetzung. Diese Bestandsaufnahme kann mit hinreichender und gleichmässiger Aufschlussdichte in grossen oder unzugänglichen Gebieten nur mit Hilfe der Luftbilddauswertung geschehen.

Bemerkung des Herausgebers:

Das im Referat verwendete Luftbildmaterial und die zahlreichen Anwendungsbeispiele können aus finanziellen Gründen nicht veröffentlicht werden. Da die Ausführungen des Referenten jedoch ohne dieses Anschauungsmaterial nahezu wirkungslos sind, wird um Verständnis für die vorstehenden kurzen Erläuterungen, die Zusammenfassung und die Literaturlauswahl gebeten.

Photogeologische Schriften:

- | | |
|----------------|---|
| BOBECK, H. | Luftbild und Geomorphologie. - Luftbild und Luftbilddmessung Nr. 20, S.8-161, Berlin 1941 |
| CAILLEUX, A. | Prise de Photographies Aériennes. Rêv. de Géomorphologie Dynamique 1, 3, S. 143-144, 1950 |
| DESJARDINS, L. | Reversing the Contouring Problem, as a Step in Geologic Mapping with Aerial Photographs. - Photogrammetric Engineering 6, 163, 1940 |

- DESJARDINS, L. Techniques in Photogeology. - Bull.Amer.Assoc.Petrol.Geologists 34, 2284, 1950
- " Structural Contouring for the Photogeologist. - Photogrammetric Engineering 16, 721, 1950
- HAGEN, T. The use of ground photogrammetry for large scale geologic mapping. - Mitt. Geod.Inst.ETH Zürich, 2, 235, Zürich 1948
- " Luftbild und Erdkunde. - Neue Züricher Zeitung, Beilage "Technik" 332 und 382. 16. und 23. Februar 1949
- " Wissenschaftliche Luftbildinterpretation. - Geographica Helvetica 4, S. 209-276, 1950
- HÄRRY, H. Die Anwendung der Photogrammetrie beim geologischen Kartieren. - Schweiz. Bauzeitung Bd. 113, 1939
- HAYEMANN, A. W. Luftbildmessung und die Erforschung der natürlichen Rohstoffquellen. Akad.Wiss. UdSSR, Moskau-Leningrad 1937
- HELBLING, R. Geologische Kartierung mittels Photogrammetrie. - Verh.Schweiz.Naturforsch. Ges., Zürich 1934
- " Application de la Photogrammétrie pour la construction des cartes géologiques. Bull. de la Soc.Belge de Photogrammétrie, 1, Bruxelles 1935
- " I. Die Anwendung der Photogrammetrie bei geologischen Kartierungen.
II. Zur Tektonik des St. Galler Oberlandes und der Glarner Alpen. - Beitr. z.geol.K.d.Schweiz, N.F., 76, Liefg., Bern 1938
- " Anwendung der Photogrammetrie bei geologischen Kartierungen. Vermessung, Grundbuch, Karte. Festschr.z.Schweizerischen Landesausstellg. in Zürich 1939, Schweizer Geometer-Verein, Zürich 1941
- " Photogeologische Studien im Anschluss an geologische Kartierungen in der Schweiz, insbesondere der Tödikette. Hrsg. im Auftr.d.Eidg.Techn.Hochsch. in Zürich mit Beiträgen von C. F. BAESCHLIN, H. HARRY und H. KREBS. Zürich 1948
- HOLZER, H. Über Photogeologie. - Montanrundschaue, H.2, S.30-31, Wien 1957
- " Zur photogeologischen Karte der Kreuzeckgruppe, Geologische Luftbildinterpretation II. - Jb.Geol.B.A. 101, 2, S.187-190, Wien 1958
- " Photogeologische Karte eines Teiles der Goldberggruppe (Hohe Tauern). Geologische Luftbildinterpretation I. - Jb.Geol.B.A. 101, S.25-34, Wien 1958
- KREBS, J. The Application of Aerial Geology and Aerial Photogrammetry in Petroleum Exploration. - Photogrammetria 4, 2, 53, Berlin 1941
- " Über die Entwicklung der Photogeologie in wenig erforschten Gebieten. - In Photogeol.Studien, S. 107-119, Zürich 1948
- LACMANN, O. Die Photogrammetrie in ihrer Anwendung auf nicht-topographischen Gebieten. Leipzig 1950
- PARVIS, M. Drainage Pattern Significance in Airphoto Identification of Soils and Bedrocks Photogrammetric Engineering XVI, e, 397, 1950
- ROYAL DUTCH/SHELL GROUP OF COMPANIES: Photogeology. in: Standard Legend N.V. de Bataafsche Petroleum Maatschappij, The Hague 1954
- SCHMIDT, J. Über die Verwendung von Luftbildern für wasserwirtschaftliche Zwecke. - Die Wasserwirtschaft 39, 9, S.199-201, 1949
- SPÖCKER, R. G. Die Raumbild-Auswertung in der Geomorphologie. - Mitt.deutsch.Ges.f.Karstforsch. 4, 1, S.3-8, Nürnberg 1950
- STÜBNER, K. Luftaufnahmen-Diagnostik erosionsgefährdeter Agrarböden. - Die Umschau, 56, 12, S. 370-373, Frankfurt a.M. 1956

- TROLL, C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Ihr zweckmässiger Einsatz für die wirtschaftliche Erforschung und praktische Erschliessung wenig bekannter Länder. - Zeitschr.Ges.f.Erdk. zu Berlin, Jg.1939, Nr. 7/8, S.241-248, Berlin 1939
- " Luftbild und ökologische Bodenforschung. - Luftbild und Luftbildmessung Nr. 20, 5-7, Berlin 1941
- " Die wissenschaftliche Luftbildforschung als Wegbereiter in kolonialer Erschliessung. - Beitr.z.Kolonialforschg. 1, 9-29, Berlin 1942
- " Methoden der Luftbildforschung. - Sitz.Ber.europ.Geographen zu Würzburg 1942, Leipzig 1943
- " Fortschritte der wissenschaftlichen Luftbildforschung. - Z.Ges.f.Erdk. zu Berlin, S.277-311, Berlin 1943
- VÖLGER, K. Fortschritte der Photogeologie. Von der Interpretation zur Messung. - Erdöl und Kohle, 6, S.309, 1953
- WASEM, A. R. Petroleum photogeology. - Phot.Engineer 15, S.579-588, 1949
- WOLFES, A. Luftbildvermessung im Jemen. - Erdöl und Kohle 10, 2, S.65-67, 1957

Diskussion:

W. MÜNTEFERING (Ückesdorf): Frage nach Durchführung und Auswertung von Schrägluftbildern neben Senkrechtluftbildern?

K. CRAMER: Auch Schrägaufnahmen können eine gute Hilfe für die Karstforschung sein, wenn deutliche Fixpunkte im Bild auf einer topographischen Karte wiedergefunden werden. Stammen die Bilder von einer Reihemesskamera, können sie mit entsprechenden Geräten ausgewertet oder entzerrt werden. Linienaufnahmen können nur durch unmittelbaren Kartenvergleich gedeutet werden.

W. KRIEG (Dornbirn): Warnung, im Luftbild mehr als eben nur ein Hilfsmittel zu sehen. Es kann die Suche nach Karstobjekten vom Boden aus in keinem Fall ersetzen. Seine Stärke liegt im tektonischen Kartierungen grosser Flächen.

K. CRAMER: Die Luftbilddauswertung ersetzt nicht die mühevollle Geländearbeit, auch nicht im nackten Karst. Das Luftbild ist aber nicht "eben nur ein Hilfsmittel", sondern ein äusserst wichtiges und sollte wesentlich mehr als bisher verwendet werden, zumal da man heute überall Luftbilder zur Verfügung hat.

Portrait du Spéléo-Secouriste-Type

ANDRE SLAGMOLEN (Bruxelles/Belgique)

Résumé

Secourir un accidenté sous terre n'est pas à la portée du premier venu. Un sauvetage rapide et efficace est le fruit d'une longue préparation.

À l'opposé, un sauvetage improvisé peut être source d'aléas et même avoir de fâcheuses conséquences.

C'est pourquoi il est nécessaire de doter les régions spéléologiques d'équipes de sauvetage bien entraînées et bien équipées. Un bon spéléo-secouriste se doit de posséder diverses qualités sur le plan physique, moral et faire preuve de compétences variées; cela lui demandera de longues heures d'un entraînement intensif, souvent rebutant.

Porter secours lors d'un accident survenu sous terre n'est pas, comme certains le pensent, à la portée de tout spéléologue. Il est évident que, pour retrouver un gars égaré dans un labyrinthe ou bloqué par une panne d'éclairage, point n'est besoin d'être sauveteur breveté; tout spéléologue aguerrri pourra prendre l'affaire en mains et la terminer au mieux.

Mais tout n'est pas toujours si simple :

Lorsqu'on schématise les accidents spéléos, on se rend immédiatement compte qu'ils sont principalement de trois types :

- blessures (généralement suite à une chute);
- crues (arrivée d'eau souterraine ou provenant de la surface);
- éboulements.

En outre, chaque accident n'est pas strictement confiné dans un de ces groupes : C'est ainsi qu'un effondrement peut blesser quelqu'un, voire former un barrage, inondant ainsi une partie de la grotte; de même, une crue peut emporter un équipier ou encore saper une paroi, provoquant son écroulement.

Tout ceci, vous le comprendrez sans peine, requiert l'intervention d'équipes spécialement entraînées, de sauveteurs possédant une base POLYVALENTE, spécialisés en outre, autant que possible, dans l'un ou l'autre genre d'interventions.

Le SPELEO-SECOURS BELGE, qui existe depuis 17 ans et a déjà fait à de nombreuses reprises la preuve de son utilité et de son efficacité, a coutume de dire :

" Un sauvetage se prépare, il ne s'improvise pas",

Cet adage est une vérité première que chaque accident ne fait que confirmer davantage.

La rapidité d'une intervention spéléologique, son efficacité et sa sécurité en dépendent, avec toutes les conséquences que cela implique pour la victime - traitement rapide des blessures, confort, diminution des suites dommageables de l'accident, etc.

Bien sûr, il y a toujours des impondérables; mais ceux-ci seront aisément surmontés avec un matériel bien au point et des équipiers entraînés, habitués à faire face avec promptitude et discernement à tout imprévu.

Pourtant, me direz-vous, là où rien n'existe pour organiser les secours, les spéléologues accidentés sont tout de même ramenés à la surface par, dans un immense élan de solidarité, TOUS les spéléologues SE PRECIPITENT au secours de leur collègue malchanceux.

D'accord, mais cette précipitation elle-même est dangereuse parce que source d'aléas :

- l'organisation des secours, qui doit être montée de toutes pièces, va prendre du temps;
- malgré leur bonne volonté, les sauveteurs occasionnels n'arrivent pas toujours à surmonter les difficultés qui se présentent, faisant ainsi courir des risques, tant à eux-mêmes qu'à leurs équipiers;
- Un geste inadéquat peut aggraver l'état du blessé.

Ce ne sont là que quelques exemples parmi d'autres.

Et ainsi plane sur ce genre de sauvetage la hantise d'un nouvel accident, qui viendrait tout remettre en question.

Non, un sauvetage ne s'improvise pas et ne peut être confié, quelles que soient sa bonne volonté et sa connaissance de la spéléologie, au premier venu.

C'est pourquoi il est nécessaire et urgent que chaque région spéléologique soit dotée d'une équipe de spéléo-secouristes bien au courant de sa tâche et connaissant les problèmes posés par les cavités de sa région. Est-il besoin d'ajouter que cette équipe devra être munie du matériel convenant à ce genre de grottes.

Que faut-il pour former un bon spéléo-secouriste?

A.- Tout d'abord du point de vue physique :

Il doit être, est-il besoin de le dire, très bon spéléologue, particulièrement résistant à la fatigue et au froid.

B.- Etant appelé à devoir faire face à toutes sortes de situations imprévisibles, à des contre-temps, des attentes pouvant se prolonger pendant des heures, il lui faudra une bonne dose de sang-froid, de patience et de volonté. Il lui faudra aussi savoir faire preuve de réflexion, de décision, d'initiatives.

Son rôle sera souvent ingrat: bénévole, il lui faudra pouvoir répondre immédiatement à un appel, au besoin en lâchant son travail, peut-être passer des heures sur un relais inconfortable et mouillé, sans que le ravitaillement lui parvienne; l'intervention terminée, il lui faudra encore s'astreindre à une tâche longue, rebutante mais indispensable : la remise en état du matériel.

En d'autres termes, il lui faudra posséder une bon esprit d'entraide, de dévouement, d'abnégation même.

C.- En outre, il lui faudra avoir ou acquérir diverses compétences :

- une excellente technique spéléo, qu'il appliquera d'instinct de façon à pouvoir, lors d'une intervention, s'occuper de la remontée du blessé sans être absorbé par sa propre remontée;

- connaître le secourisme de base : être capable de donner les premiers soins, d'appliquer les gestes qui sauvent, savoir comment réagir devant un cas grave ;

- avoir la pratique du transport de blessés sous terre, que ce soit au moyen d'une civière ou par tout autre moyen;

- savoir l'attitude à tenir devant une crue, un éboulement ou tout cas pouvant se présenter à lui.

Or, la pratique courante de la spéléologie ne permet pas de posséder à fond certaines techniques très particulières, nécessaires en cas d'inondations ou d'éboulement par exemple, qui relèvent à la fois des métiers de mineur, de carrier, de puisatier, de pompier, etc. Même en acquérant certaines connaissances, le spéléo-secouriste restera dans ce domaine un amateur; il est donc important qu'il soit formé aussi complètement que possible pour pouvoir agir en connaissance de cause dans n'importe quelle circonstance. L'idéal serait évidemment de disposer d'hommes de métier, pratiquant la spéléologie et à qui il suffirait d'inculquer des bonnes notions de secourisme spéléologique. Mais ne nous leurrions pas ; ce cas est rare pour ne pas dire inexistant; il faut donc se borner à former au mieux le sauveteur.

Il lui faudra aussi être apte à agir seul, à prévoir les conséquences de chacun de ses actes car, contrairement aux chantiers ou cadres et travailleurs s'attaquent de concert aux mêmes problèmes, le sauveteur souterrain sera amené - par exemple dans un passage étroit - à travailler seul, sans possibilité de demander conseil au responsable. Il sera donc amené tout à la fois à prendre des décisions et à les exécuter. Il lui faudra prendre l'habitude de penser et d'agir d'initiative, EN REFLECHISSANT AU PREALABLE AUX CONSEQUENCES POSSIBLES de chacun de ses actes sur l'ensemble du sauvetage.

Un équipier habitué de par sa profession à exécuter des ordres reçus aura un gros effort à fournir pour acquérir cet esprit d'initiative et se forger un jugement sûr.

Par contre, le spéléologue exerçant une profession intellectuelle sera peut-être dérouté par l'emploi d'un matériel peu familier et se fatiguera assez vite, par exemple lorsqu'il lui faudra buriner un passage. Ici encore, seul un entraînement poussé et régulier lui permettra de combler son handicap.

En bref, pour posséder la formation nécessaire, un bon spéléo-secouriste devra participer à de très nombreux entraînements, assister à diverses séances théoriques et posséder une bonne pratique, régulièrement entretenue.

En langage chiffré, cela signifie en moyenne quinze week-ends et une quarantaine de soirées, sans compter le temps consacré au conditionnement du matériel, à son entretien et à sa remise en état après chaque intervention ou séance d'entraînement.

C'est pourquoi, Messieurs, vous le comprendrez certainement, tout comme un sauvetage spéléologique pleinement efficace est le fruit d'une longue et minutieuse préparation, il ne suffit pas d'être animé d'une immense bonne volonté pour être apte à porter secours ; le sauveteur spéléologue - celui auquel nous aimerions avoir affaire si jamais la guigne nous tombe dessus - est un oiseau rare, un gars qui a consenti pas mal d'efforts de toutes sortes par pure solidarité.

Et cela mérite, croyez-moi, un grand coup de chapeau !

A. SLAGNOLEN

113, r. A. Marbotin

BRUXELLES 3

Höhlenforschung vor einem halben Jahrhundert in
Süddeutschland

FRANZ ROBERT OEDL (Salzburg / Österreich)

Summary:

Cave enquiries half a century ago in Southern Germany

Together with some prominent members of the "Sektion Bayerland" from the German-Austrian "Alpenverein" in Munich (such as the well-known Asia expert Willy Rickmers, the author Walter Schmiedekunz, the high mountain photographer Alfred Asal, the mountaineer Kadner, who perished in a crevasse, and many more) have been accomplished some cave travels in Southern Germany in the years 1919 to 1923.

The author, who has performed many new enquiries in the "Eisriesenwelt", in the "Tennengebirge" and in the "Mammut cave" in the district of "Dachstein", was able to work authoritatively as long as he studied in Munich at the Technical University. He was also commissioned by the direction of the German Museum in Munich under the direction of Oskar von Miller to undertake several expeditions to the classical Karst in St. Kanzian (Kozian) into the "Reka" cave and to the largest cave district near "Adelsberg" (Postojna), also to the at that time deepest shaft, the Kačna Jama. The result was the presentation of a typical underground karst river in the form of a model which was exhibited in the first room of this largest museum of applied technical science. This model was based on extensive stereo-photogrammetrical studies in the difficult karst area. These studies were the first of this kind in karstology.

This very day I wish to thank sincerely the famous glacier expert Geheimrat Dr. Sebastian Finsterwalder and Professor Dr. Otto Gruber, who have long since departed from us, for their many incitations. Together with Geheimrat Dr. Oebbeke they were my instructors at the Technical University in Munich.

Unter Mitarbeit von massgebenden Mitgliedern der Sektion Bayerland des Deutsch-Österr. Alpenvereins in München wurde eine Reihe von Höhlenbefahrungen im süddeutschen Raum in den Jahren 1919 bis 1923 durchgeführt. Auf Grund der vielen Neuforschungen in der Eisriesenwelt im Tennengebirge und in der Mammothöhle im Dachsteingebiet konnte der Berichterstatter, solange er in München an der Technischen Hochschule studierte, massgebend dabei mitwirken. Die Direktion des Deutschen Museums in München unter Leitung von Oskar von MILLER beauftragte ihn auch, mehrere Expeditionen in den klassischen Karst nach St. Kanzian (Kozian) in die Reka-Höhlen und in das ausgedehnte Höhlengebiet bei Adelsberg (Postojna) sowie in die damals tiefste Schlund-Höhle, die Kacna Jama bei Divacca, zu unternehmen. Das Ergebnis war die Darstellung eines typischen Karstflusses in Form eines Modells, das seinerzeit als Schauobjekt im ersten Raum dieses grössten Museums über angewandte Technik dem Besucher sofort ins Auge sprang. Leider fiel dieser Teil des Museums im zweiten Weltkrieg den zahlreichen Fliegerbomben zum Opfer. Heute ist nur mehr eine photographische Aufnahme dieses einzigartigen Modells auf Seite 83 in der Festschrift "DAS DEUTSCHE MUSEUM - Geschichte/Aufgaben/Ziele" im VDI-Verlag, Berlin 1933, von Conrad Matschoss, erhalten. Die Anfertigung dieses Modells erfolgte auf Grund umfangreicher stereo-photogrammetrischer Aufnahmen, die hier erstmals in der Geschichte der Höhlenforschung in einem der interessantesten Höhlengebiete zur praktischen Anwendung kamen. Heute noch möchte der Referent seinen Lehrern, dem berühmten Gletscherforscher Geheimrat Dr. Sebastian Finsterwalder und dem Professor Dr. Otto Gruber, die beide schon lange unter der Erde ruhen, seinen aufrichtigen Dank für ihre vielen Anregungen sagen.

Über besonderen Wunsch des Herrn Geheimen Hofrates Professor Dr. Konrad Debecke reichte der Referent am 24. Mai 1924 eine karsthydrographische Studie über das Höhlen- und Dolinengebiet von St. Kanzian und Divacca auf der Triester Karsthochfläche mit dem Titel "Der unterirdische Lauf der Reka" an der Technischen Hochschule zu München ein. Schon am 3. Juni 1924 wurde diese Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften genehmigt.

Hier sei noch kurz eine Begebenheit geschildert, die für die Geschichte der Höhlenforschung festgehalten zu werden verdient. G. And. Perko, der langjährige Direktor der Adelsberger Grotten, lud seinen alten Höhlenfreund, den heutigen Referenten, mit seiner jungen Frau zur Eröffnung des eben neu erbauten Höhlen-Institutes vor dem Höhleneingang ein. In seiner Ansprache vor allen verantwortlichen Herren der Regierung aus Triest und aus den Ministerien in Rom stellte er fest, dass heute an diesem Festtag der Einweihung dieses Institutes einem jungen Studenten aus München der besondere Dank aller Höhlenforscher abgestattet werden müsste. Die grossen finanziellen Mittel habe er Jurch eine Vorsprache beim zuständigen Ministerium in Rom vor allem deshalb erwirken können, weil dieser junge Mann im Norden der Alpen mit einer Dissertation über seine Forschungen im klassischen Karst den Doktorgrad erwerben konnte. Dir. Perko übergab den Ministerien diese umfangreiche Doktor-Arbeit allerdings nur in Maschinschrift mit den Original-Plänen. Durch den frühen Tod des Herrn Universitäts-Professor Dr. Georg Kyrle in Wien konnte sie leider nicht mehr als Monographie des Speläologischen Institutes erscheinen. Dir. Perko betonte, dass diese Begebenheit den Ausschlag zur Errichtung des inzwischen weltbekannten Höhlen-Institutes in Adelsberg (Postumia-Postojna) gegeben habe.

An den zahlreichen Höhlenbefahrungen in den bayrischen Voralpen und im Fränkischen Jura nahmen viele sehr bekannte Alpinisten unter Leitung des Referenten teil; vor allem seien hier der berühmte Asienforscher Willy Rickmer-Rickmers, die Schriftsteller Walter Schmidkunz und Maxl Röhrer sowie der allseits bekannte Hochgebirgs-Photograph Alfred Asal genannt. Über die vielen Neuerforschungen wurden damals keine Veröffentlichungen herausgegeben. Diese Höhlenforscher widmeten sich unter den schwierigsten Verhältnissen der Nachkriegszeit nur der Forschung.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass z.B. bei der Pfingst-Expedition vom 23. bis 25. Mai 1920 in die Kuhflucht-Höhlen im Fricken bei Garmisch Partenkirchen und in das Anger-Loch bei Einsiedeln am Walchensee es am schwierigsten war, einen Platz in den Eisenbahnzügen zu erhalten. Oft musste man lange aussen am Trittbrett mit dem schweren Rucksack stehen, um überhaupt mitzukommen. Man kann sich in der heutigen Zeit kaum vorstellen, unter welch erschwerten Umständen die damaligen Höhlenforschungen stattfanden und nur eine grosse Portion an Idealismus führte zu diesen Erfolgen. Wer ein Fahrrad besass, war schon besser daran, er war besonders in der ersten Nachkriegszeit zumindest von den in desolatem Zustand befindlichen Eisenbahnen unabhängig. Auch Jurch die immer schwierigere Verpflegslage in München forderte die Forscherarbeit oft grösste Opfer von den Einzelnen. Trotzdem wurden grosse Erfolge erzielt.

Bei der ersten deutsch-österreichischen Höhlenforscher-Tagung vom 3. bis 7. Juni 1920 nahmen unter Führung des Referenten an Neuentdeckungen in der Schellenberger Eishöhle, im Bärenhorst und den rückwärtigen Labyrinth der Gamslöcher und der Kolowrat-Höhle in grossen Massiv des Untersberges im östern, bayrischen Grenzgebiet zwischen Salzburg und Berchtesgaden nachfolgend Angeführte teil: Aus München Walter Schmidkunz, Dr. Gams, Alfred Asal, Dir. Carl Müller vom alpinen Museum in München, Maxl Röhrer, die Hauptmänner Schlegger und Schönger, Ferdinand Kayfel, Neu, Michaeli; aus Berchtesgaden Eberhard Schramm, Dr. Ohlenschläger, G. Schulz, Josef Baumann, Zeno Reisberger, Oskar Grümer, Julius Malek, G. Ortner; aus Freilassing Gusti Gugg; aus Salzburg Dr. Erwin von Anjermayer, Dr. Gustav Freytag, Schriftsteller Karl Schossleitner, Hermann Gruber, Poldi Fuhrich, Ing. Walter Freih. von Czörnig, Ing. Martin Hell und aus Wien Dr. Schadler.

Vom 4. bis 8. August 1920 fand auch eine grossangelegte Expedition auf die Reiteralpe statt. Hier gelang dem Referenten die Entdeckung einer sehr schönen neuen Eishöhle am Aufstieg zum Schreckensattel. Durch Errichtung von Staudämmen wurde eine sehr enge Spalthöhle am Tiefpunkt der grossen Doline unter der Traunsteiner Hütte erforscht und diese gefährliche Wasserschwinde unter schwerstem persönlichem Einsatz befahren. Auch die grosse Eishöhle in der Wagendrischel-Horn-Südwand wurde befahren und vermessen. An dieser Reiteralp-Expedition nahmen Walter Schmidkunz, Hauptmann Schönger, Kadner, Indinger, Sager, Wier, Frl. Weber und Hermann Gruber teil.

Von München aus fanden noch weitere Höhlenfahrten statt, die hier kurz aus der Vergessenheit hervorgeholt werden sollen. Am 13. Februar 1921 wurde die "Herzkammer" am Wendelstein bei Rosenheim erforscht und vermessen. Der damalige Besitzer Kommerzialrat Steinbeiß, der früher viele Waldbahnen in Bosnien und Herzegowina betrieb, bat den Referenten um Erschliessung dieser Klufthöhle, die sich fast am Gipfel des berühmten Aussichtsberges befindet, der mit einer von Steinbeiß erbauten Zahnradbahn leicht erreicht werden kann. An den Befahrungen nahm auch Direktor Schätz von der Zeitschrift "Alpenfreund" in München und der Postverwalter Haidenreich aus Brannenberg teil.

In der Zeit vom 10. bis 14. August 1922 unternahmen die Brüder Fritz und Robert Oedl mit Frau Martha Oedl eine Expedition in die Fränkische Schweiz. Hier fand der erste Kontakt mit dem heute so bekannten Höhlenforscher Richard G. Spöcker und dem leider viel zu früh verstorbenen Karst-Geologen Helmuth Cramer statt. Gemeinsam mit dem Australier Elliot BARTON, der bald darauf im chinesisch-tibetischen Grenzgebiet verschollen ist, und Frä. Poldi Fuhrich, die bei einem Strickleiter-Aufstieg im Jahre 1926 in der Lurhöhle bei Semriach in der Steiermark leider tödlich abstürzte, konnten schöne Neuentdeckungen in der Schönstein-Höhle gemacht werden. Die klassischen Bing-Höhlen, die Bismarck-Grotte und Maximilians-Grotte sowie die Brunstein-Höhle wurden ebenfalls eingehend besichtigt. Die damals aufgenommenen Pläne des Referenten wurden später von Helmuth Cramer aus Bayreuth im 13. und 14. Jahrgang des Speläologischen Jahrbuches herausgegeben und von Prof. Dr. Georg Kyrle in Wien 1932/1933 in einer Monographie des Streitberger Höhlengebietes veröffentlicht.

Der Berichterstatter hat in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg in mehr als 100 Vorträgen in vielen Städten Deutschlands und auch der Schweiz über diese Höhlenforschungen berichtet und wesentlich dazu beigetragen, das Interesse für diese Arbeiten in der Öffentlichkeit zu verstärken. Der Referent zeigt viele von ihm aufgenommene Pläne und Bilder aus diesem süddeutschen Raum.

1.- La caverna mas grande de Cuba

2.- La caverna mas profunda de Cuba

ANTONIO NUÑEZ JIMÉNEZ (La Habana/Cuba)

1.- La Caverna más grande de Cuba : La Gran Caverna de Santo Tomás.

Situación :

La Gran Caverna de Santo Tomás está situada en la Sierra de Quemado del grupo orográfico de los Organos en la región occidental de Cuba.

Geomorfología:

Paisaje de carso cónico o Kegelkarst.

Geología:

Calizas monoclinales del horizonte jurásico Superior (formación Viñales).

Espeleometría:

Longitud total de sus galerías : 25 kilómetros cartografiados hasta el presente, lo que la convierte en la caverna más grande de todo el área del Caribe, Centro América y América del Sur, es decir, de América Latina.

Espeleogénesis:

La Gran Caverna de Santo Tomás está formada por lo menos por cinco pisos superpuestos de cuevas, el inferior de los cuales es el lecho subterráneo del río Santo Tomás. Los niveles superiores de la cueva fueron formados por la profundización sucesiva del cauce del río generador.

La Gran Caverna de Santo Tomás es pues de origen fluvial. En los pisos de las galerías superiores se encuentran arrastres fluviales, entre estos cantos rodados. La gigantesca red subterránea ha sido originada no sólo por el arroyo del río Santo Tomás, sino por otros contiguos como el Peñate y El Bolo.

Nota : Para una mayor información sobre esta caverna, véase : NUÑEZ JIMÉNEZ, Antonio, "Clasificación Genética de las Cuevas de Cuba", Academia de Ciencias de Cuba, La Habana 1967, - 224 páginas.

2.- La Caverna más profunda de Cuba : La Cueva Jíbara.

Situación :

La Cueva Jíbara se encuentra situada en las lomas calizas de Baire, en el flanco Norte de la Sierra Maestra.

Geomorfología :

Las lomas calizas de Baire presentan abras cársicas y poljas rodeadas por mogotes que en algunos casos presentan morfografía de carsocónico o kegelkarst.

Geología :

Las calizas donde se abre el río subterráneo de Cueva Jíbara pertenece al horizonte del Eoceno Superior con buzamientos que fluctúan entre 25 grados al SSW y 31 grados al S.

Espeleometría:

En la exploración realizada en 1966 se avanzó 1.452 metros a lo largo de la cueva, lográndose en 1967 avanzar 15 metros más, lo que hace un total de 1.467 metros de largos explorados y cartografiados hasta el presente. Su desnivel desde el sumidero o entrada del río en la caverna hasta el Salón de la Falla donde fue explorada, es de 248 metros, aunque su resolladero debe encontrarse más abajo, pero esta parte no ha sido explorada por presentar su curso lleno de derrumbes y de sifones, lo que la convierte en la segunda cueva más profunda de las Américas, sólo superada según la Commission des Grottes les plus Longues et des Gouffres les Plus Profonds du Monde, circular 2, por El Sótano de Tiamaya en México, que tiene 454 metros de profundidad.

Hacemos aquí la observación de que en la citada circular número 2 de dicha Comisión, se menciona la Cueva Jíbara con 345 metros de profundidad, lo que es un dato erróneo.

Espeleomorfología :

Cueva Jíbara vista de perfil so en sección se presenta escalonada con cascadas so saltos de agua en cada uno de los ocho grandes desniveles que presenta su galería central.

Espeleogénesis : Origen fluvial.

Nota : Para una mayor información sobre esta caverna, véase NUÑEZ JIMÉNEZ, Antonio, "Clasificación Genética de las Cuevas de Cuba", Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 1967, 224 páginas.

Rapport sur l'application des signes conventionnels adoptés par l'Union
Internationale de Spéléologie à Ljubljana en 1965

MAURICE AUDÉTAT (Genève /Suisse)

Société Suisse de Spéléologie.

Commission internationale d'uniformisation de la Terminologie et
des Signes conventionnels.

Cours de la séance de la Commission de Terminologie et des signes conventionnels, en 1965 à Ljubljana, la Société Suisse de Spéléologie s'est chargée de la publication en français des trois systèmes de signes conventionnels adoptés par l'Union Internationale de Spéléologie. Ces trois systèmes sont les suivants :

- Les signes conventionnels extérieurs préparés par la Commission des Phénomènes Karstiques du Comité National de Géographie Française, complétés par les signes concernant les cavités karstiques élaborés par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières Français (BRGM).
- Les signes conventionnels pour grands réseaux et plans à petite échelle proposés par M. BOEGLI et déjà adoptés lors du Troisième Congrès International en Autriche en 1961.
- Les signes conventionnels pour petites cavités et plans à grande échelle préparés par les spéléologues autrichiens sous la direction de H. FINK.

La Société Suisse de Spéléologie a proposé la publication de ces signes conventionnels dans la revue " STALACTITE ", organe de la Société (SSS).

L'issue du Congrès, la préparation de ce travail a commencé; si les systèmes de MM. BOEGLI et FINK ont pu être transposés sans difficultés, il a fallu envisager quelques petites modifications pour pouvoir transposer en noir les signes conventionnels extérieurs de la Commission des Phénomènes Karstiques du Comité National Français, ces derniers étant en couleurs. Après échange de correspondance avec Mr. P. FENELON, Président de la Commission des Phénomènes Karstiques, et avec son accord, ces signes ont pu être dessinés en noir.

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières nous ayant également donné son accord, les planches ont pu être dessinées.

La traduction des définitions accompagnant les signes conventionnels a été réalisée: en allemand avec la collaboration de M. BOEGLI et en italien avec l'aide de notre collègue M. VIANELLO, membre du Conseil de la " Commissione Boegan " au cours d'une séance qui a eu lieu à Trieste.

À notre grand regret, nous n'avons pu trouver un correspondant spécialisé en anglais et après une longue attente, nous avons renoncé à cette traduction pour ne pas retarder davantage la publication.

Cette publication a paru en décembre 1966, soit un peu plus d'un an après le Congrès. Présentée sous forme d'un numéro spécial de " STALACTITE " (N° 3-1966), elle a pu être annoncée aux diverses associations membres de l'U.I.S. et assez largement diffusée.

En cas où par mégarde, quelques Associations nationales auraient été oubliées, nous avons encore une certaine quantité de fascicules à disposition et nous rappelons que la reproduction de cette publication est autorisée, même recommandée sous la seule condition d'en indiquer la source.

Nous pensons avoir ainsi rempli l'engagement pris à Ljubljana en 1965 et espérons que cette publication a donné satisfaction.

Applications.

La diffusion en Suisse des signes conventionnels a été complétée par une communication présentée lors du Troisième Congrès National Suisse de Spéléologie en septembre 1967 à Interlaken. Cette communication avait pour objet d'orienter les spéléologues suisses sur l'utilisation de ces divers systèmes; elle a été publiée dans les " Actes " de ce Congrès.

L'application des signes conventionnels pour plans de grottes ont été mis en pratique par plusieurs sections de la SSS. Des instructions et recommandations à ce sujet ont été données aux spéléologues suisses lors d'exposés présentés à l'occasion des premiers stages de spéléologie organisés par la SSS au printemps 1969.

Lors de la révision et remise à jour des fichiers de la SSS, l'application des signes extérieurs est décidée en ce qui concerne les croquis de repérages et cartes annexes.

Enfin, les signes conventionnels du B.R.G.M., concernant les cavités karstiques ont été appliqués lors d'un travail effectué

par le soussigné à la demande du Centre d'Hydro-géologie de l'Université de Neuchâtel. Monsieur L. KIRALY, Géologue, Attaché de Recherches au Centre d'Hydrogéologie de Neuchâtel a étudié une légende qu'il a appliquée à l'établissement d'une carte hydro-géologique au 1:50,000 du canton de Neuchâtel. C'est pour compléter ce travail que le sous-signé a été chargé par le Centre d'Hydrogéologie d'établir une carte spéléologique du canton en utilisant les signes du B.R.G.M. adoptés par l'U.I.S.

Au cours de ces divers travaux, l'utilisation de ces signes conventionnels nous a donné entière satisfaction; nous en recommandons vivement l'utilisation et nous proposons à la Commission Internationale de ne plus les modifier. Des adaptations de détail peuvent être faites au gré de l'utilisateur et ne modifient pas la conception de l'ensemble; elles ne sont plus du ressort de la Commission de l'U.I.S.

Commission de Terminologie et des Signes conventionnels,
Rapport de la séance du mercredi 24 septembre à Stuttgart.

Rapport lu à la séance de clôture du V Congrès International de Spéléologie, le vendredi 26 septembre 1969 à Stuttgart.

MAURICE AUDETAT (Genève / Suisse)

La séance est ouverte par le Président H. TRIMMEL qui donne la parole à M. AUDETAT pour la lecture du rapport sur l'application des signes conventionnels adoptés en 1965 par l'Union Internationale de Spéléologie à Ljubljana (Yougoslavie).

A l'intention de l'Assemblée, je résume ce rapport :

" Au cours des séances de la Commission à Ljubljana en 1965, trois systèmes de signes conventionnels ont été adoptés par l'U.I.S.

1.- Les signes extérieurs préparés par la Commission des phénomènes karstiques du Comité National de Géographie français, complétés par les signes concernant les cavités karstiques établis par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières français, (BRGM).

2.- Les signes conventionnels pour grands réseaux (système Dr. A. BOEGLI) déjà adoptés lors du Congrès International en Autriche en 1961.

3.- Les signes conventionnels pour petites et moyennes cavités (système Dr. H. FINK).

La Suisse a proposé la publication de ces signes conventionnels dans la revue " Stalactite ", organe de la Société Suisse de Spéléologie.

Après transposition en noir des signes extérieurs français et traduction en allemand et italien des définitions accompagnant les figures, la publication a été réalisée en décembre 1966, soit un peu plus d'un an après le Congrès. Au début de 1967, la publication a donc pu être diffusée auprès des Associations membres de l'U.I.S. Au cas où une Association aurait été oubliée, nous avons encore en quantité limitée des exemplaires de cette publication; cette dernière peut être reproduite dans d'autres revues ou bulletins spéléologiques. Nous pensons ainsi avoir rempli ainsi notre engagement pris en 1965 à Ljubljana.

Applications.- Au cours de l'intervalle entre les Congrès, le Président TRIMMEL a reçu un certain nombre de travaux d'applications de ces signes conventionnels qui ont donné entière satisfaction.

En Suisse, la publication des signes conventionnels a été complétée par une communication parue dans les " Actes du Troisième Congrès National de Spéléologie " en 1967, ayant pour objet l'orientation des spéléologues sur l'emploi des trois systèmes adoptés.

Les signes concernant les grottes sont largement utilisés par les spéléologues suisses; des instructions à ce sujet ont été données dans les stages de spéléologie et les signes du BRGM ont été utilisés pour l'établissement d'une carte régionale au 1 : 50,000 destinée à la préparation d'une carte hydrogéologique à l'Université de Neuchâtel.

La Commission souhaite que beaucoup de travaux d'applications lui parviennent dans les années qui vont suivre le Congrès. A ce propos, H. FINK prépare une liste des signes utilisés pour les grottes et gouffres sur les cartes topographiques de divers pays.

Au cours de ses délibérations, la Commission est arrivée à la conclusion que les systèmes adoptés ayant donné satisfaction, il n'y a plus lieu pour le moment de modifier ces systèmes. Les compléments et adaptations de détails peut être faites au gré de l'utilisateur et ne modifient pas la conception de l'ensemble. Nos efforts doivent donc se porter sur les applications de ces systèmes.

Modification de la structure de la Commission.-

Il est apparu que la structure de la Commission de Terminologie et des Signes Conventionnels n'est plus adaptée actuellement au développement de son activité et H. TRIMMEL propose de la diviser en " Sous-Commissions ".

En outre, le Professeur B. GEZE, Président de l'U.I.S., a émis le vœu que la Commission traite également les questions bibliographiques en s'inspirant d'un " Bulletin bibliographique " publié récemment par la Commission scientifique de la Société Suisse de Spéléologie.

Après discussion, la Commission actuelle de Terminologie et des Signes Conventionnels présente à cette Assemblée une proposition de modification d'appellation et de forme. Cette proposition est la suivante :

" La nouvelle Commission prendrait la désignation suivante :

Commission de Documentation

Elle serait dirigée par un Président, H. TRIMMEL et serait divisée en trois " Sous-Commissions "

- 1^o Sous - Commission de Terminologie Président H. Fink
- 2^o Sous - Commission des Signes Conventionnels, Président M. AUDEDAT
- 3^o Sous - Commission de Bibliographie Président R. BERNASCONI

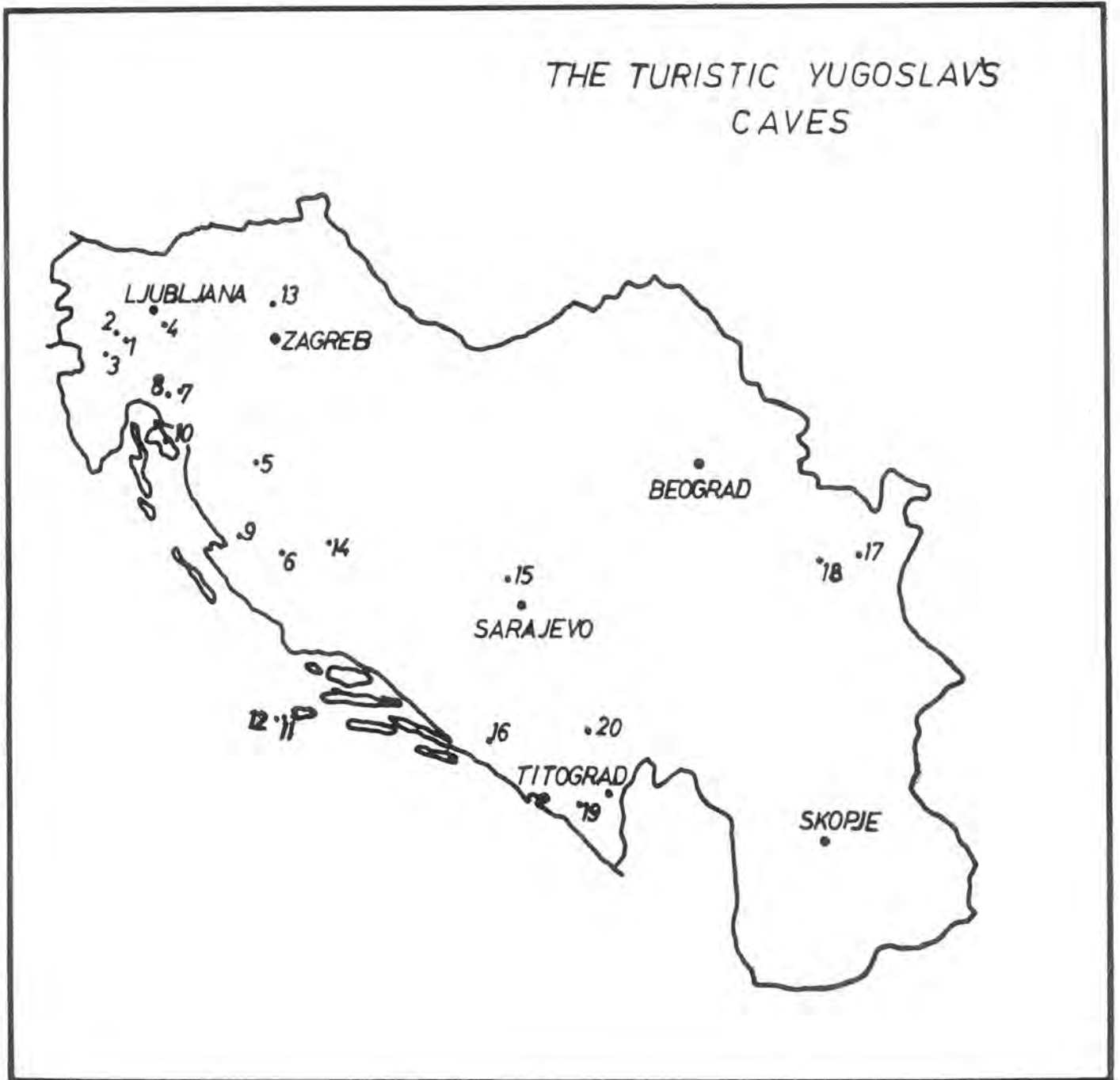
Les attributions respectives de ces trois Sous-Commissions ont été fixées et les membres de l'U.I.S. seront prochainement informés de l'activité de ces Sous-Commissions et de la collaboration qu'elles espèrent trouver auprès des Associations Nationales de Spéléologie.

Terminologie .

Le Président H. TRIMMEL a exposé la situation concernant l'étude de la Terminologie, et la préparation de " Lexique " des termes utilisés en spéléologie. Le temps imparti au cours des Congrès étant insuffisant au cours des Congrès, H. TRIMMEL propose l'organisation après le Congrès d'un " Symposium " de quelques jours qui est prévu à Obertraun en Autriche. La Commission a examiné les principaux points à traiter lors de ce Symposium.

The Touristic Caves of Yugoslavia

SREČKO BOŽIČEVIĆ (Zagreb / Jugoslawien)

THE TURISTIC YUGOSLAVS
CAVESYugoslavia's natural beauties

The main mountain-system of South Central Europe, the Alps, stretches over the northern part of Yugoslavia and extends downwards to form the Dinaric Alps. This huge rampart protects the Adriatic and the Mediterranean from Europe's continental climate, and then meets the Pindus and the Rhodope ranges and the Balkan mountains in South-East-Europe. In the north-east the last spurs of the Karpathians have pushed the Danube into the Balkans and forced it to make its way through the Iron Gates finally to find peace in the Black Sea. Like everything else in Yugoslavia, so too her mountains, rivers, lakes and caves have their own particular features. They are all in

their ways different and yet particular to their regions, and each has special attractions of its own.

There are several mountain systems on the territory of Yugoslavia, and the rivers flow in all four directions. In the karst areas there are many lakes, subterranean streams, caves and rivers which go underground and surface again at some other place. Primeval forests alternate with barren areas, mountains of strange configuration rise abruptly and then either precipitate themselves into the blue of the Adriatic or become tamed as they slope down to the huge Pannonian Plain. The shores of the warm Mediterranean wrestle with the wild mountains, and all these different features are so near to each other. Within a very small compass one can lie on beautiful beaches and bathe in the sea, or ski on the snow-covered mountain ranges, climb mountains, or tour and inspect caves unique in the world.

Yugoslav caves

Few countries in the world have such a vast karst area formed from calcareous layers as Yugoslavia. This region of a special configuration abounds in strange formations both on the surface and underground. Its principal characteristic is an almost complete lack of surface waterways and major water sources. In addition to the typical formations on the surface - cracks in the limestone rock (škrabe), pot-holes (vrtače), valleys and poljes - caves are certainly the most interesting underground phenomena.

In almost all parts of Yugoslavia's karst region there are a score of interesting and beautiful caves among the ten thousand registered to date in the entire territory of the country. As a result of the rapid development of tourism, there have been increasing efforts to explore some of the most beautiful caves, and to make them accessible to the visitors.

Entering this fascinating world of darkness and beauty, one soon begins to discern in the flickering light of a torch or in the bright beams of searchlights strange underground phenomena of indescribable beauty.

One is often stunned by what one sees in this underground world. The various calcareous formations - stalactites and stalagmites, transparent stone curtains, the variegated linings of the walls and ceilings, are all amazing with their wealth of shapes and harmony of colours. It is almost impossible to believe that it takes a stalactite or stalagmite not less than thirty years to grow a millimeter. And knowing this, how astounded we are when we stand in front of a ten metre, several million years old specimen. It is at such moments that we realize how extremely short human life is. The high galleries and the deep gorges and canyons speak of the enormousness of Nature, of millions of years which have passed in the dark, in eternal creation and destruction.

This stone world in the dark underground lives and grows with each drop falling from the roof of the caverns, it lives from the waters flowing from cascade to cascade, from the murmur of underground subterranean waterfalls, brooks and real rivers.

The glaring illumination of the floodlights or the flickering light of our torches enable us to see only a small part of these underground landscapes. The beautiful caves of the Dinaric karst region invite us to come and admire them. Let us explore them because they are really worth visiting.

Exploring Yugoslav caves from the principal motor roads (Fig. 1)

Slovenia

Principal roads: Zagreb - Ljubljana - Trieste

Slovenia, which has the best developed tourist trade in Yugoslavia, has the largest number of caves arranged for sightseeing. It boasts the nation's largest and most beautiful cave - Postojna, which in the course of 150 years has received millions of delighted visitors.

1. POSTOJNA CAVES together with CRNA AND PIVKA CAVES are located in the town of Postojna itself. The caves are electrified and there is an underground railway running through a section of it. There are over five kilometres of canals adapted for tourist visits. Its greatest attraction and rarity is the small human fish. The total length of the cave labyrinths is 16,424 metres.
2. PREDJANSKI GRAD near Postojna is an interesting medieval structure located in front of a 5 kilometre long cave system.
3. ŠKOCIJANSKA CAVE near Divača is electrified and adapted for visits. Its most interesting feature is a canyon over 70 metres deep of the underground river Reka, and huge galleries. Its total length is 5,080 metres.

Croatia

Principal roads: Zagreb - Plitvice Lakes - Gospić - Gračac, Zagreb - Karlovac - Rijeka, and Zagreb - Krapina. Out of a great number of caves in Croatia which were once adapted for sightseeing, only a small number are accessible and arranged for visits today.

5. The caves of PLITVICE LAKES (Golubnjača, Šupljara, Janačkova, etc.) form part of the Plitvice Lakes National Park, and some are accessible to tourists.
6. CEROVAČKE CAVES near Gračac are only partly adapted for visits. There is a road leading to the caves whose entire length totals 3,650 metres.
7. LOKVARSKA CAVE is located along the Karlovac - Rijeka road near the village of Lokve in Gorski Kotar. It is electrified and adapted for visits to a length of about 200 metres.
8. VRELO CAVE, located near the man-made lake by Fužine, is electrified. There is a hotel in front of its entrance.
9. MANITA CAVE is located in the Velika Paklenica Canyon, a few kilometres from the Rijeka - Zadar motor road near the village of Starigrad - Paklenica. There is a path through it, but no illumination.
10. VITEZIĆ CAVE on the Island of Krk opposite Crikvenica is electrified and adapted for visits.
11. MODRA (blue) CAVE on the Island of Biševo is world famous for its colours. The incredible optic effects are created by the play of the sea and the blue sunlight filtered through it. The cave can only be reached by small boats or swimming.
12. MEDVEDINA CAVE (Bear's Cave) on the Island of Biševo is about 150 metres long. Once upon a time the Mediterranean bear lived in it. It can only be reached by boat.
13. KRAPINSKA CAVE at Krapina is famous for the bones of homo crapiniensis found there. By the cave there are reconstructions of its human and animal inhabitants from that age.
In addition to the above enumerated caves, there are other interesting karst formations, as for example the Vražji Prolaz Canyon near Skrad, the Lim Canal near Rovinj, the Zavratica Fjord near Jablanac, the Velika and Mala Paklenica Canyons, the Zrmanja Canyon, Tulove Grede of Mount Velebit above Obrovac, the stone bridge by the highway near Jablanac (Lišani Bunari), and the Crveno (Red) and Plavo (Blue) Lakes near Imotski.

Bosnia and Herzegovina

Principal roads: Bihać - Drvar - Knin - Tuzla - Sarajevo, and Ljubinje - Slano.

In this constituent republic there are a score of interesting caves, but only a few are accessible.

14. TITO'S CAVE at Drvar near which there is a memorial museum. At the entrance to the cave a replica of the hut that stood there during Tito's stay in the cave has been built.
15. BIAMBARSKA CAVE is located by the Sarajevo - Tuzla road. It has been partly adapted for sightseeing. One must bring one's own equipment.
16. VJETRENICA CAVE, located near the village of Zavala at Popovo Polje, is electrified to a length of about 500 metres. There is a motel near its entrance.
The total length of the cave is 7,500 metres.
Other unique karst phenomena in this constituent republic are the gorge of the Pliva, the lake by Jajce, and the canyon of the river Neretva.

Serbia

Principal roads: Bor - Boljevac, and Despotovac - Resavica - Čuprija.

On the territory of Serbia there are several hundred karst types. Some ten of them are about 1,000 metres long, but only a few have been adapted for visits.

17. ZLOTSKA CAVE in the village of Zlot near Bor is electrified and adapted for sightseeing to a length of 580 metres. The total length of the cave is 1,540 metres.
Accommodation is available at the entrance to the cave.

18. RESAVSKA CAVE, located near Resavski Monastery on Mount Beljanica in Eastern Serbia, is being adapted for visits and a hotel is being built at its entrance.
Other interesting caves in Serbia are: Bogovinska (3,500 m long), Ušačka, Velika, Radavačka, Prekonoška and Vernjicka.

Montenegro

Principal road: Titograd - Cetinje

The karst formation of Montenegro are unique in their barrenness, but have not been sufficiently explored yet. Their most characteristic feature is the deep abysses in the Orjen and Lovćen areas.

19. LIPSKA CAVE near Cetinje is 890 metres long, but has been adapted for visits only to a length of 400 metres.
20. LEDENA (Glacial) CAVE on Mount Durmitor is well known to all those coming to climb this mountain. Fantastic ice formations decorate the walls of this cave, the largest part of which is illuminated by daylight.
Other unique phenomena in the configuration of this constituent republic are the Bay of Kotor and the canyons of the Piva and Tara.

Macedonia

Principal roads: Skopje - Tetovo, Gostivar - Kičevo, Mavrovo - Struga, and Titov Veles - Djevdjellije.

The karst configuration in this constituent republic covers a relatively small area. The caves here are not very long, and because of lack of tourists interest they are mostly not adapted for sightseeing.

Keen and well-trained speleologists should visit Dona Duka Cave on Mount Žedan, Ubavica Cave near the village of G. Djonovica, Bela Voda Cave in Demir Kapika, Alčija Cave near Debar, and the caves in the canyon of the river Radika.

- A TOURIST CAVE -

ITS DEVELOPMENT AND PROBLEMS

MICHAEL C. T. SCHULTZ (Oudtshoorn/Republic of
South Africa)

1. Introduction:

- 1.1. It is a special honour to have the privilege of addressing an august gathering such as this, and to have the opportunity of discussing with you the problems we have encountered in the development of the Congo Caves in South Africa as a Tourist Cave.
- 1.2. However, in order to ensure that we are all on common ground, allow me to define the term "Tourist Cave".
- 1.3. In the first instance, a "Tourist" may be defined as "One who makes a tour, especially one who does this for pleasure, ... or culture, visiting a number of places for their objects of interest, scenery or the like (Shorter Oxford Dictionary - R473 SH0)
- 1.4. On the other hand, a "Cave" is reflected in Chambers Encyclopaedia (Vol. 3 - Page 203) as being:-
" A natural hollow occurring in the rocks, usually opening out to the surface by a passage which may be narrower than the inner chamber or may be completely obstructed. The majority of the caves have been formed by the solution of limestone and they are most frequently found in regions where massive limestones form a considerable thickness at or near the surface of the ground. "
- 1.5. It appears reasonable, therefore, for me to assume for purposes of this paper that a "Tourist Cave" may be generally defined as:-

A natural hollow occurring in rocks, usually opening out to the surface by a passage probably formed by the solution of limestone, visited by one for pleasure, culture, as an object of interest or scenery.

2. The Geology of the Congo Caves:

- 2.1. These Caves are situated 18 miles to the North of Oudtshoorn, South Africa (Longitude 22°12' E Latitude 33°23' S) in the limestone foothills of the mighty Swartberg Mountain range which towers majestically to a height of 7000 ft. and forms a natural barrier between the Little Karoo (rainfall an average of 14 inches per year) and the semi-desert Great Karoo.
- 2.2. Both the solid geology and the surface history (geomorphology) of the district have exercised decisive control over the siting and mode of development of the Caves.
- 2.3. As McIntyre has stated (1932, P.81), the country rock in which the Caves appear is a dark limestone. At some remote time the limestone was faulted and shattered along a zone which in places is at least 100 yards wide. The fissures made by this movement, in which shearing was prominent, were later sealed by deposition of calcite, making a mesh of white veins through the grey limestone, as can be admirably seen in the ceilings of many of the caverns. The vaulted ceiling of Botha Hall, in particular, has been made very beautiful by these effects.
- 2.4. Along this weakened zone underground water appears to have penetrated more freely, and hence the caverns have been excavated closely along this ancient line of fault. The dark limestone is, moreover (McIntyre 1932), overlain by argillaceous schists, which have acted as an impermeable barrier to the passage of underground water from the Swartberg, forcing it to pass east and west through the limestone. Petrological factors have thus decided the east-west trend of the cave system.

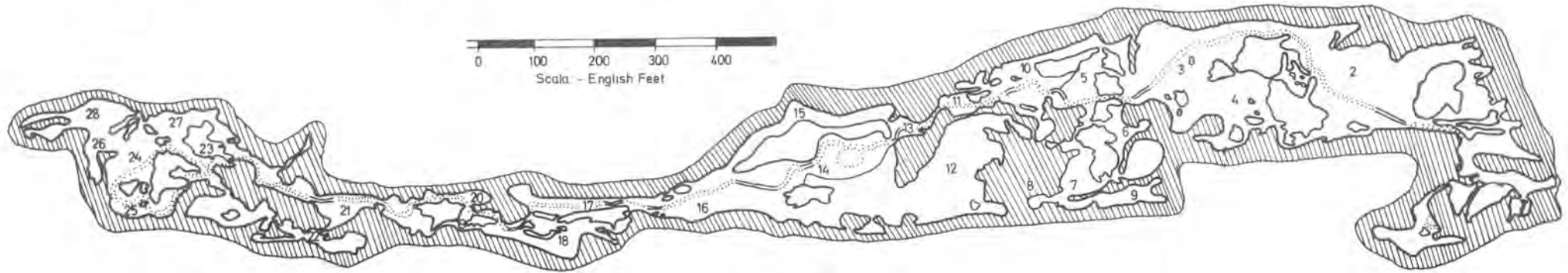
- 2.5. The relation of the Caves to the topography is no less important. On the north the Swartberg soars to heights of six and seven thousand feet. At the base of the range, and in the metamorphic rocks of the Congo Series, is a zone of foothills reaching in places up to 2,300 feet above sea level. The cave entrance appears at the 1,800-foot contour, 100 feet above the bed of a small ravine tributary to the Congo River.
- 2.6. The foothills were formerly truncated by an erosion bevel, remnants of which may still be seen at intervals along the base of the Swartberg. The bevel is of mid-Tertiary age, and its significance in the formation of the Caves is great, for their excavation was accomplished by subterranean agencies acting for a prolonged period beneath the former plain. The Congo Caves are thus older than most of the landscape in which they appear, less old than the Swartberg but older than the ravine on which they débouch, older than the neighbouring valley of the Congo River and Schoemanspoort, and older, in all probability, than the lowland of the Olifants River Valley in which stands the town of Oudtshoorn.
- 2.7. These datings apply merely to the excavation of the Caves, which were for long not visible; nor was there any ornamentation by stalactites, for the Caves were still filled with water from floor to ceiling.
- 2.8. Then ensued a new stage in landscape-making. Following uplift of the subcontinent, the rivers of the region were enabled to incise their beds again. A small tributary from the Swartberg, rejuvenated in accordance with the trunk Congo River, then encountered the cave-level and broke open the entrance to the outer air. As the stream incised the valley further, below the cave level, the water table fell in sympathy and so the Caves were drained. This stage, at which the Caves were opened, may be dated provisionally as early Pleistocene.
- 2.9. This two-stage mode of development, involving a prolonged period during which the Caves were tunnelled out beneath a relatively planed land-surface, and a later, briefer stage when valley excavation by rivers and streams acting in a new cycle of erosion exposed and drained the Caves, is matched in various groups of Transvaal and Bechuanaland caves (King, 1951, p. 121) and seems, indeed, to be the normal mode of cave development in regions of soluble rocks (Davis, 1930, p. 450).
- 2.10. After the descent of the water-table the Caverns were no longer filled with ground-water, but rain water percolating through the roof and dripping from the ceilings and walls, then made the various drips and masses that now so richly ornament the Caves. The rate of deposition of this material seems to have been fairly rapid and to have been synchronous throughout the Caves. As a general rule, the largest stalactites occur in the largest chambers, and those are nearest the entrance, suggesting that the rate of drip was greater where the roof was thinnest.
- 2.11. The system of caves is simple. The main chambers, visited on the tourist route, are arranged in tolerably straight sequence from the entrance westward, parallel to the strike of the country rock. They extend for a distance of about half a mile. In the distance the maximum rise and fall of the path from the entrance level is only 50 feet above and below. From the central route, subsidiary routes and chambers branch off, those on the south side frequently lower and those on the north frequently higher than the main route. Few of these chambers attain very large size, but many are of considerable interest in the elucidation of the cave history.

All the chambers occur in a single series; there is so far no evidence of further times of cavern at lower levels, though the possibility cannot be excluded. (See Sketch 1).

3. The Meteorology of the Congo Caves:

- 3.1. Since a cave system has only limited communication with the outside atmosphere, the meteorological conditions within it are peculiar. Water, seeping through the walls or flowing as streams, keeps the cave air practically saturated with its vapours, while the insulating properties and thermal capacity of the overlying rocks shield the cavern from the variations in temperature which accompany the changes of day and night, summer and winter, sunshine and cloud. Thus the chief characteristics of underground air are high humidity and constancy of temperature. These conditions have an important bearing on the growth of limestone formations and, together with darkness and scarcity of food, have led to the evolution of unique cave fauna.

CANGO CAVES, OUDTSHOORN, Cape Province South Africa



- | | | | | | | | |
|----|-----------------|----|----------------|----|-----------------|----|------------------|
| 1 | Entrance | 2 | Van Zyl's Hall | 3 | Botha's Hall | 4 | Throne Room |
| 5 | Rainbow Room | 6 | Vestry | 7 | Temple | 8 | Crypt |
| 9 | Catacombs | 10 | Bridal Chamber | 11 | Fairy Palace | 12 | Fairy Hall |
| 13 | Drum Room | 14 | Grand Hall | 15 | Sand Rooms | 16 | Lot's Chamber |
| 17 | The Avenue | 18 | The Lady Rinth | 19 | Crystal Chamber | 20 | Lumbago Walk |
| 21 | Crystal Palace | 22 | Crystal Forest | 23 | Ice Chamber | 24 | Devil's Workshop |
| 25 | Devil's Chimney | 26 | Vertical Shaft | 27 | Picture Gallery | 28 | Banqe Ting Hall |

- 3.2. Air currents are often very helpful to the underground explorer in indicating promising apertures for excavation, and an understanding of their causes sometimes provides useful information on the configuration of a cave system. The chief of these causes are four in number, being entrainment of air by streams, differences in temperature between inside and outside air, variations in barometric pressure and wind.
- 3.3. A swiftly flowing stream of water carries an appreciable volume of air with it by friction, and if this air is taken down a cave, it must escape either through another passage or as a backward draught higher up above the stream.
- 3.4. Cold air is denser than warm, so that if a cave has two entrances at different levels, any difference between the temperatures inside and outside causes a draught, which is from the higher to the lower entrance when the cave is cooler, and vice versa.
- 3.5. Where a system of caverns with a large volume has only one small entrance, changes in the barometric pressure cause draughts through the latter, since air must flow either into or out of the confined space to equalize the pressures inside and outside.
- 3.6. Finally, a strong wind may cause a draught from a windward to a leeward opening of a system.
- 3.7. On one of their trips to the Cango Caves, the South African Speleological Association undertook a meteorological investigation. Its value is limited by its short duration and by the lack of recording instruments, but interesting facts were disclosed nevertheless at the various stations of observation which were set up at various points in the Cave.
- 3.8. Diurnal fluctuations of up to 24°C in the outside air temperature are accompanied by variations of no more than 0.6°C at Station A, at the far end, and Stations B and D near the middle of the cave. Observed soil temperatures at any of these stations do not vary by more than 0.3°C. If discrepancies are ascribed to thermometer errors, it may be stated that both soil and air temperatures vary little from 18.0°C in the interior of the cave. The average of the maximum and minimum temperatures reported for the outside station is 11.4°C. The air in the interior is practically saturated with water-vapour.

4. The Cango Caves then and now

- 4.1. Magnificent as are the wonders of nature, until they are seen they cannot be appreciated. Although the Cango Caves had been discovered in 1780, its beauties were known to relatively few people, for it was seldom visited during the first century and a quarter after its discovery. In fact, it was not until the Municipality of Oudtshoorn took over the Cango Caves in 1921, that any serious attempt was made to develop it as a public attraction.
- 4.2. The condition attached to the grant of rights to the Municipality was that all revenue received from the caves should be ploughed back into their development. Sound as this seemed, from the point of view of developing the caves as an amenity, it held out few tangible advantages for the Municipality. As a result, the improvements made in the early days were few and far between.
- 4.3. In order to provide at least some sort of refreshment a little restaurant was erected, almost blocking the entrance to the caves, and an inefficient system of electric lights was installed. Despite the primitive facilities, a steady trickle of tourists began visiting the caves.
- 4.4. During the 1930s the old battery system was replaced by a tiny power plant, situated just outside the cave entrance. This noisy little engine could only light one section of the caves at a time, involving fairly complicated arrangements, and it failed to show the true beauty of the caves in all their natural colours.
- 4.5. World War II changed all that. In the "brave new world" distance meant nothing, for new roads, new passes, and air travel demolished space. People had more leisure to enjoy life, and more money to buy pleasure. The trickle of tourists at the Cango swelled to a river.
- 4.6. Now for the first time the inadequate facilities were glaringly apparent - the poor roads, the tiny restaurant, the faulty lighting. Oudtshoorn awoke to the possibilities of tourism; a new era at the Cango Caves was on its way.
- 4.7. The first necessity was accurate information about the caves, and that is where the S. A. Speleological Association came in. Within a year of the first tentative negotiations, they produced a detailed plan of the caves, with recommendations regarding a number of points on which their advice had been asked.

- 4.8. Then came my turn. I am probably the only caver in South Africa - certainly the only member of the S.A.S.A. - whose profession necessitates that he be a caver. As Town Clerk of Oudtshoorn, and thus official charged with the responsibility for administering the Caves, I found it necessary to gain more knowledge: the more I learnt the more devoted I became to the Congo Caves.
- 4.9. I was fortunate in being backed by a sympathetic Council. The next step in my caving education took me overseas. In the course of two tours I visited 11 countries and inspected 38 major show-caves. Everywhere I was made welcome, and the difficulties and special problems of each cave were made clear, as well as the method adopted to solve particular problems.
- 4.10. Against this background of world caves, we were able to tackle the problems of the Congo, and the result was the Congo Caves Development Scheme. This plan did not arrive ready-made in the Council's hands - it required years of research and planning before it finally took shape. The Council of Oudtshoorn deserves every praise for its initiative and far-sightedness, and the resolute way they tackled the scheme.
- 4.11. The first problem was that of proper facilities for the scores of thousands of tourists who were already visiting the caves, and whose numbers would multiply when better facilities were provided. The little restaurant would have to go, and in its place we decided that a large complex should be erected. This would certainly contain modern restaurants for tourists, and large scale bathrooms and toilet facilities to replace the antiquated washrooms within the entrance of the cave. There would have to be a central kitchen capable of handling the huge volume of food that was required; a crèche where small children could be left, and proper assembly areas with comfortable facilities.
- 4.12. A large and attractive building, with four floors, was designed and gradually began to take shape on the hillside below the caves. Parking had always been one of the problems, and this was now provided for by a series of broad terraces leading to the entrance.
- 4.13. Whilst the building was under construction, other problems of the caves were being tackled. The most important was that of lighting. It was decided to scrap the little engine and to introduce proper lighting throughout the caves. The difficulty, of course, was to provide lighting that was artistic, and in keeping with the aesthetic beauty of the Congo.
- 4.14. S.A.S.A. had recommended that white or amber lighting be utilised, and we found that proper use of such lights proved most attractive; by using spotlights, particular features could be highlighted and singled out for attention. We tried to keep the lights hidden, so that only the effect showed.
- 4.15. At first I was hesitant about using coloured lights, but ultimately it was decided to utilise them in a few places. I found that skilful use of coloured lighting in no way detracted from the caves. Often it brought out the natural colours of the cave - the rose-red of iron oxide, the steel blue of the limestone, the amber of the "cream" flowstone, and the lustrous white of calcite. A summarised technical description of our lighting system is attached hereto. (Annexure A).
- 4.16. The Caves are a Natural Monument, and wherever possible I strove to avoid changing them; but in two respects we decided that they would be improved.
- 4.17. Firstly, there was Van Zyl's Hall. We felt that this huge entrance hall could be turned into something unique - a Concert Hall in the middle of a mountain. The first step was to level the floor which immediately increased the size of the cavern - it now had standing-room for up to 5 000 people. A grand staircase was installed, leading gently down from the entrance passage.
- 4.18. Then the necessary stage was set up, and seating for 1,500 people provided. With the attractive backdrop of the calcite formations, the mottled blue limestone roof far above, and the lighted "organ pipe" formation at the back of the chamber, a concert in Van Zyl's Hall is a memorable experience.
- 4.19. The other improvement was the matter of a new entrance. The advantages of a second entrance had been clear to the Municipality for some years. The crowds of visitors formed up well before each tour of the Caves but there was only one assembly area, and unless the times were well separated, there was confusion. With two assembly areas, the whole process could be streamlined and speeded up.
- 4.20. The plan provided by S.A.S.A. disclosed that one branch of the cave doubled back towards the outside and finished up less than 20 feet from the old motor-house, whose engine could be heard quite clearly through the intervening rock.

- 4.21. It was decided to break a new entrance through the rock at this point. S.A.S.A. provided some expert advice and guidance, but the main job was ab'v handled by the staff at the caves. It was exacting work breaking through the wall without causing damage, but the job was accurately and scientifically done. The moment of break-through provided as big a thrill for us as the linking of a railway tunnel.
- 4.22. Carefully the new entrance was enlarged, and a passage constructed into Van Zyl's Hall. The entrance was closed by a door so artistically camouflaged that from 50 feet it is invisible - a part of the mountain wall.
- 4.23. The space vacated by the old wash-rooms inside the entrance of the Caves was skilfully utilised to provide a Bushman diorama - not a dry collection of stones and implements, but a living scene. The Bushman figures are realistic and life-sized: a Bushman hunter returning from the chase with a buck slung over his shoulder; an old woman peering into the distant scene, whilst the fire is kindled. On one side lie a collection of ostrich eggs - whilst a leopard crouches snarling outside the fire-light.
- 4.24. It is the intention to set up a speleological and geological museum in the area near the Cave entrance, to provide interest for elderly people who may find the trip through the Caves exhausting. The theme of the museum will be "Around the World's Caves". Some contributions have already been received, including the fossilised skull of a cave bear, found in the Bärenhöhle, a cavern near Erpfingen in West Germany.
- 4.25. An innovation we introduced, which is proving extremely popular, is the "son et lumiere" shown in the first two chambers. By means of light and sound the early history of the Caves is related, opening with the play of coloured lights over the "Organ Pipes", to the sound of the majestic Toccata and Fugue in D Minor of Bach. The Programme depicts graphically the actual discovery of the Caves on the 11th July 1780, moves on to describe to the hushed crowd how "the drops of water we hear around us, still are little bricks in the mighty architectural enterprise - and the Great Builder gives us the opportunity to view His handwork". The theme of the programme is "Creation" and is aimed at creating an atmosphere against which not even the hardened soul could be turned, to despoil and deface by way of signatures and messages usually found scrawled indiscriminately in lead pencil or lipstick in even such revered places as the Catacombs of Rome.
- 4.26. In this way, one by one the spotlights pick out the famous features, whilst the visitors remain in one spot instead of being forced to move around the cave following the guide.
- 4.27. It was in the matter of guides that we introduced the greatest change. Previously a guide used to conduct each party of tourists through the cave, pointing out the gems of interest and delivering a running commentary. But as the parties grew larger this system became unsatisfactory. Many could not hear what the guide said, and the parties were too large for proper control.
- 4.28. The system now introduced is to station a guide in each key cavern, and to let the parties move from guide to guide. Much of the commentary is now delivered by a tape-recorded broadcast, controlled from the front office. The guide is able to concentrate on control of the party, and handling the lights as and when they are required.
- 4.29. One of the questions asked of S.A.S.A. at the time of the survey was whether a possible connection with the surface existed at the far end of the caves. The answer was that it would be possible to bore a hole between the top of the chamber above the Devil's Workshop, and the surface of the mountain. This has now been accomplished successfully, and is already in use, linking the electric light cable as a ringmain. The second phase of the Development Scheme will probably include widening this passage, so that it can be equipped with machinery to keep a current of air flowing through the Caves; this could become of importance as the expected steady increase of visitors to the Caves takes place.
- 4.30. Already the increase in numbers is fantastic: in 1921 a mere 119 people visited the caves; in 1964 before the present developments took place this annual number had risen to 110,000. In 1968 the total was 150,000.

5. The Problems which now beset us:

- 5.1. The completion of a Cave Development Project at a cost of R489,000, although an achievement in itself, has brought in its wake a host of problems, which I hope to have the opportunity of discussing with members of this Congress during my stay in Stuttgart.
- 5.2. May I list here a number of these problems with a cordial request that delegates will come forward with solutions or near solutions if perfect ones are not possible:-

- (1) The effect of increased tourist traffic on the available natural ventilation in Caves.
- (2) The advisability or need of introducing a suitable method of artificial ventilation and/or curbing of smoking in Tourist Caves and at what stage.
- (3) The possible detrimental effect of artificial ventilation on continued Cave formation growth by causing an imbalance of natural conditions.
- (4) Possible steps that may be taken to alleviate the detrimental effect of artificial ventilation of Caves.
- (5) The effect of Lift shafts; additional artificial Cave entrances and lighting conduit shafts on Caves formations and remedial or palliative measures that may safely be adopted.
- (6) The restoration and protection of prehistoric rock art from deterioration as a result of handling; weathering as well as the effect of covering over by artificial means for protective purposes.
- (7) The most suitable use of lighting for the purpose of showing off the natural beauty and colour of Caves to best advantage. Also the most effective and safe illumination of steps and handrails.
- (8) The effect of sound waves emanating from a Son-et-Lumiere presentation in a Cave on Cave formations and Cave life in general.
- (9) The value of Son-et-Lumiere as a method of presenting Tourist Caves and its possible drawbacks.
- (10) The most suitable materials for use in the construction of handrails, ladders, telephone systems, lighting fittings, loudspeakers and museum displays having due regard to the temperature and relative humidity that exists in Caves.
- (11) The use of seismographic or other equipment for determining the existence of additional underground cavities in relation to the known cave system.
- (12) The encouragement of plant growth in Cave system with the aid of artificial lighting as a Tourist attraction.
- (13) The setting up of recognised system of exchange as between Caves in various countries, of exhibits of artefacts, Cave plant life, Cave animals and Cave insects in order to thereby encourage Cave Museum displays and at the same time promote a healthy interest in Caves in other Countries to mutual advantage.
- (14) The significance of the discovery of bat fossils or calcified remains in almost inaccessible and deepest known parts of Tourist Caves.
- (15) The use of Cave formations for the production of sounds or music (e.g. the underground electric console in the Luray Caverns of Virginia, U.S.A.).
- (16) The staging of cultural festivals of music, opera and drama in subterranean theatres in Caves around the world - a comparison of notes of endeavours and the measure of success attained.
- (17) The labelling of outstanding Cave formations with their recognised names (e.g. Rock of Ages in the Carlsbad Caverns).
- (18) The most suitable and successful manner in which to encourage and promote photography by Tourists in Caves.
- (19) The camouflage of construction work in Caves by means of artificial rock fibreglass or a compound of groundup formation and clay.
- (20) "Armchair" tours of Caves for the aged and infirm by means of closed circuit television.
- (21) The cleaning of Cave formations in respect of the following:-
 - (i) The dust that has settled over the ages.
 - (ii) Candlewick from the days visitors used open torches or magnesium flames.
 - (iii) Messages written in lipstick with a grease base.
- (22) Ways and means of protecting Cave formations from damage by vandalism whilst at the same time steering clear of the danger of rendering the Caves itself unsightly.
- (23) Methods used in ensuring that paths and steps in Caves do not become unsafe as a result of moisture (slippery) or coagulation of clay (stumbling).
- (24) Combating of unpleasant odours in Caves arising from natural body odours or the abuse of the Caves itself by visitors.

- (25) Effective advertising media which may be regarded at the same time as a souvenir of the Caves.
- (26) Advertising media with a peculiar leaning towards Tourists Cave.
- (27) Presentation of Caves to Tourists.

6. Conclusion:

- 6.1 My dear Colleagues, from the foregoing it will be clear that I have travelled almost 7000 miles to learn and to exchange ideas with you. I welcome this wonderful opportunity of doing this, and, invite you during this session or over tea or even better still, over a drink, to assist me in the task which has been entrusted to me.
- 6.2 My sentiments are better couched in the few words which I have used on my Caves admission tickets exhorting visitors to hold sacred that with which we have been blessed, in the form of the Cango Caves.

THE CANGO MONUMENT

Through centuries deft hands of Nature wrought,
A treasure, greater than King Midas ever bought,
For where the mighty Swartberg stands aloof and proud,
Caves are now revealed to stun the wondering crowd.
Come! Enter friend - this heritage of glistening tears,
Affixed by nature over ten thousand years.
Columns, stalactites, and crystal pools,
All seem entrusted with the richest jewels.
Hold back the hand that is wont to stray!
Unblemished beauty is for which we pray.
Returning then to outer sunlight bright,
Acclaim abroad this most wondrous sight,
That deep in the darkness of Swartberg's bowel,
A fairyland fantasy, by the Greatest Trowel,
Far from sundrenched valley and hill,
Stands as a Monument to Nature still.

Acknowledgements:

- 1. Geology: - Lester King D.Sc. F.R.S.S. Af.
- 2. Meteorology: - Louis du Plessis PL.D.

ANNEXURE "A"

Electrical Installation in the Cango Caves

The first electrical installation was done in 1928. Oil impregnated paper insulated cables were used on the main feeders, and rubber insulated cable on the secondary runs. Switchgear consisted of cast-iron housed equipment and light fittings were of the enamelled pressed-steel floodlight type.

It soon became evident that due to the high humidity (95 %) and temperature (62°F - 18°C), acidic and alkaline conditions in the caves, that corrosion would always be a great problem, especially with the limited choice of electrical material at that time.

The cast-iron equipment corroded to a certain stage and then appened to be further protected from corrosion by the rust itself. But all moving parts became solid and only the secondary water-tight switches with brass shafts etc., remained in operation.

Aluminium joint boxes were introduced and proved to stand up better in some chambers, but the acidic conditions in others, created a new problem attacking the aluminium and leaving a jelly-like substance.

This whole installation was powered by a 20 K.W. 220 Volt D.C. single phase generator, driven by a Crosley horizontal, single cylinder, diesel engine, and a duplicate unit as a stand-by. These machines were then run alternatively.

With the construction of a H.V. Power Line from Cudtschoorn to the Congo Caves, and a modern Restaurant building, housing a sub-station to transform the 11 K.V. power to 220 volt A.C. for heating, lighting and all power purposes in the building, power for the Congo Caves, and a 112 H.P. automatic start diesel stand-by plant, the old Power Station was demolished.

A complete rewiring of the Caves was planned, with the use of the best available materials.

To prevent serious voltage drop over the total distance, it was decided to run a .1 A core P.V.C. S.W.A. P.V.C. primary cable throughout the Caves and ringfeed it by constructing an overhead line over the mountain side and linking the two supplies by means of a cable dropped down through a hole drilled from the surface to the last cavern "The Devil's Workshop."

Each of the 12 main caverns would have a suitable main distribution board fed by this primary cable and from there, secondary circuits would feed all light points. This installation would be fed from the main transformer only.

A second, but lighter, main circuit was planned that would be dually fed from the main transformer as well as the stand-by plant. This feeder would supply all route lights throughout the Caves to avoid panicking in case of power failure on the main power line.

It was decided to use Plastic (P.V.C.) insulated cable and tinned brass glands of appropriate sizes throughout the installation.

The Main Distribution Boards in each cavern would be constructed of hot-dipped, heavy gauge, mild steel and treated with 3 coats of Neoprene Paint.

Standard S.P. Miniature Circuit Breakers would be used for switching light circuits and these would be kept as dry as possible behind the hinged gasketed doors of the distribution boards.

Systematically this work was tackled so as to complete each cavern without interrupting the normal flow of visitors. All light fittings used to be a special rating of aluminium developed to withstand humid corrosive conditions.

A Son-et-Lumiere system was installed to serve the first two, and largest, caverns.

This system, although not fully harnessed at present, is intended to supply an automatic switching and dimming for up to 63 lighting circuits; 42 of these circuits can be switched on or off and dimmed (Dimmer groups); 21 are switched on or off (Direct groups.)

The 42 dimmed circuits are divided into 6 groups of 7 circuits (according to a system based on their logical use during a play).

The switching of the groups is performed analogous to the system of sound distribution, i.e. three punch card programmes each containing 21 microswitches connected to magnetic relay switches which in turn connect or disconnect a light circuit to or from the mains (direct programmer) or to or from the autotransformers (Dimmer programmer).

For sound circuits only one punch card programmer is used.

The playback machines, with slide synchronizers, perform all triggering actions. The first machine running continuously, give the following signals: -

- 1) Main sound signals.
- 2) Dimmer Signal.
- 3) Light selection trigger signal.
- 4) Controls second machine to give
 - i) Stereophonic signals
 - ii) Stereophonic signals
 - iii) Sound distribution trigger signal.

Pilot lamps on all light circuits, voltmeters for light intensity on each group, as well as white and green indicator lamps to signify growing or fading light groups respectively, are clearly visible on the front panel of the machine.

Monitor speakers with separate volume controls are also coupled to the sound circuits.

An infinite combination of light and sound effects can be programmed.

In the caverns coloured lights are used on this system to give the desired effects. Loudspeakers effectively sealed against moisture, and hidden from view, are located at suitable positions to give the desired sound effects.

A motorized lowering gear for loudspeakers and a light, remotely controlled, is incorporated to effectively represent the discovery of the Caves in 1780.

The type of fitting used in the Caves for the Son-et-Lumiere is the Philips type 79906, with glass coloured filters and using Philips Compalux or Attralux, 100 watt or 150 watt lamps as required for their particular application.

In den letzten Jahrzehnten ist die Zahl der Höhlen, die für den Fremdenverkehr zugänglich gemacht worden sind, in vielen Staaten stark angestiegen. Überdies hat auch der Umfang der Veränderungen, die zur Erleichterung des Besuchs für das touristische Publikum in den Höhlen vorgenommen worden sind, immer größeren Umfang angenommen. Die Erschließung von Höhlen für den Fremdenverkehr hat in vielen Fällen zwangsläufig zu einer Verminderung des wissenschaftlichen Aussagewertes der Höhle, ja sogar zu einer Einschränkung der Möglichkeiten wissenschaftlicher Bearbeitung geführt. Es hat sich darüber hinaus gezeigt, daß als Folge der Erschließung eine Fülle von Problemen aufgetaucht ist, die mit der Erhaltung der Höhle und ihres Erscheinungsbildes zusammenhängen. In extremen Fällen ist sogar eine Gefährdung, ja eine Zerstörung jener Sehenswürdigkeiten eingetreten, um deren willen die Erschließung projektiert und in Angriff genommen worden war. Diesen Problembereich, der alle erstaunlich vielschichtigen Beziehungen zwischen Höhlenerschließung und Höhlenschutz umfaßt, ist bei den internationalen Kongressen für Speleologie zunehmend Beachtung geschenkt worden. Ich will versuchen, an Hand von Beispielen, die Österreich betreffen, auf einige der Fragen hinzuweisen, die die Höhlenerschließung für den Fremdenverkehr aufwirft und daraus einige Grundsätze ableiten.

In Österreich sind die umfangreichsten Erschließungsarbeiten in Höhlen in den Jahren zwischen den beiden Weltkriegen durchgeführt worden. Neben einigen wenigen Höhlen, die entweder auch nach internationalen Maßstäben als Sehenswürdigkeiten zu betrachten sind oder die zumindest nationale oder regionale Bedeutung haben, sind damals in größerer Zahl auch Höhlen zugänglich gemacht worden, die entweder eine solche Bedeutung keinesfalls besitzen oder besessen haben oder aber sehr entlegen und schwer zugänglich gewesen sind.

Die Jahre nach dem ersten Weltkrieg brachten in Österreich kurzfristig einen besonderen Höhepunkt der Ausflugs- und Wanderbewegung, die in die weitere Umgebung der größeren Siedlungszentren gerichtet war. In dieser Situation wollte man viele neue Ausflugsziele bieten. Nur so ist es zu erklären, daß etwa mit hohen Kosten die Villacher Natursehäute im Dobratsch, eine verzweigte Schauhöhle mit rund 100 Meter Tiefe, mit stabilen Eisenleitern zugänglich gemacht wurden. Diese Leitern verliefen teilweise schräg an der Schauhöhle, teilweise über einzelne Felsstufen senkrecht, gelegentlich aber auch schräg durch einen Höhlenraum. Die Sicherungen gegen ein Abgleiten waren recht bescheiden; die Schwierigkeiten der Begehung waren jenen eines "versicherten Klettersteiges" in den Alpen gleichzuhalten. Ein Führungsbetrieb - damals wurden eigene, im Druck hergestellte Eintrittskarten abgegeben - würde schon aus Sicherheitsgründen gegenwärtig gar nicht zugelassen werden. Der Betrieb kam auch bald wieder zum Stillstand; die im Anschluß an die Erschließung durchgeführten Grabungen und Umlagerungen von Sedimenten und die Schaffung von Pedesten und Plattformen zwischen den einzelnen Leitern haben das Erscheinungsbild der Höhle ungünstig beeinflusst. Noch heute, nach mehr als vier Jahrzehnten, verunziern stellenweise verbogene und unzuverlässig gewordene Leiteranteile den Raum.

Schlechte Erreichbarkeit und geringe Ausdehnung der Höhle machten es von vornherein aussichtslos, einen erfolgreichen Betrieb der Raxalshöhle auf der Hochfläche der Raxalpe (Niederösterreich) durchzuführen. Nichtsdestoweniger wurde die Höhle im Jahre 1934 durch umfangreiche Arbeiten "erschlossen"; da man den ursprünglichen Zustand des Raumes nicht kennt (beim Bau der Wege wurde kein exakter Höhlenplan aufgenommen), ergibt sich eine zusätzliche Schwierigkeit bei der Bearbeitung der Genese dieser Höhle.

Vor allem begann man knapp nach dem ersten Weltkrieg aber, die in den Kalkveralpen im weiteren Umkreis von Wien vorhandenen kleinen Höhlen zugänglich zu machen, die bis dahin noch verhältnismäßig unberührt geblieben waren. Obwohl man zu dieser Zeit mit guter alpiner Ausrüstung der Besucher rechnen konnte und die Begehungshilfen (häufig nur Trittschiffe, Tritte im Fels u.dgl.) auf das Nötigste beschränkte, war in vielen Fällen die Erweiterung von Engstellen, der Bau von Stollen oder das Abgraben von Höhlensedimenten notwendig, um die Begehrbarkeit überhaupt sicherzustellen.

Als Beispiele für Höhlen, in denen in der Zeit zwischen 1920 und 1930 wenigstens zeitweise ein Führungsbetrieb eingerichtet worden ist, können in Niederösterreich u.a. genannt werden: die Güntherhöhle bei Hundsdorf (80 m Gesamtlänge), die Waldegger-Tropfsteinhöhle in der Hohen Wand ((Gesamtlänge 20 m), die Paulinenhöhle bei Türitz (130 m Gesamtlänge), die Kehlhöhle im Ötztalgebiet (400 m Gesamtlänge). Das "Lange Loch" in der Flatzlerwand war unter der Bezeichnung "Flatzler Tropfsteinhöhle" schon im Jahre 1904 zugänglich gemacht worden (50 m Gesamtlänge). Bei allen genannten und einer Reihe weiterer Höhlen stellte sich schon nach kurzer Zeit heraus, daß der Betrieb als Schauhöhle unrentabel war. Die Anlagen verfielen und die Höhlen blieben unbeaufsichtigt. Die Folgen der Erschließungstätigkeit waren recht bedeuten-

1. Die verfallenden Anlagen beeinträchtigten das Erscheinungsbild der Höhle.
2. Die Eingriffe, die während des Ausbaues der Höhle vorgenommen werden waren - Erweiterung von Engstellen -, Eintiefung von Wegen in Sinterdecken und Höhlensedimente und anderes - traten immer störender in Erscheinung.
3. Da die Höhlen in der Zeit, wo sie beaufsichtigt werden waren, weiten Kreisen bekanntgeordnet waren, kam es nach Auflassung des Schauhöhlenbetriebes vielfach zu einer systematischen Ausplünderung; Tropfsteine und Sinter wurden abgeschlagen, Sedimente durchwühlt.

Das Ergebnis dieser Entwicklung waren Höhlen, die selbst bei großzügigen Maßstäben kaum mehr als erschließungswürdig betrachtet werden können. Immer wieder hat sich in Österreich gezeigt, daß aufgelassene Schauhöhlen am meisten von Zerstörungen bedroht sind. Als vor einigen Jahren die Grasslhöhle bei Weiz (Steiermark) gesperrt wurde, begannen bald darauf bis heute unbekannt gebliebene Täter, die reichlich vorhandenen Tropfsteine systematisch abzuschlagen und abzutransportieren. Nicht ohne Einfluß mag dabei die Tatsache gewesen sein, daß bei einer benachbarten Schauhöhle Tropfstein- und Sinterstücke an die Besucher verkauft wurden und auch im Mineralienhandel für Tropfsteine nicht unbeträchtliche Beträge bezahlt werden.

Aus diesen Erfahrungen ergibt sich die Forderung, die Erschließung einer Höhle nur zuzulassen, wenn durch eingehende Prüfung und Untersuchung mit größtmöglicher Wahrscheinlichkeit angenommen werden darf, daß die Höhle dauernd eine größere Besucherzahl anziehen wird. Diese Untersuchung hat sich nicht darauf zu beschränken, ob die Höhle selbst sehenswert ist. Es ist darüber hinaus zu analysieren, welcher Besucherkreis überhaupt in Frage kommt, ob die Höhle in einem Ausflugs- oder Fremdenverkehrsgebiet liegt, mit welchen anderen Zielen der Besuch der Höhle verbunden werden könnte, welche Länge und Schwierigkeiten der Zugangsweg bietet und ob nicht in der Nähe möglicherweise schon andere Höhlen erschlossen sind, die einen ähnlichen Typus aufweisen.

Vom Standpunkt des Höhlenschutzes erscheint es zweckmäßiger, Erschließungsarbeiten auf wenige Höhlen zu konzentrieren und in allen anderen Fällen hintanzuhalten. Auf Grund der in Österreich gewonnenen Erfahrungen ist unbedingt davon abzuraten, eine möglichst große Zahl von Schauhöhlen einzurichten oder alle jene Höhlen erschließen zu wollen, deren Schönheit die Öffnung für den Fremdenverkehr rechtfertigen würde.

Im Übrigen ist zweifellos jede Erschließung einer Höhle bereits ein Kompromiss zwischen den wirtschaftlichen Interessen und den Forderungen eines wissenschaftlichen Höhlenschutzes. Im unberührten Höhlenraum herrscht ein natürliches Gleichgewicht, das sich als Ergebnis des Zusammenspiels der tektonischen, petrographischen, meteorologischen und mikroklimatischen Faktoren innerhalb des Höhlenraumes eingestellt hat. Durch die Höhlenerschließung wird dieses Gleichgewicht in jedem Falle gestört; nur selten werden die Folgen in so kurzer Zeit und so eindringlichen Maße erkennbar wie in den mit Werken der urgeschichtlichen Höhlenwandkunst ausgestatteten Höhlen. In vielen Fällen ist es nicht einmal leicht, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Erschließungsarbeiten und Veränderungen in einer Höhle nachzuweisen oder die Folgen zu erkennen, die die Erschließung hat. Besonders eindringlich ist in diesem Zusammenhang das Beispiel der Drei Darrischen Höhlen am Anninger (Niederösterreich). In dieser Höhle ist um 1930 nicht nur mit Hilfe eines Stößens ein Rundgang geschaffen worden, sondern darüber hinaus auch durch umfangreiche Verlagerung von Schutt- und Blockwerk das bequemere Begehen sichergestellt worden. Schon im Jahre 1950 sind Nachbrüche an verschiedenen Stellen der Höhlenwände und der Höhlendecke beobachtet worden, die in der Umgebung der Einnündungsstelle des Stößens in den natürlichen Höhlenraum ihren Höhepunkt erreichten. Diese Nachbrüche haben sich auch nachher weiter fortgesetzt, so daß vor dem Betreten der Höhle eindringlich gewarnt werden mußte. Die Tatsache, daß sich in der Zwischenzeit bereits wieder ein annähernd ausgeglichenes Raumgewölbe gebildet hat, könnte als Anhaltspunkt dafür gewertet werden, daß die mit der Höhlenerschließung verbundenen Veränderungen die Ursache für die fast 25 Jahre später erfolgenden Naturvorgänge gewesen sind.

Als besonders empfindlich gegenüber allen Eingriffen des Menschen haben sich die alpinen Eishöhlen erwiesen. Als die Dachstein-Rieseneishöhle bei Obertraun (Oberösterreich) pro Jahr 15.000 - 20.000 Besucher anzog und als 1928 die elektrische Beleuchtung in der Höhle montiert wurde, hatten die über mehr als ein Jahr laufend durchgeführten Beobachtungen über Wetterführung, Temperaturverhältnisse und Eisbildung zwar auch bereits den Zweck, einen eventuellen Einfluß des Höhlenbesuches und der Beleuchtungsanlage auf das Höhlenklima erfassen zu können, dienten aber hauptsächlich der Erfassung jener natürlichen Faktoren, die für den Eishaushalt und damit für die Anziehungskraft der Höhle als Fremdenverkehrsobjekt bestimmend sind. Inzwischen hat sich auch in dieser Höhle gezeigt, daß mit der Erschließung eine Fülle von Problemen entstanden ist, die man seinerzeit weder voraussehen, noch abschätzen konnte. Die Erhöhung der Besucherzahl auf 125.000 pro Sommer (die Höhlen sind von Oktober bis Mai geschlossen) hat zunächst die Verbreiterung und den Ausbau der Wege, schließ-

lich aber die Öffnung eines zweiten Einganges und die Schaffung eines Rundganges erfordert. Dabei mußten ein Durchgang - der Keysschluf - freigelegt werden, der seit langen Jahren zugeweiht und unpassierbar gewesen war. Trotz des Einsatzes von Wettertüren ergab sich schließlich eine merkbare Änderung der Wetterführung in den Höhlenräumen und als weitere Folge das Einsetzen von teilweise sehr unerwünschten Veränderungen am Bestand an Höhleneis. Es ist sehr wahrscheinlich, daß das allmähliche Abschmelzen eines im Hauptwetterstrom befindlichen Seekels eines Eisvorhanges in der Schaffung des erwähnten Durchganges seine Ursache hat. Da diese Eisfigur auf den Führungsweg zu stürzen drohte, wurde sie zunächst von der Betriebsleitung der Dachsteinhöhlen mit Eisblöcken gepölzt und untermauert, was aber nur vorübergehend eine Besserung der Situation brachte. Schließlich stimmte das Bundesdenkmalamt, das mit der Wahrnehmung des Höhlenschutzes auch in den Schauhöhlen betraut ist, einer "Manipulation" des Eisvorhanges zu, da keine andere Möglichkeit einer Absicherung des Führungsweges gegeben war. Einer Anregung des Betriebsleiters Roman Pilz folgend, wurde mit Hilfe von Heizstrahlern, die in den Wintermonaten in der Höhle in Betrieb waren, der obere Teil des Eisvorhanges allmählich zum Schmelzen gebracht und dadurch gewichtsmäßig entlastet. Im Bereich des Seekels wurde das abfließende Schmelzwasser bei den dort herrschenden Temperaturen knapp unter dem Gefrierpunkt erneut zum Gefrieren gebracht und dadurch der Seekel allmählich verstärkt. Gleichzeitig wurde die bis dahin vorhandene Wettertüre durch einen Verschuß des Keysschlufs an seiner engsten Stelle ersetzt, der einer Klimaschleuse gleichzuhalten ist. Den Höhlenbesuchern blieb die Manipulation an dieser bedeutenden Eisfigur größtenteils verborgen, da die Verlagerung der Eismassen zur Zeit der spätwinterlichen Eisneubildung schon abgeschlossen war und daher die Spuren, die die Wirksamkeit der Heizstrahler hinterlassen hatte, zu Beginn der Reisesaison bereits teilweise vernarbt waren. Kleinere, nicht so einschneidende Eingriffe sind in den in den Führungsbetrieb einbezogenen Teilen einer Eishöhle laufend notwendig. Die Eisfiguren müssen auf ihre Standfestigkeit geprüft werden, das anfallende Schmelzwasser oder das durch die Fugen der Höhlendecke eindringende Sickerwasser muß fallweise abgeleitet, oder an bestimmte Stellen "dirigiert" werden, wo durch vorbereitete Maßnahmen ein Anreiz zum Gefrieren und damit etwa zur Verstärkung einer von der Zerstörung bedrohten Eisfigur geboten werden muß, und auch jede Gefährdung der Besucher durch abstürzende Eisgebilde muß zeitgerecht ausgeschaltet werden.

Pollenanalytische Untersuchungen am Höhleneis, die in der Dachstein-Rieseneishöhle erst vor kurzem durchgeführt worden sind, haben ergeben, daß die Bildung des Bodeneises erst im späten Mittelalter im Zusammenhang mit der damals einsetzenden Klimaverschlechterung in den Alpen begonnen hat. Die Feststellung, daß diese Höhle vorher mindestens zeitweise eisfrei gewesen ist, bedeutet, daß schon eine geringfügige Klimaveränderung zu einem vollständigen Abschmelzen des Höhleneises innerhalb weniger Jahre führen könnte. Das würde zugleich auch das Ende der Bedeutung dieser Höhle im internationalen Fremdenverkehr darstellen. Es steht wohl außer Zweifel, daß eine solche geringfügige Veränderung des Mikroklimas der Höhle auch durch ungeeignete oder unbedachte Erschließungsmaßnahmen provoziert werden könnte. Daraus ergibt sich die große Verantwortung, die sowohl den für die Erschließung und Betriebsführung verantwortlichen Stellen als auch den für den Höhlenschutz maßgebenden Behörden in diesem Fall auferlegt ist.

Das Beispiel der Dachstein-Rieseneishöhle zeigt wohl besonders eindringlich, wie eng die Höhlenererschließung und der Höhlenschutz miteinander zusammenhängen. Was aber für eine Eishöhle gilt, gilt grundsätzlich auch für Schauhöhlen, die einem anderen Höhlentyp angehören. In Trepfstein- oder Wasserhöhlen, deren Mikroklima oder Wasserführung ja durch die Erschließung ebenfalls verändert und "manipuliert" wird, ist die Empfindlichkeit, mit der die Höhle auf die Erschließungsmaßnahmen reagiert, wohl geringer als bei einer Eishöhle. Sie ist aber ebenso vorhanden; die Gefährdung einer solchen Höhle ist vielleicht deshalb wesentlich größer, weil die Folgen von Erschließungsmaßnahmen nicht so rasch auftreten und dem mit der Höhlenkunde weniger Vertrauten nicht so eindringlich vor Augen zu führen sind. Schon auf Grund der wenigen Beispiele, die vorgelegt werden konnten, und die den Umfang des Problemkreises nur andeuten konnten, ergibt sich die Forderung, daß jede Höhle vor ihrer Erschließung eingehend wissenschaftlich untersucht und besonders auf mögliche Folgen hin geprüft wird. Darüber hinaus ergibt sich als zweite Forderung jene nach einer ständigen Überwachung und wissenschaftlichen "Betreuung" jeder Schauhöhle, an der wohl in erster Linie die Betriebsführung selbst interessiert sein müßte. Leider scheint es, daß die Dringlichkeit dieser Forderung und deren Notwendigkeit noch nicht überall in der erforderlichen Klarheit erkannt werden ist.

Introduction de l'Architecture dans l'aménagement touristique des Grottes

S. MESSAWER (Beyrouth/Liban)

En tant que porte-parole du Spéléo Club du Liban, permettez-moi, avant de commencer, de remercier tous ceux qui nous ont permis de participer à ce 1^{er} Congrès de Spéléologie.

Vous serez d'accord qu'il est extrêmement difficile de condenser plus de 10 ans d'explorations, d'études, de réalisations et d'exploitations en 20 minutes.

Je suis donc obligé, à contre-cœur, d'adopter un style télégraphique et de ne mettre en valeur que les points propres qui font l'originalité du projet que nous allons vous présenter.

De plus, j'aurai recours à des projections de diapositives accompagnées de commentaires, précédé souvent plus éloquent que la phraséologie.

La causerie qui va suivre concerne l'aménagement touristique des galeries supérieures de la grotte de Jeita, et tend à répondre à la question suivante : Peut-on introduire l'architecture dans une grotte sans en bouleverser l'équilibre naturel?

(Slides plan de la rivière souterraine)

Le réseau actif de la grotte de Jeita est constitué par une galerie principale de 6 Kms de long, parcourus par une rivière exurgente qui alimente une partie du Liban en eau potable.

Cette rivière a été remontée par le S.C.L., jusqu'à un lac "siphon" qui a été partiellement franchi en plongée. Les principales étapes de ces explorations sont : 1836 Découverte - 1873 Exped. BLISS : 1100 m - 1927 : 1600 m. - 1946 SCL 1800 m. - 1951 SCL : 2800m. - 1952 SCL : 4200 m. - 1954 6200m. - 1958 : découverte des galeries supérieures.

(Slide rivière souterraine)

La rivière est navigable sur 1000 mètres, dont les 600 premiers sont exploités touristiquement depuis plusieurs années 5 mois par an uniquement.

Le débit passant de 1 m³/sec. à l'étiage à plus de 12 m³/sec. en période de crue, formant ainsi un siphon infranchissable dès l'entrée.

Au retour d'une expédition dans la rivière, le club découvre, à partir de la section navigable, une diaclase qui ne livre passage qu'après 5 essais grâce à un mât télescopique.

(Slide cône d'éboulis)

Une escalade risquée sur un cône d'éboulis instable à 55 mètres au-dessus du niveau de la rivière, conduit le club dans l'énorme réseau des galeries supérieures.

Cette photo est prise à partir des galeries et montre cette énorme brèche au bas de laquelle circule la rivière.

(Slide - Toit)

Un relevé topographique fixe les dimensions de cette salle dont on aperçoit le toit à 50 mètres de large - 95 mètres de haut - et une longueur de plus de 400 mètres.

(Slide - 2^{ème} photo de toit)

La longueur totale de ces galeries est d'un kilomètre environ dont seule une partie est aménagée.

(Slide plan des galeries supérieures)

Ce plan est assimilable à un Y. La base et l'une des branches étant assez près du flanc de montagne pour que le projet d'une exploitation touristique puisse être envisagé.

Celui-ci consistait à percer un tunnel à chacune des 2 extrémités de l'Y.

La visite aurait lieu à sens unique, dans le sens descendant à partir du tunnel supérieur, détail important pour les personnes d'un certain âge.

Il faut signaler que le cône d'éboulis qui a donné accès à l'énorme salle dont on a parlé se situe à l'intersection des 3 branches de l'Y.

Un devis a été établi sur la demande de l'Etat Libanais qui comprenant aussi bien l'aménagement extérieur que l'aménagement intérieur.

L'extraordinaire richesse des galeries supérieures permettait de prévoir une exploitation bénéficiaire malgré un

investissement initial important.

Par un relevé topographique en 1960, on déterminait :

- l'emplacement exact des 2 tunnels à percer, dont la longueur serait de 120 mètres environ,
- l'orientation des galeries supérieures par rapport à la rivière principale, parfaitement topographiée,
- les bases d'un cheminement futur.

En 1963, le devis est terminé. Toutefois, celui-ci ne comprend, dans une première étape, que le percement d'un seul tunnel au lieu des 2 prévus. Il s'agira du tunnel le moins élevé.

La partie visitée va de la base de l'Y au cône d'éboulis, soit un peu plus de 500 mètres.

L'accord final est obtenu en 1965; les travaux débutent en 1966.

Le nombre des visiteurs atteint certains jours à l'heure actuelle, une moyenne horaire de plus de 1200.

(Slide voie d'accès)

L'ancienne route conduisait à l'entrée de la rivière principale. Il a fallu donc la prolonger jusqu'au premier tunnel et ensuite l'élargir pour permettre une circulation aisée de cars.

(Slide de la vallée)

Sur cette photo, on voit dans la vallée le fleuve qui alimente une partie de l'eau de la rivière, ainsi que les 2 entrées de la grotte : entrée de la rivière principale et entrée du tunnel inférieur, à 36 mètres au-dessus de la rivière. Le tunnel supérieur devrait se situer à près de 60 mètres au-dessus du tunnel inférieur.

(Slide du parking)

Un parking de 300 voitures et 20 autobus a été prévu.

(Slide du télé-cabine de départ)

Un télé-cabine conduit les visiteurs du parking au télé-cabine d'arrivée, soit face à l'entrée du tunnel inférieur.

(Slide du télé-cabine d'arrivée - Slide en)

Ce tunnel conduit aux galeries supérieures. La phase finale de son percement a lieu en Août 1966.

Sa section est de 7 m² ; sa longueur est de 116 mètres.

Les équipes de travail furent formées ; elles comprenaient :

- un spéléologue chevronné, connaissant parfaitement les lieux et ayant une longue expérience dans le domaine de l'aménagement touristique. Son rôle sera de superviser le travail sur le plan spéléologique.
- un ingénieur civil dont le rôle était de concilier les désirs de l'architecte et les normes de sécurité, ainsi que l'établissement du planning général d'avancement des travaux.
- un architecte, créateur artistique du projet et dont l'oeuvre est la base de cet exposé.
- un topographe permanent pour les visées intermédiaires très fréquentes.
- le Spéléo-Club du Liban pour la pose des mains courantes, des échelles, etc....
- une équipe d'ouvriers.

(Slide BN Tunnel en aménagement)

Une partie de la passerelle seule est bétonnée. La cagibi en bois sert de bureau.

(Slide BN Passerelle en bois)

Des passerelles en bois permettent l'acheminement des hommes et du matériel. Elles sont posées à même le sol ou sur des échafaudages métalliques. Leur niveau est d'environ 1m,50 plus bas que les passerelles définitives en béton. En effet, c'est à partir de ces passerelles que seront creusés les divers piliers de soutènement.

(Slide 10)

Entrée des galeries - aménagement terminé

(Slide 11)

Les passages sont souvent étroits. Ici, il y a tout juste la place pour cet escalier qui conduit vers des salles autrement plus grandes.

(Slide - blocage en pierre des passerelles)

Lorsque le plancher est dépourvu de concrétions, il peut servir de base au blocage de pierres qui soutient la passerelle.

(Slide 12)

Même photo que précédemment.

Après nettoyage complet des lieux.

Le souci de l'architecte commence à paraître. Ne pas choquer le spectateur par des formes qui ne se fondraient pas parfaitement dans le cadre ambiant.

(Slide 13)

Pour ne pas détruire les concrétions, l'architecte a jugé plus simple de les laisser s'exprimer à travers le béton. Remarquer aussi le banc de béton.

(Slide Tunnel intérieur)

Lorsqu'on ne peut ni détruire ni contourner, il faut traverser.

(Slide 14)

La dimension des galeries supérieures à ce niveau est encore très réduite ; celles-ci vont bientôt devenir énormes.

(Slide 15)

Le fait que les dalles ne soient pas collées à la paroi permet de camoufler sous celles-ci tous les câbles d'alimentation électriques permettant aisément toutes les réparations et les modifications d'éclairage.

Des gaines transversales assurent une très grande flexibilité dans le dispositif d'éclairage.

Un 2ème aspect est l'impression de légèreté aérienne des passerelles.

(Slide 16)

Pour l'aménagement définitif, le béton a été choisi car seul il permet d'obtenir à bon marché des effets plastiques aussi originaux. L'austérité du béton, par ailleurs, s'intègre parfaitement dans le milieu environnant.

(Slide 17)

Le souci principal de l'architecte a été de livrer la grotte aux visiteurs dans le même état où elle a été découverte.

La solution choisie pour permettre à ces concrétions d'être admirées répond d'après nous, parfaitement à ce désir.

(Slide 18)

Même passage que précédemment mais sur le chemin du retour.

Depuis l'entrée du tunnel jusqu'à ce point bien précis, la passerelle prend directement appui sur le sol de la grotte par l'entassement de blocage de pierres ou de murets de béton. La passerelle va devenir maintenant totalement aérienne, ne prenant appui que sur les milliers enfoncés dans la paroi.

(Slide 19)

On aperçoit au centre de la photo les mêmes concrétions que celles de la photo précédente. On débouche sur des "gours".

Notons également que la dalle va devenir aérienne et amorce à gauche de la photo un pont imposant.

(Slide échafaudage du pont)

L'échafaudage qui a précédé la construction du pont faisant appel à des techniques tout à fait récentes de construction en grottes.

L'ouvrier, perché sur le haut du pont, sert d'échelle de grandeur.

C'est sous cet échafaudage que s'étaient les "gours" de la photo précédente et qu'il a fallu rincer à plusieurs reprises pour les débarrasser des déchets et débris de toutes sortes.

(Slide 20)

Vue d'ensemble du pont et des gours qu 1er plan.

Prise en dehors du circuit touristique.

Un des soucis de l'architecte est de camoufler les piliers aux visiteurs.

Il fallait également que les gours soient visibles aussi bien en entrant qu'en sortant. Et, enfin, qu'à aucun moment le pont ne détone avec l'impression d'équilibre naturel dégagé par les concrétions.

(Slide 21)

Il va falloir dans quelques instants franchir cette muraille.

(Slide 22)

Le pont photographié sous des angles différents. Noter également les câbles d'alimentation électrique agraffés sous le tablier.

Toutes les lampes ne sont évidemment pas visibles pour les visiteurs.

Entre 2 piliers consécutifs, la distance est de 18 mètres, alors que la partie aérienne du pont entre les 2 parois est de 27 mètres.

Entre le point où la photo est prise et le point opposé, la rivière circule 50 mètres plus bas.

(Slide 23)

Cette échelle que nous venons de dépasser a servi à l'installation des câbles et projecteurs sur la paroi opposée à celle des visiteurs.

L'éclairage a été rendu à peu près uniforme pour toutes les galeries supérieures.

Pour un film de 64 ASA de sensibilité, une ouverture de 5,6, le temps de pose est de 4 secondes environ. Le visiteur ne règle son appareil qu'à l'entrée des galeries et ne le modifie plus.

(Slide 24)

Le problème posé par l'éclairage provisoire pendant la construction des différentes parties des galeries a été évidemment la création de mousses causées par l'éclairage intense et l'humidité de 100%.

Par la suite, lorsque ces projecteurs ont été camouflés, il a fallu vaporiser avec des produits chimiques adéquats toutes les parties atteintes.

(Slide 25)

C'est dans ce genre de passage qu'il a fallu assurer ingénieur-technicien et personnel-ouvrier.

(Slide 26)

Le dénivelé ici est très important.

Parmi les solutions possibles, 2 ont été retenues; celles d'un plan incliné joignant le départ du pont au haut de cette muraille et celles des escaliers finalement adoptées.

On craignait que, dans la 1ère solution, le visiteur instinctivement ait tendance à parvenir à la fin du plan incliné avant de s'accorder le temps de regarder les concrétions qui l'entourent, ratant ainsi une des plus belles parties. Un visiteur qui ne se sent pas stable sur ses pieds, ne s'intéresse pas à ce qui l'entoure.

Par ailleurs, la solution des escaliers est techniquement plus facile à réaliser.

(Slide 27)

Ces 2 plate-formes permettent de se rendre compte du dénivelé. Elles servent, entre autres, de points de mire.

(Slide 28)

Vue d'ensemble de la passerelle avec le pont que l'on devine dans le fond.

(Slide 29)

Un coup d'oeil vers le haut. Les escaliers inspirent confiance. Le passage a été difficile à réaliser comme on peut se l'imaginer.

(Slide 30)

Arrivés, à mi-chemin, on comprend que les méandres de l'escalier sont causés par le manque de développement de la paroi.

C'est la seule solution pour grimper rapidement dans un espace restreint.

La solution de colimaçon a été rejetée pour des raisons esthétiques et techniques.

(Slide 31)

Autre vue de la passerelle

(Slide 32)

Les pieux de soutènement de la passerelle.

(Slide 33)

Arrivée à la plate-forme intermédiaire. Nous allons accéder bientôt dans cette énorme salle par laquelle les galeries supérieures ont été découvertes. On aperçoit à peine dans le fond la paroi de celles-ci.

(Slide en cours d'aménagement)

Passage en cours d'aménagement.

(Slide en cours d'aménagement)

Sans commentaires.

(Slide 34)

On a atteint, maintenant, s'il est permis de s'exprimer ainsi, la partie supérieure des galeries supérieures. Les plate-formes, anses insolites, sur le trajet, servent de valves d'évasion. Le visiteur ne doit pas, en effet, se sentir canalisé par cette passerelle. Il doit jouir de la possibilité de se sentir psychologiquement libre de s'arrêter quand il le voudra.

Ces passerelles représentent, à notre avis, la réponse à ce besoin.

(Slide 35)

La passerelle redevient horizontale. On distingue à droite un gros bloc, sommet du cône d'éboulis par lequel le S.C.L. a atteint les galeries.

(Slide en cours d'aménagement)

(Slide 36)

Plate-forme qui surmonte le cône d'éboulis.

(Slide 37)

L'escalier qu'on aperçoit conduit à cette plate-forme

(Slide 38)

Vue générale du cône d'éboulis au 1er plan.

Plate-forme et, dans le lointain, à plusieurs centaines de mètres, les parois de la salle.

Nous sommes presque au terme de la partie aménagée.

La construction de cette plate-forme et de la passerelle a nécessité des échafaudages impressionnants qui jurent avec le résultat final de la dalle aérienne une fois terminée.

(Slide échafaudage)

(Slide 39)

Un essai montre que la pierre aussi peut parfaitement s'intégrer tout en étant malheureusement moins malléable que le béton.

(Slide 40)

Dans cette salle, s'ouvrent en haut à droite et en bas à gauche, les 2 branches supérieures de l'Y. Cette partie de la grotte est surnommée "salle de concert", projet étudié et non encore réalisé.

L'acoustique conviendrait parfaitement à ce genre de manifestations artistiques.

L'estrade se situerait en bas à gauche près du départ d'une des branches de l'Y; les fauteuils disséminés parmi les concrétions visibles sur la partie droite.

(Slide concert)

Lors de l'inauguration des galeries, une série de 3 concerts a été donnée dans cette même salle, mais sur un emplacement différent.

Au programme : François BAYLE - PENDERECKI - et STOCKHAUSEN.

(Slide couverture de nylon)

Afin de préserver les concrétions des dégâts, poussières et autres dangers, il a fallu les envelopper dans d'énormes toiles de nylon.

Mes chers collègues, nous n'avons pas voulu vous présenter des photos d'art et de concrétions.

Nous avons tenté une expérience et avons pensé que les résultats de celle-ci auraient pu vous intéresser à divers degrés.

Pour terminer, je vous invite à regagner la sortie, mais cette fois-ci non pas en tant que visiteurs, mais en tant que spéléologues.

Dans les quelques photos qui vont suivre, nous reverrons tout le trajet parcouru, mais cette fois-ci à partir de la paroi opposée.

Entre nous et la passerelle, il y a maintenant, à certains endroits, plus de 70 mètres de vide, la rivière étant tout à fait en bas.

(Slide)

Chers collègues, j'espère que le Spéleo. Club du Liban sera à même de vous présenter au prochain congrès l'aménagement complet de toutes les galeries supérieures.

En espérant que ces quelques minutes passées ensemble pourront vous être profitable, il ne me reste plus qu'à vous souhaiter beaucoup de succès spéléologiques.

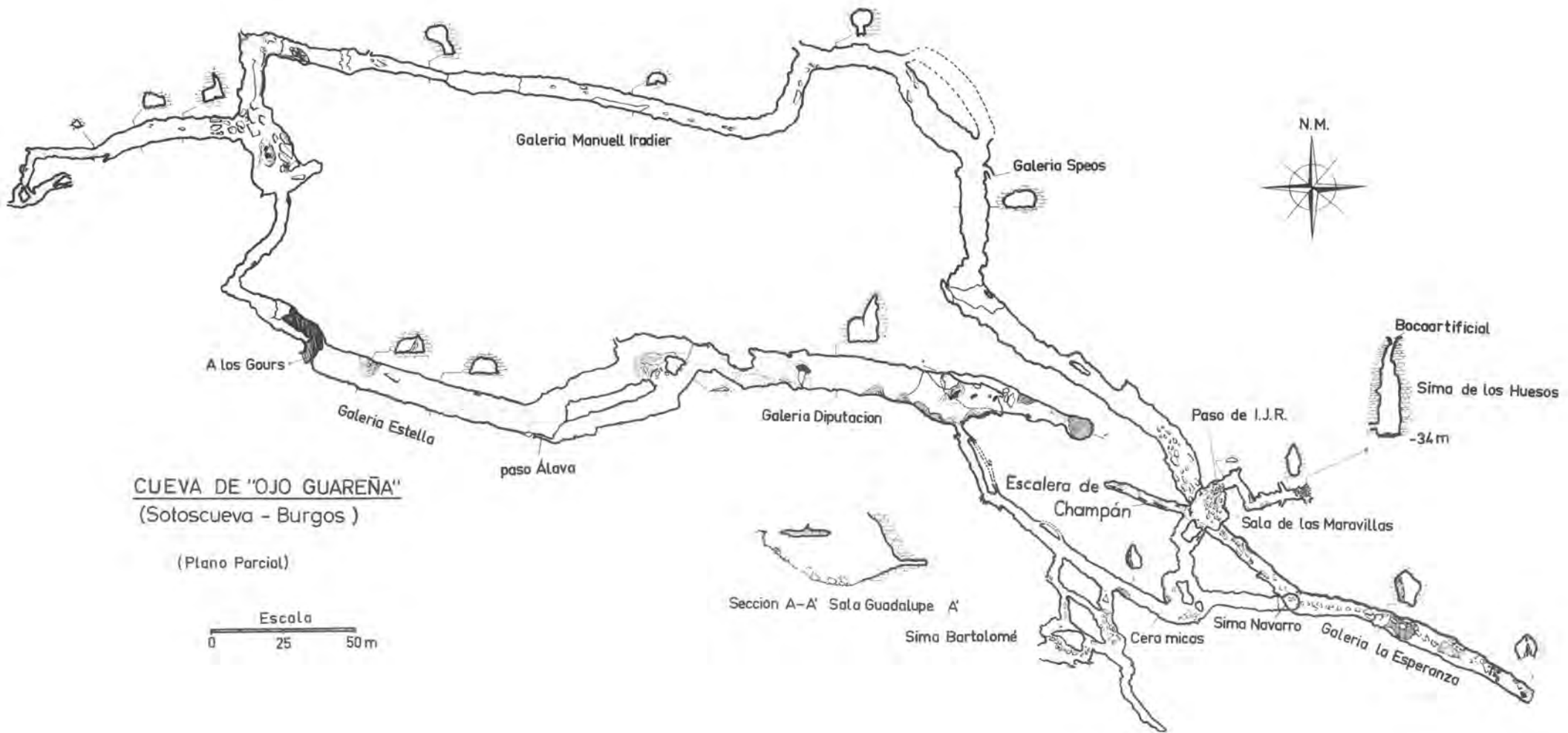
Estudio sobre las posibilidades de habilitación turística
del complejo Kárstico de "Ojo Guareña" Burgos (España)
 JUAN-ANTONIO BONILLA SERRANO (Burgos/España)

Résumé.

Date de cette découverte par le susdit service : printemps 1955.
 Campements internationaux célébrés dans le complexe karstique de "Ojo Guareña" : Etés 1958, 1961, 1963, 1964, 1966.
 Campements nationaux - Printemps 1958, 1959, 1962, 1965, 1967 et été 1968.
 Localisation géographique - Centre-nord de la province de Burgos, Merindad de Sotocueva. Entre 43°02' de latitude nord et 0° 02' de longitude W.
 Noyaux urbains les plus proches - Cornejo, Villamartin de Sotocueva, Cueva de Sotocueva et Quisicedo.
 Moyens d'accès à "Ojo Guareña" - Route Nationale 232.
 Routes régionales 629 et 6318.
 Mentions portées dans le catalogue de spéléologie de la province de Burgos. Zone "X". Zone secondaire "C".
 Spéléométrie - 32,193 m. Palomera-Dolencias
 Bio-spéléologie - Faune très riche. Deux espèces nouvelles et quatre variétés.
 Paléontologie : fossiles correspondant au turonien calcaire et marneux. Faune du miocène, du pliocène et du pléistocène.
 Archéologie : culture de l'aurignacien au romain.
 Art pariétal. Sculptures, empreintes de pieds nus sur l'argile.
 Lithogénèse - très importante dans la zone choisie pour sa vocation touristique.
 Hydrologie - rivières de Guareña y de Trema.
 Géomorphologie - trois axes bien définis.
 1° - Grottes de Kaite-Portillo
 2° - Palomera-Dolencias
 3° - Grottes de Recino-Torcona
 Inclinaison N.S. - Direction W.E.
 Géologie - Crétacé . Turonien supérieur. Calcaire et Marne.

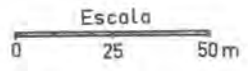
Zusammenfassung :

Datum der Entdeckung durch diesen Forschungsdienst.- Frühjahr 1955.
 Internationale Lager fanden statt in diesem Karstgebiet "Ojo Guareña" : Sommer 1958, 1961, 1963, 1964, 1966.
 Nationale Lager - Frühjahr 1958, 1959, 1962, 1965, 1967 und Sommer 1968.
 Geographische Lage - Nordzentrum des Provinz Burgos, Merindad de Sotocueva. Nördliche Breite 43°02', westliche Länge 0°02'.
 Die nächsten Ortschaften .- Cornejo, Villamartin de Sotocueva, Cueva de Sotocueva und Quisicedo.
 Verbindungen und zugänge nach "Ojo Guareña". Nationalstrasse 232. Landstrassen 629 und 6318.
 Kommt in Speläologische Katalog der Provinz Burgos vor - Zone "X", Subzone "C".
 Speläometrie - 32,193 m Palomera-Dolencias.
 Bio-Speläologie - Fauna sehr reich. Zwei neue Gattungen und vier Untergattungen.
 Paläontologie - Versteinerungen entsprechend dem Kalk - und dem Mergel - Turon - Fauna miozän, pliozän und pleistozän.
 Archäologie - Kulturen vom Aurignacien zur Römerzeit.
 Wandkunst - Skulpturen. Spuren nackter Füße in Tonerde.
 Steinbildung - Sehr reich in der Zone, die für die touristische Eignung gewählt wurde.
 Hydrologie - Flüsse Guareña und Trema.
 Geomorphologie - Drei deutliche Achsen : 1. Grotten Kaite-Portillo. 2. Palomera-Dolencias. 3. Grotten Recino-Torcona.
 Gefälle- N.S. Richtung W-O.
 Geologie - Kreide. Oberes Turon. Kalk und Mergel.



CUEVA DE "OJO GUAREÑA"
(Sotoscueva - Burgos)

(Plano Parciol)

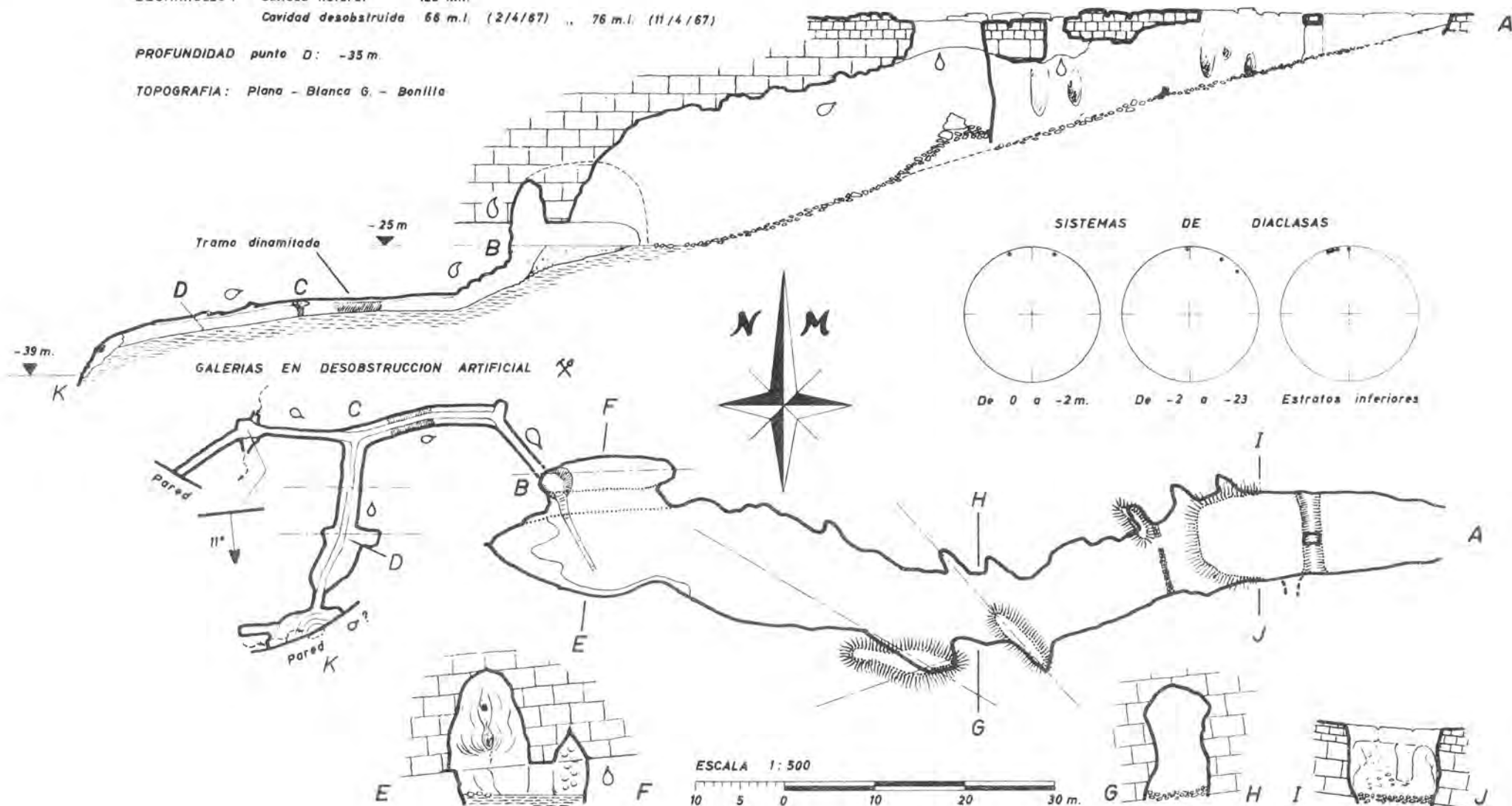


COMPLEJO CARSTICO "OJO GUAREÑA" .- COVANERÍA

DESARROLLO : Caverna natural 123 m.l.
 Caverna desobstruida 66 m.l. (2/4/67) .. 76 m.l. (11/4/67)

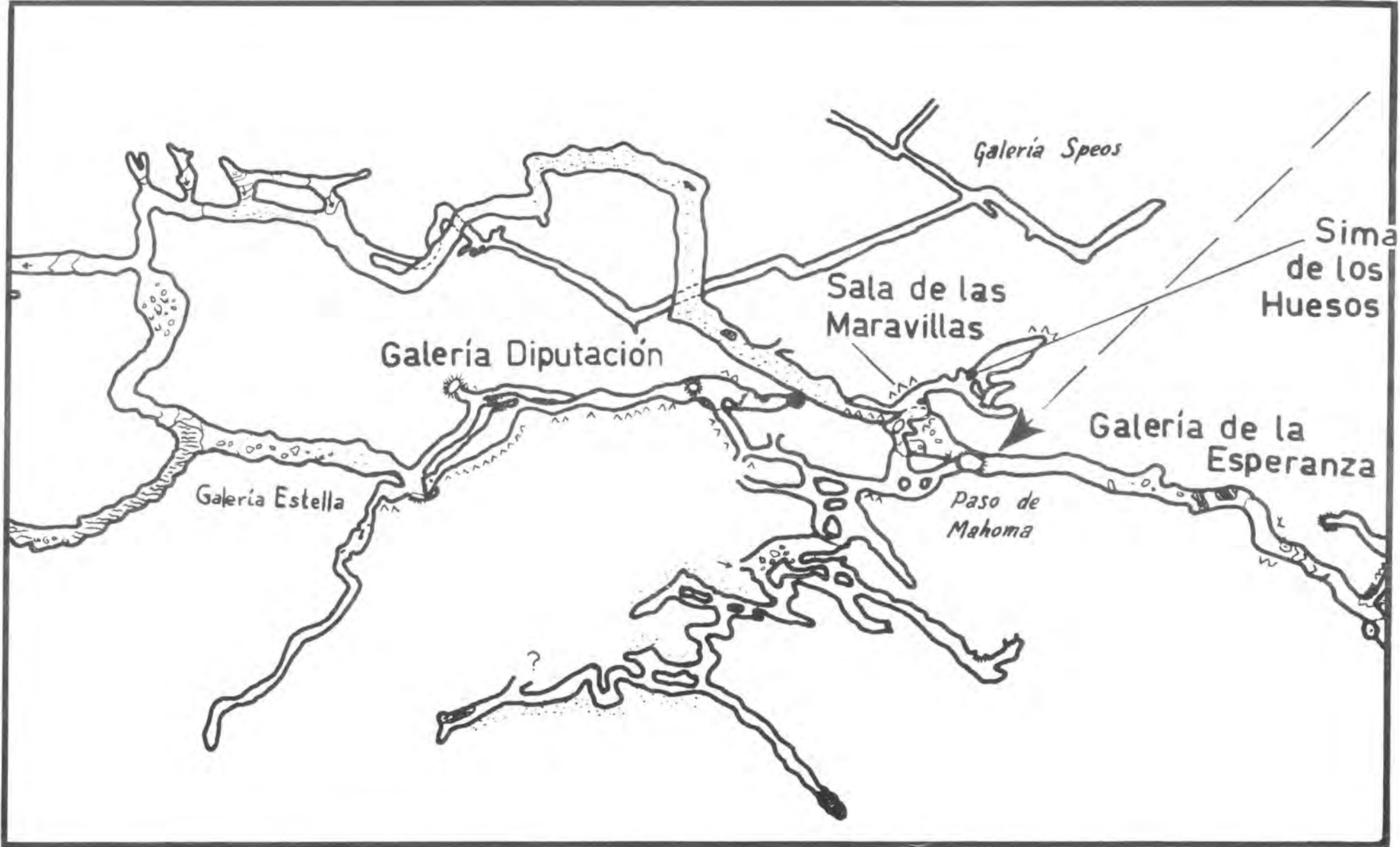
PROFUNDIDAD punto D: -35 m.

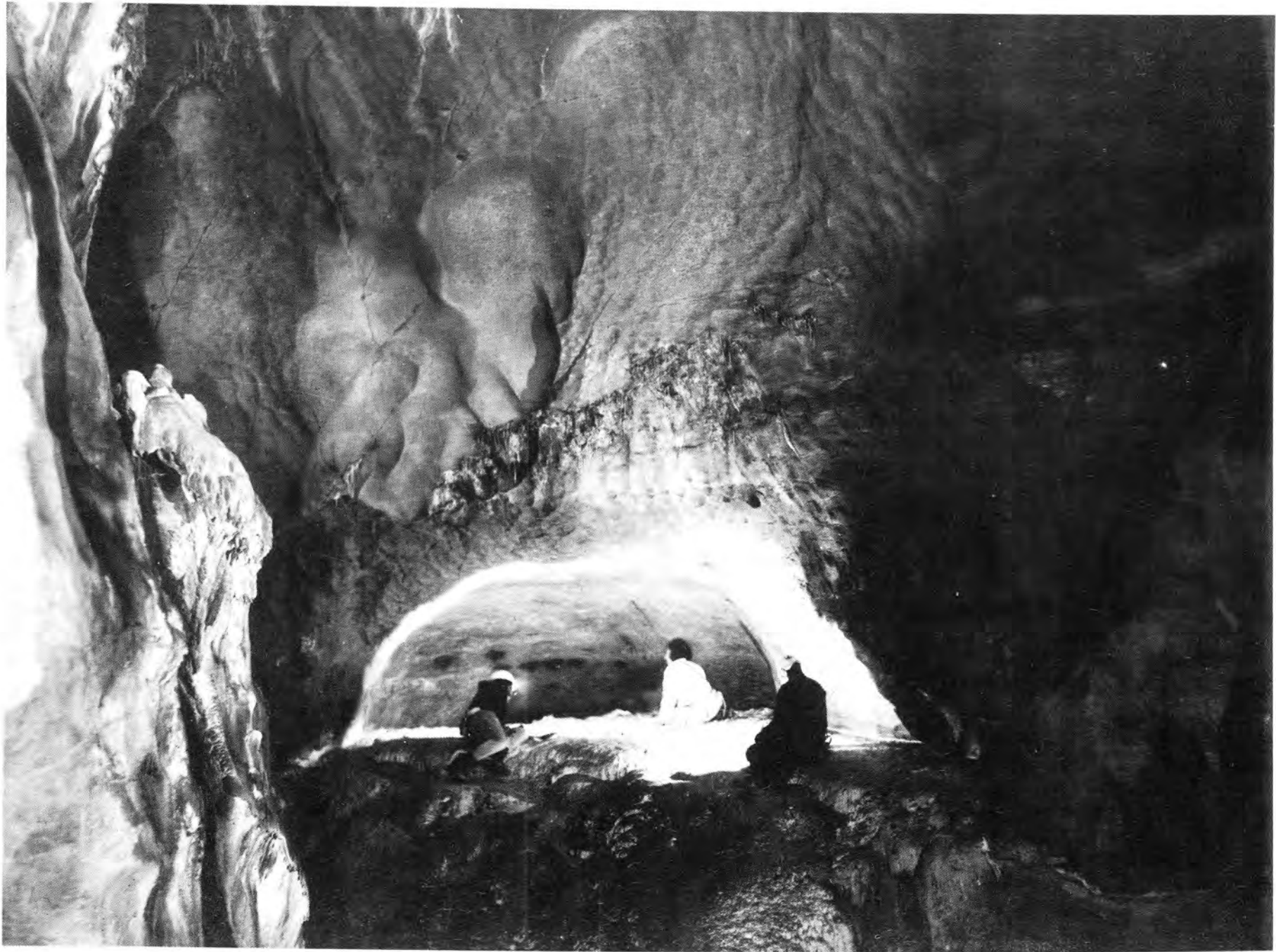
TOPOGRAFIA: Plana - Blanca G. - Benlla



ESCALA 1:500
 10 5 0 10 20 30 m.

15/3





Sección A - B del plano

Introducción :

En el año 1955, se recibió en la Excm. Diputación de Burgos y a nombre de este Servicio Espeleológico, una carta del entonces Cura parroco de Cueva de Sotoscueva, D. Isidoro Bocanegra, quien por la prensa y radio tenía conocimiento de las actividades del Servicio, comunicando que en su pueblo había una "gruta de inmensas proporciones, parcialmente recorrida y de muchísimo interés". Un tanto escéptico, por experiencias anteriores, este Servicio se desplazó a la dicha localidad y en una primera prospección se percató que de lo anunciado por el Sr. Cura aun era, mejor dicho, sería corto con la realidad que se adivinaba.

Dado que las excursiones domingueras, no conducían a nada práctico, dadas las inmensas dimensiones de la Caverna, en su exploración y estudio, se decidió realizar los trabajos, bien en Campamentos, aprovechando las vacaciones estivales, Nacionales o Internacionales, con lo que la exploración de la Cueva se ha extendido a través de los años, ya que solamente se han podido celebrar Campamentos Espeleológicos en los años 1958, 1961, 1963, 1964, y 1966 (además de otros celebrados en las vacaciones de Semana Santa en los años 1958, 1959, 1962, 1965 y 1967) los citados en primer lugar Internacionales y los segundos Nacionales, no realizaron estos estudios de una manera continuada debido a las obligaciones profesionales, por una parte, y espeleológicas por otra de los miembros del Servicio, ya que asistimos, en calidad de invitados, en el año 1956 al Campamento Internacional "Gouffre Berger" - "record del mundo" en Francia año 1957 Campamento Internacional en Hala Ornak, Dolina Kochiliwka y Dolina Gastenicowa en los montes Tatra en Polonia y Checoslovaquia, año 1960 al Campamento Internacional "Fiume Bussento" en Italia y año 1965 al Congreso Mundial de Espeleología en Ljubliana en Yugoslavia, estando por la demás invitado en el año 1967 al Congreso Internacional Espeleológico en Namur, Bélgica.

Prácticamente la exploración del Complejo, así como su estudio, están terminados, más esto no podemos aseverarlo de una manera categórica, por que algo parecido se hizo al año 1964 y gracias a la desobstrucción, por una avenida fuerte del río Guarena, de una determinada galería se descubrieron una decena de Kms. a añadir al Complejo Kárstico de "OJO GUAREÑA".

Situación geográfica :

El Complejo Kárstico de "OJO GUAREÑA" está situado en 43°02' latitud norte y 0°02' longitud O. al norte-centro de la provincia de Burgos y partido Judicial de Villarcayo. Sobre una terraza del Turonense superior. (Cretácico medio) y dominando el Valle de Valdeporres se halla el Complejo, que según el Catalogo Espeleológico de la Provincia de Burgos, que está realizando este Servicio, figura en la

Zona X

Sub-Zona C

- Nº 1 - Sumidero del Río Guarena - (Ojo Guarena)
- " 2 - Cueva de San Tirso y San Bernabe - (Sala de Juntas)
- " 3 - " de la Ermita de San Tirso y San Bernabe
- " 4 - " vecina a " " " " " "
- " 5 - " " " " " " " " "
- " 6 - " Kobia
- " 7 - Simas de Dolencias
- " 8 - Dolina - cueva de Palomera
- " 9 - Cueva kaité
- " 10 - Sima-cueva de Covaneria
- " 11 - " de los Huesos
- " 12 - Cueva de Cornejo
- " 13 - siguientes - Sumideros del Cañon del Trema - (orilla derecha)
- " 20 - Cueva del Prado Vargas
- " 21 - " Torquilla (sumidero-surgencia)
- " 22 - " Torcona (surgencia)
- " 23 - Fuente del Torcon (vaucloisiana)
- " 24 - Cueva de Recino (Villamariin), todas ellas perteneciendo al Complejo y comunicadas bien directamente ó bien a través de alfonas ó taponamientos de arcilla, desplomes clásticos ó coladas estalactíticas, lo que hace que tengan un desarrollo de 36.000 mts. y ocupe por su importancia, dentro del Catalogo Mundial Espeleológico el 5º lugar en extensión.

Comunicaciones :

La Zona está enmarcada por tres rutas importantes, haciendo un triángulo entre las localidades de Villarcayo-Espinosa de los Monteros-Soncillo. Estas tres Rutas son :

Villarcayo-Espinosa de los Monteros, C.629

Espinosa de los Monteros-Soncillo, C.6318

Soncillo-Villarcayo (Villalafn), N. 232

además hay otras rutas menos importantes, a saber :

Villarcayo (Villacomparada) - Cornejo a partir de la C.629

Villarcayo-Santelices de la C.629 a la C.6318

Cueva a Ermita de San Tirso y San Bernabe-Villamartin a partir de C.631

Quintanilla del Rebollar-Cornejo-Villamartin a partir de C.6318

Las distancias kilometricas desde Capitales de provincia y Nucleos importantes vecinos son las siguientes :

Burgos-Complejo "Ojo Guareña	.....	92	kms.
Bilbao " " "	.....	82	"
Santander " " "	.....	99	"
Palencia " " "	.....	178	"
Vitoria " " "	.....	120	" (por alto de Allube-Amurrio)
Reinosa " " "	.....	58	"
Espinosa de los Monteros	.....	10	"
Villarcayo-Compl."Ojo Guareña"	.....	14	"
Soncillo " " "	.....	23	"
Santelices " " "	.....	16	"

Nucleos urbanos inmediatos :

Los dos nucleos mas importantes y que podrian ser tomados como puntos de partida son :

Espinosa de los Monteros, distante 10 Kms. del Complejo, y

Villarcayo " 14 " " " " , a los que hay que añadir como nucleos menos importantes, aunque muy activos en la temporada veraniega, aladaños a "OJO GUAREÑA" los siguientes :

Cornejo, distante del Complejo 1,5 Kms.

Quistacedo " " " 6 - "

Cueva de Sotoscueva " 1,5 "

Accesos a Ermita San Tirso y San Bernabe y a Covarria :

Desde el pueblo de Cueva de Sotoscueva hay una carretera en regular estado, que une esta localidad con Villamartin y Cornejo, y la cual en el collado del portillo a 1,5 de Cueva hay un camino de 150 mts. en muy buen estado que conduce a la pequeña explanada donde están situadas las entradas a la Ermita de San Tirso y San Bernabe y Sala de Juntas de la Merindad de Sotoscueva. Existen en el lugar unos merenderos en piedra y sobra abundante, por lo que la habilitación de esta zona es practicamente nula.

El acceso a Covarria, seria desde el pueblo de Cornejo, exactamente a 150 mts. de la Iglesia, habria que construir un puente de 25 mts. de longitud por 3,50 mts. de ancho y con un arco de 1,70 mts. de luz, además de un camino de la misma anchura y 650 mts. de recorrido total hasta el puente natural que da ingreso a la Cueva. El Puente a construir seria para salvar el caudal seco del rio Trema, el cual desaparece a la altura del Km. 13, de la carretera de Villarcayo (Villacomparada) a Quintanilla del Rebollar, para volver a aparecer en el Km. 10 de la referida carretera.

Este camino que nos ocupa discurriria por donde en la actualidad va un camino de carreteras, con un desnivel medio de 7,7% siendo su nivel máximo 11% y construido sobre un estrato calizo con buzamiento N-S y ligeramente alomado W-E, y que lleva a unas tierras de labor (en la actualidad abandonadas) con un desnivel máximo del 2% y una superficie lo suficientemente amplia como para ser instalados aparcamientos, servicios de explotación turistica así como un Museo de Ciencias Naturales conteniendo todo lo que en materia de Arqueología, Paleontología etc. etc.. se ha venido hallando y se puede hallar en futuros estudios.

Nota :

En el capítulo de Comunicaciones se nos olvidaba de indicar los ferrocarriles BUGOS-CIDAD en la línea SANTANDER - MEDITERRANEO y ESPINOSA de los MONTEROS - SONCILLO en el ferrocarril de LA ROBLA, con estaciones en Espinosa, Villabascones, Santelices y Soncillo.

Ingreso al complejo :

Despues de un detenido estudio de la Cavidad Principal del Complejo "Ojo Guareña", y tenidas en cuenta el máximo de posibilidades en cuenta a belleza natural, accesos, habilitación etc. etc.. este Servicio de Espeleología de la Excm. Diputación de Burgos, se ha inclinado por la zona enmarcada en rojo del plano general, la cual tiene dos medios de entrada.

- 1 - Mediante el descenso de la sima de 34 mts. denominada "Sima de los Huesos".
- 2 - Mediante la desobstrucción de un tapon de arcilla de 90 mts. que pone en comunicación la Cueva Covaneria con la parte inferior de la llamada "Sima de los Huesos".

Ambas entradas son de singular belleza. Aunque este Servicio se inclina por Cueva de Covaneria, ya que por las medidas de la Galería de entrada así como por sus formas de cavitación predisponen al visitante medio, de inmediato, a identificarse con las maravillas que en su recorrido podrá admirar.

Las dimensiones de la CUEVA de COVANERIA son las siguientes :

Cavidad natural	123 m.l.
" desobstruida (hasta el 11/4/67)...	76 mts.
" por desobstruir	90 "

Total mts..... 289 m.l.

La anchura media son 10 mts. y la altura, asimismo media, es de 10-12 mts.

Las características de esta Cueva ó entrada, son, y debidas a una meteorización muy fuerte, fosiles, con unas ciladas estalactíticas muy erosionadas y unas formas de cavitación muy fuertes a presión hidrostáticas.

La entrada está muy bién iluminada, hasta los 100 mts. l., por la luz que recibí desde el exterior por unas diaclasas, lo que coayuda a dar esa sensación de irrealidad común a todas las cuevas del Complejo.

Recorrido turfstico :

Por su belleza, sin duda, excepcional, se ha elegido el recorrido que comenzando, bién en Covaneria ó bién en la Sima de los Huesos (lo que es lo mismo, ya que la entrada de Covaneria lleva directamente a la Sima de los Huesos) pasa por la SALA de la MARAVILLAS, ESCALERA DE CHAMPAN, SIMA DE NAVARRO, GALERIA de la ESPERANZA, GALERIA DIPUTACION, SALA GUA-DALUPE, PASO ALAVA y GALERIA ESTELLA hasta los GOURS.

Este recorrido totalizaría unos 1.500 mts. aproximadamente de galerías y salas de singular belleza con abundancia de estalactitas, estalagmitas, columnas y mantos calizos, lagos, gours (pequeños lagos) etc. etc. con profusión de simas, pasos aéreos, puentes, pasarelas etc. etc. lo que haría sumamente ameno al recorrido, sin causar la natural fatiga en el visitante, por la amplitud de sus galerías, 75 mts. de altura media hasta 40 mts. de altura máxima y 7 mts. de anchura media hasta los 25 mts. de la Galería Diputación y Sala Maravillas.

Para una mayor comprensión se ha dividido el recorrido en 6 zonas y 2 subzonas, las cuales se estudian de una manera independiente y se complementan con profusión de fotografías, dispositivas y planos parciales.

Con lápiz rojo y con flechas como signos se ha indicado el sentido de la marcha. Asimismo con cruces rojas, como signos, se indican en los planos los lugares a que corresponden las fotografías adjuntas.

Las marcas en líneas diagonales verdes indican agua y las violetas mantos y litogenesis calizas.

Zonas de interés turfstico anejas a "Ojo Guareña"

Las Merindades de Castilla la Vieja, de Montija, de Sotoscueva y de Valporres, son todas ellas por su clima mas suave que el de la meseta y por la influencia del Cantabrico, con una mayor pluviosidad por tanto, lugar ideal para veraneo extensivo de los habitantes de las zonas industriales de Vizcaya, Alava y Guipuzcoa, y en la época invernal para la practica de los deportes de nieve, con temporada Diciembre-Marzo, en las pistas de Lunada y la Sia, sobre todo en este último lugar donde existen dos ingenios mecánicos, modestos bién es cierto, de remonta-pendientes y varios refugios de Montaña, bién privados ó bién propiedad de la Sociedad bilbaina "Club Deportivo".

La altitud media de la zona son los 700 mts. sobre el nivel del mar en Alicante, ésta medida en cuanto a los valles que forman las Merindades, y de 1.300 mts. la zona de nievas hasta un máximo de 1750 mts. el Castro Valnera, máxima altitud ésta del sistema que separa las provincias de Santander y Burgos.

Por ser zona muy boscosa existen las variedades de caza mayor tales como el zorro, jabali, lobo etc. etc., así como las variedades de caza menor, liebres, conejos, pardicas, etc. etc.

Los rios son de preferencia trucheros, aunque, y precisamente por ser un país calizo, abunda los cangrejos, siendo los rios mas ricos en pesca el Trueba, Trama, Guareña (esta último dá nombre al Complejo Kcarstico) Engaña y Nala.

En su aspecto monumental, hay que hacer resaltar a la señorial Espinosa de los Monteros, así como Villarcayo, aunque éste última en menor grado, y Medina de Pomar. En cualquiera de los pueblos de las Merindades es facil encontrar viejas casenas con escudos nobiliarios, testimonio de un pasado esplendoroso.

Los estilos arquitectonicos más importantes ó más significados de la zona que nos ocupa, son el romanico y el plateresco

así como al renacimiento. El primero en ermitas e iglesias, y los otros en iglesias y palacios.

Paisajísticamente es una zona de fuerte contraste entre el verde la franja costera y el pardo de la meseta, teniendo de ambas regiones pero a su vez estando perfectamente delimitada su área geográfica.

A 28 Kms. de Ojo Guareña, se halla el pantano del Ebro, lago artificial, que por la medida de su superficie y su profundidad es lugar ideal para práctica de los deportes de remo y vela, así como esquí acuático.

Asimismo a 25 Kms. se halla Puentevey, localidad situada encima de un puente natural, un estrato calizo erosionado por el río Nela.

Pluviosidad.-

No existen datos exactos

Climatología.-

No existen datos exactos

A pesar de no existir datos exactos meteorológicos, dado que la región que nos ocupa, está a caballo entre el clima marítimo y el continental de la Meseta, es obvio indicar que la pluviosidad es menor que la zona costera, así como las variaciones termométricas son menores que en la Meseta.

Movimiento turístico de la zona.-

El turismo estable, meses Junio-Septiembre, en las cuatro poblaciones más importantes, a saber Villarcayo, Medina de Pomar Espinosa de los Monteros y Sencillo, llega a la cifra de 20.000 personas no conociéndose cifras exactas del turismo de paso. En cuanto al turismo estable, en los mismos meses, en la zona rural de las Merindades y previo un sondeo no oficial cerca de los alcaldes, podemos afirmar que alcanza cifras de 10.000 personas.

Los controles de vehículos, efectuados por el Ministerio Español de Obras Públicas, en las carreteras que circundan el Complejo de "Ojo Guareña" han dado los siguientes datos;

N - 632, Burgos-Santander	991	vehículos	Intensidad	Media	Diaría
C - 629, Burgos-Villarcayo	477	"	"	"	"
C - 6318, Virtus-Bilbao	1.358	"	"	"	"

Estado del Firme de la Carreteras.-

N - 623,	con	riego	asfáltico
C - 629,	"	"	"
C - 6318,	"	"	"

Carretera local de Villacomparada a Quintanilla del Rebollar, estado deficiente y sin riego asfáltico.

Carretera local de Cornejo a Villamartin de Setescueva, estado deficiente y sin riego asfáltico.

Carretera Local, empalme de C - 6318 a Cornejo-Villamartin de Setescueva, deficiente estado y sin riego asfáltico.

Bibliografía de "OJO GUAREÑA"

Geo y Bio "KARST" de Barcelona

"El Santuario es el principio de la Cueva" y "Santuario y Cueva" des Rvdo, D. Isidoro Becanegra.

Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos de Madrid, Separata por D. Basilio Osaba y Ruiz de Erenchun. "La Arqueología en Ojo Guareña".

The Speleologist" de Exeter, Devon, England. "Ojo Guareña" por Mr. Dermott F. Murphy.

"Ojo Guareña" de la Rivista del Centro Excursionista de Alcoy por D. Roberto Segura Espi.

"Catalogo Arqueológico de la Provincia de Burgos", separata del Noticiario Arqueológico Hispanico, por D. Basilio Osaba y Ruiz de Erenchun.

Karst- Es Barlangkutatók de la Sociedad Hungara de Espeleología "Ojo Guareña" por Arpad Cseko.

"Nase Jame" Revista de la Sociedad Eslovena de Espeleología.

"Técnica y Aventura Subterránea" de M. L'legat.

"Los Misterios del Mundo Subterráneo" de Anton Lubka.

"Exploraciones Subterráneas" de D. José M^a Armangeou.

"Notiziario" del Speleo Club de Roma.

"Rassegna Speleologica" de Roma.

"Taternik" Revista del Club Mysokogerski de Polonia.

Cinematografía :

Existen unas 12 noticias de NO - DO y un "IMAGENES" en 35 mm. y 25 minutos de duración. Además una película en 8 mm. en color y 8 minutos de duración sobre los grabados rupestres en Ojo Guareña.

En Televisión Española se han dado una decena de noticias durante los años 1963 - 64 - 65.

Fotografía :

Un archivo fotográfico con 500 clichés en blanco y negro y un centenar de diapositivas en color.

Stand und Entwicklung der Höhlentouristik in Bulgarien

LJUBOMIR DINEV (Sofia / Bulgarien)

Le Tourisme spéléologique en Bulgarie. Etat actuel et Développement.

Résumé :

L'intérêt manifesté à l'égard des grottes en Bulgarie date depuis très longtemps. Ce n'est, pourtant, que vers la fin du 19^{ème} s. et le commencement du 20^{ème} s. que cet intérêt accuse un accroissement rapide. Les premiers savants bulgares - des préhistoriens, des naturalistes, des géographes - sont les initiateurs des études scientifiques des grottes. Par la suite, des touristes et des amateurs de la nature s'y joignent aussi.

La première société bulgare de spéléologie date de 1929. Ses fondateurs - des savants et des amateurs de spéléologie - s'assignent la tâche de procéder à une étude approfondie et à la prospection détaillée des grottes. Au cours des trente années, le tourisme en Bulgarie connaît un essor rapide. A l'égal des montagnes, les grottes constituent des places touristiques recherchées aussi. Les spéléologues et les touristes organisés unissent leurs efforts pour l'étude et la protection des grottes. Quoique certaines tentatives aient été faites dans ce sens, avant la Deuxième guerre mondiale il n'y avait pas de grottes aménagées en Bulgarie.

Après la fin de la Deuxième guerre mondiale, la Société bulgare de spéléologie reprend son activité. Des études organisées sont entreprises en 1948 pour la prospection de certaines régions spéléologiques - des étudiants y prennent une part active. Au cours de ces deux années d'études, un certain nombre de grottes déterminées ont été prospectées et repérées.

Une étape décisive dans le développement de la spéléologie et le tourisme spéléologique constitue l'année 1957, date à laquelle l'Union touristique bulgare reprend son activité. En 1958, sur l'initiative d'un groupe de savants, de spéléologues, et de touristes, un Comité - plus tard transformé en Commission - est créé auprès de l'Union. Parallèlement à cela, une dizaine de clubs spéléologiques sont créés à travers le pays. La première conférence nationale de spéléologie et de tourisme spéléologique est convoquée en 1962. Cette conférence met en évidence que le développement de la spéléologie est très étroitement lié à celui du tourisme spéléologique. Désormais, aucune grotte ne pouvait être accessible au tourisme sans sa prospection préalable, sans son repérage, son étude approfondie à tous les points de vue et son aménagement indispensable pour des visites en groupe de touristes.

Grâce à la bonne compréhension, grâce au soutien moral et matériel de l'Union touristique bulgare, la Commission de spéléologie et de tourisme spéléologique a pu enregistrer des succès remarquables. 24 conférences à l'échelle nationale, 8 à l'échelle internationale ont été organisées. Par ailleurs, des dizaines d'expéditions sont organisées par les clubs de spéléologie. Toutes les régions karstiques du pays sont étudiées et inventoriées. Plus de 800 - des 2000 - grottes sont repérées. Chaque année, quelques dizaines d'instructeurs en spéléologie et en tourisme spéléologique sont formés moyennant des cours spéciaux. Toute cette activité est effectuée avec le concours bénévole de la population.

La Commission de spéléologie et de tourisme spéléologique entretient des relations avec un grand nombre de spéléologues étrangers et d'organisations nationales de spéléologie. Plus de 60 étrangers de différents pays ont participé aux expéditions organisées par la Commission en Bulgarie.

Il n'y a que six grottes aménagées en Bulgarie pour le moment. Cinq autres sont en période d'aménagement. Une large campagne de propagande contribue au développement du tourisme spéléologique et le nombre des visiteurs ne cesse de s'accroître - plus de 850.000 touristes ont visités les grottes aménagées jusque 1968.

Les résultats obtenus en Bulgarie dans le domaine du tourisme spéléologique sont importants. Cela est dû aux conditions propices qui y existent, notamment :

1. Le développement organisé de la spéléologie et du tourisme spéléologique grâce à la sollicitude de l'Union touristique bulgare, qui compte plus d'un million de membres.
2. L'essor spectaculaire de la Bulgarie en tant que pays de tourisme national et international.
3. Les sites pittoresques et les régions touristiques intéressantes dans lesquels se trouvent les grottes aménagées et celles en période d'aménagement.
4. L'union étroite et l'activité commune établies entre les spéléologues spécialistes et les amateurs.

Das Interesse für die Höhlen datiert schon lange her. Hierfür zeugen einige Mitteilungen, die aus alten Reise- beschreibungen von Bulgaren und von durch bulgarische Erde gereisten Ausländern herkommen. Die Landsleute sind in einige Höhlen eingedrungen, wobei sie die primitivsten Mittel gebraucht haben. In den meisten Fällen suchten sie in der historischen Vergangenheit versteckte Schätze. An vielen Stellen wurden die breite Höhleneingänge zur Unterkunft von Menschen und Vieh gebraucht. Die Innenteile der Höhlen blieben jedoch lange Zeit unbekannt. Dafür erzählte man Legenden und Sagen.

Nach der Befreiung Bulgariens vom Osmanjoch (1878) und insbesondere am Ende des 19. Jahrhunderts und am Anfang des 20. Jahrhunderts wuchs das wissenschaftliche Interesse für die Höhlen sehr rasch an. Die ersten bulgarischen Wissenschaftler (Archäologen, Urhistoriker, Naturforscher und Geographen) legten den Grundstein der wissenschaftlichen Höhlenforschung. Ihnen schlossen sich allmählich Touristen und Naturliebhaber an. 1929 wurde auch die erste Bulgarische Gesellschaft für Höhlenkunde gegründet, ihre Begründer enthusiastische Wissenschaftler und Laien- höhlenforscher, stellten sich das Ziel, die Höhlen in Bulgarien allseitig zu erforschen und sie vor der Ruinerung zu bewahren. Es wurden organisierte Forschungen durchgeführt und die Ergebnisse hiervon wurden in wissenschaftli- chen Gesellschaftsorgan "Mitteilungen" und in anderen wissenschaftlichen und wissenschaftlich-populären Zeitschrif- ten veröffentlicht. Gleichzeitig wurde eine breitangelegte Propaganda zum Höhlenschutz vorgenommen. Die geringe Anzahl von Mitgliedern der Bulgarischen Gesellschaft für Höhlenkunde war trotz ihrer Autorität nicht im Stande, die durch die Begebenheiten von dem 2 Weltkrieg gestellten Aufgaben auf dem Gebiet der Höhlenkunde zu lösen.

Die dreißiger Jahre sind die Zeit, in der das Interesse für die Höhlen ständig anwächst. Die Touristikbewegung erweitert sich. Gleichzeitig mit dem Gebirgen werden auch die Höhlen zu gewünschten Besuchsobjekten. Die geheim- nisvolle unterirdische Welt zieht eine große Anzahl von Touristen an. Viele von ihnen sind jedoch für solche Durchdringungen nicht vorbereitet und equiptiert. Die Verwendung von Fackeln und offenen Feuerherden verunstalte- ten die Höhlengalerien. Es wurden als Souvenirs Stalaktiten - und Stalagmitenstücke mitgenommen und schöne Höhlen- bildungen vernichtet. Die in der Bulgarischen Gesellschaft für Höhlenkunde organisierten Speleologen und die im Bulgarischen Touristenverband und im Jugendtouristenverband organisierten Touristen leisteten eine breitangelegte Erklärungsarbeit über den Schutz der unterirdischen Höhlenwelt. Speleologen und Touristen reichten sich die Hand für gemeinsame Arbeit zur Höhlenforschung und-schutz.

Im Zeitraum bis zum 2 Weltkrieg gibt es in Bulgarien immer noch keine wohlgeordneten Höhlen, die als Objekt der Massentouristik dienen können. Die ersten Versuchen in dieser Hinsicht nehmen die Touristen aus Wraza vor. Sie "ordnen" die Höhlen "Ledenika" im Wrazagebirge "wohl", wobei sie Leitern und einige Vergünstigungen schaffen. Alles ist jedoch sehr primitiv und gibt das gewünschte Resultat nicht.

Nach dem 2 Weltkrieg führt die Bulgarische Gesellschaft für Höhlenkunde ihre Tätigkeit weiter. In die Gesell- schaft sind auch Studenten eingetreten. Mit großem Enthusiasmus begannen die Studenten 1948 organisierte For- schungen einzelner Karstgebiete. Im Zeitraum von zwei Jahren wurden viele Höhlen und Klüfte von ihnen erforscht; es wurden viele archäologische, zoologische, paleontologische und geomorphologische Materialien gesammelt. Später stellte die Bulgarische Gesellschaft für Höhlenkunde für gewisse Zeit wegeneiner gewissen Reorganisation ihre Tätigkeit ein. Die Arbeitsbedingungen des eingerichteten Studenten-Höhlenklubs "Akademik" waren Mangels ausreich- ender Materialbasis und Mittel ziemlich schwer.

Ein Wendepunkt in der Entwicklung des Höhlenwesens und der Höhlentouristik kam im Jahre 1957 als der Bulgarische Touristenverbandes wieder eine selbständige Organisation wurde. Schon 1958 wurde durch die Initiative einer Grup- pe von Wissenschaftlern, Speleologen und Touristen ein Komitee für Höhlentouristik bei dem Bulgarischen Touristen- verband gebildet. Dabei half besonders die traditionelle Verbindung, welche in der Vergangenheit zwischen Speleo- logen und organisierten Touristen bestand. Es fing eine anstrengende Organisationstätigkeit an. Zu der Abtei- lung des Bulgarischen Touristenverband wurden im Lande zehn Höhlenklubs gebildet. Es wurden anschliessend Hinweis- unterlagen herausgegeben, die die Arbeit der Höhlenklubs reglementierten. Das Komitee für Höhlentouristik er- starkte. Es erstarkten auch die meisten Höhlenklubs, die eine selbstständige Tätigkeit zu entwickeln begannen. 1962 wurde die erste Nationalkonferenz über Höhlenkunde und höhlentouristik durchgeführt. 1963 wuchs das Komitee für Höhlentouristik in eine Republikanische Komission für Höhlenkunde und Höhlentouristik hinüber.

Es wurde klar, daß die Entwicklung der Höhlentouristik in Bulgarien ohne die Entwicklung der Höhlenkunde undenk- bar ist. Keine einzige Höhle kann zu einem Touristenobjekt werden, wenn die erforderlichen wissenschaftlichen Forschungen nicht durchgeführt und die notwendigen wohlordentlichen Maßnahmen zur Erleichterung ihrer Zugängli- cheit nicht geschaffen werden.

In den vergangenen Jahren sollten die Republikanische Kommission für Höhlenkunde und -touristik und die Höhlen- klubs viele Schwierigkeiten überwinden. Dank des guten Verständnisses, der moralischen und materiellen Unterstüt- zung der Leitung des Bulgarischen Touristenverbandes wurden wesentliche Erfolge in der Entwicklung der Höhlenkun- de und der Höhlentouristik in Bulgarien erreicht. Es wurden insgesamt 24 Nationalexpeditionen- 8 davon waren mit internationaler Beteiligung-, zehn Stadt- und Klub-Höhlenexpeditionen und drei große Kundgebungen der Speleo- logen in Bulgarien durchgeführt. Es sind im allgemeinen alle Karstengebiete im Lande erforscht und inventarisiert

worden. Es wurden über 800 Höhlen von insgesamt 2.000 Höhlen auf Karten aufgenommen. Von den verschiedenen Höhlenexpeditionen wurde eine große Anzahl von wertvollen wissenschaftlichen Materialien den einzelnen Instituten der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, einigen Museen u.a. übergeben. Eine große Rolle für die Vorbereitung und Qualifizierung der Höhlenkräfte spielen die jährlich durchgeführten Kurse für Instrukoren der Höhlenkunde und Höhlentouristik. Es wurden viele Artikel - wissenschaftliche und wissenschaftliche-populäre - über die einzelnen Höhlenobjekte veröffentlicht. Diese ganz große Tätigkeit wird im größten Teil auf gesellschaftlicher Grundlage vorgenommen. Die Republikanische Kommission für Höhlenkunde und Höhlentouristik steht in Verbindung mit einer großen Anzahl von Speleologen und nationalen Höhlenorganisationen in verschiedenen Ländern. In den in Bulgarien organisierten Expeditionen und Treffen haben sich über 60 Ausländer aus der Udssr, Polen, Rumänien, Tschechoslowakei, Ungarn, DDR, Jugoslawien, Österreich, Italien, Schweiz, BDR, Frankreich, Belgien u.a. beteiligt. Eine nicht geringe Anzahl bulgarischer Speleologen haben interessante Karstenobjekte in der Udssr, in Polen, Tschechoslowakei, Ungarn, Jugoslawien, Österreich, Frankreich, Belgien u.a. besucht. Dieser Austausch spielte eine positive Rolle in der Entwicklung der Höhlenkunde und der Höhlentouristik in Bulgarien.

Die Sorge über die Entwicklung und Massierung der Höhlentouristik in Bulgarien ist der Republikanischen Kommission für Höhlenkunde und Höhlentouristik anvertraut. Diese Kommission leitet erfolgreich die Wohlordnung der Höhlen. Diese Aufgabe ist sehr schwer, erfordert viel Mühe, Mittel, Materialien und Baufachleute. Die Grundmittel werden von den staatlichen Institutionen gewährt.

Das bis jetzt für die Wohlordnung der Höhlen in Bulgarien ist nicht wenig. Es sind schon 6 Höhlen wohlgeordnet und werden betrieben - die Höhlen von Rabitscha (Magura) in der Nähe von Belogradtschik, Ledenika in der Nähe von Wraza, Saewa-Höhle in der Nähe des Dorfes Malka Brestniza im Bezirk Lowetsch, Orlova Tschuka in der Nähe von Russe, Batscho Kiro in der Nähe von der Stadt Drjanovo und Sneshanka in der Nähe von der Stadt Pastera. Im Gang ist die Wohlordnung von weiteren fünf Höhlen.

Die Wohlordnung der Höhlen in Bulgarien wird nach einem bestimmten Programm durchgeführt. Es werden nur solche Höhlen wohlgeordnet, welche von nationaler Bedeutung sind, die schön sind und unikale Bildungen besitzen und sich neben von Haupttouristenstrassen und Autobahnen befinden. Die übrigen Höhlen, die schön sind und unikale Bildungen haben, oder einen großen Wert für die Wissenschaft haben, stehen unter dem Schutz des Gesetzes für den Naturschutz. Sie werden bewacht, wobei sie mit Türen geschlossen werden und die Besuche werden nur nach Erlaubnis der Kommission zugelassen, und zwar für wissenschaftliche Zwecke und in besonderen Fällen. Für die Entwicklung der Höhlentouristik wird eine breite Propaganda unter der Bevölkerung und insbesondere unter den organisierten Touristen getrieben. Bis jetzt sind die wohlgeordneten Höhlen von über 850.000 Touristen besucht worden.

Die Anzahl aller wohlgeordneten Höhlen wächst alljährlich an. Im Jahre 1968 wurde die Höhle Ledenika von 94.000 Touristen, die Rabitscha-Höhle von 60.000, Batscho Kiro von 50.000, Saewa-Höhle von 40.000 Touristen usw. besucht. In materieller Hinsicht sind alle Höhlen gewinnbringend.

Die im Bereich der Höhlentouristik in Bulgarien erreichten Erfolge sind nicht gering und es bestehen alle Hoffnungen, daß sich diese weiterentwickelt. Hierfür helfen eine Reihe von günstigen Umständen. Einer dieser Umstände ist, daß die Höhlenkunde und die Höhlentouristik sich organisiert im System des Bulgarischen Touristenverbandes entwickeln, der eine Massen-Touristenorganisation mit 1 Million Mitgliedern ist.

Ein weiterer Umstand ist die Entwicklung Bulgariens als Land der inländischen und internationalen Touristik, wozu auch eine solide materielle Basis (Hotels, Motels, Touristenhäuser, Camping, Straßen, Tankstellen usw.) geschaffen wurde. In den verschiedenen Veranstaltungen des Bulgarischen Touristenverbandes 1968 nahmen über 13 Million Touristen teil. Bulgarien wurde von 1,8 Millionen Ausländern (1958 - 8.500 Touristen) besucht. Der dritte Umstand ist, daß die wohlgeordneten und zur Zeit noch in Vorgang einer Wohlordnung sich befindenden Höhlen sich im malerischen Gegenden und reizenden Touristenobjekten befinden.

Eine wichtige Bedingung für die Entwicklung der Höhlentouristik in Bulgarien ist die untrennbare Beziehung zwischen den sich mit Höhlenkunde beschäftigenden Fachleuten und den Speleologieamateuren. Durch die Instituten der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, durch die Fakultät für Geologie und Geographie der Sofijoter Universität, durch die Hochschule für Bergbau und Geologie in Sofia, durch die Museen, die geologischen Brigaden und andere bekommen Speleologen von der Kommission und den Höhlenklubs die erforderliche wissenschaftlich-methodologische Hilfe. Durch eine besonderer speleologische Vorbereitung (Ausbildung), die ihnen durch verschiedene Kurse zur Qualifizierung geleistet wird, durch die gute körperliche Vorbereitung, durch die Bekanntmachung mit der Bergsteigetechnik, bringen die Speleologieamateure viel für das Eindringen in die Höhlen und deren Kartenaufnahme sowie für die Bekanntmachung mit den Höhlen, bevor diese für touristische Massenbesuche verwendet werden. Dies ist von großer Bedeutung auch für die Überwachung der Höhlen als Natursehenswürdigkeiten.

Nach dem Gesagten ist es klar, daß die Entwicklung der Höhlentouristik in Bulgarien von der Entwicklung der Höhlenkunde und des Naturschutzes nicht getrennt werden kann. Der Bulgarische Touristenverband hat für die bulgarischen Speleologen - Fachleute und Amateure - günstige Bedingungen geschaffen.

LEONARD BLAHA (Bratislava / CSSR)

Im Ostteil der CSSR auf dem Gebiet der Slowakischen Sozialistischen Republik finden wir die umfangreichsten Karstflächen des Karpatensystems, welche geologisch aus Tries-Kalkstein bestehen. Dieser ist chemisch sehr rein und erreicht in manchen Teilen der Slowakei beträchtliches Ausmaß und große Stärke. Wir bezeichnen diese Karstflächen mit dem Sammelnamen Slowakischer Karst, welcher alle slowakischen Karstgebiete umfaßt und einen Gesamtflächeninhalt von etwa 2 650 km² hat, was mehr als 5 % des Flächenraumes der ganzen Slowakei ausmacht. Der slowakische Karst hat alle Merkmale des Hoch- und Mittelgebirgskarstes mit wenig entwickeltem Karstrelief, aber mit einer rasch vorangehenden Entwicklung unterirdischer Räume, aber auch des Plateau-Karstes mit reich gestalteten Oberflächenerscheinungen aller Art und mit einem sich nur wenig ändernden Zustand der bereits bestehenden inneren Karstformen.

Zum Hochgebirgskarst gehören die Kalksteingebiete der Roten Berge (Červené vrchy) im Westtatra (Zépadné Tatry) mit der Schacht Kresanica in der Höhe von 2 134 m, die Kämme der Belauer Tatra (Belanské Tatry) mit einigen kleineren Höhlen, Niedere Tatra (Nízke Tatry) mit Kozia und Netopierie Höhle in der Höhe von 1 740 m und einige Karsterscheinungen in der Großen und Kleinen Fatra (Velká a Malá Fatra), welche sich in der Höhe über 1 400 m befinden.

Zum Mittelgebirgskarst gehören die Kalksteingebiete der Belauer Tatra, mit der Belanská Höhle, der Alabaster-, Eis- und Rausch-Höhle (Huciaca diera). Dann sind das Kalkgesteine der Niederen Tatra mit weltbekannten Demänova-Höhlen, und zwar: die Tropfsteinhöhle der Freiheit (Jaskyňa Slobody), die Drachen-Eishöhle (dračia ľadová), die im Jahre 1952 entdeckte Höhle des Friedens (jaskyňa Mieru), weiter die Vazecká Höhle und die Eischacht "Na Ohnísti" mit der Tiefe - 125 m. Im Demänová Tal (Demänovská dolina), einem typischen Karsttal, gibt es mehrere größere und kleinere Höhlen, von welchen die Höhle Okne archäologisch von Bedeutung ist und die Höhle "Na Pustých", auch Hundlöcher genannt, die eine Tiefe von 74 m hat. Die Drachen-Eishöhle, die Höhle des Friedens mit der Höhle der Freiheit und der Höhle "Na Pustých" messen zusammen mit allen Gängen fast 20 km.

In dem benachbarten Johannistal (Jánska dolina) befinden sich die ausgedehnten Staníšovská Höhlen. Auf der Südseite, besser gesagt, am Südhang der Niederen Tatra finden wir noch die Bystrianska Höhle. Außer diesen Höhlen besitzt die Niedere Tatra noch mehrere Karsttäler mit zahlreichen Karsterscheinungen.

Pieninygebirge (Pieniny), welches in Klippenform dem Karpatensystem zugehört, wird durch die Höhle Aksamitka und die Milchlöcher (Mliečne diery) repräsentiert.

In der Großen Fatra (Velké Fatra) gibt es in zahlreichen Karsttälern mehrere kleinere Höhlen, von welchen die Höhlen Dolná Tufňa und Horná Tufňa, sowie die Maziarna archäologisch von Bedeutung sind. Die Harmanecer Höhle, welche Schachtcharakter hat, ist unter ihnen die größte und die Tuffhöhle in Dolný Jelenec morphologisch sehr interessant.

Die Kleine Fatra (Malá Fatra) wird durch die Kristallhöhle (Krištáľová jaskyňa) im Halý Rezsutec und durch kleinere, bisher noch nicht untersuchte Karsterscheinungen repräsentiert.

Der Höhenzug des Choč (Chočské pohorie) besitzt die Mnich- und Liskovská-Höhle mit archäologisch-paläontologischen Funden und cañonartige Karsttäler, Kvačanská und Prosiecka.

Im Bergland von Stratená (Stratenská hornatina), im Gebiet des Slowakischen Paradieses, ist die Bobschauer Eishöhle (Dobšinská ľadová jaskyňa) von Bedeutung. Unterhalb des Berges Havrania Skala finden wir in einer Höhe von 930 m unsere höchst-gelegene periodische Karstquelle und auf der Hochfläche von Glac die Bärenhöhle (Medvedia-jaskyňa), welche im Jahre 1952 entdeckt wurde. Sie wurde wegen der dort gefundenen Knochen von Höhlenbären (Ursus spelæus) so benannt.

Im Slowakischen Erzgebirge (Slovenské Rudohorie) wurde 1954 die Ochtinská-Aragonithöhle entdeckt, welche die erste Aragonithöhle der Slowakei ist und außergewöhnlich schön entwickelte, auf den graublauen kristallinen Kalksteinwänden verstreute Argonitblumen aufweist.

Die Kleinen Karpaten besitzen außer anderen kleineren Höhlen und Karsterscheinungen die Driny-Höhle und neuerdings, seit 1956, die Höhle von Čachtice, die in den Weißen Karpaten liegt.

Zum Hochflächenkarst gehört der Muránsky und der Südslowakische (Juhoslovenský) Karst. Der Muránsky Karst besitzt 15 untersuchte, kleinere Höhlen, von welchen die interessanteste die Seehöhle (Jazerná jaskyňa) mit drei unterirdischen, bis 15 m tiefen Seen ist. Diese speisen die einzige periodische Strudelquelle, deren Ergiebigkeit mit Intervallen von etwa 35 Minuten, minimal 6 Litersekunden beträgt. Der Strudel steht unter Naturschutz. Auf den Kalksteinfelsen wächst eine Seidelbastart (*Daphne arbuscula*), ein Endemit der Karstflora.

Der Südslowakische Karst ist unser meistverbreitetes Karstgebiet. Er hat eine Flächenausdehnung von 800 km², wovon ein Teil auch in das benachbarte Ungarn hinübergreift. Er verteilt sich auf fünf Hochflächen, von denen das Silica-Plateau die größte ist. Der Südslowakische Karst ist klassisches Karstland mit allen typischen vollkommen entwickelten oberirdischen und unterirdischen Karsterscheinungen, ob es sich nun um Dolinen, Schlundlöcher, blinde Täler, Karrenfelder, Strudel, Schächte oder nicht nur speleologisch sondern auch archäologisch interessante Höhlen und ganze Höhlensysteme handelt. Von allen Schächten des Südslowakischen Karstes (Juhoslovenský kras) ist die von Barazdaláš (205 m) die tiefste Schacht in der Tschechoslowakei.

Unweit dieses Schachtes befindet sich der Silický-See. Seinem Flächenraum nach (1,22 ha) gehört er unter unsere größten Karstseen. Zu den längsten Höhlensystemen zählt das 22 km lange Höhlensystem von Domica-Baradl - Josvafü. Die Domica-Höhle wiederum, gehört mit ihrer Länge von fast 1 km und mannigfaltiger Tropfsteinverzierung und archäologischen Neolithfunden zu unseren schönsten Höhlen. Am Ostrand dieses Karstes haben wir die Jasovská-Höhle, welche schon im Jahre 1843 zugänglich gemacht worden war. Ihr gegenüber die Gombaseker Höhle (Gombasecká jaskyňa), die nicht nur genetisch jüngste, sondern auch in Bezug auf ihre Entdeckung (im Jahre 1951) und ihre Erschließung (im Jahre 1955). Der Südslowakische Karst ist durch typische, cañonartige Täler bekannt, von welchen das Zádielska-Tal (Zádielska dolina) das bemerkenswerteste ist. Es ist mehr als 3 km lang und der Höhenunterschied zwischen dem Grund und dem Randplateau beträgt fast 400 m. Das Zádielska-Tal ist auch dadurch bekannt, daß hier mehr als 800 Gattungen der Karstflora vorkommen und in der Umgebung der Turnansky-Burg (Turnanský hrad) wächst der Endemit *Rumenica turnanská* (*Onosma tornensis*).

Das Museum des slowakischen Karstes ist sowohl in Bezug auf die Dokumentation, als auch depositär unsere speleologische Anstalt und hat bereits über 400 slowakische Höhlen registriert. Von diesen sind bisher 11 erschlossen worden, hiervon 9 Tropfsteinhöhlen und 2 Eishöhlen, über welche eine kurze Charakteristik und ein wenig Geschichte berichtet werden muß. Sie verdienen es, denn sie werden jährlich durchschnittlich von 500 000 Einheimischen und Ausländern besucht.

1. Die Driny-Höhle befindet sich im Höhenzug der Kleinen Karpaten (Malé Karpaty) in einer Höhe von 365 m. Es ist dies eine kleinere, aus Spalten entstandene Grotte mit reichem Tropfsteinschmuck. Charakteristisch sind kammartige Vorhänge und Erbsenschmuck an den Wänden. Sie ist im Jahre 1929 entdeckt, im Jahre 1934 erschlossen und 1943 mit elektrischer Beleuchtung ausgestattet worden. Im Jahresdurchschnitt hat sie 20 000 Besucher.

2. Die Demänovská Drachen-Eishöhle (Dracia ľadová jaskyňa) befindet sich an der Nordseite der Niederen Tatra (Nízke Tatry) im Demänovská-Tal (Demänovská dolina) in einer Höhe von 840 m. Sie ist der Typus einer statodynamischen Tropfstein-Eishöhle. Die ersten schriftlichen Berichte über sie stammen aus dem Jahre 1299 und sie ist daher unsere älteste bekannte Höhle. In der Welt ist sie durch Verdienst des Aufklärers und Gelehrten Matthias Běl bekanntgeworden, welcher in seinem Werk "Hungariae entquae et novae Prodromus" im Jahre 1723 einen Situationsplan Georg Buchholtz's des Jüng. aus Kežmarok veröffentlichte, welcher diese Höhle im Jahre 1719 erstmalig vermessen und untersucht hat. Unterschriften verschiedener historisch bedeutender Persönlichkeiten des XVIII. und XIX. Jahrhunderts bezeugen die Bedeutung dieser Höhle. Mit moderner elektrischer Beleuchtung wurde sie im Jahre 1952 versehen. Durchschnittlich beläuft sich der Besuch pro Jahr auf 30 000 Personen.

3. Die Demänovská Höhle der Freiheit (jaskyňa Slobody) befindet sich auf der Nordseite der Niederen Tatra (Nízke Tatry) im Demänovská-Tal in einer Höhe von 870 m. Sie ist in der Welt unter dem Namen Demänovská-Höhle bekannt. Ebenso wie die Drachen-Eishöhle ist auch diese in einem Flußbett entstanden. Das unterirdische Flußchen Demänovka hat mächtige Räume erodiert, welche stellenweise eine Höhe bis zu 45 m erreichen. Sie hat reichen, morphologisch sehr interessanten Tropfsteinschmuck mit farbigem Kolorit. Charakteristisch sind die kleinen Seen mit einer Ornamentik von Kugelchen, schwammartigen, seerosenartigen und traubenähnlichen Tropfsteinen, deren Wasser eine goldene, bläuliche oder gründliche Farbe hat. Eine Besonderheit dieser Höhle sind auch die wie mit Reif überzogenen Stalaktiten. Im Jahre 1921 entdeckt, wurde sie nach und nach in den Jahren 1924-1931 zugänglich gemacht und mit elektrischer Beleuchtung ausgestattet. In den letzten Jahren betrug die Besucherzahl jährlich im Durchschnitt 200 000 Personen. Vom Jahre 1924 bis zum Ende des Jahres 1968 haben 4 412 935 Personen die Höhle besucht.

4. Die Vazecká-Höhle (Vazecká jaskyňa) befindet sich in den nördlichen Ausläufern der Niederen Tatra (Nízke Tatry) in einer Höhe von 792 m. Sie ist ebenfalls aus einem Flußbett entstanden. Charakteristisch sind ihre glasig durchsichtigen Stalaktiten und Stalagmiten, wobei viele Stalaktiten exzentrisch wachsen. Hier haben sich auch viele Knochen des Höhlenbären gefunden. Die Höhle wurde im Jahre 1922 entdeckt, provisorisch wurde sie gleich nach der Entdeckung zugänglich gemacht. In moderner Ausstattung erschlossen und mit elektrischer Beleuchtung versehen wurde sie jedoch erst im Jahre 1954. Der Jahresdurchschnitt an Besuchern beträgt 10 000 Personen.

5. Die Belauer Höhle (Belanská jaskyňa) befindet sich in der Belauer Tatra (Belanské Tatry) in einer Höhe von 920 m. Sie ist aus Schichtspalten entstanden, welche eine Neigung von etwa 40° haben. Charakteristisch sind die Erosionsformen, welche an Honigwaben erinnern, interessant sind ferner Stalaktiten- und Stalagmitenformen, die stellenweise Pagodengestalt annehmen. Bemerkenswert sind auch die kleinen Seen, in welchen die *Batynella natans* lebt. Die Höhle hat Sackform und steigt allmählich bis zu ihrem höchsten Punkt an, wobei ein Höhenunterschied von 168 m zu überwinden ist. Sie wurde schon im Jahre 1862 entdeckt, 1881 untersucht, im Jahre 1882 teilweise und 1896, mit Einrichtung elektrischer Beleuchtung, endgültig zugänglich gemacht. Die Besucherzahl beträgt durchschnittlich 40 000 Personen pro Jahr.

6. Die Dobschauer Eishöhle (Dobsinská ľadová jaskyňa) befindet sich im Stratená-Bergland (Stratenská hornatina) im Gebiet des Slowakischen Paradieses (Slovenský raj) in einer Höhe von 969 m. Sie ist der Typus einer stato-dynamischen Eishöhle, deren Eismassen auf natürliche Weise während der winterlichen Jahreszeit geschaffen wurden. Sie hat zwei Stockwerke, wobei das höhere Eisornamentik hat, während die unteren, nicht zugänglichen Teile, Tropfsteinschmuck aufweisen. Die Temperatur der Höhle beträgt im Jahresdurchschnitt $-0,27^\circ\text{C}$. Die gesamte Eisfläche hat ein Ausmaß von etwa 4 655 m², das Bodeneis erreicht eine Tiefe von über 21 m, sein Umfang beträgt mehr als 125 000 m³. Von altersher bekannt, ist die Höhle in ihrer heutigen Ausdehnung im Jahre 1870 untersucht worden. Kurz nach ihrer Entdeckung wurde sie zugänglich gemacht und anfangs mit Petroleumlampen erleuchtet. Schon im Jahre 1886 wurde elektrische Beleuchtung eingeführt, welche man im Jahre 1954 modernisierte. Durchschnittlich hat die Höhle 90 000 Besucher pro Jahr.

7. Die Jasovská-Höhle befindet sich im östlichen Teil des Südslowakischen Karstes (Juhoslovenský kras) in einer Höhe von 270 m. Es ist eine aus einem Flußbett entstandene Höhle mit beträchtlicher vertikaler Entwicklung. Makkaroni-Stalaktiten und mächtige Pagoden von mannigfacher Form und Farbe, welche in den verschiedensten Formen große Räume zieren, sind für sie charakteristisch. Neben ihrer speläologischen Bedeutung ist sie auch in paläontologisch-archäologischer Beziehung wertvoll, denn die Höhle wurde vom Neolithmenschen und auch von Menschen jüngerer Epochen bewohnt. Im höchsten Stockwerk dieser Grotte befindet sich eine husitische Inschrift aus dem Jahre 1452. Sie ist von altersher bekannt gewesen und schon im Jahre 1843 zugänglich gemacht worden, mithin ist sie unsere erste erschlossene Höhle. Elektrisch beleuchtet wurde sie jedoch erst im Jahre 1926. Die jährliche Besucherzahl beträgt im Durchschnitt 10 000 Personen.

8. Die Gombasecká-Höhle befindet sich in den südwestlichen Ausläufern des Südslowakischen Karstes (Juhoslovenský kras), am Fuß des Šílická-Plateaus. Sie ist eine Flußbett-Höhle, welche auch heute von einem aktiven Wasserlauf durchflossen wird. Es ist eine genetisch verhältnismäßig junge Höhle, deren Ornamentik aus Makkaroni-Stalaktiten in Form von Steinregen besteht, welche stellenweise bis 2 m lang sind. Sie sind von reinweißer Farbe und schaffen mit ihrem Hintergrund von terracotta und schwarz verfärbten Wänden eine Märchenwelt. Sie wurde im Jahre 1951 durch einen Strudel des "Schwarzen Baches" (Čierny potok) entdeckt und 1955 zugänglich gemacht und mit elektrischer Beleuchtung versehen. Durchschnittlich wird sie im Jahr von 20 000 Besuchern besucht.

9. Die Domica-Höhle befindet sich in den südwestlichen Ausläufern des Südslowakischen Karstes (Juhoslovenský kras). Sie ist aus einem Flußbett entstanden, welches auch heute noch vom aktiven unterirdischen Wasserlauf Styx durchflossen wird. Die Höhle hat eine Fortsetzung auf ungarischem Gebiet und bildet ein System mit einer Gesamtlänge von 22 km, wovon 7 km zur Domica-Höhle gehören. Einen charakteristischen Schmuck dieser Höhle bilden die exzentrisch geformten Schilde und Trommeln, morphologisch sehr interessante Stalaktiten und Stalagmiten, welche von juvenilen Formen in genetisch sehr alte, mächtige Pagoden übergehen, die in weiträumigen Hallen und Domen die verschiedensten Gruppierungen ergeben. Unvergesslich ist die fast 1 km lange unterirdische Fahrt mit einem elektrisch betriebenen Boot. Die Höhle ist auch deshalb interessant, weil sich hier unbeschädigte Artefakten des Neolithmenschen, welcher die Höhle in längeren und kürzeren Perioden vor ungefähr 4 500 Jahren bewohnt hat, gefunden haben. Die archäologischen Funde sind im Nationalmuseum (Národné múzeum) in Prag und im Museum des slowakischen Karstes (Múzeum slovenského krasu) in Lipt. Mikuláš hinterlegt worden. Die Höhle wurde im Jahre 1926 entdeckt, zugänglich gemacht und mit elektrischer Beleuchtung versehen wurde sie im Jahre 1932. In den letzten Jahren betrug die Zahl der Besucher im Jahresdurchschnitt etwa 70 000 Personen.

10. Die Harmanecer Höhle befindet sich in den südöstlichen Ausläufern der Großen Fatra (Velká Fatra) in einer Höhe von 821 m. Sie ist der Typus einer Schluchtgrotte mit vertikaler Entwicklung. Charakteristisch für sie ist ihre mächtige Stalagmiten-Ornamentik, welche stellenweise große pagodenartige Formen erreicht. Die Decke ist mit exzentrischen Stalaktiten bedeckt, welche verschiedene Anomalien bilden. An den Wänden hängen Draperien von weißem Sinter. Überall herrscht die weiße Farbe vor, welche stellenweise in braune Schattierungen übergeht. Im Jahre 1932 entdeckt, wurde sie im Jahre 1950 zugänglich gemacht und mit elektrischer Beleuchtung versehen. Der Durchschnitt der letzten Jahre ergibt eine jährliche Besucherzahl von 25 000 Personen.

11. Die Bystrianska Höhle befindet sich in den südlichen Ausläufern der Niederen Tatra in einer Höhe von 560 m. Diese Wasserhöhle hat relativ zu den schon erwähnten Schauhöhlen nicht soviel Schmuck, dagegen kann man aber klassische Erosionsformen bewundern, die ihre Entstehung der Tätigkeit des Baches Bystrá verdanken sollen. Sie wurde im Jahre 1927 entdeckt, provisorisch nach ein paar Jahren zugänglich gemacht und definitiv erst im Jahre 1968 erschlossen. Gesamtlänge von 600 m. Man erwartet 20 000 Besucher.

Die Höhlen, die bis 1980 zugänglich gemacht werden:

1. Die Argonithöhle von Ochtiná befindet sich in den südlichen Ausläufern des Slowakischen Erzgebirges (Slovenské Rudohorie). Entdeckt wurde sie im Jahre 1954. Sie wird eine Länge von 320 m haben und man erwartet, daß sie schon im Jahre 1972 erschlossen wird.

2. Die Friedenshöhle von Demänovä. Ihre zugänglichen Teile werden 3 km betragen. Man erwägt eine Untergrundbahn vom Minirail-Typus. Mit den Erschließungsarbeiten wurde schon im November 1968 begonnen. Man erwartet, daß alle Arbeiten im Jahre 1975 beendet werden.

3. Die Krasnahorskáhöhle mit dem riesigen Stalagmit von 33 m Höhe und am Fuß 14 m Breite, befindet sich an der Nordseite des Silica Plateaus. Man rechnet mit der Erschließung bis 1980.

Die Höhlenorganisation und Höhlenschutz in der Slowakei

Seit dem 1.1.1966 sind sämtliche Höhlen in das Ressort des Kultusministeriums übergegangen. Derzeit werden sie von den einzelnen Museen verwaltet. Vom 1.1.1970 werden alle Schauhöhlen von einer Zentrale verwaltet werden.

Sämtliche Höhlen, ob schon einzeln oder im Rahmen der proklamierten staatlichen Naturschutzgebiete, entfallen unter den Schutz gemäß des Gesetzes über Staat. Naturschutz No. 1/1955 laut Sammlung des Slowakischen Nationalrates, wo im § 8., Absatz 3., gesagt wird: die Untersuchung, Forschung, Eröffnung, Zugänglichmachung, sowie auch die Verwaltung der Karstformationen, insbesondere Tropfstein- und Eishöhlen, die unter unseren hervorragendsten Naturerscheinungen gehören als Nationalwerte, werden seitens des Naturschutzes vom Kultusministerium geregelt.

Gemäß § 15., Absatz 2., wurde bei diesem Ministerium ein Speläologischer Beirat gegründet, der die gesamte Betreuung der Höhlen durch seine wissenschaftlichen Mitarbeiter, Fachleute und Experten regelt.

Schauhöhlen der Bundesrepublik Deutschland

Zusammengestellt im Auftrag des Verbandes der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., München, von HANS BINDER (Nürtingen)

The Show Caves of the Federal Republic of Germany
Les grottes aménagées de la République Fédérale d'Allemagne.

(1) Nr. N ^o .	(2) Name der Höhle Name of cave Nom de grotte	(3) Anschrift und Telefon Address and telephone Adresse et téléphone Auskünfte- Informations- Renseignements	(4) Öffnungszeiten (Monate und Uhr- zeiten Visiting times (months and hours of opening) Temps d'ouverture (mois et heures des visites) 1)	(5) Ungefähre Dauer einer Führung Approximate duration of a tour Durée approxima- tive d'une visite	(6)		
					Preise (DM) Erwachsene Fees (DM) adults Tarif (DM) adultes	Kinder children enfants	Gruppen groups groupes
01	<u>Kalkberghöhle</u> Bad Segeberg	236 Bad Segeberg Städt. Verkehrsamt Lübecker-Straße 7 Tel. (04551) 614	1.4. - 31.10. + 8 - 18 h 1.11. - 31.3. o 9 - 16 h	30 Min.	1.--	-.50	-.80
11	<u>Iberger Tropf- steinhöhle</u> Bad Grund	3395 Bad Grund Kreis Osterode, Kurverwaltung Tel. (05327) 226 u. 326	1.5. - 31.10. + 9 - 17 h	30 Min.	1.--	-.60	-.80
12	<u>Einhornhöhle</u> Scharzfeld	3421 Scharzfeld Harzklub, Zweigverein Scharzfeld Tel. (05521) 478	1.4. - 15.10. + 8 - 18 h	25 Min.	1.--	-.50	
21	<u>Bilsteinhöhle</u> oder Warsteiner Tropfsteinhöhle Warstein	4788 Warstein Stadtverwaltung Tel. (02902) 2092	1.4. - 31.10. + 8 - 18 h	40 Min.	1.--	-.50	-.50
22	<u>Balver Höhle</u> Balve	5983 Balve Amtsverwaltung Tel. (02375) 311	1.5. - 31.10. + 8 - 18 h		-.30	-.20	
23	<u>Reckenhöhle</u> bei Binolen	5758 Binolen über Fröndenberg Haus Recke Tel. (02379) 209	15.2. - 20.12. + 8 - 18 h	30 Min.	-.60		-.40
24	<u>Heinrichshöhle</u> Hemer-Sundwig	587 Hemer-Sundwig Hotel Meise, Inhaber Otto Lehnert Tel. (02372) 2237	+ 8 - 18 h	45 Min.	1.--		-.50

1) + = täglich, daily, journellement / w = werktags, on workdays only, aux jours ouvrables / o = sonn- und feiertags, on Sundays and on holidays, aux jours des fêtes et aux Dimanches.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
25	<u>Dechenhöhle</u> Letmathe	5868 Letmathe Deutsche Bundesbahn Bahnmeisterei Tel.(02374) 2110	1.12. - 31.1. o 9 - 17 h 1.2. - 31.3.und 1. - 30.11. + 9 - 17 h 1.4. - 31.10. + 8 - 18 h	25 Min.	1.--	-.60	-.60
26	<u>Kluterthöhle</u> Ennepetal- Altenuvoerde	5828 Ennepetal- Altenuvoerde, Kurverwaltung Kluterthöhle Höhlenstr.20, Postf.60 Tel.(02333) 3500	+ 9 - 18 h	30 Min. 60 Min.	-.80 1.--	-.40 -.60	
27	<u>Attahöhle</u> bei Attendorn	5952 Attendorn Verwaltung der Attahöhle Tel. (02722) 2400 oder 2668	+ 9 - 17 h	30 - 45 Min.	1.20	-.50	1.--
31	<u>Wiehler Tropf- steinhöhle</u> Wiehl	5284 Wiehl Gemeindevverwaltung Postfach 11 Tel.(02262) 8021	1.4. - 31.10. + 8 - 18 h	30 Min.	1.--	-.50	
32	<u>Aggertalhöhle</u> Ründeroth	5252 Ründeroth Gemeindedirektor Tel.(02263) 2226	15.3. - 15.10. + 9 - 17 h	45 Min.	-.75	-.30	-.50
41	<u>Schlossberg- höhlen</u> bei Homburg/Saar	665 Homburg/Saar Städtisches Verkehrsamt Am Rondell 5 Tel. (06841) 2066 Höhlenführer/Guide= Dieter Boige, Am Schlossberg 1	0 11 - 12 h und 14.30 - 18 h	35 Min.	-.60	-.30	-.40
51	<u>Teufelhöhle</u> Pottenstein	8573 Pottenstein Verwaltung der Teufelhöhle Tel. (09243) 208	1.4. - 31.10. + 8 - 18 h	35 Min.	1.30	-.70	1.--
52	<u>Binghöhle bei</u> Streitberg	8551 Streitberg Gemeindeamt Tel.(09196) 346	1.4. - 1.11. + 8 - 18 h	30 Min.	1.--		-.80
53	<u>Maximilians- grotte (oder Wind- loch) bei</u> Krottensee	8574 Krottensee bei Neuhaus/Pegnitz Verwaltung der Maximiliansgrotte Haus Nr. 46 1/2	1.4. - 30.9. + 8 - 17 h	20 Min.	1.--		-.75

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
54	<u>Sophienhöhle</u> bei Schloss Rabenstein	Burg Rabenstein Post 8581 Kirchahorn Verwaltung der Sophienhöhle Tel. Neumühle (09202) 228	1.4. - 30.9. + 9 - 18 h	30 Min.	-.80	-.40	-.50
55	<u>Grosses Schulerloch</u> bei Neuessing/ Kehlheim	8421 Oberau über Kehlheim Gasthaus Gruber Tel. (09441) 440	1.5. - 30.9. + 10 - 12 h und 13 - 17 h	25 Min.	1.50	-.75	erm. Preise
61	<u>Charlottenhöhle</u> bei Hürben	7921 Hürben Bürgermeisteramt Tel. (07324) 2225	+ 1.4. - 31.10.	45 Min.	1.50	-.50	1.--
62	<u>Gutenberger Höhle</u> (Heppenloch) und <u>Gussmannhöhle</u>	7311 Gutenberg Bürgermeisteramt Tel. (07026) 322 Höhlenführerin/Guide: Frau Zawrel (Pfarrhaus)	+ 1.4. - 31.10.		-.50	-.30	-.30
63	<u>Schertelshöhle</u> bei Westerheim	7419 Westerheim Bürgermeisteramt Tel. (07333) 443	1.4. - 31.10. o 9 - 18 h	30 Min.	1.--	-.50	-.70
64	<u>Laichinger</u> <u>Tiefenhöhle</u>	7903 Laichingen Höhlen- und Heimatverein e.V. Vorstand H. Gross Tel. (07333) 266 Tiefenhöhle Tel. (07333) 486	1.5. - 31.10. + 8 - 18 h 1.1. - 31.12. o 8 - 18 h	45 Min.	1.--	-.60	-.60
65	<u>Sontheimer</u> <u>Höhle</u>	7421 Sontheim Bürgermeisteramt Tel. (07389) 15	1.4. - 31.10. o 8 - 18 h	20 Min.	1.--	-.40	-.50
66	<u>Friedrichshöhle</u> (oder Wimsener Höhle)	7942 Wimsen, über Zwiefalten Gasthaus "Zur Friedrichshöhe Tel. (07373) 213	+ 1.1. - 31.12.	10 Min.	-.60	-.40	-.50
67	<u>Nebelhöhle</u> bei Genkingen	7411 Genkingen Bürgermeisteramt Tel. (071203) 282 Tel. Höhleneingang (071203) 205	1.4. - 31.10. + 8 - 18 h	30 Min.	1.50	-.50	1.--

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
68	<u>Bären-und Karlsöhle</u> bei Erpfingen	7411 Erpfingen Bürgermeisteramt Tel.(071203) 296 Bärenhöhle Tel.(071203) 235	1.4. - 31.10. + 8 - 18 h	30 Min.	1.50	-.50	1.--
69	<u>Kolbinger Höhle</u>	7201 Kolbingen Lothar Scharras, oder Tel.Bürgermeisteramt (07463) 390	1.4. - 31.10. samstags 13 - 17 h o 10 - 17 h werktags nach Anmeldung	20 Min.	1.--	-.50	-.80
71	<u>Hohler Fels</u> bei Schelklingen	7933 Schelklingen Bürgermeisteramt Tel.(07349) 276	+ 1.1. - 31.12. Schlüssel/key/clef: Bahnwärterhaus oder Freibad. Lampen, lamps, lampes!		-.60	-.30	
72	<u>Zwiefaltendorfer Tropfsteinhöhle</u>	7941 Zwiefaltendorf W. Blank, Gasthof und Brauerei z."Rössle" Tel.(7373) 322	+		-.50	-.30	-.30
81	<u>Erdmannshöhle</u> bei Hasel	7861 Hasel bei Lörrach Gasth.z.Erdmannshöhle Tel.(07762) 773	1. - 30.4. + 8 - 18 h 1.5.- 1.11. + 8 - 18 h	40 Min.	1.--	-.50	-.50
82	<u>Tschamberhöhle</u> bei Karsau Riedmatt	Ortsgruppe Karsau des Schwarzwaldvereins Obm.Otto Witzig 7889 Karsau, Berrggen Nr. 20 Tel.(07625) 8318	o 13 - 17 h	35 Min.	1.50	-.50	1.--
91	<u>Sturmannshöhle</u>	Sturmannshöhlenverin e.V., Otto BerktoId 8981 Obermaiselstein Haus Nr. 20	1.5. - 31.10. + 9 - 18 h	30 Min.	-.80	-.80	-.80
92	<u>Wendelsteinhöhle</u> bei Brannenburg	8204 Degern dorf Wendelsteinbahn GmbH, Rosenheimerstraße 88, Postfach 20 Tel.(08034) 2071	+ 1.5. - 30.10.		-.50	-.30	
93	<u>Schellenberger Eishöhle bei Marktschellenberg</u>	8241 Marktschellenberg Verein für Höhlenkunde e.V., Willy Zuhra Salzburger-Straße 53	Pfingsten bis Ende Oktober Pentecost to the end of October, Pentecôte jusqu' à la fin de l'octobre	45 Min.	2.50	1.50	

Schauhöhlen der Bundesrepublik

Deutschland

Höhlengebiet

Nummern und Namen
der Schauhöhlen

Schleswig-Holstein

01 Kalkberghöhle Segeberg

Harz

11 Iberger Tropfsteinhöhle
12 Einhornhöhle

Sauerland

21 Bilsteinhöhle
22 Balver Höhle
23 Reckenhöhle
24 Heinrichshöhle
25 Dechenhöhle
26 Kluterthöhle
27 Attahöhle

Bergisches Land

31 Wiehler Tropfsteinhöhle
32 Aggertalhöhle

Saarland

41 Schloßberghöhlen Homburg

Fränkische Alb

51 Teufelshöhle
52 Binghöhle
53 Maximiliansgrotte
54 Sophienhöhle
55 Schulerloch

Schwäbische Alb

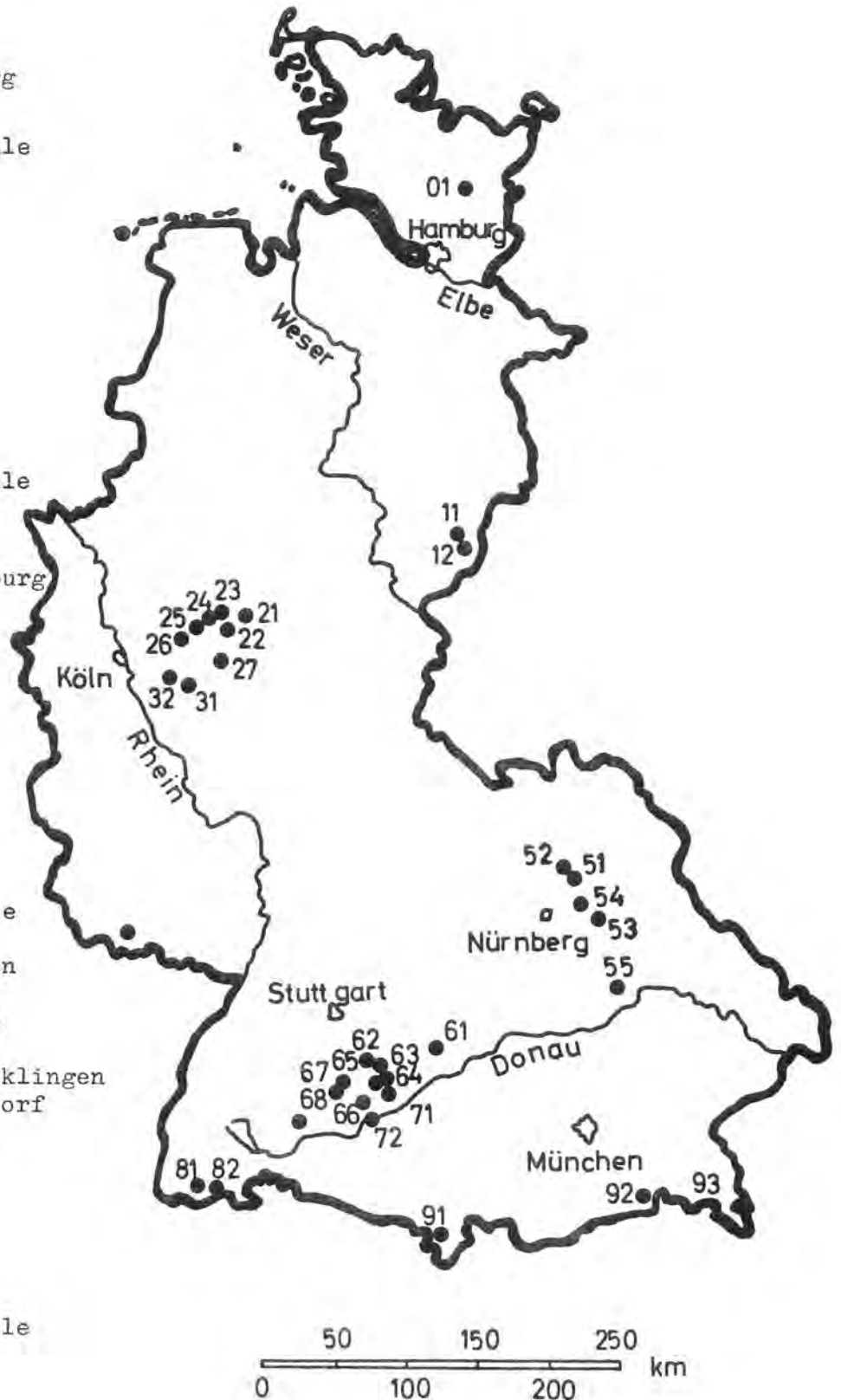
61 Charlottenhöhle
62 Gutenberger Höhlen
63 Schertelshöhle
64 Laichinger Tiefenhöhle
65 Sontheimer Höhle
66 Friedrichshöhle Wimsen
67 Nebelhöhle
68 Bären- und Karlshöhle
69 Kolbinger Höhle
71 Hohler Fels bei Schelklingen
73 Tuffhöhle Zwiefaltendorf

Dinkelberg Südschwarzwald

81 Erdmannshöhle
82 Tschamberhöhle

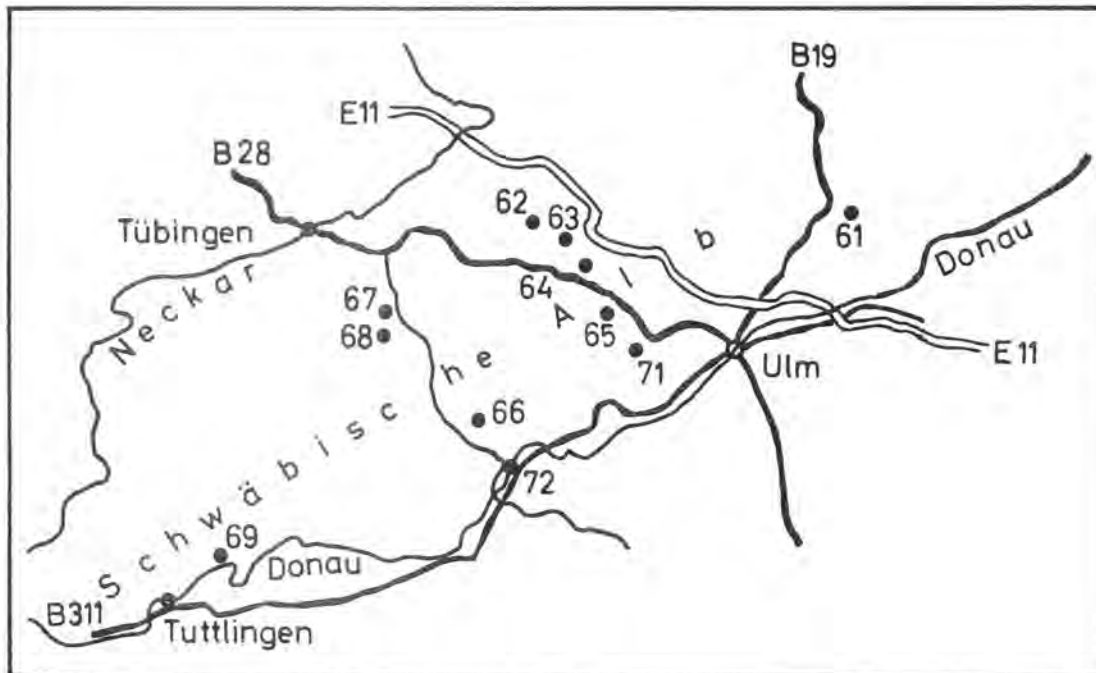
Alpen

91 Sturmannshöhle
92 Wendelsteinhöhle
93 Schellenberger Eishöhle



Die Schauhöhlen der Schwäbischen Alb

HANS BINDER, Nürtingen, Bundesrepublik Deutschland



Schauhöhlen der Schwäbischen Alb

61 Charlottenhöhle	65 Sontheimer Höhle	69 Kolbinger Höhle
62 Gutenberger Höhlen	66 Friedrichshöhle Wimsen	71 Hohler Fels bei Schelklingen
63 Schertelshöhle	67 Nebelhöhle	72 Zwiefaltendorfer Tropfsteinhöhle
64 Laichinger Tiefenhöhle	68 Bären- und Karlshöhle	

(61) CHARLOTTENHÖHLE

In 475 m NN liegt die Charlottenhöhle unter einer Kuppe (Malm Zeta), von Trockentälern und Dolinengruppen flankiert, tiefer als deren Talböden. Diese Flußhöhle wurde trocken gelegt, als sich die Brenz, die damals das heutige Hürbetal durchfloß, stärker eintiefte. Die Datierung der Höhlenentstehung ins Altquartär ist mit Hilfe einer nur wenig höher liegenden Terrasse der Brenz möglich.

Das Flußhöhlenstadium dokumentiert sich in der Aneinanderreihung von Gängen mit Kaminen, der hallenartigen Erweiterung des unteren Höhlenteils, in engen Verbindungsgängen (mit Erosionsgrenzen). Der Höhlenboden hat ein Gefälle zum Tal hin. Die Höhle ist auffallend unregelmäßig mit Tropfsteinen besetzt. Eine Besonderheit der Charlottenhöhle sind die wie Rüben aussehenden Stalaktiten.

In der Höhle wurden Reste von *Ursus spelaeus spelaeus*, *Ursus spelaeus planus*, *Panthera leo spelaea*, *Crocota crocuta spelaea*, *Tichorhinus antiquitatis*, *Equus sp.*, *Rangifer sp.*, *Bison sp.* gefunden.

Die Doline "Hundsloch" ist schon auf einer Karte von 1591 eingetragen. Erst 1893 wurde jedoch die darunter liegende Höhle entdeckt. Sie wurde nach der württembergischen Königin Charlotte benannt und sofort elektrisch beleuchtet und für den Besuch durch Touristen erschlossen.

At 475 m above sea level, the Charlottenhöhle lies under a hilltop (Malm Zeta), flanked by dry valleys and groups of dolines, deeper than the valley floors. This cave channel was laid dry when the Brenz, which flowed through the present-day Hürbe valley at that time, embedded itself deeper. The dating of the speleogenesis of the Charlottenhöhle in the old quaternary is possible with the help of a terrace of the Brenz lying only slightly higher.

The subterranean river stage is documented in the juxtaposition of passages with chimneys, the hall-like extension of the lower section of the cave, in narrow linking passages (with erosion levels). The cave floor slopes to the valley. The cave has a strikingly irregular pattern of stalactites and stalagmites. A particularity of the Charlottenhöhle are the stalactites looking like carrots.

For the fauna see the German text.

As far back as 1591, the "Hundsloch" doline was marked on a map. However, it was not until 1893 that the cave lying below was discovered. It was named after Charlotte, the queen of Württemberg, was illuminated by electricity immediately, and opened for tourist visits.

La Charlottenhöhle se trouve à une altitude de 475 m, sous une coupole (Malm Zéta), flanquée de vallées sèches et de groupes de dolines, plus profondément que le fond des vallées qui l'environnent. Cette grotte fluviale a été sèche lorsque la Brenz, qui traversait autrefois l'actuelle vallée de la Würbe, creusa un lit plus profond. L'estimation de la date de spéléogénèse de cette grotte au cours du quaternaire ancien est possible à l'aide d'une terrasse se trouvant à une altitude un peu plus élevée. L'état de rivière souterraine est documenté par la suite des couloirs avec des cheminées, l'élargissement de la partie inférieure de cette grotte en forme de salle, accompagné de couloirs étroits (avec traces d'érosion). Le plancher de la grotte est incliné vers la vallée. La grotte possède des stalactites et des stalagmites dont on remarque la disposition irrégulière. Une des particularités de la Charlottenhöhle est composée par des stalactites épousant la forme de raves.

Faune (texte allemand).

La doline "Hundsloch" (Trou du Chien) est enregistrée sur une carte datant déjà de l'année 1591, mais la grotte située dessous ne fut découverte qu'en 1893. Elle a été baptisée du nom de la Reine Charlotte du Wurtemberg et reçut immédiatement un éclairage électrique, de manière à permettre la visite par les touristes.

(62) GUTENBERGER HÖHLE (HEPPENLOCH)

Knapp unterhalb der Talkante liegt unter einem breiten Trockentalboden im Malm Delta die Gutenberg Höhle (690 m NN, 160 m lang). Sie wurde berühmt durch die Ausgrabung einer Knochenbrekzie aus dem Mittleren Pleistozän (Großes Interglazial) in der ersten Halle nach dem Eingang (1889/90).

Fauna: Insectivora: Sorex cf. arandoides HELLER, Crocidura sp., Talpa gracilis KORMOS, Talpa cf. praeglacialis KORMOS, Talpa cf. episcopalis KORMOS; Chiroptera: Myotis sp.; Rodentia: Castor fiber L., Cricetus cricetus runtonensis NEWTON, Cricetus cricetus praeglacialis SCHAUB, Clethrionomys sp., Arvicola cf. greenii HINTON, Pitymys arvaloides HINTON, Microtus arvalinus HINTON, Microtus ratticepoides HINTON, Apodemus sp.; Primates: Macaca sylvana suevica (HEDINGER); Carnivora: Canis lupus L., Vulpes vulpes (L.), Canis alpinus fossilis NEHRING, Ursus arctos L., Ursus spelaeus ROSENMÜLLER & HEINROTH, Martes sp., Meles meles (L.), Felis silvestris SCHREBER, Panthera leo (L.); Proboscidea: Elephas sp.; Perissodactyla: Equus steinheimensis VON REICHENAU, Diceros rhinus hemitoechus (FALCONER); Artiodactyla: Sus scrofa L., Dama sp., Cervus elaphus L., Capreolus capreolus priscus (SOERGEL), Bison priscus (BOJANUS), Bison cf. schoetensacki FREUDENBERG.

Die Knochensammlung erfolgte wohl über Tage, der Transport in die Höhle durch einen Schlot durch Solifluktion unter glazialen Klima, weshalb die Knochenreste z. T. mehrfach zerbrochen sind. Dies erklärt auch die relativ steile Böschung der Brekzie, die an der Höhlenwand mit Farbe angezeichnet worden ist.

Das Alter der Höhle ist wohl ins Altquartär zu setzen. Damals lag der Albtrand noch weiter nördlich.

Im Eingangsteil der Höhle erinnert eine Tafel an den Schwäbischen Höhlenverein 1889 - 1909, der die Höhle ausgegraben hat. Sie wurde 1967 elektrisch beleuchtet.

200 m westlich der Gutenberg Höhle liegt die GUSSMANNSHÖHLE (680 m NN, Malm Delta, 55 m lang). Sie wurde 1890 von Karl Gussmann entdeckt und 1890/91 ausgegraben. Fauna: Elephas primigenius BLUMENB. (4 Molaren). Die Höhle ist seit 1922 elektrisch beleuchtet.

The Gutenberg Höhle (690 m above sea level, 160 m long) lies just under the valley rim under a wide dry valley floor in the Malm Delta. It became famous through the excavation of a bone breccia from the middle Pleistocene (great interglacial) in the first hall after the entrance (in 1889/90). Fauna (see the German text).

The bone collection took place under the open sky, transport into the cave took place by a chimney through solifluction under a glacial climate, for which reason the bone remains are extensively broken. This also explains the relatively steep slope of the breccia, which was marked on the wall of the cave with dye.

The age of the cave can be placed in the early quaternary. At that time, the border of the Alb lay even farther north.

In the entrance hall there is a plaque commemorating the Suabian Cave Association 1889 - 1909, that excavated the cave. Electric lighting was installed in 1967.

200 m west of the Gutenberg Höhle is the Gussmannshöhle (680 m above sea level, Malm Delta, 55 m long). It was discovered in 1890 by Karl Gussmann, and excavated in 1890/91. Fauna: Elephas primigenius BLUMENB. (4 molares). The cave has been electrically lit since 1922.

La grotte de Gutenberg (690 m d'altitude, longueur 160 m) se trouve presque immédiatement sous le bord de la vallée sous une vallée sèche, dans le Malm Delta. Elle fut célèbre par la découverte d'une breccie d'os engendrés pendant le pléistocène

moyen (grande interglaciaire) dans la première salle après l'entrée (1889/90). Faune (texte allemand). La collecte des os se réalisa probablement à ciel ouvert, tandis que le transport dans la grotte s'effectua certainement par une cheminée, par solifluction sous le climat glacial, ce qui explique pourquoi les vestiges d'os sont partiellement brisés en plusieurs endroits, ainsi que la pente relativement abrupte de la breccie que l'on a repérés sur la paroi de la grotte, en couleur. L'âge de la grotte doit être fixé probablement au quaternaire ancien, car à l'époque, le bord de l'Alb se trouvait encore plus au nord. A l'entrée de la grotte, un panneau évoque le souvenir de la Société de Spéléologie Souabe 1889-1909, qui découvrit cette grotte. Elle reçut un éclairage électrique en 1967.

200 m à l'ouest de la grotte de Gutenberg, nous avons la Gusmannshöhle (680 m d'alt., Malm Delta, longueur 55 m). Elle fut découverte par Karl Gusmann en 1890 et mise à jour en 1890/91. Faune: Elephas primigenius BLUMEN. (4 molaires). Cette grotte possède un éclairage électrique depuis 1922.

(63) SCHERTELSHÜHLE

Die Schertelshöhle (775 m NN, Malm Delta, 212 m lang) liegt im rechten Hang eines Trockentals, das zum oberen Filstal führt. Unter dem 24 m tiefen Kuhloch befindet sich eine große Halle mit starker Versinterung. Der untere Teil der Höhle, der linke Gang, ist eine bis zu 15 m hohe Kluft. Der rechte, obere, Gang zeigt Formen, die das fließende Wasser gebildet hat. 1470 wird das "Schretzenloch" (Schretz = Kobold) erstmals erwähnt. In der Zeit der Räuberbanden, im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert, hielten sich wohl auch in der Schertelshöhle Räuber auf. Die Sage will wissen, daß darunter auch der Schwarze Veri gewesen sei. Erst ums Jahr 1820 herum wagten einige Burschen den Abstieg ins Kuhloch. 1829/30 wurde ein bequemer Eingang durchgebrochen. Einige Höhlenfeste wurden gefeiert. Dann ging das Interesse zurück. Erst seit 1952, seit die Ortsgruppe Westerheim des Schwäbischen Albvereins die Höhle betreut, wurde sie zu einem beliebten Ausflugsziel. Die Höhle ist seit 1953 elektrisch beleuchtet.

The Schertelshöhle (775 m above sea level, Malm Delta, 212 m long) lies on the right side of a dry valley which leads to the upper Filis valley. Under the Kuhloch (cow pit) 24 m deep, there is a large hall with rich cave formations. The lower part of the cave, the left-hand passage, is a fissure up to 15 m high. The right-hand (upper) passage shows shapes formed by the running water. In 1470, the "Schretzenloch" (Schretz = goblin) was first mentioned. In the days of the robber gangs, at the end of the 18th and the beginning of the 19th centuries, robbers certainly made use of the Schertelshöhle as a hidingplace. According to the legend the Schwarze Veri had been one of them. In 1820 some boys ventured a descent into the Kuhloch. In 1829/30, an easier entrance was broken through. A few cave banquets were held. But then interest faded. It was only after 1952, when the Westerheim section of the Suabian Alb Association took over care of the cave, that it became a favourite place for excursions. Electric lighting has been in the cave since 1953.

La Schertelshöhle (alt. 775 m, Malm Delta, longueur 212 m) se trouve sur le versant droit d'une vallée sèche qui conduit à la vallée supérieure de la Filis. Une grande salle présentant une concrétion riche se situe sous le "Trou de vache" ayant une profondeur de 24 m. La partie inférieure de la grotte, le couloir de gauche, est une crevasse avec hauteur allant jusqu'à 15 m. Le couloir supérieur droit présente des formes engendrées par le ruissellement des eaux. Le "Trou des lutins" ("Schretzenloch") a été mentionné pour la première fois en 1470. A l'époque des bandes de brigands - fin du 18ème et début du 19ème siècle - de tels brigands séjournèrent probablement dans cette grotte. La légende déclare que le fameux Schwarze Veri y vint également. Ce fut seulement vers l'année 1820 que quelques jeunes gens audacieux tentèrent la descente dans le "Trou de vache". On pratiqua une entrée commode vers 1829/1830 et l'on organisa quelques fêtes dans la grotte, puis l'intérêt se perdit. Ce n'est que depuis 1952 - c.-à-d. depuis que le groupe local Westerheim de la "Société de l'Alb Souabe" assure l'entretien de cette grotte - qu'elle est devenue un but d'excursion très apprécié. Elle possède un éclairage électrique depuis 1953.

(64) LAICHINGER TIEFENHÖHLE (Text nach H. FRANK 1965)

Die Laichinger Tiefenhöhle (Malm Delta, Tiefe 100 m, 780 m NN) ist die tiefste als Schauhöhle ausgebaute Höhle Deutschlands. Prof. Dr. H. Schwenkel hat sie das "Röntgenbild der Schwäbischen Alb" genannt, weil man in ihr die Verkarstung des Juragesteins bis in 100 m Tiefe betrachten kann.

Die geologischen Schichten haben die Entwicklung der Höhle beeinflusst: Im dolomitischen Gestein bildeten sich andere Raumformen aus als im Schwammkalk (Massenkalk) oder im gebankten Kalk, in dem sich die meisten Karsthöhlen befinden. Das ausgedehnte Gangsystem in 50 - 60 m Tiefe läßt den früheren Stand des Karstwassers erkennen. Heute liegt er etwa 200 - 220 m tiefer und ist deshalb in der Höhle nicht erreichbar.

Die Tiefenhöhle entwässert zum Blautopf, der zweitgrößten Karstquelle der Schwäbischen Alb (512 m NN, 10 km entfernt, mittlere Schüttung 2000 l/s, Höchstschüttung 26 200 l/s).

Die Besucher der Tiefenhöhle können gewaltige Schächte, Hallen, Verstürze und Tropfsteingruppen bewundern. Klassische Beispiele für Erosion und Korrosion sind zu sehen. Über dem Höhleneingang befindet sich ein höhlenkundliches Museum.

The Tiefenhöhle at Laichingen (Malm Delta, 100 m deep, 780 m above sea level) is the deepest show cave of Germany. This system was called "Geological X-ray-picture of Jura" by Prof. Dr. H. Schwenkel, because the process of karstification may be observed in the interior of the Jurassic here. 100 m stretches the cave into the depth. The geological strata had been guides for the development of the cave, they are different in their individual formations: In the dolomitic limestone cavities have quite other structures as in the sponged limestone or in banded limestone, where horizontal galleries mostly are situated. The big system of corridors in a depth of 50 - 80 m shows distinctly the former level of karst water. Today this level is in a depth of 200 - 220 m below the surface and therefore is not attainable in the cave. The Tiefenhöhle drains to the Blautopf (512 m above sea level), the second among the biggest karst springs of the Jura. 10 000 m distant from Laichingen, it has a discharge of 2 000 l/s in average of a year and of 26 200 l/s maximum. The visitors of the Tiefenhöhle may admire enormous verticals, big halls, break downs and groups of stalactites. Classical examples of erosion and corrosion are to be seen. At the cave-entrance a speleological museum is erected.

La Tiefenhöhle à Laichingen (Malm Delta, profondeur 100 m, 780 m alt.) est la plus profonde grotte aménagée de l'Allemagne. Signifié par Prof. Dr. H. Schwenkel comme "Image radiographique de Jura Souabe", parce qu'on peut observer dans laquelle l'évènement de karst dans l'intérieur du Jura Souabe. Ce sont 100 m que la caverne mène dans la profondeur. Les couches géologiques étaient déterminantes pour la naissance de la caverne. Elle est différente dans les propres formations: Dans la Dolomite les cavités ont extrêmement autres structures que dans la calcaire compacte ou même dans la pierre calcaire empilée dans laquelle les régions horizontales sont situées le plus. La grande système des cours dans une profondeur de 50 - 80 m monte distinctement l'ancien état de l'eau du karst. L'horizont actuelle de l'eau du karst est situé dans une profondeur de 200 - 220 m, n'est pas ainsi accessible dans la caverne. La Tiefenhöhle s'écoule pour le Blautopf (512 m alt.), la deuxième des plus grandes sources du Jura Souabe, 10 km éloignée. Elle a un débit de 2 000 l/s moyenne de l'année et de 26 200 l/s max.

Les visiteurs de la Tiefenhöhle peuvent admirer des puits énormes, grandes salles, éboulis et groupes de stalactites. Des exemples classiques d'érosion et corrosion sont à regarder. A l'entrée de la caverne se trouve une musée spéléologique.

(65) SONTHEIMER HÖHLE

Die Sontheimer Höhle (Malm Delta, 192 m lang, 730 m NN) verläuft dem Tieftal fast parallel. Es ist dies ein Trockental, das zum Tal der Schelklinger Ach führt. Man betritt die Höhle durch ein großes Portal. Das Gefälle dieser ehemaligen Flußhöhle ist bergwärts gerichtet, weshalb vom tiefsten Punkt der letzten Halle aus (31 m unter dem Niveau des Eingangs) immer wieder nach einer Fortsetzung gesucht wurde. Die Profile wechseln häufig. Bis zu einer engen Stelle in 70 m Entfernung vom Eingang wird die Temperatur noch von der Außentemperatur beeinflusst. Der Verlauf des Ganges ist deutlich an eine Kluft gebunden.

In dem kurzen Teil, der vom Eingang aus nach Süden führt, fand HELLER 1926 pleistozäne Fledermausreste. Die Höhle wird noch immer im Winter von zahlreichen Fledermäusen zum Winterschlaf aufgesucht.

Die erste Beschreibung der Höhle stammt von FELIX FABRI, einem Dominikanerprior aus Ulm (1488). Die Höhle gehörte unzweifelhaft zu den Sehenswürdigkeiten des Herzogtums Württemberg (Besuch Herzog Ulrichs ca. 1516).

Eine exakte Beschreibung mit Plan lieferte 1753 der Blaubeurer Prälat WEISSENSEE (1791 veröffentlicht, ältester erhaltener Plan einer Höhle der Schwäbischen Alb).

Bis 1790 etwa hielten die Sontheimer Bauern am Pfingstmontag in der Höhle Schmaus und Tanz, berichten alte Chroniken. 1825 wurde die Grotte der Höhlenfeste wieder aufgenommen, jedoch nicht regelmässig fortgesetzt. Der Höhlenverein Sontheim hat nach dem 2. Weltkrieg die Betreuung der Schauhöhle übernommen und 1957 eine elektrische Beleuchtung eingerichtet.

The Sontheimer Höhle (Malm Delta, 192 m long, 730 m above sea level) runs almost parallel to the Tieftal, a dry valley which leads to the valley of the Schelklinger Ach. The cave is entered through a large portal. The slope of this former cave channel runs into the hill, and for this reason, an extension has always been sought from the deepest point of the last hall (31 m below the level of the entrance). The profiles change often. Up to a narrow section, 70 m from the entrance, the temperature remains influenced from the outside temperature. The course of the passage is clearly linked with a fissure.

In the short section leading from the entrance out towards the south, HELLER found pleistocene remains of bats in 1926. In winter, the cave is still used by many bats for hibernation.

The first description of the cave is by FELIX FABRI, a Dominican prior from Ulm (1488). The cave was one of the curiosities in the Dukedom of Württemberg (a visit by Duke Ulrich, ca. 1516). In 1753, WEISSENSEE, the prelate of Blaubeuren, gave an exact description with a plan (published in 1791, the oldest plan of a cave in the Swabian Alb).

Up till about 1790, old chronicles tell us, the peasants of Sontheim used to have feasting and dancing in the cave on Whit Monday. In 1825 the custom of feasting in the cave was taken up again, but not practiced continuously. After the Second World War, the Sontheim Cave Association has taken over the maintenance of the show cave, and electric lighting was installed in 1957.

La Grotte de Sontheim (Sontheimer Höhle) (Malm Delta, longueur de 192 m, 730 m d'altitude) se trouve à un cours presque parallèle à la vallée Tiefental (vallée sèche). On y pénètre par un grand portail. L'inclinaison de cette ancienne grotte fluviale est dirigée vers l'amont, de telle sorte que de son point le plus bas dans la dernière salle (31 m en-dessous du niveau de l'entrée), on cherche toujours sa continuation. Les profils changent fréquemment. Jusqu'à un rétrécissement situé à une distance de 70 m de l'entrée, la température est encore influencée par l'air extérieur. Le cours du couloir est étroitement lié à une diaclase.

Dans la partie relativement courte conduisant de l'entrée vers le sud, HELLER trouva des vestiges de chauve-souris du pléistocène, en 1926. D'innombrables chauve-souris viennent toujours y passer l'hiver, pendant leur période d'hibernation. La première description de la grotte fut faite par FELIX FABRI, un prieur dominicain d'Ulm (1488). Cette grotte appartenait sans aucun doute aux curiosités du Duché du Wurtemberg (visite du Duc Ulrich en 1516 environ). Une description exacte accompagnée d'un plan fut livrée en 1753 par le prélat de Blaubeuren, WEISSENSEE (publiée en 1791), le plus ancien plan d'une grotte de l'Alb Souabe qui soit connu actuellement). Jusqu'en 1790 environ, les paysans de Sontheim organisaient un banquet avec danse le lundi de la Pentecôte, dans la grotte, si l'on en croit les chroniques. L'usage des fêtes de la grotte fut repris en 1825, mais ne se poursuivit pas régulièrement. La Société de Spéléologie de Sontheim assure la maintenance de cette grotte pittoresque depuis la fin de la 2ème guerre mondiale et y installa l'éclairage électrique en 1957.

(66) FRIEDRICHSHÖHLE (WINSENER HÖHLE)

Die Höhle gehört zu den am frühesten urkundlich belegten der Schwäbischen Alb (1447). Ihren Namen erhielt sie nach einem Besuch des Kurfürsten Friedrich I. von Württemberg im Jahre 1803 durch den Besitzer, den Minister Graf von Normann. Daran erinnert das lateinische Distichon: Dankbar begrüßt den hohen Besuch die hier waltende Nymphe. Fröhlicher fließet dir nun, Friedrich, die rauschende Ach.

Die Höhle (Malm Epsilon, 557 m NN) ist die Quelle eines Armes der Ach (QM 150-200 l/s). Sie kann auf eine Strecke von 70 m mit einem Kahn befahren werden. Taucher haben sie in den Jahren 1959 - 1964 auf etwa 350 m Länge erforscht. Ihr Wasser steigt von unten auf.

The Friedrichshöhle is one of the earliest mentioned in the Suabian Alb (1468). It received its name from a visit by the Elector Friedrich I. of Württemberg in 1803, by the owner, the minister Count of Normann. There is a Latin couplet in memory of the occasion: the nymph reigning here greets the famous visitor. Whispering Ach, flow more happily now for Friedrich.

The cave (Malm Epsilon, 557 m above sea level) is the source of a branch of the Ach (discharge 150-200 l/s). A canoe can pass along it for 70 m. From 1959 - 1964, divers explored a length of about 350 m. Its waters rise from below.

La Grotte de Frédéric (Friedrichshöhle) est une des plus anciennes qui soit consignée dans un document officiel, dans l'Alb Souabe (1447). Elle reçut son nom à la suite de la visite du Electeur Friedrich 1er du Wurtemberg, en l'année 1803, nom donné par le propriétaire, le Comte de Normann, alors ministre. Ceci est rapélé par une inscription en latin: la nymphe qui règne ici salue avec reconnaissance l'honorable visiteur; le ruisseau murmurant coule maintenant bien plus joyeusement, Frédéric.

La grotte (alt. 557 m, Malm Epsilon) est la source d'un bras de l'Ach (débit 150 - 200 l/s). On peut y circuler en bateau sur une longueur de 70 m. Des plongeurs l'ont explorée au cours des années 1959 - 1964, sur une longueur d'environ 350 m. Son eau vient du fond.

(67) NEBELHÖHLE bei Genkingen / Unterhausen

Die 1486 erstmals erwähnte Nebelhöhle ist schon seit Jahrhunderten zu den bedeutendsten Sehenswürdigkeiten des Landes gezählt worden. Da ein Besuch mit großen Anstrengungen verbunden war und weil sich die meisten Menschen vor dem unheimlichen Dunkel fürchteten, wurde sie jedoch vor Anbruch des 19. Jahrhunderts nur von wenigen Menschen, meist Gelehrten, aufgesucht. Das wurde anders, als 1803 der Kurfürst Friedrich I. von Württemberg, der spätere König Friedrich I., die Höhle zu besichtigen wünschte. Nun wurden ein bequemer Eingang, Treppen und Wege geschaffen. Auf die Kunde vom Besuch des Kurfürsten hin strömten aus allen Teilen des Landes kleinere und größere Gesellschaften herbei, die ebenfalls die Höhle sehen wollten. Dieses große Interesse gab den Anlaß zu einer Beleuchtung der Höhle im Jahre 1804. Daraus entwickelte sich das Nebelhöhlenfest, das heute noch alljährlich am Pfingstmontag stattfindet. Gesteigert wurde das Interesse an der Nebelhöhle noch durch den vielgelesenen Roman "Lichtenstein" von WILHELM HAUFF. Darin wird geschildert, wie sich zu Beginn des 16. Jahrhunderts der Landflüchtige Herzog Ulrich von Württemberg in der Höhle versteckt habe.

Nachdem 1920 eine Fortsetzung gefunden und 1922 eine elektrische Beleuchtung eingerichtet worden war, wurde die Höhle zur besuchtesten Sehenswürdigkeit der Schwäbischen Alb zwischen den beiden Weltkriegen. In dem vom Ruß der Fackeln geschwärzten alten Höhlenteil haben die Tropfsteine seit Einführung der elektrischen Beleuchtung (1924) einen frischen, an Zuckerguß erinnernden Sinterüberzug erhalten. In diesem Teil der Höhle wird der Stumpf eines mächtigen Stalagmiten gezeigt, der 1961 abgesägt worden ist. Er wurde in 2 mm starke "Fourniere" zerschnitten, die man bei der Ausschmückung des Treppenhauses im wiederhergestellten Neuen Schloß in Stuttgart verwendete.

Die Nebelhöhle liegt im Malm Delta unter einer Kuppe in der Nähe des nördlichen Albrandes. Sie ist ohne Seitengänge ca. 380 m lang. Ihre Sohle liegt in etwa 780 m NN. Da die Trockentäler der Umgebung tiefer liegen, muß die Höhle sehr alt sein. Die Nebelhöhle weist vor allem prächtige Stalagmiten auf.

The Nebelhöhle, first mentioned in 1486, has been counted as one of the most important points of interest in the country for centuries. However, since a visit involved a great deal of exertion, and because most people were afraid of the incredible darkness, before the start of the 19th century, only a few people, mainly scholars, visited it. This was all changed in 1803, when the Elector Friedrich I. of Württemberg, later on King Friedrich I., expressed a desire to see the cave. An easier entrance, steps and paths were made. After it was known about the prince's visit, large and small parties of people came from all parts of the country who also wanted to see the cave. This great interest led to the illumination of the cave in 1804. From this developed the Nebelhöhle feast, which still takes place on Whit Monday. Interest in the Nebelhöhle was increased even more by "Lichtenstein", the widely-read novel by WILHELM HAUFF. In this book is described how, at the beginning of the 16th century, the exiled Duke Ulrich of Württemberg hid in the cave. After an extension was found in 1920, and the installation of electric lighting in 1922, this became the most visited show cave in the Swabian Alb between the two World Wars. In the old section of the cave, blackened by soot from the torches, the stalactites have attained a fresh sinter covering, like icing-sugar, noticed after electric lighting was installed (1924). In this part of the cave, the stump of a huge stalagmite is shown, which was sawn off in 1901. It was cut into "fournieres" 2 mm thick, an used for decorating the hall of the rebuilt New Castle in Stuttgart.

The Nebelhöhle lies in the Malm Delta under a hill near the north border of the Alb. Without counting side passages, it is about 380 m long. Its floor lies at about 780 m above sea level. Since the dry valleys in the region are lower, the cave must be very old. Above all, it has huge stalagmites.

La Nebelhöhle (Grotte du Brouillard) signalée pour la première fois en 1486 compte parmi les plus remarquables curiosités du pays, depuis des siècles. Sa visite demandant toutefois beaucoup de fatigue et du fait que les hommes craignaient son obscurité, très peu de personnes, en majorité des savants, s'y rendirent avant le début du 19ème siècle. Ceci changea radicalement lorsque l'Electeur Frédéric 1er du Wurtemberg - le futur Roi Frédéric 1er - désira la visiter, en 1803. On y pratiqua une entrée commode, des escaliers et des chemins. A l'annonce de la visite d'Electeur, d'innombrables groupes plus ou moins importants affluèrent de toutes parts, désireux également de visiter cette grotte. Cet intérêt grandissant engagea à l'éclairer, en 1804 et ceci fut à l'origine de la "Fête de la Nebelhöhle", qui a encore lieu actuellement le lundi de Pentecôte. Cet intérêt en faveur de la grotte du brouillard se développa encore à suite du grand roman "Lichtenstein" de WILHELM HAUFF. Il y décrit comment, fuyant son pays, le Duc Ulrich du Wurtemberg s'y cacha et chercha refuge dans la grotte, au début du 16ème siècle.

Après avoir trouvé une continuation en 1920 et installé l'éclairage électrique en 1922, la grotte devint une des plus visitées de l'Alb Souabe entre les deux guerres mondiales. Dans l'ancienne partie noircie par la suite des flambeaux, les stalactites et stalagmites ont recouvré leur belle présentation fraîche ressemblant au revêtement glacé des sucreries, depuis l'installation de l'éclairage électrique (1924). Dans cette partie de la grotte, on montre la souche d'une immense stalagmite qui a été scié en 1901. Il fut découpé en "placage" épais de 2 mm utilisé à la décoration de l'escalier principal du Nouveau Château reconstruit à Stuttgart. La Nebelhöhle se trouve dans le Malm Delta, sous une coupole à proximité du bord septentrional de l'Alb. Dans les couloirs latérales, elle a une longueur de 380 m. Son sol se trouve à une altitude d'environ 780 m. Les vallées sèches des environs étant bien plus basses, la grotte doit être excessivement vieille et possède avant tout de magnifiques stalagmites.

(60) BÄREN- und KARLSHÖHLE bei Erpfingen (nach einem Prospekt der Verwaltung der Bären- und Karlsöhle)
Am 30. Mai 1834 wurde die Karlsöhle durch einen Zufall entdeckt. Dem damaligen Erpfinger Schulmeister Fauth fiel beim Sammeln von Heilkräutern die Schnupftabakdose in eine Felsspalte. Als er nach der Dose suchte, rutschte sie immer tiefer. Schließlich hörte er sie in einem Hohlraum mit dumpfem Laut aufschlagen. Fauth ging ins Dorf, um Männer und eine Leiter zu holen. Nachdem sie drei keilförmige Steine entfernt hatten, die die Spalte verschlossen hatten, stiegen die Männer in die Höhle hinab. Staunend fanden sie sich in einer geräumigen Halle mit herrlichen Tropfsteinen. Unter der Spalte lagen auf einem Schuttberg etwa 30 unbestattete menschliche Skelette. Es wird vermutet, daß im 30jährigen Krieg (1618-1648) Pesttote durch die Spalte in die Höhle geworfen worden sind. Später ist dann die mit Bedacht verschlossene Höhle in Vergessenheit geraten. Unter dem Schuttberg wurden Skelette mit Grabbeigaben aus der Römer- und Alamannenzeit ausgegraben. Die Karlsöhle ist 160 m lang und besteht aus sieben Hallen. Die nomadischen Jägerstämme der Urzeit benutzten die Höhle als Zufluchtsort. Die Reste zweier Feuerstellen, rechts neben dem Führungsweg in Halle 2, sind noch vorhanden. Zahlreiche Tropfsteine können die Fantasie der Besucher beflügeln.

Im Sommer 1949 beobachtete der Malermeister Karl Bez in der Halle 7 der Karlshöhle in 4 m Höhe Fledermäuse, die durch eine enge Öffnung ein- und ausflogen. Er teilte seine Beobachtung dem Bürgermeister mit. Am 27. Dezember 1949 begaben sich dann der Bürgermeister und die Gemeinderäte, versehen mit Leitern, Seilen, Kabeln, Kerzen und Laternen, zur Höhle, um sie zu erforschen. Mit zwei zusammengebundenen Leitern gelang es, das von Bez bezeichnete Loch zu erreichen, durch das man hindurchkriechen konnte. Schon nach wenigen Metern stießen die Erforscher auf das erste Bärenskelett: die "Bärenhöhle" war entdeckt. Sie ist 103 m lang. Bären- und Karlshöhle zusammen sind 271 m lang. Spuren menschlicher Besiedelung wurden in der Bärenhöhle keine gefunden.

Die Höhle ist vor 7 - 10 Millionen Jahren nach und nach entstanden. Vor 20 - 50 000 Jahren nach der dritten Eiszeit, lebten die Bären in der Höhle oder benutzten sie als Wurf- und Sterbepplatz. Später wurde der Höhleneingang verschüttet (der heutige Ausgang ist künstlich). Die in der Höhle liegenden Bärenknochen wurden ausgegraben, präpariert und im Geologischen Institut der Universität Tübingen zusammengesetzt. Das Bärenknochenfeld in der Großen Halle blieb unberührt.

On May 30, 1834, the Karlshöhle (Charles' Cave) was discovered by accident. Mr. Fauth, at that time schoolmaster of Erpfingen, was occupied with gathering healing herbs when his snuff-box fell into a rocky cleft. When he was seeking for it, the box slipped deeper and deeper. At last, he heard it rebound in a cavity with a hollow sound. Fauth went to fetch men and a ladder from the village. After having first taken away three cuneiform stones, by which the rocks cleft was artificially closed, the men descended to the cave. They were greatly astonished at seeing before themselves a high room with beautiful stalactites and stalagmites. Under the rocky cleft on a rubbish-heap there were about thirty unburied skeletons of men. It is supposed that at the time of the Thirty Years' War (1618 - 1648), when the country was seized with the pest, corpses were thrown through the rocky cleft into the cave. Later on, the cave, which was artificially closed with the stones mentioned above, fell into oblivion. Under the said rubbish-heap subsequently were excavated buried corpses to which were adjoined burial gifts dating from the time of the Romans and of the Alemanni. The Karlshöhle is 168 m in length. It consists of seven halls. The hunters' and nomads' tribes of the past ages used the Cave as a refuge. The remainders of two cooking-places, to the right of the way in hall two, are still existing. From the stalactites and stalagmites you may guess several figures.

In summer 1949 Mr. Bez, master painter of Erpfingen, observed that in the hall 7 of the Karlshöhle in the height of 4 m bats were flying in and out through a small opening. He informed the mayor of his observation. On December 27, 1949, the members of the communal council and the mayor provided with ladders, cords, cables, candles and lanterns descended to the cave in order to complete its exploration. Two ladders tied together helped them to creep through the opening designated by Bez. After some meters already they met with the first bears' skeleton: the "Bears' Cave" was discovered. The cave is 103 m in length. The Charles' Cave and the Bears' Cave together are 271 m in length. Vestiges of men were not found in the Bears' Cave.

Seven to ten million of years ago, the caves have been gradually washed out. 20-50 000 years ago, after the third glacial period, the bears lived in the cave or used it as their birth and death place. Later on, the mouth of the cave has fallen down, the exit of the cave is artificially made. The bones of the bears' skeleton exposed in the cave were excavated there and prepared and composed in the Geological Institute of the University of Tübingen. The bears' field (bears' cemetery) in the great hall was not altered.

Le 30 mai 1834, la Karlshöhle (Grotte Charles) fut découverte par hasard. M. Fauth, à ce temps-là instituteur d'Erpfingen, était occupé de ramasser des herbes curatives; à cette occasion, sa tabatière tomba dans une crevasse. Lorsqu'il la chercha, la tabatière glissa de plus en plus bas. Enfin, il l'entendit rebondir avec un bruit sourd dans une cavité. Fauth alla chercher du village des hommes et une échelle. Après avoir enlevé trois pierres conifères, par lesquelles la crevasse était artificiellement fermée, les hommes descendirent dans la grotte. Ils étaient beaucoup étonnés de voir devant eux un haut espace garni de belles stalactites et stalagmites. Au-dessous de la crevasse, sur un monceau de terre, se trouvaient environ 30 squelettes humains non inhumés. On suppose que pendant la Guerre de Trente Ans (1618 - 1648), quand la région était envahie de la peste, par la crevasse on avait jeté des cadavres dans la grotte. Plus tard la grotte, qui fut fermée artificiellement par les pierres, est tombée en oubli. Sous le monceau de décombres mentionnée plus haut on a déterré plus tard des cadavres inhumés auxquels on avait ajouté de nombreux dons funèbres datant du temps des Romains et des Alamans. La Grotte Charles est 168 m de longueur. Elle consiste en sept salles. Aux tribus de chasseurs et de nomades de l'antiquité elle servait d'abri. Il existe encore des restes de deux emplacements à cuire, à droit du sentier dans la salle 2. Les stalactites et les stalagmites font deviner diverses figures.

En été 1949, M. Bez, maître-peintre d'Erpfingen, s'aperçut que dans la salle 7 de la Karlshöhle, à la hauteur d'environ 4 m, des chauves-souris sortaient et rentraient en volant par une petite ouverture. Il fit part de son observation au maire. Le 27 décembre, les membres du conseil communal et le maire, munis d'échelles, de cordes, de câbles, de chandelles et de lanternes descendirent dans la Grotte Charles pour procéder à une exploration approfondie. À l'aide de deux échelles enlacées ils rampèrent par l'ouverture désignée par Bez. Après quelques mètres, ils rencontrèrent le premier squelette

d'ours: La "Grotte des Ours" étaient découverte. La grotte a une longueur de 103 m. La Grotte Charles et la Grotte des Ours ensemble ont une longueur de 271 m. Des traces d'hommes ne furent pas trouvées dans la Grotte des Ours.

Il y a sept à dix millions d'années, les grottes ont été creusées par exondation. Il y a 20 - 50 000 ans, après la troisième époque glaciaire, les ours ont vécu dans la grotte ou bien ils s'y sont rendus pour mettre au monde leurs petits ou pour mourir. L'accès de la grotte s'est écroulé plus tard, la sortie de la grotte fut construite artificiellement. Les os du squelette d'ours exposé dans la grotte furent déterrés dans la grotte même et préparés et composés à l'Institut de Géologie de l'Université de Tübingen. Le champ des ours (cimetière des ours) dans la grande salle ne fut pas altéré.

(69) KOLBINGER HÖHLE

Die 88 m lange Kolbinger Höhle liegt in 800 m NN am Rand des oberen Donautals. Sie kann als typische Höhle des organogenen Malm (Delta/Epsilon) bezeichnet werden. Sie weist reichen Tropfsteinschmuck auf. Die Höhle wurde entdeckt, als man 1913 die altbekannte Stephanshöhle untersuchte. Nachdem sie sofort für den Besuch erschlossen worden war, fand sie rasch große Beachtung. Der 1. Weltkrieg unterbrach diese erfreuliche Entwicklung. In der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen fanden sich nur wenige Besucher ein. Erst nach gründlicher Instandsetzung aller Treppen und Wege (Maschbeton) und nachdem eine elektrische Beleuchtung installiert worden war, konnte 1968 der Betrieb als Schauhöhle wieder aufgenommen werden (Ortsgruppe Kolbingen des Schwäbischen Albvereins).

The 88 m long Kolbinger Höhle is 800 m above sea level at the edge of the Upper Danube valley. It can be designated as typical cave of the organogene Malm Delta/Epsilon formation. The Kolbinger Höhle was discovered when in 1913 the well known Stephanshöhle was explored. After having been opened immediately to the public, it quickly became most popular. The First World War interrupted this happy development. Between the two World Wars only a few visitors came to see the cave. Only after thorough repairs to all staircases and paths, and after the installation of electric lighting the show cave could be opened again in 1968.

La Kolbinger Höhle (Grotte de Kolbingen) est située à une altitude de 800 m et se trouve au bord du cours supérieur du Danube. Elle a une longueur de 88 m. Elle peut être considérée comme une grotte typique du Malm Delta/Epsilon organogène. Elle possède une riche garniture de stalactites et de stalagmites. La grotte fut découverte lorsque, en 1913, on examina la Stephanshöhle, connue depuis longtemps déjà. Après l'avoir aménagée pour la visite, elle éveilla immédiatement un très vif intérêt. La première guerre mondiale stoppa cette évolution agréable. Peu de visiteurs y viennent entre les deux grandes guerres. Le service de grotte aménagée ne put être repris qu'en 1968, après avoir remis les escaliers et les allées en état et y avoir installé l'éclairage électrique.

(71) HOHLER FELS bei Schelklingen

Die Höhle im Hohlen Felsen bei Schelklingen (534 m NN, Malm Epsilon, 68 m lang) ist eine typische Quelhöhle. In der Hauptsache besteht sie aus einer großen Halle, in der ein mächtiger Schuttberg eine steile Halde bildet. 1844 wurden Höhlensedimente als Dünger verwendet (19 % P₂O₅). Die Höhle ist während des ganzen Jahres zugänglich, jedoch nur bei den Höhlenfesten elektrisch beleuchtet. Ausgrabungen von O. FRAAS und J. HARTMANN (Magdalenien) 1870/71.

The cave in the Hollow Rock near Schelklingen (Hohler Fels) is of the type formed by a resurgence (534 m above sea level, Malm Epsilon, 68 m long). The main part forms a large chamber with a steep slope of boulders. In 1844 the sediments of the cave have been used as a fertilizer (19 % P₂O₅). The cave may be visited all over the year, but is illuminated electrically only for festivities. Excavations of O. FRAAS and J. HARTMANN in 1870/71 (Magdalenian).

La grotte dans le Hohler Fels à Schelklingen est typique pour une grotte avec émergence (534 m d'altitude, Malm Epsilon, 68 m de longueur). Essentiellement elle consiste d'une grande salle dans laquelle un mont d'éboulis forme un coteau escarpé. 1844 les sédiments de la grotte étaient employés en engrais (19 % P₂O₅). La grotte est ouverte pendant toute l'année, cependant seulement illuminée pour les fêtes de la grotte. Fouilles de O. FRAAS et J. HARTMANN 1870/71 (Magdalenien).

(72) TROPFSTEINHÖHLE ZWIEFALTENDORF

Im postglazialen Kalktuff von Zwiefaltendorf befindet sich unter dem Gasthaus zum Rössle eine 25 m lange Primärhöhle, die 1892 entdeckt worden ist. Sie ist zur Zeit die einzige Höhle dieser Art auf der Schwäbischen Alb, die von Touristen besichtigt werden kann.

In the post-glacial complex of calcareous tufa of Zwiefaltendorf there is a primary cave under the inn to the small horse. It is 25 m long and was discovered in 1892. For the time present this is the only cave of that type on the Swabian Alb that can be visited by tourists.

Dans la tuf calcaire post-glaciaire à Zwiefaltendorf se trouve sous l'auberge à cheval une grotte primaire (25 m de longueur, découverte à 1892). Actuellement ce grotte est la seule de ce type dans l'Alb Souabe visitable par tourists.

Die Höhlenfeste und ihre Bedeutung für die Entwicklung
des Schauhöhlenwesens auf der Schwäbischen Alb

HANCO BINDER (Nürtingen / Bundesrepublik Deutschland)

Summary:

The oldest festivity in or at a cave of the Swabian Alb was the traditional amusement of the young people on Whit Monday at the cave of Sontheim. This ended in 1790.

After the elector Frederic I. of Wuerttemberg had visited the Nebelhöhle in 1803, common interest in this cave arose. The first illuminations took place. Then, by the famous novel "Lichtenstein" by W. HAUFF, another impulse was given. Even a political component can be stated.

Other caves and private persons imitated the Nebelhöhle festivity. It was in such a manner that the caves of the Swabian Alb became popular show caves.

In meinem Referat über die Entwicklung des Schauhöhlenwesens in der Bundesrepublik Deutschland, das ich zum IV. Internationalen Kongreß für Speleologie 1965 eingereicht habe, sagte ich, man müsse - mindestens auf der Schwäbischen Alb - die Höhlenfeste als die Keimzellen des Schauhöhlenwesens ansehen. Auch auf die Frage der Einstellung der Menschen zu den Höhlen - den psychologischen Aspekt - und auf die Auswirkungen der sich laufend verbessernden Verkehrs-Verhältnisse - den verkehrsgeographischen Aspekt - war ich seinerzeit kurz eingegangen.

In den letzten Jahren hatte ich nun Gelegenheit, die Verhältnisse bei verschiedenen Schauhöhlen der Schwäbischen Alb gründlicher zu untersuchen, so daß ich nun in der Lage bin, genauere Angaben zu machen.

Bezeichnend ist, daß das älteste bekannte Höhlenfest, das an der Sontheimer Höhle, gegen Ende des 18. Jahrhunderts abgegangen ist. Es war eine der ehemals beliebten Pfingstbelustigungen, vielleicht ging es aber auch aus einem vorreformatorischen Markungsumgang hervor. Jedenfalls kamen die jungen Leute aus Sontheim und den Nachbardörfern bis 1790 am Pfingstmontag zu Schmaus und Tanz in und bei der Höhle zusammen (BINDER 1969a).

Es mußte erst das Nebelhöhlenfest aufblühen, bevor die Sontheimer, mit tatkräftiger Unterstützung des Münsinger Oberamtmanns, 1825 neu begannen. Da jedoch vom Großraum Stuttgart aus, dem Ballungszentrum im Herzen des Landes, mit Vorliebe ein verhältnismäßig schmaler Streifen am nördlichen Rand der mittleren Alb aufgesucht wird - dahinter befindet sich für viele die "terra incognita" - liegt die Sontheimer Höhle leider noch immer etwas zu weit ab von den Wegen, die der Besucherstrom nimmt. Wir müssen deshalb bei ihr feststellen, daß die Zahl der Besucher der alljährlichen Höhlenfeste einen verhältnismäßig hohen Anteil an der jeweiligen Zahl der Besucher pro Jahr ausmacht.

Nun sollten die Höhlenfeste ja dazu dienen, die Kosten für die notwendige Beleuchtung auf eine genügend große Zahl von Besuchern umzulegen. Erst in diesem Jahrhundert entwickelten sich die Besucherzahlen so, daß die meisten Besucher nicht am Tage des Höhlenfestes kommen. Ausnahmen bilden lediglich, wie schon erwähnt, die Sontheimer Höhle und vor allem der Hohle Fels bei Scheiklingen. Diese Höhle ist zwar das ganze Jahr über zugänglich, wird jedoch nur bei den Höhlenfesten elektrisch beleuchtet (erste Feste 1871 und 1872, dann 1905; seit 1950 jährlich Feste).

Doch nun zum Nebelhöhlenfest, das die entscheidenden Impulse gegeben hat:

Der an allen naturkundlichen Sehenswürdigkeiten seines Landes interessierte Kurfürst Friedrich I. von Württemberg wünschte 1803 die Nebelhöhle zu besichtigen. Sie war bis dahin "ein mühsamer und beschwerlicher Schlupf" gewesen, der nur "selten von Freuden und manchmal von Naturforschern besucht" worden war. 1804 berichtete der Pfullinger Oberamtmann, etliche Einwohner hätten den Wunsch geäußert, die Höhle auf eigene Kosten beleuchtet zu sehen. 1805 wiederholte er das Gesuch, dem offenbar entsprochen wurde. Aus den Rechnungsunterlagen der Gemeinde Oberhausen, auf deren Markung die "Alte Nebelhöhle" liegt (1920 wurde ein neuer Teil entdeckt, der zur Markung Genkingen gehört), geht hervor, daß bis zur Mitte der 20er Jahre die Pachtsumme für den Festwirt mit 25 fl. noch recht bescheiden war. Innerhalb weniger Jahre verdoppelte und verdreifachte sich die Summe. Wie kam es dazu?

WILHELM HAUFFs vielgelesener Roman "Lichtenstein" erhob das Schloßchen Lichtenstein (das alte und den Neubau 1840/42) und die Nebelhöhle, in der nach HAUFFs Bericht der landflüchtige Herzog Ulrich zu Anfang des 16. Jahrhunderts Unterschlupf gefunden haben soll, sozusagen in den Rang von "Nationalheiligtümern".

Die Bedeutung des HAUFFschen Romans für den Besuch der Nebelhöhle hat schon C. RATH, der 1834 die soeben entdeckte Karlsruhle erstmals beschrieb, Er meinte, es sei doch wahrscheinlicher, daß sich der Herzog in einer unbekanntten Höhle verborgen habe, nicht in der jedermann bekannten Nebelhöhle. Offensichtlich wollte Rath für die neu entdeckte Höhle Vorteile aus der allgemeinen Begeisterung für den Komplex "Herzog Ulrich-Lichtenstein-Nebelhöhle" ziehen. (Bei der Karlsruhle, seit 1949 Bären- und Karlsruhle, werden bis heute Höhlenfeste abgehalten. Sie haben infolge des großen Andranges zur Bärenhöhle, die seit 1950 zugänglich ist, heute allerdings nicht mehr die große Bedeutung von einst.)

Daß man in den Jahren des Ringens um Bürgerfreiheit, in der Zeit der französischen Julirevolution, der Abtrennung Belgiens von den Niederlanden, des polnischen Aufstandes und des Hambacher Festes, auch in Württemberg an dieser europäischen Bewegung teilhatte, geht aus den Worten H. von TREITSCHKEs hervor: "Auf der Nebelhöhle versammelten sich die Patrioten mit schwarz-rot-goldenen Kokarden geschmückt. Der Frühling war so schön, der Wein so wohlfeil und das deutsche Elend unbestreitbar schwer. Da und dort genügte schon die Einladung eines unternehmenden Gastwirts, um das souveräne Volk anzulocken". Der Spott, mit dem der Monarchist TREITSCHKE formuliert, mindert den Wert meines Zeugnisses für uns nicht.

Es liegen Berichte vor, wonach für den "Gebildeten Württemberger" quasi eine moralische Verpflichtung bestand, am Pfingstmontag eine Art von Wallfahrt zur Nebelhöhle zu unternehmen. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts sollen oftmals 30 - 40 000 Menschen auf dem Festplatz gezählt worden sein. So wundert es sich nicht, wenn um 1900 in der Reihe der Geographischen Charakterbilder ein Bild "Nebelhöhle mit Frühlingsfest" veröffentlicht wurde. Alb und Nebelhöhle waren zu einem Begriff verschmolzen. So darf man ohne Überheblichkeit feststellen: die Nebelhöhle hat wesentlich dazu beigetragen, die Menschen unseres Landes den Höhlen zuzuführen.

Alle alten Schauhöhlen haben das Nebelhöhlenfest nachgeahmt, z. B. die Schertelhöhle ab 1829/30, und selbst über Höhlenfeste privater Gesellschaften liegen schon ab 1833 Nachrichten vor.

Bei den kurz vor der Jahrhundertwende entdeckten Höhlen verlief die Entwicklung unterschiedlich: An den Gutenberg Höhlen (1889/1) wurde nie ein Höhlenfest gefeiert. Der Ausbau der Laichinger Tiefenhöhle (1892) erforderte rund drei Jahrzehnte harter Arbeit bis zur Öffnung, dann jedoch wurden Höhlenfeste gefeiert. Dem großen Fest der Eröffnung der Charlottenhöhle (1893) folgten erst in neuerer Zeit einige Feste in unregelmäßigen Abständen. Bei der 1913 entdeckten, erst von kurzem wieder eröffneten Kalbinger Höhle könnte sich eine Tradition entwickeln. Dagegen scheint bei der Friedrichshöhle zu Wimsen, an der früher gelegentlich Feste abgehalten worden seien, kein Bedürfnis zu Festen zu bestehen.

Wir können also feststellen, daß die Freude an der Geselligkeit, ein romantischer Patriotismus, die aufkommende Wanderlust und das allgemeine Interesse an der Natur, unterstützt durch verbesserte Verkehrsmöglichkeiten, dazu beigetragen haben, die Schauhöhlen der Schwäbischen Alb zu beliebten Ausflugszielen zu machen.

Schrifttum:

- | | | |
|------------|------|--|
| BINDER, H. | 1965 | Die Entwicklung des Schauhöhlenwesens in der Bundesrepublik Deutschland - Proceedings of the 4th International Congress of Speleology in Yugoslavia (in Vorbereitung), Ljubljana. |
| " | " | 1968a Vom "Hundsloch" zur Schauhöhle. - Abh. Karst- u. Höhlenkunde, Reihe A, Heft 3, München. |
| " | " | 1968b Notizen zur Geschichte der Höhlen- und Karstforschung in Württemberg. - Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg <u>123</u> , Stuttgart. |
| " | " | "Herrlich war es anzusehen - Wie in einem Schloß der Feen" - Bericht über einige Beleuchtungen der Sontheimer Höhle im 19. Jahrhundert. - Blät. Schwäb. Albver. <u>75</u> , Stuttgart. |
| " | " | Ein Fürst und ein Dichter begründen den Ruhm der Nebelhöhle. - Abh. Karst- u. Höhlenkunde, Reihe A, Heft 4, München. |
| " | " | Die Höhlenfeste. - Schw. Heimat <u>20</u> , Stuttgart. |

Diskussion: Hubert Trimmel (Wien)

Das Höhlenfest ist außer in der Schwäbischen Alb seit dem 19. Jahrhundert auch in der Postojuska jama gefeiert worden und von dort durch Franz Kraus auch nach Österreich verpflanzt worden, jetzt aber in Vergessenheit geraten.

Höhlentherapeutische Möglichkeiten und Forschungen in Ungarn

HUBERT KESSLER (Budapest / Ungarn)

Der erste Gedanke über Höhlentherapie und die Notwendigkeit diesbezüglicher wissenschaftlicher Forschungen wurden in Ungarn von dem großen Staatsmann, Kossuth Lajos, im Jahr 1871 aufgeworfen. Kossuth berichtete in einem ausführlichen Brief über seine eigenen Erfahrungen, die er in der Thermal-Höhle bei Monsummano in Italien machte. Hier kurierte er mit gutem Erfolg seine Gicht, und besonders die auffallend reine Luft erregte seine Aufmerksamkeit. Er schlug vor, man sollte mit den Methoden der Physik die Heilwirkung dieser Höhle erforschen.

Der Brief Kossuths ist allerdings nur ein historisches Dokument, das keine weitere Folgen hatte.

Als die Heilerfolge der Klüfer-Höhle in Westfalen immer mehr bekannt wurden, veröffentlichte im Jahre 1905 Prof. Dudich Endre eine eingehende Studie über die Heilwirkung bestimmter Höhlen und stützte sich besonders auf die Erfahrungen der deutschen Forscher. Er warf den Gedanken auf, auch ungarische Höhlen in dieser Beziehung eingehender zu untersuchen. Es war in speleologischen Fachkreisen bekannt, daß selbst nach mehrtägigem Aufenthalt und Arbeit in nassen, kalten Höhlen nie Erkrankungen vorkamen.

Der Vorschlag Dudichs wurde von den ungarischen Speleologen aufgegriffen und es begannen - vorläufig nur sporadische - Untersuchungen in einigen Höhlen.

Für therapeutische Zwecke besonders geeignet schien die allerdings nur kleine Höhle im Kurort Miskolc-Tapolca in Nordungarn. In dieser Höhle entspringen warme Karstquellen (28 - 30° C), die eine angenehme Temperatur und großen relativen Luftfeuchtigkeitsgehalt sichern. Die im Jahre 1956 begonnenen konimetrischen Untersuchungen der Luft ergaben, daß der Staubgehalt der Höhlenluft äußerst gering ist (300 Kerne/Liter ~~entgegen im Freien~~ 1 500 Kerne/Liter). Es wurde beschlossen, die Höhle für Kurzwecke auszubauen. Die Höhle wurde vom Schutt gereinigt, das Wasser der Quellen wurde zu einem unterirdischen See gestaut. Reflektoren sorgten für eine wirkungsvolle Beleuchtung und ein kurzer Stollen verband die Höhle mit dem Gebäude des alten Thermalbades.

Es wurden anfänglich auch einige gute Erfolge bei Erkrankungen der Atemwege verzeichnet, doch konnte später keine einwandfreie ärztliche Kontrolle gesichert werden, da sich dieses einzigartige Höhlenbad bei den immer zahlreicheren Sommerfrischlern einer so großen Beliebtheit erfreute, daß eine Isolation der Kranken nicht mehr möglich war. Zur Erforschung neuer Höhlenpartien wurden in letzter Zeit waagerechte Bohrungen durchgeführt, die bisher unbekannte Hohlräume ermittelten. Es ist geplant, diese Hohlräume mit Stollen zu erschließen und abgesondert vom Höhlenbad nur für therapeutische Zwecke auszubauen.

Im Jahre 1959 wurden unter der Leitung des Chefarztes M. Kirchnkopf höhlentherapeutische Versuche in der bei Aggtelek (Nordungarn) entdeckten ca. 6 km langen Friedenshöhle begonnen. Diese Höhle, durch die ein Bach fließt, ist für den Fremdenverkehr nicht zugänglich und deshalb können hier die Versuche ungestört durchgeführt werden. Allerdings war hier die Einfuhr der Kranken sehr schwierig, da sie über eine lange Treppenreihe in 40 m Tiefe gebracht werden mußten. Die in den Jahren 1959-1962 erzielten hoffnungsvollen therapeutischen Ergebnisse reiften den Gedanken, die Versuche unter besseren Verhältnissen weiterzuführen. Es wurde bei Jósvalú ein waagerechter Stollen in das Ende der Höhle getrieben, durch den die Kranken ohne Mühe den für die weiteren Versuche ausgebildeten Saal aufsuchen können. Vor dem Stolleneingang wurde ein kleines Sanatorium gebaut.

Es wurden über 7 000 Personen einer dreiwöchigen Kur unterzogen, während der sie sich täglich 5 Stunden in der Höhle aufhielten.

Bei 65 % der Astmatiker und bei 68 % der Bronchitiker wurde eine dauernde oder mehrere Monate lange Besserung des Gesundheitszustandes festgestellt. 51 % der Astmatiker und 74 % der Bronchitiker hörten mit dem Arzneiverbrauch auf, was zu einer Entgiftung des Organismus führte.

Die Heilwirkung wird den besonderen höhlenklimatischen Gegebenheiten zugeschrieben. Es sind dies in erster Linie die Allergenfreiheit der Luft, der nahe 100%ige rel. Feuchtigkeitsgehalt und bis zu $9,0 \text{ mg/m}^3$ nachweisbare Kalziumgehalt der Luft. Der verhältnismäßig hohe (bis 0,47 Volumen-%) CO_2 -Gehalt ist für die Atmungstätigkeit fördernd. Die Lufttemperatur ist 9,9 - 11,6° C. Auch die Abwesenheit des Fronteffektes ist positiv zu bewerten.

Eine andere Höhle, in der klimatologische und therapeutische Forschungen unternommen wurden, ist die Tropfsteinhöhle bei Abaliget in Südungarn. Auch in dieser Höhle sorgt ein kleiner Bach für die hohe rel. Luftfeuchtigkeit, die im Durchschnitt 97 % ist. Die absolute Feuchtigkeit ist 9,86 Hgmm. Lufttemperaturdurchschnitt 12,0°C. CO₂-Gehalt der Luft 0,334 vol.%. Ca-Gehalt des Luftkondensatums im Durchschnitt 38,9 mg/lit. Radongehalt der Luft: 0,75 Eman.

In dieser Höhle wurden die Kranken einer dreiwöchigen Kur unterzogen. Der Aufenthalt in der Höhle dauerte anfänglich 2-mal 1/2 Stunde und wurde bis zum sechsten Tage auf 2-mal 3 Stunden gesteigert.

Es wurde bei 65 % der Patienten mit chronischer Erkrankung der Atmungsorgane eine Besserung erreicht. Die Besserung wurde nach einem Jahr kontrolliert und festgestellt. Die Versuche leiteten und publizierten Szabó Lajos und Bodor Irén.

Leider sind die Verhältnisse für systematische Versuche in dieser Höhle nicht sehr günstig, da sich in ihr ein bedeutender Fremdenverkehr abspielt.

Weniger therapeutische, aber sehr gründliche klimatologische Untersuchungen wurden in der Seehöhle bei Tapolca (Balaton-Gebiet) in den letzten drei Jahren durch das Landesinstitut für Gesundheitswesen durchgeführt.

In dieser, in Tertiär-Kalk gebildeten Höhle, ist ein 180 m langer unterirdischer See. Es wurde durch Taucher auch eine 310 m lange, gänzlich unter Wasser liegende Höhlenstrecke entdeckt. Das Wasser entstammt dem einige hundert Meter tieferen Dolomit-Liegenden und hat eine Temperatur von 18 - 19°C.

In der Höhle wird ein großer Fremdenverkehr abgewickelt, der die therapeutischen Versuche - bei den jetzigen Verhältnissen - sehr stört. Es ist jedoch geplant, einen rückwärtigen Teil der Höhle für therapeutische Zwecke abzusondern und diesen Teil durch einen ca. 100 m langen Stollen mit den Kellerräumen des Stadt-Spitals zu verbinden. Die sporadischen therapeutischen Versuche waren nach Aussage der leitenden Ärzte sehr befriedigend, doch ist wegen ihrer geringen Zahl keine statistische Auswertung möglich. Besonders vorteilhaft ist für einen längeren Aufenthalt die 18 - 19 gradige Lufttemperatur.

Bei den zahlreichen konimetrischen Messungen wurden in den hintersten Höhlenpartien im Durchschnitt 26 Kerne/ml im Freien 375 Kerne/ml festgestellt. Relative Luftfeuchtigkeit durchschnittlich 99 %. Mit Katathermometer gemessene trockene Katawerte sind 5,2 mg cal⁻², sec⁻¹, feuchte Katawerte 15,2 mg cal⁻²-sec⁻¹. Auf Grund dieser Werte kann man auf ein angenehmes Komfort-Gefühl schließen. Das Klima ist so, daß es auch ohne besondere Schutzkleidung längere Zeit gut erträglich ist.

Beachtenswert ist die verhältnismäßig hohe CO₂-Konzentration der Luft, die knapp über dem Wasserspiegel 3,8 Volumenprozent, in 4 m Höhe 2,5 Volumenprozent ist. Sie kann mit der großen, CO₂-abgebenden Wasserfläche erklärt werden. Zu bemerken ist, daß in der Höhle keine Tropfwassertätigkeit zu beobachten ist.

Sehr hoch ist der Ca- und Mg-Gehalt des Luftkondensatums und niedrig, an der Grenze der bakteriziden Wirkung der pH-Wert.

Ca	300 mg/lit
Mg	20 mg/lit
pH	4,5

Da, wie erwähnt, keine Tropftätigkeit in der Höhle ist, mit der der Ca-Gehalt des Aerosols - den früheren Auffassungen entsprechend - erklärlich wäre, ist der Ursprung noch eine offene Frage.

Ungünstig für die therapeutischen Versuche kann die Verunreinigung der Luft durch den Fremdenverkehr werden. Die nach dem Koch-Sedimentationsverfahren durchgeführten Messungen ergaben:

nach 40 Besuchern	16 Keime/Stunde
nach 1 000 Besuchern	56 Keime/Stunde

Zur Regeneration sind ca. 22-24 Stunden nötig. Auch der Kern-Gehalt der Luft steigert sich bedeutend während der Besuchszeit und erreicht bis 18 Uhr den 2,5-fachen Wert der Frühstunden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die natürlichen klimatischen Gegebenheiten dieser Höhle sehr geeignet sind, die speläotherapischen Versuche einzuleiten, doch müssen die nötigen Vorbedingungen, in erster Linie die Absonderung vom Fremdenverkehr, gesichert werden.

Große Hoffnungen für die speläotherapischen Forschungen in Ungarn knüpfen sich an Arbeiten im Innern des Gellértberges in Budapest.

Am Fuße des aus Dolomit und tertiären Gebilden aufgebauten Berges entspringen zahlreiche thermale Karstquellen (40 - 43°C), deren Wasser in unseren berühmten Heilbädern benutzt wird. In den letzten Jahren wurde durch Bohrungen weiteres Thermalwasser erschlossen, das durch einen ca. 1 km langen Stollen den Bädern zugeführt wird.

Während der Arbeiten wurden Höhlen hydrothermalen Ursprunges erschlossen. Die hohe Temperatur, große rel. Luftfeuchtigkeit und Radiumemanation-Gehalt dieser Höhlen, sowie ihre äußerst günstige Lage in nächster Nähe der Heilbäder und Hotels, setzen der speläotherapischen Ausnutzung eine sehr hoffnungsvolle Perspektive. Natürlich werden vor der Nutzung eingehende klimatologische radiologische Untersuchungen durchgeführt. Jedenfalls werden hier von den ärztlichen Fachkreisen ähnliche Heilerfolge erwartet, wie in der Grotte Giusti bei Monsummano und in den Badgasteiner Hellstollen.

Die therapeutische Bedeutung einiger Höhlen wurde in den letzten Jahren vom Ministerium für Gesundheitswesen amtlich anerkannt, und ein Gesetz stellt die Bedingungen fest, die für die Bezeichnung "Heilhöhle" und ihren Betrieb vorgeschrieben sind. Die speläotherapischen Behandlungen sind dadurch einer gewissen Regelung unterworfen.

Erfreulicherweise beschäftigen sich die speläologischen und ärztlichen Fachkreise immer mehr mit diesen Problemen. In den verschiedensten Ländern beginnt man mit der therapeutischen Auswertung einiger Höhlen. Es wäre für die weitere Entwicklung der speläotherapischen Forschungen von größter Bedeutung, die einheitlichen Richtlinien festzustellen und eine Koordination zu ermöglichen. Auch der persönliche Erfahrungs- und Gedankenaustausch der interessierten Fachleute, die internationale Publikation der diesbezüglichen Arbeiten wäre von nicht zu unterschätzendem Wert.

Ich glaube, die Internationale Speläologische Union wäre das geeignete Forum, diese Koordination in enger Zusammenarbeit mit den kompetenten ärztlichen Fachkreisen in die Hand zu nehmen. Im vorigen Jahr wurde in der Slowakei ein internationales speläoklimatologisches Kolloquium gehalten, dessen Beschluß unter anderem beantragt, in der Internationalen Speläologischen Union eine Fachsektion für Höhlenklimatologische und Höhlentherapeutische Forschungen zu bilden. Die ungarischen Höhlenforscher schließen sich diesem Antrag einheitlich an.

V e r ö f f e n t l i c h u n g e n

des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., München

zu beziehen durch die FR. MANGOLD'SCHE BUCHHANDLUNG, D 7962 Blaubeuren, Karlstrasse 6, Postfach 37

JAHRESHEFTE FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE (Mitgliederpreise in Klammern)

1. Heft 1960: "Karst und Höhlen im Gebiet der Brenz und der Lone (Schwäb. Alb)" - XXIII u. 274 S., 143 Abb., 1 Karte
1 : 50 000. - 8,- DM (6.80 DM).
2. Heft 1961: "Karst und Höhlen in Westfalen und im Bergischen Land" - XXII u. 297 S., 106 Abb., 1 Faltkarte. - 8.20 DM (6.90 DM).
3. Heft 1962: "Das Laubensteingebiet im Chiemgau - seine Landschaft, seine Höhlen und Karsterscheinungen" - XVIII u. 338 S.,
90 Abb., 12 Beil. (1 geol. Karte 1 : 12 500). - 11.50 DM (9.50 DM).
4. Heft 1963: "Von Wasser und von den Höhlen der mittleren Schwäbischen Alb (östl. Teil)" - XXXII u. 384 S., 153 Abb.,
1 Karte 1 : 50 000 u. 5 Beil. - 12.80 DM (10.90 DM).
5. Heft 1964: "Fachwörterbuch für Karst- und Höhlenkunde (Speleologisches Fachwörterbuch)" - vergriffen.
6. Heft 1965: "Die Alplandschaft zwischen Rosenstein und Wasserberg" - XX u. 192 S., 72 Abb., 1 Karte 1 : 50 000 -
7 Beil. - 12,- DM (10.50 DM).
7. Heft 1966: "Die nördliche Frankenalb - ihre Geologie, ihre Höhlen und Karsterscheinungen", 1. Bd. - XVIII u. 118 S.,
30 Abb., 1 Karte 1 : 50 000 - 13.50 DM (11.50 DM).
8. Heft 1967: "Die nördliche Frankenalb - ihre Geologie, ihre Höhlen und Karsterscheinungen", 2. Bd.: "Die Höhlen des
Karstgebietes A Königstein" - XVIII u. 196 S., 1 Abb. - 11.50 DM (10,- DM).
9. Heft 1968/69: "Der Südharz - seine Geologie, seine Höhlen und Karsterscheinungen" - XVI u. 112 S., 27 Abb., 2 Tab.,
4 Beil. - 10.80 DM (9.50 DM).
10. Heft : "Mittlere Schwäbische Alb (Arbeitstitel).

BIBLIOGRAPHIE FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE IN DEUTSCHLAND

Nr. 1 (1959) vergriffen, Nr. 2 (1960) - Nr. 10 (1969) 1.20 - 2.40 DM (-.80 - 1.60 DM).

SCHAUHÖHLEN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (vergriffen)

ABHANDLUNGEN ZUR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Reihe A (Speleologie)

- Heft 1 (1966): HENYE & KRAUTHAUSEN: "Eine seismische Methode zur Ortung geologischer Feinstrukturen des Untergrundes" -
16 S., 6 Abb. - 3,- DM.
- Heft 2 (1966): GERSTENHAUER & PFEFFER: "Beiträge zur Frage der Lösungsfreudigkeit von Kalkgesteinen" - 46 S., 10 Diagr. - 5,-DM.
- Heft 3 (1968): ADAM, BINDER, BLEICH & DOBAT: "Die Charlottenhöhle bei Hürben" - 54 S., 32 Abb., 3 Tab., 1 Plan - 2,- DM.
- Heft 4 (1969): BINDER, BLEICH & DOBAT: "Die Nebelhöhle (Schwäbische Alb)" - 55 S., 36 Abb., 1 Tab., 1 Plan - 2.50 DM.
- Heft 5 (1969): GERSTENHAUER: "Die Karstlandschaften Deutschlands" - 8 S., 1 zweifarbige Karte - 3.50 DM.
- Heft 6 (1972): "Das Gipskarstgebiet bei Düna" (Arbeitstitel).
- Heft 7 (1972): SCHMID, STIRN & ZIEGLER: "Die Olghöhle in Honau" - 53 S., 28 Abb., 4 Tab., 1 Plan - 2.50 DM.

Reihe B (Hydrologie)

Heft 1 (1969): HERRMANN: "Die geologische und hydrologische Situation der Rhumequelle am Südharz" - 6 S., 2 Abb. - 1,- DM.

Reihe C (Vor- und Frühgeschichte, Anthropologie)

Heft 1 (1971): DOMNING: "Zur Technik der Eiszeitmalereien im franco-cantabrischen Raum" - 26 S., 12 Abb. (4 farbig) - 5,- DM.

Reihe E (Botanik)

- Heft 1 (1964): STIRN: "Kalktuffvorkommen und Kalktufftypen der Schwäbischen Alb" - 92 S., 23 Abb., 3 Prof. - 7.50 DM.
- Heft 2 (1965): GRÜNTINGER: "Rezente Kalktuffbildung im Bereich der Uracher Wasserfälle" - 113 S., 31 Abb., 9 Tab. - 8,- DM.

Heft 3 (1966): DOBAT: "Die Kryptogamenvegetation der Höhlen und Halbhöhlen der Schwäbischen Alb" - 153 S., 79 Abb., 21 Tab. i. Text, 14 Tab. u. 1 Karte als BEIL. - 13,50 DM.

Reihe F (Geschichte der Speläologie, Biographien)

Heft 1 (1967): BERGER: "David Friedrich Weinland" - 32 S., 1 Abb. - 3,- DM.

Heft 2 (1967): BAUER: "Alte Höhlenansichten der Fränkischen Alb" - 36 S., 19 Abb. auf Tafeln - 7,- DM.

Heft 3 (1969): GRIEP, LAUB & STOLBERG: "Harzer Höhlen in Sage und Geschichte" - 34 S. - 3,- DM.

Kleiner Führer zu den Exkursionen der 14. Jahrestagung des Verbandes der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V., München, vom 8. bis 10. Oktober 1971 in Kolbingen, Kreis Tuttlingen - 21. S., 8 Abb. - 2,50 DM (2,- DM).

5. INTERNATIONALER KONGRESS FÜR SPELÄOLOGIE STUTTGART 1969

Exkursionsführer Schwäbische Alb, Fränkische Alb, Bayerische Alpen, Dachstein, Tennengebirge - 92 S., 14 Abb. 10,-DM (3,80 DM).

Exkursionsführer Schweiz - 47 S., 25 Abb. - 5,- DM (2,- DM).

Abhandlungen

Band 1: Morphologie des Karstes

Band 2: Speläogenese I

Band 3: Speläogenese II / Höhlenbesiedelung

Band 4: Biospeläologie

Band 5: Hydrologie des Karstes

Band 6: Dokumentation / Höhlentouristik.

