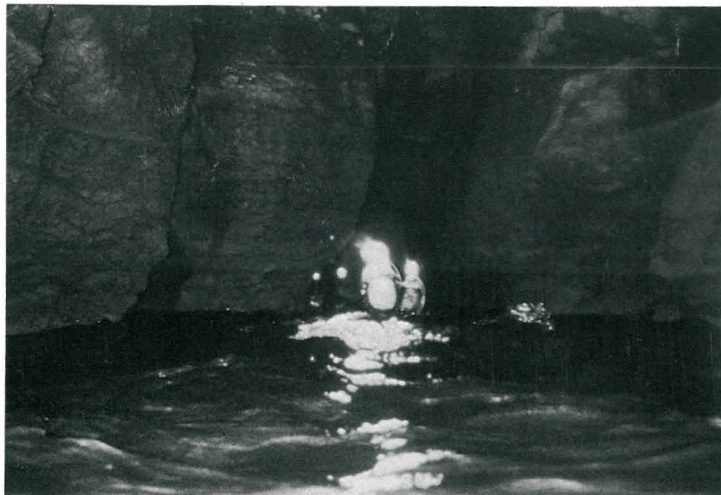
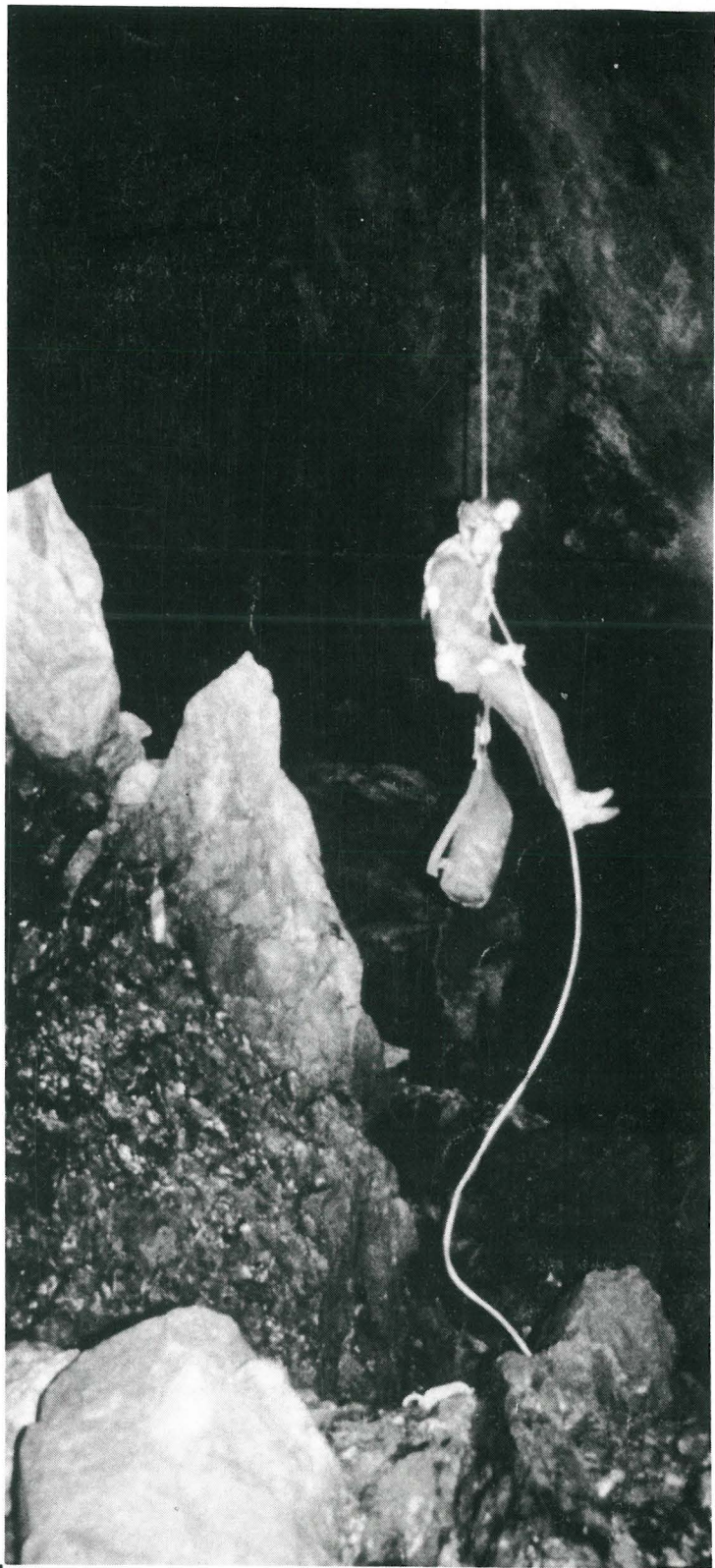


9-1987

RÉCIT D'UNE AMITIÉ...

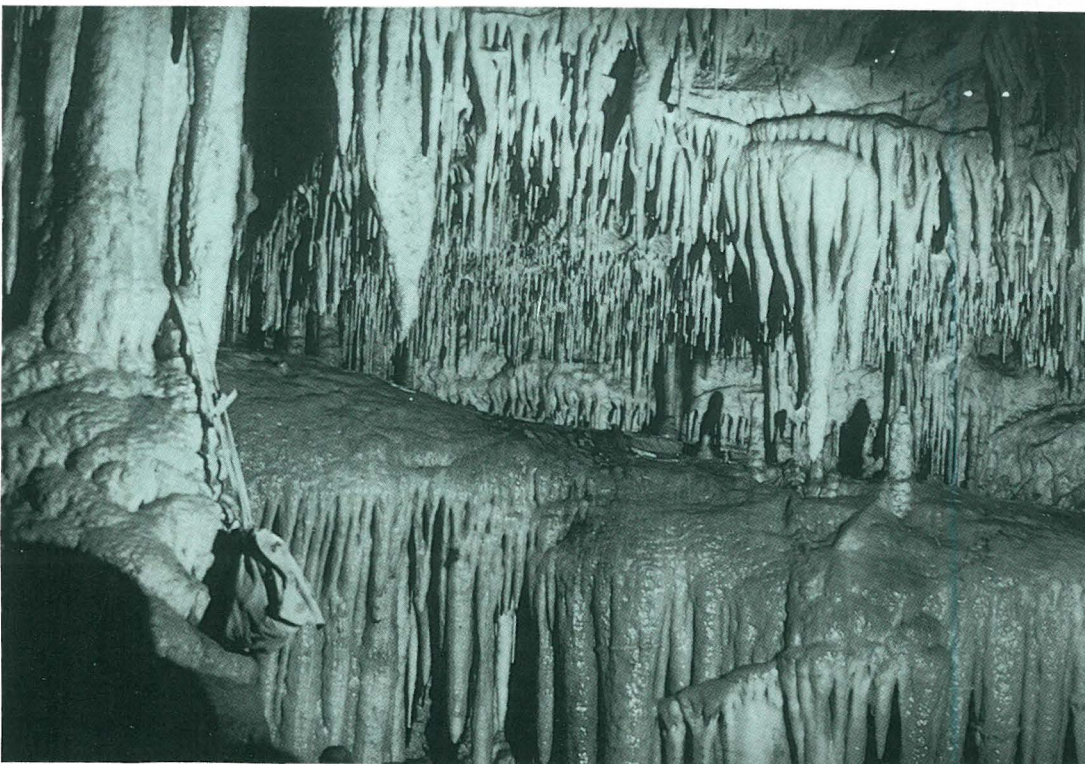
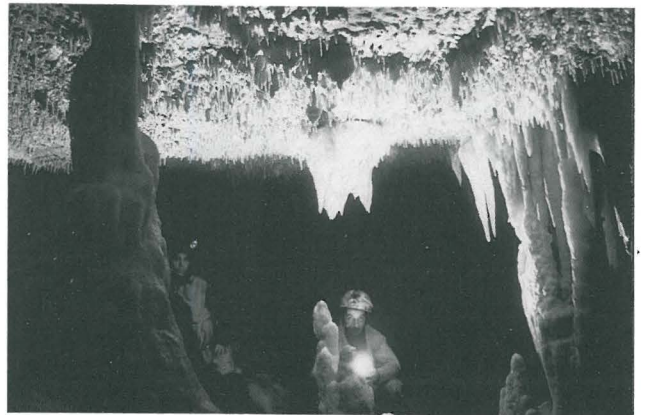
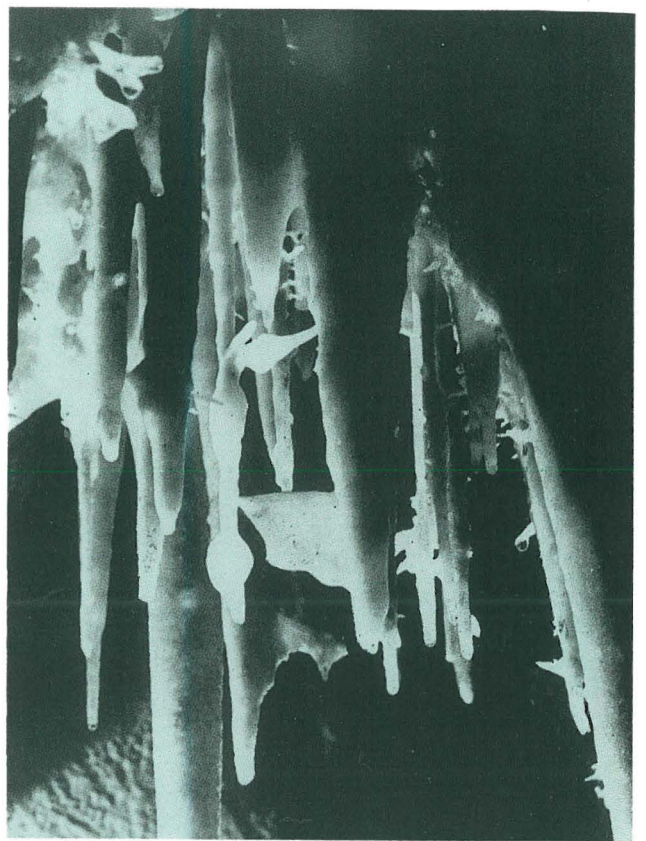
Deux expériences communes de spéléos bulgares du club Akademik (Sofia) et de spéléos français du groupe spéléologique nantais (Nantes) 1986-1987.



suivi de

**.LA SPÉLÉOLOGIE
EN BULGARIE**

**.LA DIVISION
KARSTIQUE
DE LA BULGARIE**



▲
Concrétions « actives » à DUHLATA. (photo bulgare).

Ombres et lumière à DUHLATA (photo Jacques LORET).

▲
aragonite à la « Petite Vipère ». (photo Jacques Loret).

▲
Le « Trône de l'empereur » à DUHLATA (photo Jacques LORET).

AVANT-PROPOS

Mai 1984 à SOFIA. Participant à un voyage d'étude de l'Association FRANCE-BULGARIE – et m'intéressant par ailleurs à la spéléologie –, j'avais le plaisir de rencontrer, à ma demande, A. JALOV et T. DAALIEV, responsables nationaux de la Fédération Bulgare de Spéléologie.

A l'issue d'une amicale conversation sur la spéléologie en général, mes interlocuteurs bulgares me proposaient l'échange de groupes français et bulgares sur la base d'une réciprocité d'accueil.

De retour au pays, je faisais part de cette éventualité à quelques clubs spéléos avec qui j'étais en relation.

Parmi ceux-ci, le SPÉLÉO-CLUB des CAUSSES, qui devait nouer des relations avec le Club ISKAR de Sofia, et le jeune GROUPE SPÉLÉOLOGIQUE NANTAIS, section du Club Alpin local. Nantais moi-même, les contacts de part et d'autre furent facilités, et c'est ainsi que le projet prit forme, pour aboutir deux années plus tard au voyage de treize spéléos nantais en Bulgarie, à l'invitation officielle du Club ACADEMIK, section spéléologique de l'Académie des Sciences de Sofia. C'était au mois d'août 1986.

Juillet 1987 voyait en retour l'arrivée à Nantes de douze spéléos du Club ACADEMIK.

Et l'avenir semble favorable à la poursuite d'expéditions communes, au-delà d'ailleurs des frontières de nos deux pays.

*
**

A une époque où les voyages hors frontières et les contacts internationaux de tous ordres deviennent monnaie courante – encore que les échanges avec les pays de l'Est ne soient pas si fréquents –, cette collaboration de clubs spéléos étrangers peut apparaître des plus banales.

Elle ne le fut pas pour les acteurs eux-mêmes, chacun en conviendra. Et ces derniers ont même l'audace de penser que cette découverte réciproque d'un environnement nouveau et de méthodes différentes, liée à l'émotion d'une vie commune dans la pratique d'une même passion sportive, valait la peine d'être écrite.

Précisons-le tout de suite, cette plaquette n'est ni un guide touristique, ni un ouvrage spécialisé à la seule intention des spéléologues chevronnés.

Pas de record battu, pas de nouvelle cavité...

Mais de ces quatre semaines au total vécues ensemble, il y a tout de même quantité d'enseignements à faire partager, et pourquoi pas d'anecdotes à raconter.

C'est ainsi l'occasion d'aborder la géologie et la karstologie bulgares, à peu près méconnues en France, autant que l'importance de la spéléologie dans ce pays, ses structures, et les différentes approches et techniques spéléos de nos collègues. Même si cette première édition manque singulièrement de « topos »...

Il en est de même côté humain, tant « sur » que « sous » terre, car la vie collective entre personnes de culture, coutumes et langues différentes, est une bonne école de fraternité mais pas toujours facile. Et la discipline sportive dont il est question ici exige certes de bonnes conditions physiques, mais surtout le plus grand sérieux et un parfait esprit d'équipe, à l'opposé du vedettariat.

*
**

Ces pages, au-delà des éléments de connaissance que ses auteurs espèrent apporter, sont d'abord le RÉCIT D'UNE AMITIÉ profonde, née d'une passion commune, la spéléologie.

Michel PRODEAU

SOMMAIRE

- Carte géologique de la Bulgarie	4	- Stéphan CHANOV : contribution à l'étude des champs de tension tectonique dans le massif d'Arbas	19
- Les clubs : le Club ACADEMIK de Sofia	5	- Plan de traversée du réseau Félix Trombe (août 1987)	20-21
le Groupe Spéléologique Nantais	7	- Carte géomorphologique de la Bulgarie	25
- BULGARIE – AOÛT 1986 : Récit bulgare	8	- La SPÉLÉOLOGIE en BULGARIE	26
Récit français	9	- Carte hydrographique de la Bulgarie	29
- Stéphan CHANOV : Conditions géologiques et tectoniques de la formation des cavités Barkité et Béliar	12	- La DIVISION KARSTIQUE de la BULGARIE	32
- L'expédition 1987 dans les Pyrénées	15	- Chant des spéléos bulgares	39

Plaquette éditée par le SPÉLÉO-CLUB de SAINT-HERBLAIN, 48 Impasse Ch. Chaplin, 44800 Saint-Herblain (Loire-Atlantique). Maquette : Michel PRODEAU. Montage : Martine VOILEAU. Photocomposition et impression : CID ÉDITIONS, Saint-Herblain. Toutes reproductions publiques interdites. sauf autorisation des auteurs et du Spéléo-club de Saint-Herblain.

LE CLUB ACADEMIK DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE SOFIA



Le 22 novembre 1958 est fondé le club spéléologique des étudiants « ACADEMIK » qui est le premier club spéléologique en Bulgarie. Plusieurs actes de pionnier de la spéléologie bulgare font l'honneur de notre club : la première expédition de quelques jours, le premier cours de club de spéléologie, le premier campement souterrain dans un gouffre, le premier record en profondeur, etc. Des presque 4 500 cartes contenues dans le fichier principal de la Fédération bulgare de spéléologie, environ 500 sont dues à notre club. La carte de la grotte la plus longue en Bulgarie, « Douhlata », constitue le résultat d'un travail de 20 ans de nos spéléologues. Pendant son existence de presque trente ans, le club a formé plus de 400 spéléologues, ce qui constitue un apport considérable à la spéléologie nationale.

En effet, on peut affirmer, sans tomber dans l'exagération, que le club spéléologique des étudiants « ACADEMIK » a réussi à se créer son style, sa manière de travailler qui lui font mérite. Ses membres ont toujours aspiré non tout simplement à parvenir jusqu'au bout de la grotte ou jusqu'au fond du gouffre, mais de dresser leur carte exacte, de bien préciser leurs particularités géologiques, essayer de déterminer l'existence de communications d'eau, examiner la faune, étudier l'histoire de la grotte, etc. C'est dans ce sens que le club est devenu une école professionnelle pour les jeunes géologues et biologistes pour tous les spécialistes futurs, car l'habitude de travail scientifique systématique et de communication entre les gens s'est avérée très utile pour leur activité professionnelle dans l'avenir. Ce n'est pas par hasard que parmi les membres anciens et actuels du club on trouve des professeurs, des chargés de cours, des enseignants aux instituts supérieurs, des ingénieurs, biologistes, géologues, directeurs d'entreprises, etc. Toutes nos réussites ont couronné un travail dur et acharné souvent de plusieurs années qui nous imposait parfois beaucoup de privations, mais que le succès compensait généreusement. Il est bien difficile de raconter tout en quelques pages, car sur le froid et l'obscurité, la fatigue et la peur, ainsi que sur l'amitié et la joie de la réussite qui sont peut-être les choses les plus précieuses dans la spéléologie, on pourra écrire des volumes. Mais la chronologie n'est chronologie que pour se borner des faits secs, ainsi :

1958 – le 22 novembre est fondé le club spéléologique des étudiants ACADEMIK,

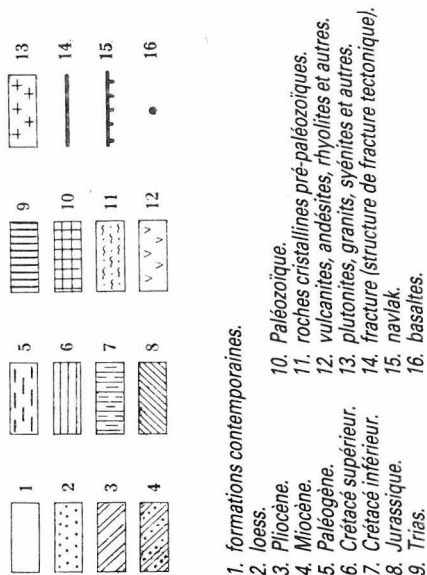
- 1962 – première expédition du club de plusieurs jours dans la région de Troyan ; pour la première fois en Bulgarie un campement souterrain est organisé ; début de la prospection et de la documentation des grottes dans cette région,
- 1964 – au cours d'une expédition, toujours dans la région de Troyan, il est découvert le gouffre « Lédénika » (– 242 m) considéré à l'époque comme le gouffre le plus profond en Bulgarie,
 - pour la première fois, le club est en expédition à l'étranger – prospection du karst moraven en Tchécoslovaquie,
- 1965 – étude météorologique pendant 4 saisons de la grotte « Temnata douпка » près de Kalotina,
 - début des prospections systématiques de la grotte « Douhlata » située au pied du flanc sud de la montagne de Vitocha ; à cette époque, on ne connaît que quelque 500 mètres de galeries,
- 1966 – plusieurs petites expéditions sont organisées dans différentes régions de la Bulgarie au cours desquelles de nouveaux objets de prospections futures sont choisis,
- 1967 – expédition bulgare-soviétique dans la grotte « Optimisticheskaya » en URSS, dont la longueur, à cette époque, ne dépassait guère 1 kilomètre ; un témoignage des découvertes faites au cours de cette expédition mixte sont les salles « Sofia », « Tzar Siméon » et « Vassil Léovski », ainsi que des centaines de mètres de nouvelles galeries,



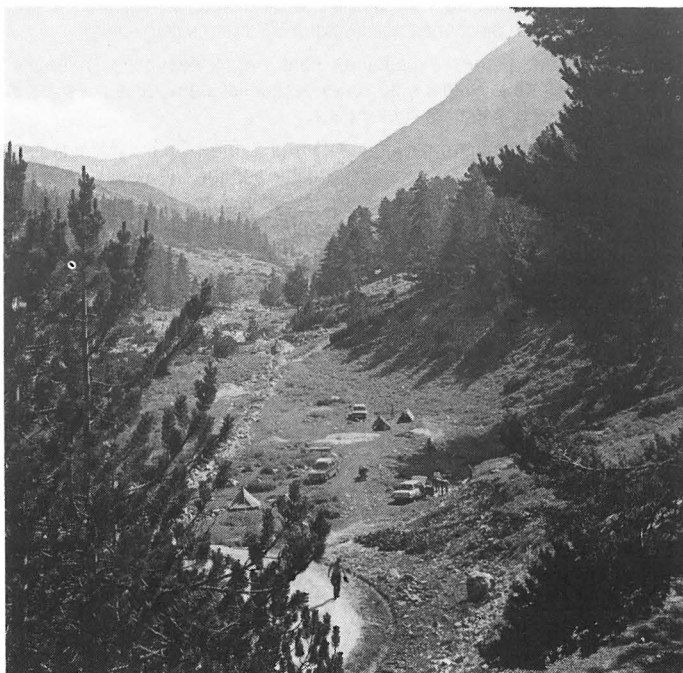
Entrée de « la Petite Vipère », près de DUHLATA.

- 1968 – première conférence spéléologique organisée à l'occasion du dixième anniversaire du club,
 - début des prospections systématiques de la part karstique de la montagne de Pirine (2 915 m),
- 1969 – seconde expédition bulgare-soviétique dans la grotte « Optimisticheskaya »,
 - les recherches dans le Pirine continuent ; l'intérêt porté à cette région est dû à la puissance de la couche calcaire – plus de 1 500 m – respectivement à la probabilité d'existence de gouffres très profonds,
- 1970 – pour la première fois, au cours d'une expédition du club, des méthodes géophysiques d'étude du karst sont appliquées,
 - premier succès des recherches dans le Pirine – découverte du gouffre « Banderitsa » (– 132 m),

CARTE GÉOLOGIQUE de BULGARIE



- 1971 – première expédition complexe avec la participation de géologues, archéologues, ethnographes et biologistes dans la région karstique de la montagne de Slavianka,
 - un groupe de membres du club pénètre dans une série de gouffres en Caucase,
- 1972 – à la suite des prospections de longue haleine dans la grotte « Douhlata », de nouvelles découvertes sont faites ; ainsi sa longueur atteint 8 532 m,
 - participation active de membres du club au tournage du film documentaire « Les voies dans les abîmes » ; pour la première fois, le spectateur bulgare à l'occasion de faire connaissance avec la spéléologie nationale,
- 1973 – nouvelle expédition dans la grotte « Optimisticheskaya »,
 - les prospections dans la région du Pirine et autour de la grotte « Douhlata » continuent,
- 1974 – nouvelles découvertes dans la « Douhlata » – la longueur de la grotte dépasse déjà 10 km, ce qui fait d'elle la grotte la plus longue en Bulgarie,
 - des membres de notre club ensemble avec des spéléologues de Sheffield découvrent, au cours d'une expédition, des prolongements considérables de deux rivières souterraines en Bulgarie,
- 1975 – début des prospections complexes des régions karstiques dans la montagne de Strandja ; l'expédition est organisée sous l'égide de l'UNESCO, dont notre club est membre collectif,
 - dans la grotte « Douhlata » est découverte « La salle de la baleine » considérée comme l'une des plus belles salles découvertes jusqu'à ce moment dans notre pays,



Camp de base à 1 600 m d'altitude au pied du mont VIHREN dans les Pirines, aux environs de Bandérita.

- 1978 – nouvelle expédition en URSS – cette fois en Crimée,
 - au cours de l'expédition « PIRINE-78 », découverte du gouffre appelé « 20 ans Academic », dont la dénivellation, malheureusement, ne dépasse pas 150 m ; cette dénivellation semble être la « critique » pour les gouffres de Pirine,
- 1980 – une nouvelle rivière souterraine à longueur de 1 km est découverte aux environs de la grotte « Douhlata » ; cette découverte est le résultat de travaux de creusage prolongés dans une fente conduisant probablement derrière le syphon insurpassable d'une grande source karstique,
 - des membres du club participent à des expéditions en URSS et en Grande-Bretagne,
- 1981 – des spéléologues du club dressent la carte de 16 km de galeries dans la grotte « Gran Caverna Fuentes » à Cuba,
- 1982 – les recherches persistantes dans la région de « Barkite » aux environs de la ville de Vratza se couronnent de succès : deux gouffres sont découverts, dont la dénivellation de l'un est d'environ 200 m et l'autre atteint à peu près celle de la grotte la plus profonde en Bulgarie,
- 1983 – des membres du club essaient de pénétrer « d'en bas » dans les gouffres de Pirine ; malheureusement les prospections de la grotte située au pied de la montagne et servant probablement à l'écoulement des eaux karstiques n'ont pas donné le résultat espéré, la basse galerie d'eau de quelques centaines de mètres aboutissant à un drainage insurpassable,
- 1984 – un trou de 15 × 15 cm est découvert dans les alentours de la grotte « Douhlata » d'où s'échappe un courant d'air très fort. Les membres du club entreprennent des travaux de creusage qui vont durer presque deux ans, pour aboutir à la découverte d'une grotte se rangeant en deuxième place après la grotte la plus longue dans cette région. La petite grotte, la petite fente plutôt, est nommée avec optimisme « Le parvis de la spéléologie »,
 - des membres du club participant à une expédition archéologique pénètrent à 50 mètres dans un puits antique dont la destination est restée confuse,
- 1985 – découverte de 16 nouveaux gouffres, dont l'un à dénivellation de plus de 100 m, au cours d'une expédition dans le Pirine,
 - les recherches dans la région de « Barkite » et autour de « Douhlata » continuent,
- 1986 – des spéléologues du club participent à une nouvelle expédition en Crimée en URSS,
 - participation de spéléologues de Nantes à l'expédition suivante, organisée dans la région de « Barkite »,
- 1987 – les prospections dans « Le parvis de la spéléologie » continuent ; sa longueur dépasse déjà 1,5 km et sa dénivellation est de plus de 100 m,
 - ensemble avec des spéléologues de Nantes, 12 membres du club pénètrent dans le système « Félix Trombe » en France,
 - pour la première fois un membre du club descend à plus de 1 000 m dans le gouffre « Kilssi » en URSS.

**P. NAIKOVSKI
P. SAINOV
I. LITCHKOV**

A PROPOS DE BARKITE...

Il convient à mon avis de rectifier quelques informations transmises par Ch. SIMON et J.-Cl. FRACHON dans SPELUNCA n° 19, 1985.

- 1) La grotte DUHLATA développe 15 128 m et non 15 300 m.
- 2) La grotte ORLOVA DUPKA atteint en fait 13 155 m.
- 3) RASCOVA est à la cote – 356 m.
- 4) En ce qui concerne Barkité, ce réseau atteint la cote – 356 m. A ce niveau, nous butons sur un siphon qui, à ce jour, n'a pas encore été plongé. Les recherches se font le long de la faille de stratification qui semble être le drainage des eaux des différentes connections d'infiltration de surface. La résurgence de BELI RUOR est le témoin oculaire de la présence de ce réseau important. La flexure de VRATSA est, en fait, le collecteur du massif de VRACHANSKA. Malheureusement et faute de temps, il ne nous a pas été permis de faire les mesures de pH et de débit.

Une réflexion hydrogéologique pourrait nous conduire à de nouvelles découvertes qui, à notre avis, doivent se situer dans le raccordement du B 7 à Barkité ou par la grotte d'Echala. Ceci permettrait d'atteindre, voir de passer la cote annoncée de – 415 m.

M. MOTTESI

- 1976 – l'expédition complexe dans la Strandja continue,
 - deux expéditions consécutives dans le Pirine pour la prospection du gouffre « Vihren » situé à 2 700 m d'altitude ; ce gouffre à dénivellation de plus de 100 m se trouvant presque au centre de la région prospectée depuis longtemps par les spéléologues de notre club a été découvert par un groupe de Polonais « en tournée » dans notre pays. D'ailleurs cela n'arrive pas que dans la spéléologie,
- 1977 – à l'occasion du 8 mars – la Journée internationale des femmes – le club organise pour la première fois une expédition spéléologique purement féminine, devenue déjà traditionnelle,
 - les prospections dans l'une des régions karstiques de la Strandja touchent à leur fin,
 - des spéléologues de Sheffield et de Gênes prennent part à l'expédition « PIRINE-77 » organisée par notre club,
 - découverte de nouvelles galeries dans la grotte « Douhlata », ainsi que de quelques grottes à longueur de 200 m situées à proximité d'elle,

LE GROUPE SPÉLÉOLOGIQUE NANTAIS

Peut-on parler d'historique lorsque les années d'existence d'un club se comptent sur les doigts de la main !

En effet, contrairement à nos amis bulgares qui doivent faire appel à leur mémoire collective pour dresser le bilan de leurs activités, notre « historique » se conjugue presque au présent. Cinq ans, c'est l'âge de la découverte et de l'émerveillement. Créer un club de voile aurait été plus raisonnable à 50 km de l'Océan et 500 km des régions karstiques !

Cependant, en 1982, un petit groupe de passionnés donne naissance, dans la ville de Jules Verne, à la Section spéléo du Club Alpin Français.

1982 : suite à une campagne d'information qui draine quelques adeptes, la section regroupe cinq membres dont le terrain d'aventure se situe dans le Lot.

1983-84 : le groupe s'étoffe et les régions visitées se diversifient. Parmi les « classiques » les plus connues citons notamment :

LOT : Igue de VIAZAC, PLANAGREZE, LA CARRIÈRE, GOUDOU,

VERCORS : Scialet du FRISOU, Puits VINCENT,

PIERRE ST-MARTIN : Réseau LONNE PEYRET.

1985 : Tout en poursuivant la pratique de la « spéléo sportive », l'aspect scientifique de l'activité éveille la curiosité de certains. Deux stagiaires du club réussissent leur brevet d'initiateur pour transmettre le virus aux nouveaux. D'autres cavités se dévoilent à la lueur de nos « acétos » :

LOZÈRE : Avens de BANICOUS, d'HURES, de PECH NEGRE

VAUCLUSE : Aven de JEAN NOUVEAU

HAUTE-GARONNE : Massif d'ARBAS (traversée MILE – TROU du VENT – la HENNE Morte – COMMINGEOIS)

VAR : Gouffre du PETIT ST-CASSIEN

DOUBS : gouffre de VAUVOUGIERS

L'organisation d'une « classe noire » permet à des élèves aide-géomètres de découvrir le monde souterrain tout en complétant leur formation.

1986 : l'idée d'effectuer un voyage à l'étranger commence à germer dans les méandres cérébraux des plus anciens d'entre nous. La présence dans notre groupe du Président de FRANCE-BULGARIE – Nantes, Michel Prodeau, nous pousse à chercher du nouveau à l'est.

Nous participons à l'expédition « BARKITE 86 » dont le maître d'œuvre est notre grand frère le Club ACADEMIK de Sofia.

Après quelques reptations dans la grotte DUHLATA et immersions dans les rivières souterraines de VODOPADA et OUROUCHKA MAARA, nous rejoignons le camp de VRATZA près de LEDENIKA pour descendre dans le « Petit Ruisseau » (BARKITE 14) et la grotte de BELJAR. Une amitié est née.

La même année, d'autres sorties sont organisées dans nos régions favorites (Lot, Charentes, Lozère).

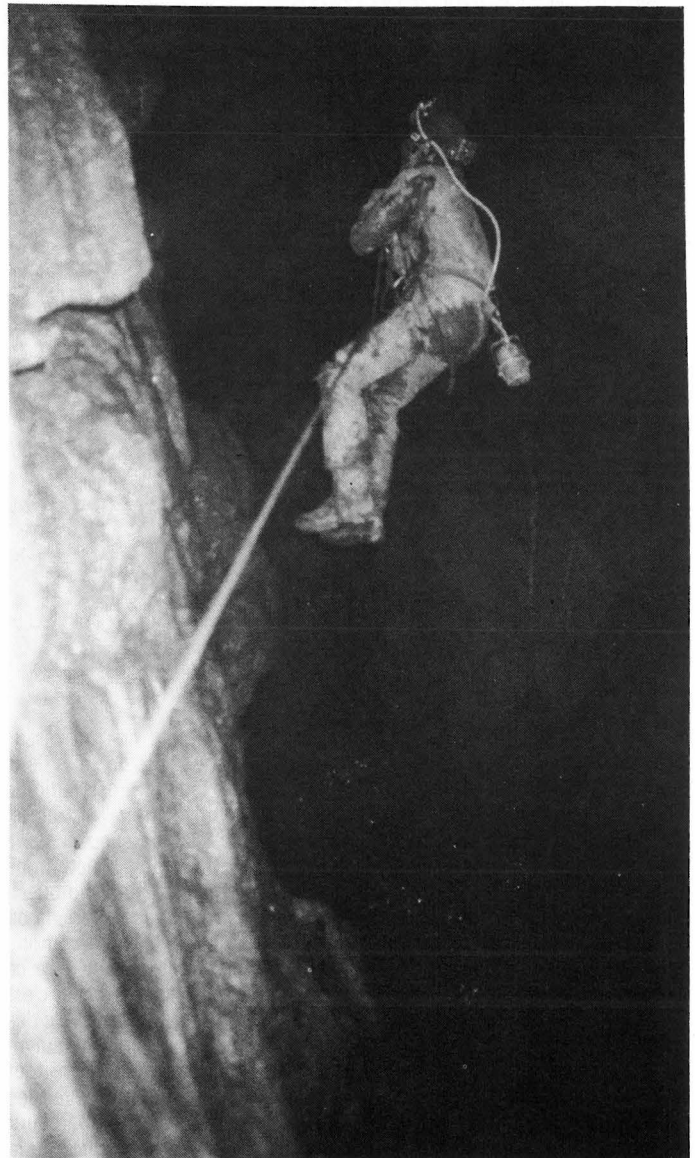


1987 : l'expédition « PYRÉNÉES 87 » organisée à l'intention de nos amis bulgares nous permet de réaliser l'une des plus belles traversées souterraines de France entre le Gouffre de LA COQUILLE, le MILE et la grotte de PENNEBLANQUE.

Fin 1987 : plus de 600 « journées spéléos » sont recensées et le nombre d'inscrits au club frôle la trentaine.

1988 : le club change de nom et prend son autonomie : le SPÉLÉO-CLUB de SAINT-HERBLAIN (ville de 45 000 habitants près de Nantes) est créé. On prend les mêmes et on continue...

Jean-Louis THOMARE



Gouffre de Vauvoucier (Doubs)

BULGARIE AOÛT 86

EXPÉDITION DU CSE ACADEMIK-SOFIA ET DU GROUPE SPÉLÉOLOGIQUE NANTAIS DANS LA RÉGION DE LENEDIKA – VRATSA



Au printemps 1978, un groupe d'amis du club Akademik de Sofia fait une visite touristique dans la grotte de Lédénika et dans la grotte du Dragon, connues pour leur beauté. Ces cavités sont situées non loin de la ville de Vratza. Dans notre fantaisie spéléologique, une idée se mit à tourner. On s'imagina une descente dans les abîmes probables de ce massif karstique gigantesque. Une année plus tard, nous savions déjà que nos rêves étaient réalisables, parce qu'après avoir consulté la littérature géologique sur la montagne de Vratza, nous avons compris que la possibilité de trouver des cavités profondes existe. Il nous fallait un peu de chance et du travail.

Cette région n'est pas très grande – environ 50 km² –, mais très intéressante de point de vue karstologie. C'est pourquoi, depuis déjà 3 ans, la région est déclarée territoire réservé sous le nom « Karst de Vratza ». Ici, les roches mésozoïques forment un grand pli, connu sous le nom de « la flexure de Vratza ». La formation, ainsi que le développement de cette flexure ont contribué à une karstification active, imposée surtout dans les roches carbonatées jurassiques et crétacées et, à un degré plus bas – dans

UN PEU D'HISTOIRE

Jusqu'à 1979, on connaissait 7 grottes, pas grandes, dans la région. Le travail commença avec quelques volontaires enthousiastes. Les forces furent concentrées sur les deux grottes offrant le plus de perspective – Barkité 14 et Béliar. Les efforts étaient récompensés. Après l'élargissement de deux galeries et le passage de 3 siphons, les deux grottes ont déjà une profondeur de plus de 300 m et une longueur d'environ 3 000 m chacune. Dans les parties plus profondes des deux cavités il y a des affluents, et vers l'amont de ces affluents, on découvre des nouvelles galeries sans issues. C'est déjà évident que Barkité 14 et Béliar sont des systèmes karstiques qui drainent l'eau de la montagne. Maintenant les efforts sont dirigés vers une prospection dans les parties les plus profondes du massif, mais le but final – les résurgences de Béli izvor où de Bistretz –, est un rêve irréalisable pour le moment.

Au total, on a étudié et fait la topo de 15 cavités dans le domaine de Stréchéro durant 5 années. On a découvert Barkité 7, 8, 9 avec des dénivellations considérables pour notre pays. La grotte de Barkité 8 est célèbre avec sa beauté inimaginable et sa profondeur de plus de 150 m.

L'EXPÉDITION DE « BARKITÉ-86 »

Le camp fut établi dans le domaine de Béliar le 16 août. Le 17 août, les



A l'assaut de BARKITE...

le Triassique. Le facteur général pour le développement des processus c'étaient les fractures et les failles, qui sont les conducteurs de l'eau de la montagne (altitude de 1 000 m) jusqu'à la plaine au nord-est (altitude 400 m). L'eau jaillit par les résurgences de Béli izvor, Bistretz, Vratzata et d'autres. Les fractures les plus ouvertes sont aussi les plus exposées à la karstification. Pour cette région, notre collègue St. Chanov a déterminé deux systèmes de fractures avec des directions nord-est et sud, sud-ouest, le deuxième s'étant formé dans la partie la plus élevée de la flexure, là où l'extension a provoqué un déchiquetage régional. En 1978, on a compris que les dolines dans les parties hautes de la montagne sont liées à ce système de fracturation. Mais une fois l'eau pénétrée dans la roche, c'est l'autre système qui commence à drainer l'eau à la surface imperméable des grès et des aleurolites du Jurassique moyen. Alors, nous devons suivre cette voie. La possibilité existait seulement sur un territoire de 2 km² tout près du mont de Stréchéro. Dans ce coin de la montagne, on voyait les petits ruisseaux qui se perdaient dans la terre, après avoir parcouru seulement quelques centaines de mètres on a compris que l'orifice de la grotte rêvée devait être là.

LISTE DES PARTICIPANTS À L'EXPÉDITION « BULGARIE 1986 »

BULGARES :

Andrei DRAJEV, Atanass TCHOBANOV, Guéorgui MARKOV, Vilian VASSILEV, Petko SAINOV, Vladimir POPOV, Dobrin POPOV, Ivan PANDOURSKI, Alexandre STRÉZOV, Petko JIVKOV, Véra CHÉKERDJIEVA, Dimitar ANGUÉLOV, Stéphan HADJIANASTASSOV, Stéphan CHANOV, Galia KOLEVA, Maria ZLATKOVA, Dimitar CHÉKERDJIEV,

La liste totale des participants bulgares à l'expédition « Barkite – 86 » comprend plus de 40 participants.

FRANÇAIS :

Christophe BOUTHILLON, Joël COCAUD, Catherine CUIZINAUD, François CUIZINAUD, Hélène GUELLEC, Jacques LORET, Jackie MEALLARES, Pierre MERCIER, Emmanuel MERCIER, Didier PASQUIER, Anne-Marie THOMARE, Jean-Louis THOMARE, Martine VOILEAU.

collègues de Nantes sont venus. On comptait 30 personnes du club « Academic » de Sofia, 9 de Nantes, 2 du club « Academic » de Plovdiv, 2 du club « Academic » de Varna, 2 du club « Prista » de Roussé. Le travail commença le 18 août sous la direction de Guéorgui Markov et de Vilian Vassilev. Les spéléos de Nantes ont visité les grottes de Barkité 8 et Béliar. Le 19 août, quelques groupes ont commencé l'équipement de Barkité 14. Presque tous les spéléologues français ont pris part à ce travail. La profondeur finale était atteinte par Jackie, François et Jean-Louis. Le groupe de Stéphan Chanov, qui est parti pour faire la topo d'une grotte, n'a pas eu de chance – Stéphan tombe d'une hauteur d'environ 4 m et se casse la jambe, Ivan Pandourski se fait une luxation du pied. Pierre, qui avait une bonne expérience spéléologique, prend la situation en mains et le groupe s'en tire tout seul. Puis c'était le transport de Stéphan jusqu'à Vratza, et le 22 août, avant de quitter la Bulgarie, nos amis français le ramenaient en voiture à Sofia.

Le 20 août, les spéléologues français de Nantes, « pour se reposer » de Barkité 14, ont visité les belles cavités de Barkité 8 (25 années Academic), du Dragon et de Béliar.

Le 21 août, c'était le jour d'adieu. Tard dans la nuit, on entendait les sons des guitares autour du feu, des chansons en français, bulgare, russe, anglais ; on portait des toasts pour l'amitié et pour l'avenir de cette amitié. Des cadeaux et des sourires s'échangeaient. On parla de l'expédition en

1987 en France – le massif d'Arbas dans les Pyrénées.

Le 22 août, 7 personnes du groupe nantais sont parties pour Sofia et vers la France. Jackie et Pierre étaient si contents de l'expédition, qu'ils sont restés encore deux jours avec nous.

Le travail de l'expédition est terminé le 30 août.

LES RÉSULTATS

– Une amitié consolidée dans le travail sous terre, pendant les soirées autour du feu et, peut-être, durant l'anxiété autour du malheureux Stéphan et, encore peut-être, parce que les choses n'allaient pas comme « dans un théâtre ».

– L'expédition de « Barkité-86 » a vu son terme vers le mois de décembre 1986, après la préparation de tous les documents – les topos de plus de 2 000 m de galeries nouvelles, la description complète de 4 grottes du point de vue biospéléologique, l'élucidation des processus de la karstification dans la région.

– On a tracé les possibilités du travail futur dans la région.

L'expédition de « Barkité-86 » fut féconde et bien réussie.

MARIA ZLATKOVA

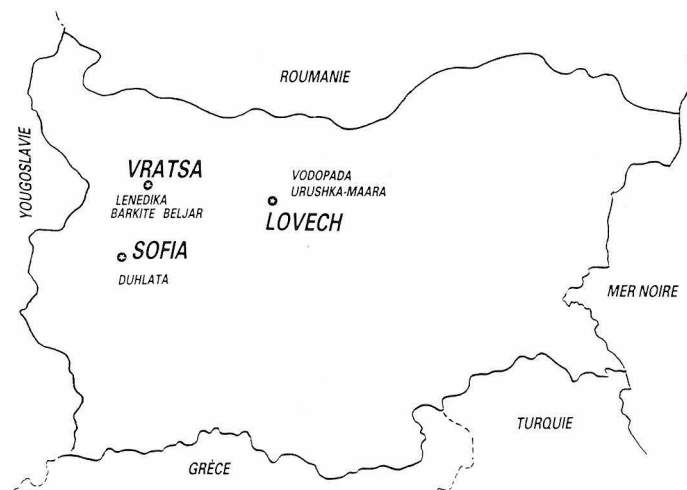
CHRONOLOGIE DE DEUX SEMAINES INOUBLIABLES...

● Le 8 août 1986, quatre voitures quittaient Nantes pour Sofia, emmenant treize spéléos dont cinq femmes, avec force matériel, cadeaux... et soif d'aventure dans un pays encore inconnu pour tous. Un périple de 3 000 kms (et autant pour le retour). Mais les spéléos nantais en ont vu d'autres, eux qui, peu favorisés dans leur région « plate », font nombreuses fois l'an 800 km A-R dans un week end pour assouvir leur passion favorite.

● Dimanche 10 août, c'est l'arrivée pêle-mêle à Sofia, mais tout rentrera dans l'ordre le lendemain matin, au rendez-vous donné par les amis bulgares à la gare de la capitale.

● Accueil chaleureux de Nasko, Petko et Alexandre, et direction l'hôtel de l'Académie des sciences, gîte très confortable pour un bref séjour « touristique » à Sofia. Les principaux monuments, la Cathédrale Alexandre NEVSKI et ses icones, le panorama du Mont Vitocha, sa « Rivière de pierres », n'ont bientôt plus de secret pour l'équipe nantaise.

● Mardi 12 août commencent les choses sérieuses. Un premier camp spéléo sur les bords de la STRUMA près de BOSNEK pour une visite (partielle) et en deux équipes simultanées, de la grotte DUHLATA, la plus longue de Bulgarie : près de 15 kms sur sept étages, richement concrétionnée. Dans cette même région (VITOTCHA) est visitée la Grotte de la « Petite



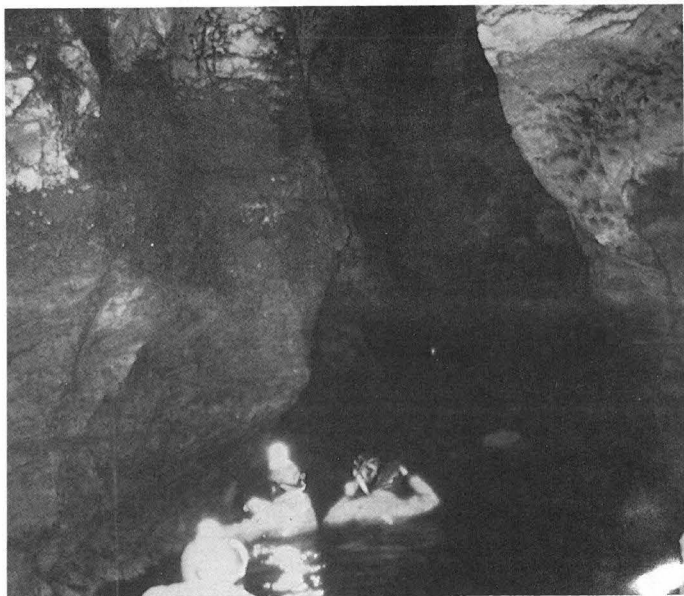
Vipère » tapissée d'aragonite, et la grotte ACADEMIK d'un égal intérêt, et c'est l'occasion de premières étapes « photos ».

● Et comme les spéléos (de tous les pays) sont de bons vivants, nuit blanche autour du feu et verres de l'amitié (mastika, anis bulgare) préparent à l'ambiance des lendemains...

● Retour pour un soir dans la capitale avec réception au siège du Club ACADEMIK, en présence de « Radio-Sofia International », discours, toasts, et nuit qui se termine chez Petko où les amis bulgares visionnent leurs expéditions en URSS et en Mongolie.

● Jeudi 14 août, c'est le départ pour KRUSHAMA, dans la région de LOVECH (STARA PLANINA). Visite d'une très belle grotte aménagée et de la résurgence du Pont d'Or, et c'est l'arrivée au deuxième camp du séjour... qui commence par une folle nuit folklorique à l'auberge « MARATA », où danses et musique typique alternent avec mastika. L'honneur sera sauf pour les visiteurs, par l'interprétation de chansons bretonnes avec chœurs improvisés.

● Vendredi 15 août : après quelques petites heures de sommeil, embarquement (de fortune) pour les gours souterrains de VODOPADA (chutes d'eau) et progression très aquatiques – de l'eau jusqu'à la poitrine – dans le réseau semi-noyé OUROUCHKA MAARA. Deux kilomètres fantastiques de rivière souterraine, parmi une miriade de chauves-souris et des murailles calcaires tapissées de remarquables fossiles.



Progression aquatique dans le réseau VODOPODA.

● Retour au jour – si l'on peut dire ! – à une heure du matin pour danser sur la braise, à l'invitation du dieu bulgare TANGRA.

● Le lendemain, les plus courageux connaîtront par nauvrages successifs les bains rafraîchissants des lacs souterrains de la grotte BONINKA (région de LOVECH)... et les autres découvriront le charme de l'ancienne capitale VELIKO TIRNOVO, sous la conduite de PETKO.

● Dimanche 17 août, l'équipe se sépare pour quatre jours. Certains préfèrent « récupérer » sur les côtes ensoleillées de la Mer Noire, les plus déterminés choisissant la région de LOVECH, où après la visite de l'École Bulgare de Spéléologie de KARLUKOVO et son Porche karstique où sont célébrés les mariages spéléos, ils rejoignent la région de VRATZA. C'est le troisième camp spéléo, qui sera atteint après deux heures de marche nocturne à travers le massif de VRACHANSKA. L'objectif du club ACADEMIK, auquel sont invités à se joindre les spéléos nantais, est de poursuivre l'exploration de la grotte BELJAR au-delà d'un siphon. Les travaux se déroulent par 217 mètres de fond, non sans un petit incident après plusieurs heures de labeur. GORGIO, guide bulgare, est prisonnier du siphon par la rupture d'un barrage précaire, et il faudra l'assécher rapidement avec des moyens de fortune... En matière spéléo on a vu pire, et tout finira bien.

● Suivra une expédition à BARKITE 14, l'un des gouffres les plus profonds de Bulgarie, 370 mètres, près de la célèbre grotte touristique LEDENIKA. Plusieurs équipes s'y succéderont pour effectuer et vérifier des relevés spéléométriques. Mais les méandres diaboliques auront raison cette fois encore des plus mordus, après près de vingt heures passées sous terre.

● Le gouffre des « Trois Dragons » sera l'occasion de confronter les techniques des deux pays au niveau « sécurité » et « équipement des cavités ». En effet, grâce à la mise en place d'un « fractionnement » par un membre de l'équipe nantaise, une corde de descente, dont on s'apercevra par la suite qu'elle était fort usagée et dangereuse, échappera à la rupture. C'est cela aussi l'intérêt des échanges d'expérience. Ce qui n'empêchera nullement les participants d'admirer les riches concrétions de cette cavité, la dernière incursion souterraine bulgare... pour cette année.

● Car tout a une fin. Une dernière fête autour d'un feu, avec vodka réconfortante, achève ce camp 86 de VRATZA... et ce merveilleux séjour en Bulgarie, où, au-delà d'un beau voyage, se sera nouée une sincère et chaleureuse amitié entre spéléologues bulgares et français.

(COMPTE-RENDU COLLECTIF) GROUPE SPÉLÉO FRANÇAIS

TÉMOIGNAGES...

Pour moi, comme spéléologue bulgare, c'était un grand plaisir d'être avec les spéléologues français de Nantes dans quelques-unes des plus intéressantes régions karstiques de Bulgarie. Nous avons visité ensemble le village de Krouchouna avec une des plus longues cavernes aquatiques de Bulgarie, la grotte de Prohodna, non loin de Karloukovo, la Maison spéléologique nationale, la source karstique de Glava Panéga – la plus grande dans les Balkans –, ainsi que le karst de Vratza avec une quantité considérable de gouffres, quelques-uns d'une beauté inimaginable. J'avais visité maintes fois ces endroits et ils n'ont pas pour moi l'exotisme du nouveau, mais durant l'été de 1986 il y avait quelque chose d'autre. Peut-être regardais-je le « connu » avec les yeux de nos hôtes...

Quand dans mes pensées je revois les deux semaines qu'on a passées ensemble en Bulgarie, il m'est difficile de dire ce que j'ai gardé de plus fort dans ma mémoire. Il y avait des grottes difficiles, il y avait également des soirées inoubliables, quand tu comprends que celui qui est à côté, est devenu plus proche, bien qu'on parlait souvent à l'aide des mains.

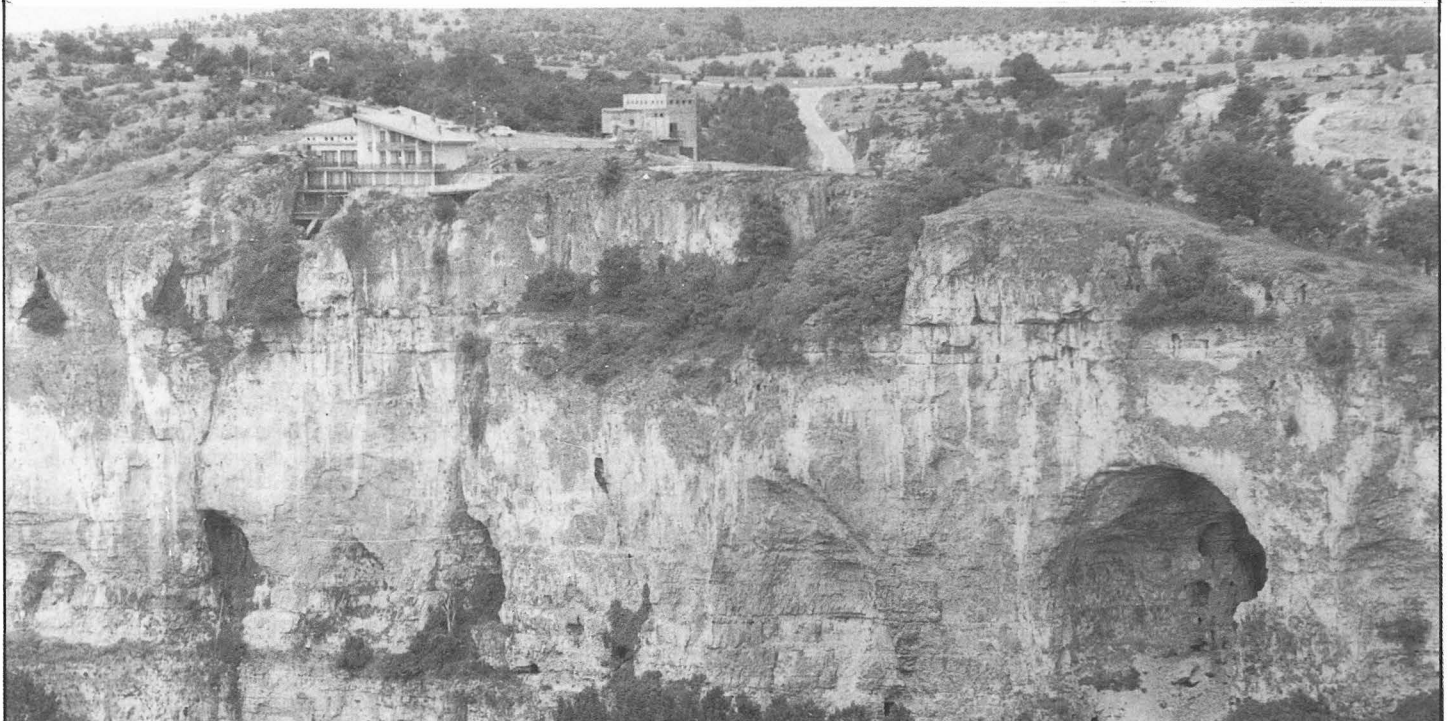
Ainsi naquit notre amitié et ce ne sont pas seulement des mots, parce que peu de choses peuvent rapprocher de quelqu'un si étroitement comme une descente dans les gouffres mouillés ou l'intimité de la fumée du feu. Voilà pourquoi je pense que les expéditions de 1986 en Bulgarie et de 1987 en France, contribuent aux idées de l'Association France-Bulgarie. Aujourd'hui, nous nous connaissons mieux, et nous nous comprenons mieux, et c'est déjà quelque chose.

Cette liaison est très utile pour nous comme spéléologues. Elle ouvre des nouvelles voies également au club de Nantes et au club « Académik ». C'est l'échange d'informations scientifique et sportive, c'est la possibilité future d'organiser des expéditions en Bulgarie, en France et (pourquoi pas ?) dans d'autres pays. Ce qui est difficile aujourd'hui, demain peut se réaliser, bien sûr, avec nos efforts unis.

STEPHAN HADJIANASTASSOV

Cette forme de collaboration, effectuée par l'échange des groupes entre les deux clubs, a des grandes perspectives. Les intérêts sont communs et la passion pour la spéléologie, le désir d'étudier l'exotisme dans la nature en Bulgarie et en France vont renforcer le goût de travailler ensemble. Les expéditions « Barkité-86 » et « Pyrénées-87 » ont permis la création de bonnes relations entre nous, ce qui me donne une profonde satisfaction en pensant à nos futures rencontres dans les abîmes du karst.

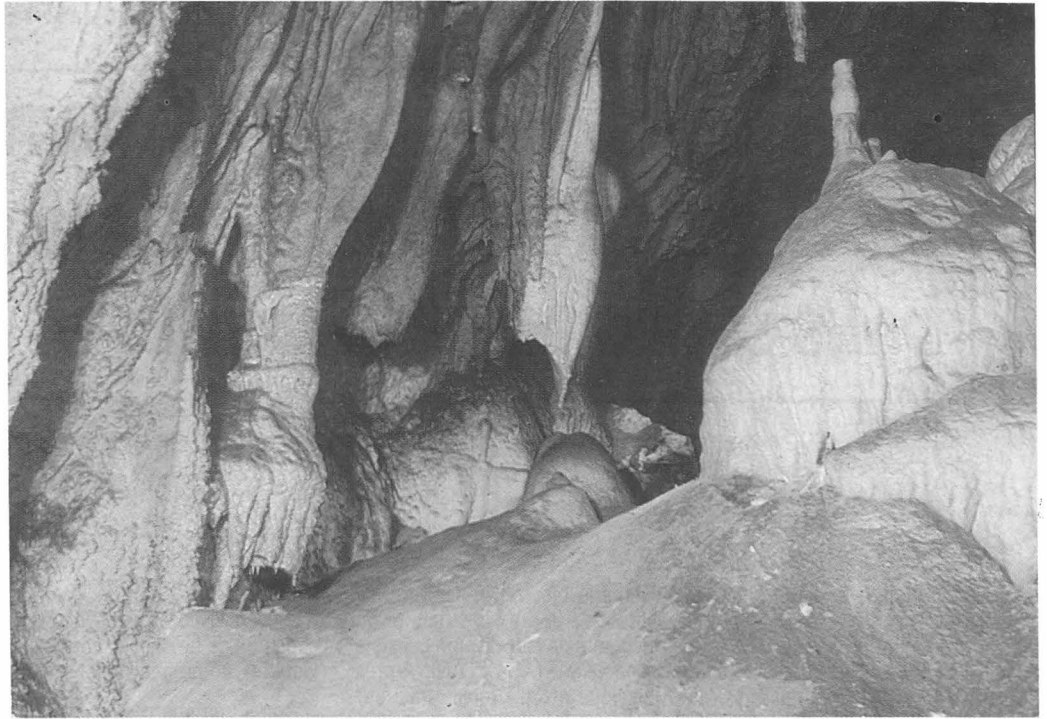
JULIAN ATANASSOV



Falaises karstiques surplombant l'ISKAR près de Karlukovo. En haut à gauche : le Centre national bulgare de Spéléologie.

LA GROTTÉ LENEĐIKA

Cavité touristique parmi les plus connues de Bulgarie, elle est ouverte au public depuis 1961. L'abondance et l'originalité de ses concrétions (ici « la Main du géant », dans la partie gauche de la photo) lui ont fait sa célébrité. On y accède par une route en lacets à partir de Vratsa. Pour les spéléologues, ce fut le point de départ des recherches dans le Massif de Vrachanska (voir article de Stéphan CHANOV en pages suivantes).



UNE FÊTE IMPROMPTUE

Après avoir éprouvé nos premières joies spéléologiques sur la DHULATA, nos amis bulgares nous conduisent, au lendemain d'une journée de repos bien méritée et une soirée diapos plutôt mouvementée, à 130 km de Sofia dans un petit village, somme toute assez paisible.

C'est ici que, passablement affamés, assoiffés et ankylosés par ce nouveau voyage dans des voitures bondées, nous nous arrêtons en fin d'après-midi près d'une auberge, de laquelle sort, oh joie ! une atmosphère de fête avec orchestre et flon-flons. Ragailardis, nous nous approchons et voyons que derrière la maison, des tables sont disposées en forme de L, afin de laisser un espace libre pour danser. Petko et Nasko demandent alors si nous pouvons manger, malgré le nombre élevé de convives et nous indiquent peu après que le repas sera prêt si seulement nous laissons le temps aux cuisiniers d'œuvrer. Nous décidons alors d'aller monter nos tentes dans une clairière, bien connue de nos hôtes, et qui surplombe cette auberge, puis de redescendre promptement. Cette corvée effectuée, dans l'allégresse et la célérité, nous prenons ce raccourci qui consiste à dévaler la pente boisée pour aboutir derrière le restaurant. Là, faute de place, nous nous



Chœur improvisé des Nantais... (ou – peut-être – première chorale spéléo ?)

entassons joyeusement dans une pièce de dimensions restreintes qui s'ouvre sur la fête. Apparaissent bientôt, comme par enchantement ces fameux alcools dont l'incontournable mastika et la liqueur de menthe qui l'accompagne, ainsi que les obligatoires bouteilles de brandy et de bières. Bientôt, les fatigues du premier camp et de la route s'éloignent sous les assauts répétés des toasts d'amitié et par la joie de se retrouver. Le maire, très sympathique, vient aux nouvelles, et lorsqu'il apprend que nous sommes Français, nous offre, au nom de sa commune, une nouvelle et copieuse tournée apéritive. NASDRAVE¹ ! La glace est rompue et n'existe plus désormais que dans les verres. Les bouteilles de mastika vides cèdent bientôt la place à leur collègues pleines. Enfin la valse des serveurs commence qui essaient vainement de nous rassasier. Au beau milieu de ces agapes échevelées, le maire revient et annonce qu'en notre honneur, ses administrés et amis forment une chorale pour nous souhaiter la bienvenue. Nous nous précipitons vers la sortie pour apprécier cette attention et les voix chaudes nous vont droit au cœur. Cadeau empoisonné ! En retour et pour les remercier de cet accueil, nous nous concertons un moment et décidons de leur rendre la politesse : le temps de dénicher « L'AIR » que tout le monde connaît et nous nous retrouvons bientôt à côté de l'orchestre pour chanter « les prisons Nantaises ». Sentant le coup venir de loin, Jacques notre photographe, décide que la scène est à immortaliser.

C'est sous des applaudissements chaleureux que nous terminons de chanter. L'orchestre donne le signal et tout le monde se lève pour danser. Nous éprouvons, certes, quelques difficultés à résister à ces airs de folklore endiablés qui possèdent bien un début... mais pas de fin. L'effet de surprise passé, la difficulté se surmonte pourtant très bien !

Bulgares, danse, mastika, sourires, rires, vertige de tourner, vertige de danser. La nuit, bien plus tard, referme ce kaléidoscope multicolore. Le plus ardu commence : réussir à rassembler tout son petit monde et l'emmener par ce sentier, oh combien escarpé et caillouteux ! avec l'aide seulement de deux lampes électriques pour guider une trentaine de personnes en file indienne. C'est harassés de fatigue et saouls de bonheur que nos rires et nos voix s'éteignent peu à peu dans le camp. Pourquoi donc le plafond de cette tente s'obstine-t-il à tourner ?

1. à la bonne vôtre !

Christophe BOUTHILLON

CONDITIONS GÉOLOGIQUES ET TECTONIQUES DE LA FORMATION DES CAVITÉS KARSTIQUES DANS LA RÉGION DE « BARKITE » ET « BELIAR »

MONTAGNE DE STARA PLANINA PRÈS DE VRATZA (BULGARIE)

La région étudiée se situe entièrement dans le bloc de Vratza, qui est conçu dans le sens tectonique comme élément de la grande structure du bloc-anticlinorium de BERKOVITZA. La particularité de cette région consiste dans le fait que sur les pentes septentrionales de la STARA PLANINA près de VRATZA les couches du Trias, du Jurassique et du Crétacé Inférieur forment un pli de flexure (flexure de VRATZA).

Notes stratigraphiques

Les roches de la « formation diabase-phyllitoïde » (grès, grauwacke, argilite, phyllites, diabases, tufs diabasiques et alluvions) sont les roches les plus anciennes connues, participant à l'édification du bloc de Vratza. Sur la surface dénudée des granodiorites introduits avant le Carbonifère se trouvent les dépôts terrigènes du Carbonifère Supérieur – le Stéphien. A la base se trouvent des conglomérats gris foncé et gris-jaune, des grès et des argilites, et vers le haut ils sont substitués par des conglomérats grossiers et des grès de couleur surtout rouge. Suivent des brèches permienues rouges, des conglomérats, des grès et des argilites. Au Paléozoïque jeune, appartiennent aussi les volcanites qui y affleurent par endroits. L'épaisseur maximale des sédiments paléozoïques jeunes est de 1 500 m environ.

Les dépôts du Trias se suivent sur une surface claire dénudée avec discordance angulaire et azimutale expressive en comparaison avec tous les sédiments mentionnés jusqu'à présent. Le Bundsandstein Inférieur est d'une épaisseur jusqu'à 180 m. Par endroits il commence par un conglomérat basal peu épais, sur lequel suivent des grès, qui passent vers le haut en aleurolites et en argilites. Les sédiments réthiens sont d'une épaisseur de 25-30 m. Ils sont présentés par des roches grès-calcaires et par des roches marneuses. L'Anisien (épaisseur totale jusqu'à 270 m) est représenté surtout par des calcaires (non-dolomitiques) et des couches marneuses. Le Ladien est construit en dolomites gros granulées épaisses massives gris foncé, d'une épaisseur jusqu'à 70 m. Le Karnien et le Norien comportent des dolomites uniformes, le plus souvent claires, bien stratifiées d'une épaisseur jusqu'à 80-90 m. Seule la partie supérieure du Karnien Inférieur

est représentant d'un faciès caractéristique de grès, aleurolites et argilites d'une épaisseur jusqu'à 5 m. Le Rhétien (jusqu'à 200 m d'épaisseur) est constitué de brèches et conglomérats carbonatés, marnes rouges, roses ou violettes, dolomites argileuses et moins calcaires.

Après une interruption dans la sédimentation, sur une surface dénudée édifée par les roches de tous les étages triassiques, le Paléozoïque jeune, la formation diabase-phyllitoïde et l'intrusif granodioritique d'une discordance angulaire faible suivent les sédiments du Jurassique. Le Jurassique Inférieur (Hétangien, Cinémurien, Pliensbachien et Toarcien) est représenté du bas en haut par des dépôts continentaux, quartzites et calcaires gréseux. Le Jurassique Moyen (Aalien, Bajocien, Bathien) est construit de roches aleuro-argileuses, calcaires sableux, et par endroits de conglomérats et de brèches. L'épaisseur maximale des dépôts du Jurassique Inférieur et Moyen est 240 m environ. Le Jurassique Supérieur (Callovien, Oxfordien, Kimméridgien et Titonien) se présente avec une limite litologique claire. Il est constitué de calcaires d'une grande épaisseur ou de calcaires massifs. Les processus karstiques ont affecté le plus fortement ces roches. Les études lithologo-stratigraphiques ont déterminé quelques formations. Pour la région, elles se trouvent du bas en haut comme suit : JAVORETZ, GINZI, GLOZHENE, BRESTNIK. Les phénomènes karstiques les plus intéressants sont localisés dans la formation de JAVORETZ (Oxfordien-Kimméridgien).

Le Crétacé Inférieur commence avec des calcaires blancs, massifs. Au-dessus suivent les calcaires urgoniens et les couches orbitolines en alternance entre elles. A la fin viennent grès, marnes et aleurolithes. La répartition par étages du Crétacé Inférieur, ainsi que les limites avec le Jurassique Supérieur ne sont pas expliquées d'une manière satisfaisante. En tout cas cette limite se détermine quelque part dans le domaine de la formation de



Les calcaires du Jurassique supérieur du massif de VRACHANSKA au Mont STRECHERO (région de VRATSA). Vue prise du camp franco-bulgare, 1986. Photo G. MARKOV.

Bresnik. L'épaisseur totale des sédiments du Jurassique Supérieur et du Crétacé Inférieur dépasse les 3 000 m.

Les calcaires maastrichtiens se disposent sur les couches dénudées du Crétacé Inférieur. De même sur une surface dénudée de la coupe incomplète du Maastrichtien se suivent les grès gris et jaunes du Paléogène. Les sédiments du Maastrichtien et du Paléogène ne sont constatés qu'en dehors du bloc de VRATZA.

Les formations quaternaires-déluvium, terrasses fluviales, cônes alluviaux, travertin et alluvions sont développées en plusieurs endroits.

Les limites des différentes unités stratigraphiques dans la région étudiée sont rapportées schématiquement à la fig. 1.

Notes tectoniques

La flexure de Vratza s'observe très bien du village de PAVOLCHE à l'est, jusqu'au Monastère de MATNITZA à l'ouest, d'une longueur totale près de 16 km et une direction permanente de 125°. Un des affleurements les plus exprimés de la partie supérieure de la flexure de VRATZA est celui le long de la ligne du sommet PECHKA – au sommet TOCHINA mogila (profil I à la fig. 1 et fig. 2). Le coude inférieur de la flexure de Vratza n'affleure pas à la surface. Les terrains au Nord de la flexure sont considérés comme étant effondrés à une profondeur considérable. Ce fait permet à certains auteurs de considérer la flexure de VRATZA (TRONKOV, 1965) comme un effet plastique extérieur d'une grande faille dans le fondement à saut vertical, estimé à 4 000 m environ.

Dans le bloc de Vratza le rôle principal est attribué aux failles longitudinales. Les structures plissées ont une importance secondaire et subordonnée du point de vue morphologique et génétique. Le bloc est délimité de quelques failles obliques.

Dans la région étudiée, est intéressant le chevauchement de Tchigoril (marqué par 1 sur le profil I et sur le profil II, fig. 1 et fig. 2). Ce chevauchement apparaît sur la pente orientale de la rivière Leva avant son déversoir avec la rivière GLADNA. Entre la Colonie des professeurs et la source de Tchigoril, le saut a une valeur maximale près de 300 m, après quoi elle baisse. Le chevauchement atteint la vallée de la rivière CHERNA, à 1 km environ à l'est du village de GORNO OSIVORO.

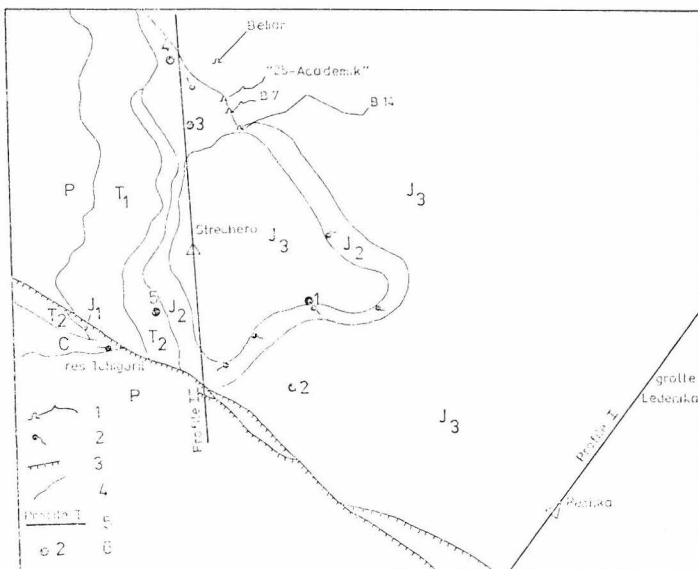


Fig. 1 – Schéma de la région des grottes « Barkité » et « Beliar ».

1. projections des axes des grottes à la surface ; 2. sources ; 3. chevauchement de Tchigoril ; 4. limites des complexes stratigraphiques ; 5. profil géologique ; 6. point de relevés en masse des fractures.

L'analyse des structures tectoniques du bloc de VRATZA montre qu'elles se sont formées en résultat d'une pression horizontale bilatérale, ayant agi en direction N-NE, S-SE (30-40°, 210-220°). C'est en réalité l'axe court de la déformation (l'axe de la pression maximale), tandis que l'axe long est d'une direction 120-130° déduit de l'orientation longitudinale des structures (axe de tension maximale).

Estimation du karst du point de vue de la structure tectonique

La formation et le développement de la flexure de VRATZA ont créé des conditions favorables aux processus karstiques actifs, affectant surtout les sédiments du Jurassique Supérieur et le Crétacé Inférieur et d'un degré moins grand ou non expliqué, les calcaires du Triassique Moyen.

L'apparition de toute la série de cavités dans le secteur au nord du sommet de STRESCHERO représente un processus conditionné tectoniquement et hydrogéologiquement, les raisons tectoniques ayant un rôle prépondérant. Parmi elles comme facteur principal s'avèrent les systèmes de fracturation et la mise en failles du massif calcaire, apparus dans des

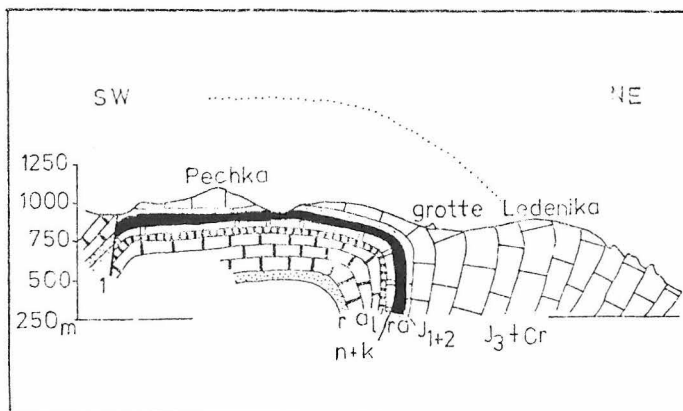


Fig. 2 – Profil I à travers le coude supérieur de la flexure de Vratza (d'après Tronkov, 1965).

r. Rhaetien ; a. Anisien ; l. Ladinien ; k. Karnien ; n. Norien ; rä. Rhétien ; J₁₊₂. Jurassique moyen et inférieur ; J₃+K₁. Jurassique supérieur et Crétacé inférieur.

champs tectoniques de tensions déterminés. Ces zones destructives ont favorisé le chemin des eaux atmosphériques ainsi que des eaux des sources le long de la limite Jurassique Moyen-Supérieur vers les parties basses plates, au nord de la flexure de VRATZA. Moins probable s'avère le mouvement des eaux vers la grande source Tchigoril, qui se trouve à SO du sommet de STRESCHERO (fig. 1). Son débit est contrôlé probablement par le chevauchement de TCHIGORIL (zone de charriage ?).

Parmi tous les systèmes de fractures les plus favorables à la karstification, s'avèrent celles avec des surfaces perpendiculaires aux tensions de traction (les fractures ouvertes). Mais dans le processus de développement de la structure tectonique peut exister un changement des champs de tensions, et ce fait va provoquer des systèmes de fractures de rupture de direction et pente différentes, certains systèmes de cisaillement plus ancien peuvent s'avérer ouvertes, etc. Il est évident qu'une réponse univalente serait difficile à donner – quels systèmes de fractures ont été les plus favorables, à une étape donnée du développement des processus de karstification. Ci-dessous nous avons tenté d'éclaircir cette question dans la région étudiée.

Méthodologie de l'étude

Dans le but de préciser les particularités ayant favorisé les processus karstiques dans la région de « BARKITE » et « BELIAR », ont été effectuées des études des systèmes de fractures dans des sédiments d'âge et position tectonique différents. La méthodologie appliquée (NIKOLAEV, 1977) permet de reconstituer les champs de tension des fractures selon les particularités de dispersion des systèmes conjugués de fractures de cisaillement. Si comme l'estimation de l'âge des champs de tension reconstruits est un problème complexe, une issue pourrait être trouvée par la superposition des champs de tension de variétés rocheuses d'âge différent.

Les études sont effectuées sur des affleurements superficiels et à une profondeur jusqu'à 70-80 m de la surface, dans les cavités « 25 Années AKADEMIK » et « BELIAR ». A la fig. 1 sont marqués les points de relevés en masse des éléments spatiaux des fractures.

Après la construction de chaque point de mesure des champs des tensions possibles, on peut sommer les données de quelques points de mesure, et chercher les caractéristiques régionales des champs de tension.

A part cela, pour tout champ reconstruit des tensions, on peut déterminer la direction et la pente de ce système de fractures, qui aurait eu la possibilité d'être maximale ouverte au cours de l'action du champ correspondant, c'est-à-dire des fractures de rupture à conditions optimales favorables à l'érosion et à la karstification.

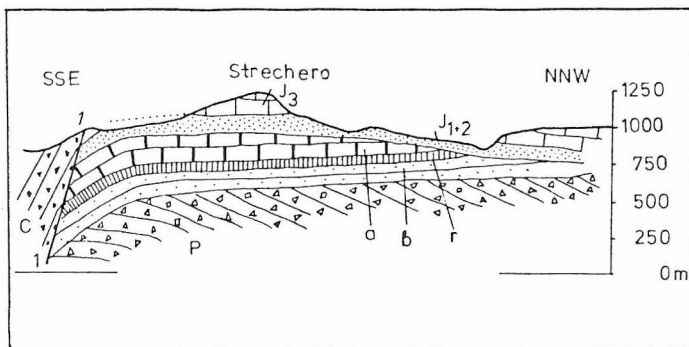


Fig. 3 - Profil II à travers le chevauchement de Tchigoril (d'après Tronkov, 1965). P. Permien ; C. Carbonifère (Stéphanien) ; b. Bundsandstein ; r. Rhaetien ; a. Anisien ; J_{1,2}. Jurassique inférieur et moyen ; J₃. Jurassique supérieur.

Résultats des études

Ci-dessous seront présentées les conclusions principales du traitement statistique des données et leur interprétation tectonique possible.

Les études sur les calcaires du Jurassique Supérieur s'avèrent parmi les plus intéressantes. Ils sont le milieu principal pour le développement des processus karstiques dans la région. A la fig. 4 sont représentés les résultats de la reconstruction des champs des tensions, ayant laissé des traces dans les calcaires du Jurassique Supérieur et les systèmes de failles du cisaillement qui en résultent. La projection se trouve dans l'hémisphère supérieur.

Le diagramme de la fig. 4-A reflète un champ de tension plus ancien du fait que les fractures de cisaillement qui ont servi à cette reconstruction sont, dans une grande mesure calcifiées. Le système de fractures de rupture résultant (probablement celui de failles aussi) contrôle à présent le développement de la muraille rocheuse au nord du sommet de STRESCHERO. La continuation de cette muraille dans la direction SE est toute la rangée de dolines. Sur plusieurs, parmi elles, sont découvertes les entrées des cavités.

Le diagramme de la fig. 4-B reflète un autre champ de tension qui a prédéterminé la direction de développement des grottes karstiques. Ce fait est évident si l'on compare ce diagramme avec les projections horizontales des grottes de la fig. 1. Comme renseignement de l'âge relativement plus jeune de ce champ de tension, peut servir le fait que les fractures de cisaillement d'après lesquelles il est reconstruit, ne sont pas calcifiées.

Dans le cadre de ce tableau tectonique complexe se sont manifestées des déformations, qui ont amené la décohérence des surfaces des couches dans le complexe calcaire du Jurassique Supérieur. La combinaison de cette décohérence avec les fractures de rupture a créé en fait les cavités, plus tard leur modelage complet c'est effectué par l'action de l'eau. A l'appui de cette supposition vient le résultat des relevées de la pente de couches dans les cavités « Barkite 14 », « 25 années Akademik » et « Beliar ». En lignes générales, les galeries suivent la pente des couches (environ 25-30°, NE) et par une série de puits (« Barkite 14 ») passent d'un niveau de couches à un autre. Avec la profondeur s'accroît aussi la pente des couches et respectivement des galeries en direction sud-est vers la partie frontale de la flexure de VRATZA. Dans la partie inférieure de la grotte « Barkite 14 » la pente des couches est 40° environ.

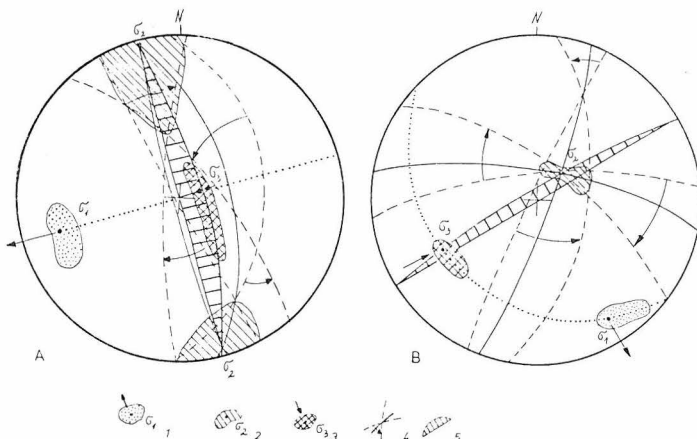


Fig. 4 - Reconstruction des champs des tensions dans les calcaires du Jurassique supérieur et les directions correspondantes des fractures de traction (hémisphère supérieur).

1. σ_1 axe d'extension maximale ; 2. σ_2 axe intermédiaire ; 3. σ_3 axe de compression maximale ; 4. dispersion des systèmes de fractures de cisaillement ; 5. fracture de traction.

Les conclusions mentionnées n'épuisent pas toutes les questions concernant les conditions géologiques et tectoniques du développement du karst dans la région. Reste ouverte la question de la présence probable d'une grande faille subparallèle à la flexure qui arrête le développement des grottes du nord-est. Le problème de savoir si une faille de cette sorte peut empêcher le développement du karst, sera résolu par principe au moyen des analyses hydrogéologiques. Des études sérieuses dans la direction nord-est de la ligne des entrées de cavités sont indispensables.

Bibliographie

1. JORDANOV M., POPOV N., MANDOV G., NEDJALKOVA, 1961, « Sur la tectonique de la chaîne de Vraca [Vratza] », revue B.G.D. (spisanie na Bălgarsko geologičesko družestvo, en franç. Revue de la Société Bulgare de Géologie), XXII, fasc. 2, pp. 205-216.
2. KARAGJULEVA Ju, 1960, « Structures de faille tectonique dans la ligne antérieure de la Staroplanina [Balkan] entre les rivières Bărziya et Botunja », B.D.G., XXI, fasc. 3.
3. KARAGJULEVA Ju, CANKOV C., 1961, « Tectonique des blocs dans l'abaissement transversal de l'anticlinal de Zgurigrad entre les villages de Zgurigrad et de Ljutadžik, revue B.G.D., XXII, fasc. 1.
4. NAČEVI I., SAPUNOV I., STEFANOV Ju, 1961, « Nouvelles données sur la stratigraphie du système jurassique près du village de Gorno Ozirovo (Bulgarie du N-O) », revue B.G.D., XXII, fasc. 1, pp. 62-65.
5. NIKOLAEV P.N., 1977, « Méthodique de l'analyse stratigraphique des crevasses et de la reconstruction des champs des tensions tectoniques » [en russe]. Nouvelles de V.U.Z., Geologija i razvedka, n° 12, pp. 103-115.
6. NIKOLOV T., SAPUNOV I., 1977, « Guide d'excursions, [en russe] Symposium international sur la frontière jurassique/crétacé en Bulgarie », K.B.G.A., 120 pages.
7. TRONKOV D., 1965, « Structure tectonique et analyse des structures du bloc de Vraca dans La Stara Planina Occidentale. Déformations des couches au voisinage des plaines d'effondrement », Travaux geol. de Bulgarie, série « Stratigraphie et tectonique », livre VI, pp. 217-257.



Faire des trous, ça creuse... Spéléos bulgares et français à Barkité, à l'heure du réconfort.

EXPÉDITION 1987 EN FRANCE : LA TRAVERSÉE DE L'AMITIÉ



Ce récit constitue simplement le témoignage d'une expérience humaine. On ne trouvera donc aucun détail technique sur la traversée et le réseau. D'autres spéléos, que nous remercions au passage, ont fait ce travail de façon remarquable et nous sommes partis de cet acquis pour entreprendre notre traversée.

Au retour de notre séjour en Bulgarie, fatigués par trois jours de voyage non-stop, nous nous réunissons pour nous remémorer l'accueil de nos amis bulgares. Les concrétions d'aragonite continuent de scintiller devant nos yeux comme si nous étions victimes d'un mirage. Le souvenir de nos aventures aquatiques dans les rivières de la Stara Planina continuent de clapoter à nos oreilles.

Lorsque nous dressons le bilan de ce voyage, nous mesurons la chance qui nous a été offerte d'échanger nos expériences avec le premier club de Bulgarie. N'ayant dans notre région aucune cavité, nous serions donc obligés d'aller chez « les autres », mais où ? A la Pierre St-Martin ? L'été il y a beaucoup trop de monde.

Depuis quelques années nous fréquentons un massif dont le nom résonne moins fort mais qui néanmoins renferme le premier réseau de France, le massif d'ARBAS. Lors de stages ou pendant des week-end prolongés, nous avons pu réaliser quelques traversées (Pyrenois - Peneblanque - Pont de Gerbeau - Peneblanque - Mile - Trou du Vent - Henne Morte - Commingeois). Nous convenons tous qu'offrir l'intégrale du Réseau F. TROMBE à nos amis serait un beau cadeau... Nous n'avons d'ailleurs pas fait beaucoup de « verticale » en Bulgarie et une traversée sportive devrait les intéresser.

PRÉPARATIFS... ET INCERTITUDES

Jusqu'au mois de juillet 1987, il nous reste onze mois pour organiser le camp. Onze mois c'est long pensez-vous, mais quand le rythme du travail s'accélère, la partition du temps semble bien courte. Heureusement, celle-ci est ponctuée de quelques « soupirs » qui nous permettent de plonger dans le monde du silence, l'espace d'un week-end spéléo.

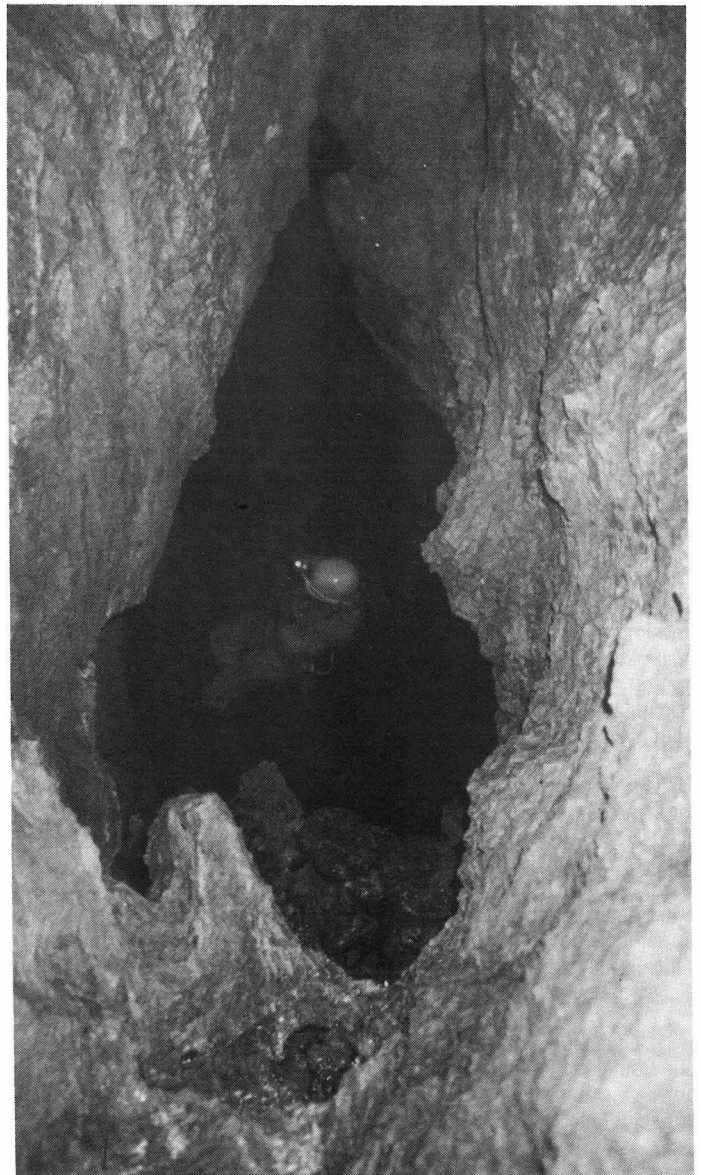
L'organisation d'un camp de près de 40 personnes constitue pour nous une première et les problèmes à résoudre sont nombreux : hébergement, intendance... Profitant d'un déplacement à Toulouse pour raisons professionnelles, je prends contact avec Maurice DUCHÈNE. Informer l'un des inventeurs du Réseau TROMBE de notre projet de traversée me semble la correction la plus élémentaire. Il faut bien l'avouer, je compte aussi sur ses tuyaux pour résoudre notre problème d'hébergement.

Le premier étage de la mairie d'ARBAS qui servait, il y a quelques années, encore aux stages d'initiateur-spéléos, conviendra tout-à-fait.

En mai 1987, nous participons aux journées « Félix TROMBE ». Nous procédons aux derniers repérages car la traversée intégrale suppose une bonne connaissance des passages-clé du réseau. Par ailleurs, Monsieur le Maire d'ARBAS nous donne son accord pour la location du 1^{er} étage de la mairie. Nous repartons confiants. Notre dernier problème demeure l'intendance. Il sera réglé fin-juin car l'un d'entre nous connaît un copain cuisinier qui accepte d'être du voyage.

Côté français, tout semble donc s'arranger. Mais du côté bulgare les nouvelles ne sont pas encore rassurantes. Le séjour est prévu pour la seconde quinzaine de juillet, et une semaine avant nous n'avons toujours

pas confirmation officielle de leur arrivée. Les informations qui nous parviennent confirment un dépôt tardif des demandes de visa. Et pas question de retarder le séjour ! Un télégramme à Sofia et « Teddy » CHANOV, le responsable du groupe bulgare, me rappelle pour m'annoncer leur arrivée le 20 juillet 1987 à Nantes.



Quelque part dans l'immense réseau F. Trombe.

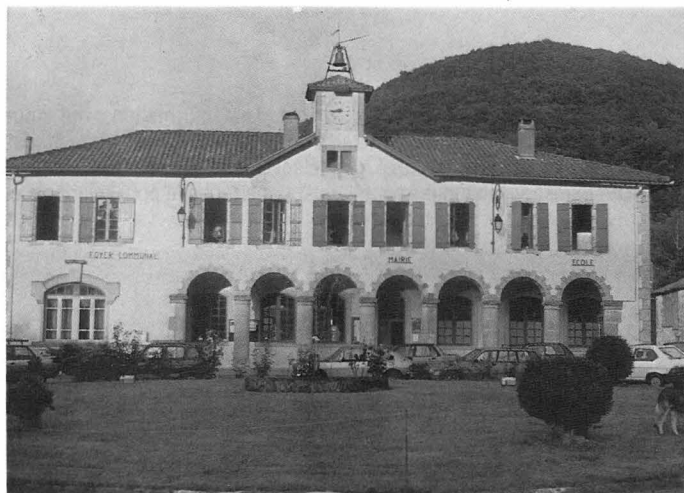
UN PEU DE TOURISME...

Le lundi 20 juillet 1987, la gare de Nantes est envahie par une horde qui guette le spéléo bulgare à chaque wagon. Tous les visages nous seront-ils familiers ? Un, deux, trois... douze, le compte est bon ! Chargés comme des sherpas, nos amis bulgares foulent le quai de la gare.

Les retrouvailles sont chaleureuses, un an après avoir vénéré ensemble le dieu « TANGRA » à Duhlata. La course contre la montre commence par une visite de Nantes (rues piétonnes, Château des Ducs de Bretagne). En soirée, une réception officielle est organisée au Château de la Gournerie à Saint-Herblain (banlieue de Nantes) au cours de laquelle s'échangent les premiers cadeaux.

21 juillet : départ pour Arbas via le Lot.

Tenant absolument à montrer à nos amis la région où nous pratiquons la spéléologie le plus souvent, nous faisons une halte sur le Causse de Gramat : visite du porche du RÉVEILLON, des grottes de PECH MERLE, bijoux de l'art préhistorique, et bien entendu repas typique arrosé de cahors.



La mairie d'ARBAS, gîte sympathique dont des générations de spéléos ont gardé le meilleur souvenir.

HISTOIRE DE S'ÉCHAUFFER...

● JEUDI 23 JUILLET

Nous sommes à pied d'œuvre pour commencer l'expédition PYRÉNÉES 87 dont l'objectif principal réside dans la traversée du réseau F. TROMBE (HAUTE-GARONNE) entre le gouffre MILE et la grotte de PENNEBLANQUE.

Cette traversée côté TD (très difficile) dans « Grottes & canyons » de Pierre MINVIELLE est une des plus belles de France (près de 90 km de développement et 1 015 m de dénivelé entre le gouffre supérieur et la résurgence). Spéléo sportive donc, pour permettre à nos amis bulgares de mettre à leur actif une des plus belles traversées de France, mais aussi scientifique, car l'étude du massif karstique d'Arbas et les prélèvements pour la biospéléologie sont aussi au programme.

Quatre équipes ont été constituées la veille. Le but de cette première journée sous terre est de continuer l'équipement commencé par Jacques LORET et deux amis spéléos de l'Indre, Jean-Michel et Joël. Toutes les équipes doivent être de retour pour 21 heures.

● L'équipe Jean-Louis Thomaré (Julian Atanassov, Galia Koleva, Rémi Cormier) se donne pour but la descente au Pont de Gerbaut, la reconnaissance jusqu'à la rivière et le dépôt du matériel pour l'équipement ultérieur des puits de la rivière.

● L'équipe de Jacques Loret (Andreï Drajev, Véra Chekerdjieva, Christophe Bouthillon, Catherine Cuizinaud) se dirige à la grotte de Péneblanque qu'elle visite jusqu'aux puits arrosés. La marche d'approche « sélective » dure plus longtemps que prévu et écourtera un peu la descente sous terre.

● L'équipe François Cuizinaud (Nasko Tchobanov, William Vassiliev, Petko Jivkov, Jackie Meallares) équipent le Trou du Vent jusqu'à la « grande

salle ». A la sortie du méandre, au moment d'équiper le dernier puits qui descend dans la grande salle, une constatation s'impose : il manque une corde. Rapide remontée et descente par le Mile puis nouvelle incursion dans le Trou du Vent avec la corde manquante : la traversée est réalisée.

● L'équipe de Michel Mottési (Ina Barova, Dobrin Popov, Bisser Gueorguiev, René-Paul Jouvence, Didier Pasquier) a pour mission l'équipement du Trou Mile. Le niveau de la rivière est élevé mais l'équipement sera réalisé jusqu'au siphon avant l'escalade de jonction avec le Trou du Vent. Par contre la remontée de la rivière à « contre-courant » nous montrera s'il en était besoin que « l'eau » est un facteur important dans une progression souterraine.

● Une équipe de surface constituée de Stephan « Teddy » Chanov et Christian Madec étudiera le massif karstique d'Arbas.

● VENDREDI 24 JUILLET

Grâce à l'amabilité de M. JUBERTHE, Directeur du laboratoire souterrain du C.N.R.S. de Moulis, rencontré lors des journées « Félix Trombe » au mois de mai, nous avons pu obtenir un rendez-vous pour une visite guidée et commentée.

Deux groupes se succéderont pour découvrir les multiples activités de ce laboratoire :

- étude biologique de la faune cavernicole microscopique (ex crustacé en provenance de Cuba)
- étude de la vie et du comportement de nombreux cavernicoles
- études seismotectoniques
- études sur l'évolution d'un karst.

Pendant ce temps, une équipe a entrepris d'équiper la rivière du Pont de Gerbaut (François, Jean-Louis et Christian). Les puits « arrosés » le sont copieusement et le doute commence à nous envahir : les passages bas peu avant la fin de la rivière sont-ils praticables ?

Pour échapper au vacarme assourdissant des cascades qui résonnent dans nos têtes, nous formulons tous les trois le projet de faire une mini traversée et de ressortir à Péneblanque plutôt que de revenir sur nos pas et de se « retaper » la rivière. Mais le sort en décidera autrement car plus nous avançons et plus les puits sont arrosés. Le P25 (puits de l'angoisse) et le P10 qui lui fait suite sont pratiquement sous cascade... le P17 juste avant la vire de l'ascenseur qui permet d'arriver dans Péneblanque sera de trop !

Nous jugeons que nous avons bu assez d'eau et décidons de faire demi-tour car nous savons qu'un pourcentage élevé d'accidents a pour origine l'hypothermie aquatique. Nous préférons ne pas tenter le diable !

● SAMEDI 25 JUILLET

Cette journée sera entièrement consacrée à la spéléo et trois équipes seront constituées, avec chacune un objectif différent.



Descente imminente au gouffre RAYMONDE.

L'équipe Rémi, avec Andreï et Ioulian, effectuera la traversée Mile – Trou du Vent.

L'équipe Michel, avec Galia, Gueorgui, Petko, Ina, Jacques et Pierre Mercier font une sortie technique destinée à comparer les méthodes d'équipement bulgares et françaises... Reportage photo... Le gouffre Raymond a été choisi pour cette séance.

L'équipe Jean-Louis, avec Bisser, Dobrin, Jean-Michel, Christophe et Jackie, vont continuer l'équipement de la fin du Trou du Vent jusqu'à l'escalade menant au réseau « Bernadette » en vue de la traversée. Au bas de la grande salle, Jean-Michel et moi allons équiper la suite du réseau. Le « Perthuis » (passage bas dans lequel s'engouffre la rivière du TDV) permet tout juste le passage à condition de se mouiller jusqu'au cou !

Le P20 qui suit n'est pas trop arrosé, mais après le P12 que l'on shunte par la gauche, l'actif rencontré augmente considérablement le débit (arrivée de la rivière du Trou Mile).

Il y a trop d'eau pour descendre en toute sécurité et l'amarrage de tête de puits est une vieille sangle entourant un petit bécquet rocheux !

Nous préférons faire demi-tour.

Durant ce temps, « Teddy » Chanov poursuit en surface ses investigations géomotectoniques en compagnie de Annie Loret, Madeleine et Michel Prodeau.



Descente « plein vide » dans le réseau F. Trombe...

● DIMANCHE 26 JUILLET

Avant d'attaquer la traversée, nous avons décidé de nous accorder un peu de repos. La visite de la grotte du « SABART » en Ariège est au programme de la journée. Malheureusement, l'orifice d'entrée a été dissimulé par des spéléos trop préoccupés de protection de la nature.

Journée pique-nique donc avant de regagner Arbas où le maire offrira un pot en notre honneur. Nous sommes « touchés » par la présence d'Émile

Bugat, un des inventeurs du réseau Trombe (TROU MILE), aux côtés du maire et des habitants du village.

Avant le dîner, un match de volley « international » entre bulgares, belges et français nous permettra de remporter une victoire prometteuse.

La pluie a cessé depuis le début de la matinée !

TRAVERSÉES INTÉGRALES...

Trois groupes sont constitués, qui permettront à quatre spéléos d'effectuer la traversée Coquille – Pêneblanque, et à neuf autres spéléos la traversée Trou Mile – Pêneblanque.

Tentés par sa renommée, un autre groupe s'attaquera ce même jour au gouffre de la Henne-Morte (- 358 m). Ce groupe est composé de cinq Bulgares (Galia Koleva, Ina Barova, Petko Jivkov, Dobrin Popov et Gueorgi Markov) et de quatre Français (Pierre Mercier, « Manu » Mercier, Christian Madec et Christophe Bouthillon).

L'équipe de Jean-Michel Gougeon (William Vassiliev, Nasko Tchobanov, Rémi Cormier et Joël) a donc comme objectif la traversée Coquille – Pêneblanque. Le départ est fixé à 7 h du matin. Compte-tenu de la situation du gouffre en tête du réseau, une heure d'avance semble suffisante pour permettre à la deuxième équipe formée par François Cuizinaud (Véra Chekerdjieva, Andreï Drajev, Didier Pasquier) de terminer l'équipement descendant par le Trou Mile.

Même traversée pour mon équipe (Ioulian Atanassov, Bisser Gueorguiev, Jackie Meallares et Jacques Loret), avec deux heures de décalage. A onze heures du matin nous descendons dans le Trou MILE. Nous savons qu'une rencontre avec l'équipe de François serait synonyme d'abandon de la Traversée.

Après une première pause au fond de la salle du TDV, nous pressentons tous que nos efforts seront récompensés. En effet, le passage du « Perthuis » est nettement moins noyé que les jours précédents.

D'heure en heure, la descente des puits et la progression en galerie renforcent notre conviction : « on va se la faire cette traversée » !

Quelques hésitations pour trouver le bon cheminement... bien vite balayées par l'irrésistible envie d'inscrire la traversée du réseau TROMBE à notre palmarès. Un deuxième casse-croûte au pied du grand éboulis du PONT DE GERBAUT avant de plonger dans la rivière et nous voilà repartis en quête d'absolu.

Le débit de l'eau, qui quelques jours auparavant cascada dans les puits en d'impressionnantes cataractes, a considérablement diminué. Après 5h

LISTE DES PARTICIPANTS À L'EXPÉDITION « PYRÉNÉES 1987 »

BULGARES :

CHANOV Stéphane, VASSILIEV William, DRAJEV Andréi, JIVKOV Petko, BAROVA Ina, GUEORGUIEV Bisser, TCHOBANOV Nasko, MARKOV Gueorgui, CHEKERDJIEVA Véra, ATANASSOV Ioulian, KOLEVA Galia, POPOV Dobrin

FRANÇAIS :

THOMARE Jean-Louis, THOMARE Anne-Marie, CUIZINAUD François, CUIZINAUD Catherine, MOTESI Michel, CORMIER Rémi, BOUTHILLON Christophe, MEALLARES Jackie, JUVENCE René-Paul, MADEC Christian, MERCIER Emmanuel, MERCIER Pierre, LORET Jacques (Photographe), LORET Annie, PASQUIER Didier, PRODEAU Michel, PRODEAU Madeleine, THIBAUT Sandrine, YANN et ALAIN (Cuisiniers), JEAN-MICHEL et JOËL (Spéléos de l'INDRE).

de rivière notre espoir se transforme en certitude, les passages bas sont franchis, le puits du CALVAIRE s'ouvre à nos pieds large et majestueux.

Celui-ci est encore arrosé, mais sa remontée du côté opposé nous amène dans les galeries de PENEBLANQUE !

Nous sommes presque sortis... il ne reste que 5 h de progression.

Neuf heures du matin le 28 juillet : nous apercevons la lumière du jour au bout du laminoir de Péneblanque. Les mots ne viennent pas pour exprimer notre joie, mais nos regards fatigués en disent long !

La dernière équipe ne tardera pas à nous rejoindre, après vingt heures de progression souterraine.

Il s'agit d'une traversée « classique » réalisée de nombreuses fois par d'autres équipes. Mais pour nous, c'est une « première » et nous sommes comblés d'avoir pu tenir parole vis-à-vis de nos amis bulgares, malgré des conditions météo peu favorables.

A BIENTÔT...

Les deux jours suivants seront consacrés au déséquipement des gouffres et au rangement du gîte d'Arbas. Le 30 juillet au soir, nous partons pour le Massif de LA PIERRE ST-MARTIN.

Le programme prévu sur La Pierre est beaucoup moins chargé : visite de la grande salle de « LA VERNA » et randonnée sur le Lapiaz jusqu'au Pic d'Annie.

Une soirée officielle à l'invitation de l'association France Bulgarie locale avec tous les « notables » de la spéléo régionale, nous fera redescendre sur Pau.

2 août : retour sur Nantes.

3 août : journée détente à Batz-sur-Mer avec réception par le Maire M. Pierre Leberche qui nous invite à déjeuner. Dîner d'adieu à la « Crêperie jaune » à Nantes ce même jour.



Échange de vue franco-bulgare sur la spéléo des deux pays, au camp de Bracas (Pierre St-Martin). De face (de gauche à droite) : Véra Chekerdjieva, Jean-Louis Thomaré, Michel Prodeau, Stéphan Chanov.

A 2 h 30 du matin les quais de la gare résonnent sous les chants franco-bulgares qui masquent l'émotion de la séparation imminente.

Ce n'est qu'un au-revoir... car de nouveau nous nous préparons à la reconquête de la Bulgarie en août 1988, à l'invitation de nos amis du Club ACADEMIK de Sofia. A bientôt !

JEAN-LOUIS THOMARE

HOMMAGE A NORBERT CASTERET

Mardi 22 juillet 1987, spéléos nantais et bulgares arrivent à Arbas et se préparent à affronter le Réseau Félix Trombe.

Mardi 22 juillet 1987, Norbert CASTERET, une des grandes figures de la spéléologie française, l'un des pionniers du Réseau Félix Trombe, nous quitte à jamais.

L'émotion est grande chez les spéléos, dans le monde scientifique, chez de nombreux Français et étrangers qui ont connu et apprécié sa vie et son œuvre. Elle est d'autant plus vive pour nous, au moment de traverser ce réseau dont il a contribué, avec d'autres, à percer les mystères.

Qu'il nous soit permis de lui rendre ici un dernier hommage.

Norbert Casteret a consacré sa vie à la spéléologie. Il a contribué, plus que tout autre, à développer et à faire connaître ce sport et cette science. Durant sa carrière, il a exploré dans le monde, souvent seul, quelques deux mille grottes, gouffres et rivières souterraines.

Une des plus célèbres explorations à laquelle il ait participé, est sans conteste celle du gouffre de la Pierre Saint Martin, entre 1951 et 1953. A cette époque les techniques de la spéléo étaient loin d'être aussi performantes et efficaces qu'actuellement. Le volume et le poids du matériel utilisé ralentissaient considérablement la marche des spéléos. Et trente cinq ans après la mort de Loubens en bas du puits d'entrée de 350 m, l'exploration de la Pierre reste un exploit hors pair difficile à réaliser. Demandez à ceux qui s'y sont perdus !

Mais Casteret n'était pas seulement un spéléologue. Son goût de l'observation scientifique et son sens de la nature en avait fait un éminent préhistorien et un écrivain reconnu.

On lui doit la découverte de nombreux sites préhistoriques, certains de renoms : c'est après avoir franchi en apnée, le siphon de la grotte de Montespan, qu'il découvre les fameuses statues d'ours et de lions, modelées dans l'argile par les hommes préhistoriques. A ce sujet il raconte qu'un paysan des environs qui le soupçonnait d'avoir malhonnêtement vendu les statues dix mille dollars au États Unis, ne comprenait pas qu'il circule encore en bicyclette alors qu'avec cet argent il aurait pu se payer une voiture...

Outre des récits d'explorations, des ouvrages scientifiques et de vulgarisation, Norbert Casteret a écrit de nombreux romans, fruits d'une imagination féconde, qui recèlent des descriptions et des anecdotes sur la vie des Pyrénées. Tous ses livres contiennent cette part d'exaltation, de rêverie et d'étrange qui fait de nous des mordus de spéléo.

Dans ses « Aventures sous la terre » il écrit ceci à propos des explorations où il entraînait sa femme Elisabeth :

« Lorsque nous reparaissons au jour, boueux, déchirés, lamentables, nous aurions pu inspirer la pitié ou la raillerie, mais fatigue mise à part, nous nous trouvons intérieurement et intimement rajeunis, potentiellement rechargés, animés d'un tonus qui nous faisait déjà envisager une prochaine séance ».

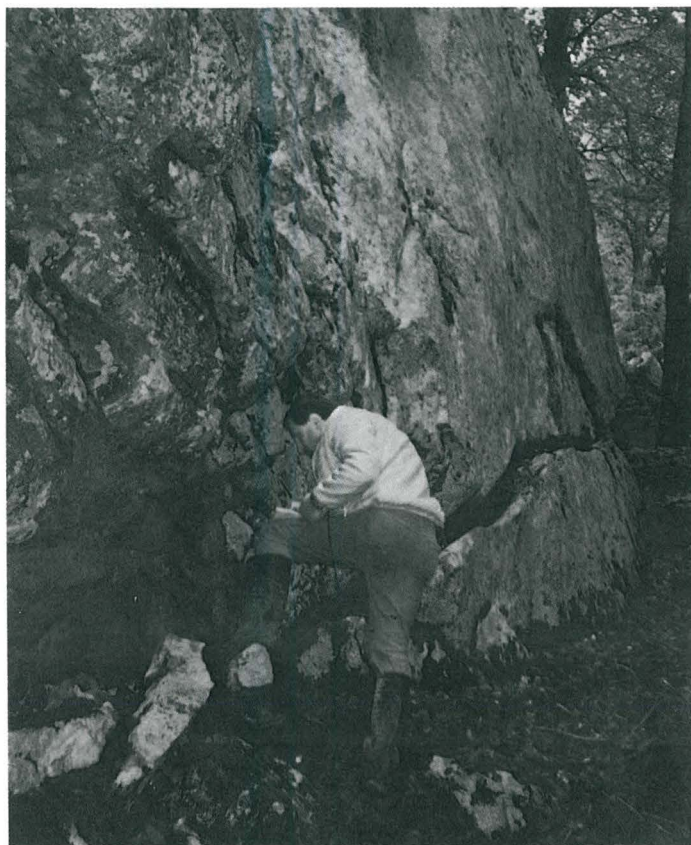
Pascal MATHÉLLIER

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES CHAMPS DE TENSION TECTONIQUE DANS LE MASSIF KARSTIQUE D'ARBAS (HAUTE-GARONNE)

Cette étude fut accomplie durant l'expédition spéléologique franco-bulgare, qui a eu lieu l'été de 1987 dans le massif karstique d'Arbas. Le groupe bulgare du club spéléologique « Akademik » de Sofia a été invité pour une traversée commune dans le système « Felix Trombe » par la Section spéléologique du Club Alpin de Nantes. Outre les aspects sportifs de cette expédition, on a pu faire une étude de la fraction des roches, plus spécialement des fractures de cisaillement, qui sont étroitement liées aux champs de tension tectonique. Cette étude a aussi pour but de montrer les étapes du développement du système karstique dans le temps, et de contribuer à une meilleure compréhension du processus de karstification en dépendance du champ tectonique régional.

Avant d'accomplir les travaux dans le massif d'Arbas, j'ai pris connaissance du livre de Maurice Duchêne et Pierre-André Drillet « La Coumo d'Hyournedo », et surtout de l'article y inclus sur la géologie de la région. Avant l'analyse des résultats de notre travail, j'ai reçu le texte de la thèse de Serge Puyoô « Étude hydrogéologique du massif karstique d'Arbas », qui m'a beaucoup aidé avec des données bien précises sur la nature des fractures dans le massif.

Je propose donc cette étude sur les champs de tension tectonique,



Stéphane CHANOV opère des relevés tectoniques au pied du Rocher de PENE BLANQUE.

comme un complément des recherches accomplies par les géologues et les spéléologues français dans cette région.

Les données ont été reçues par une série de parcours à travers le massif, ainsi que par les deux publications déjà notées. La méthodologie de l'étude est la même que celle décrite dans l'article pour l'étude du karst dans la région de Vratza en Bulgarie. En analysant la dispersion et l'angle entre les fractures de cisaillement conjuguées, on cherche la position spatiale des axes des tensions normales principales. De leur côté, elles déterminent la direction des principales fractures de traction, qui sont reconnues très souvent comme diaclases, et qui favorisent le développement du karst dans des terrains carbonatés.

Les détails sur la situation (fig. 1), la géographie, les caractéristiques géologico-tectoniques et hydrogéologiques de la région sont exposés dans la thèse de Serge Puyoô. Selon cette étude, c'est dans les calcaires urgoniens (Crétacé inférieur, Aptien supérieur) formant la partie la plus haute dans ce massif karstique, que se situent presque tous les orifices des cavités. Ces calcaires ont subi toutes les déformations liées aux processus de prédestination tectonique de la karstification.

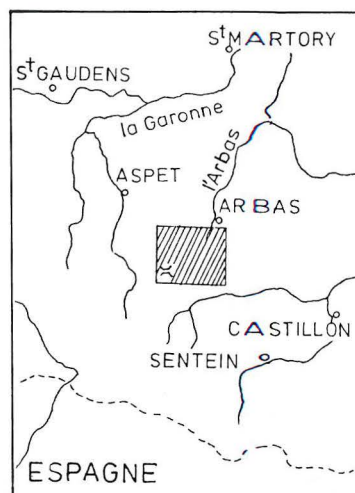
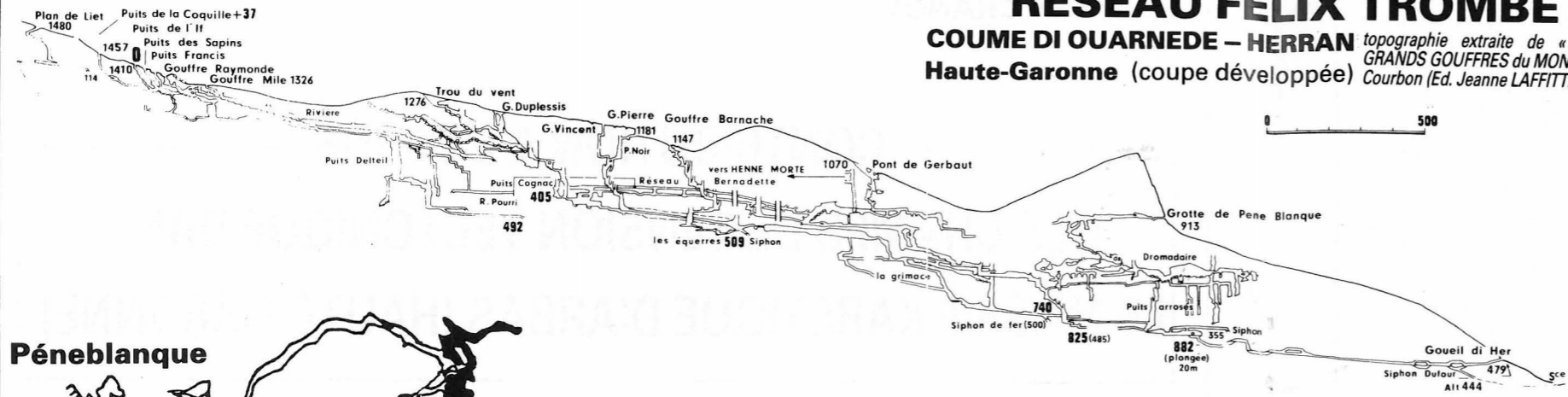


Fig. 1 - Localisation du massif karstique d'Arbas dans la partie orientale des Pyrénées (d'après S. Puyoô, 1985).

Si l'on fait une comparaison des diagrammes de la fig. 2, il est évident que pour la région de Pène Blanche il est difficile de lier le développement des cavités souterraines (C et D) avec les directions prépondérantes des fractures (A et B). Ceci à cause du fait que la genèse des fractures n'est pas appréciée. Si les maxima des diagrammes A et B reflètent des fractures d'un cisaillement pur, les dernières peuvent être fermées et peu favorables pour les courants d'eau. Après la reconstruction des champs des tensions tectoniques dans la même région (fig. 3), la situation s'est hautement éclaircie. Sur les sédiments urgoniens, trois champs de tensions tectoniques ont agi dans le massif d'Arbas et ont laissé leurs traces dans le réseau des fractures. Les fractures de traction marquées sur les figures 3B et 3C sont en bonne corrélation avec les deux directions les plus développées des galeries karstiques dans la partie septentrionale du massif, fixées sur le diagramme 3D. Pour déterminer l'âge relatif de ces deux champs de tension tectonique, il est indispensable de se reporter à nouveau aux figures 2C et 2D. En partant du fait que les plus jeunes niveaux dans le système karstique vont soumettre la direction des canaux drainants l'eau aux fractures de traction du plus jeune champ de tension tectonique, on peut supposer que le diagramme de la figure 3B reflète le champ de tension tectonique le plus

RÉSEAU FÉLIX TROMBE

COUME DI OUARNEDE – HERRAN topographie extraite de « ATLAS des GRANDS GOUFFRES du MONDE » de Paul Courbon (Ed. Jeanne LAFFITTE – 1979).

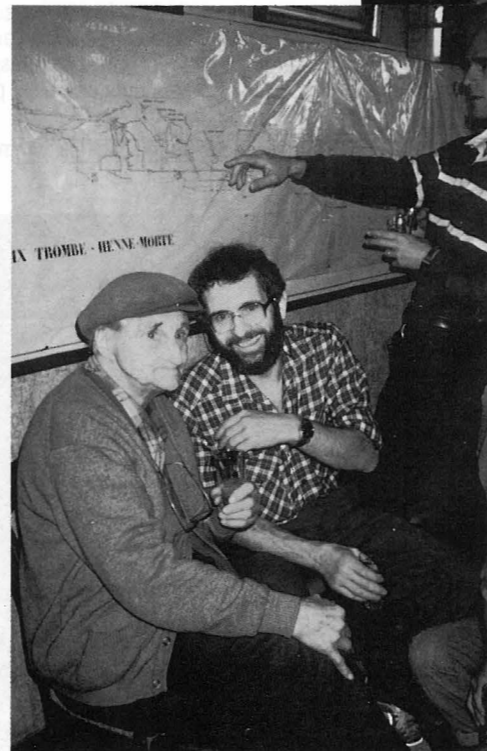


Péneblanque

PONT de GERBAUT

(suite du RÉSEAU en page de gauche)

IOULIAN et BISSER au bas du puits Cognac (entre Trou du Vent et Bernadette).



Robuste octogénaire et figure légendaire d'Arbas, Émile BUGAT, « inventeur » du TROU MILE et pionnier du réseau F. Trombe, évoque ses souvenirs en compagnie de Pierre Mercier. A l'arrière-plan, la coupe « géante » du Réseau, que consulte Rémi Cormier (dans la salle de réception de la Mairie d'Arbas).

Réseau Bernadette

rivière du pont de Gerbaut

Trou du vent

◁ : Tracé de la traversée par l'Expédition Franco-Bulgare « PYRÉNÉES 87 »

La coquille

Puits raymonde

RÉSEAU F. TROMBE PLAN

(extrait de « COUME DI OUARNEDE » de Maurice DUCHENE et André DRILLAT)

Trou mille



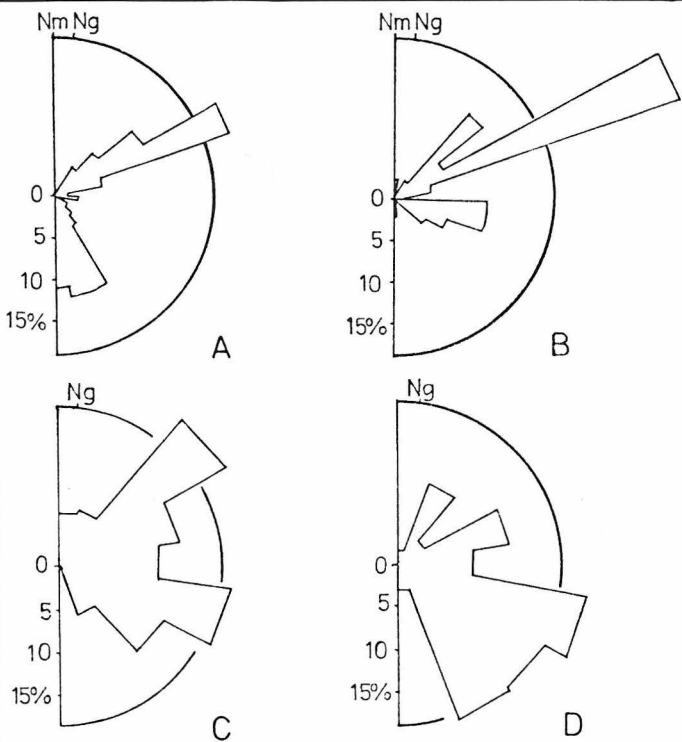


Fig. 2- Diagrammes (S. Puyoô, 1985).
 A et B. de fracturation dans les calcaires urgoniens de Pène Blanque ;
 C. des galeries karstiques du niveau supérieur de Pène Blanque ;
 D. des galeries karstiques du niveau moyen de Pène Blanque.

vieux, tandis que le plus jeune champ tectonique a les caractéristiques présentées à la fig. 3C. Un peu plus différente est la question posée par le champ tectonique reconstruit sur la figure 3A. Il ne trouve pas une confirmation nette dans les processus de karstification et, probablement, il reflète un champ de tension tectonique plus vieux, peut-être les premières déformations post-aptiennes du massif. On peut voir sur le terrain que la direction possible de formation des fractures de traction par ce champ de tension tectonique est marquée par des filons de calcite. Si l'on suppose que la

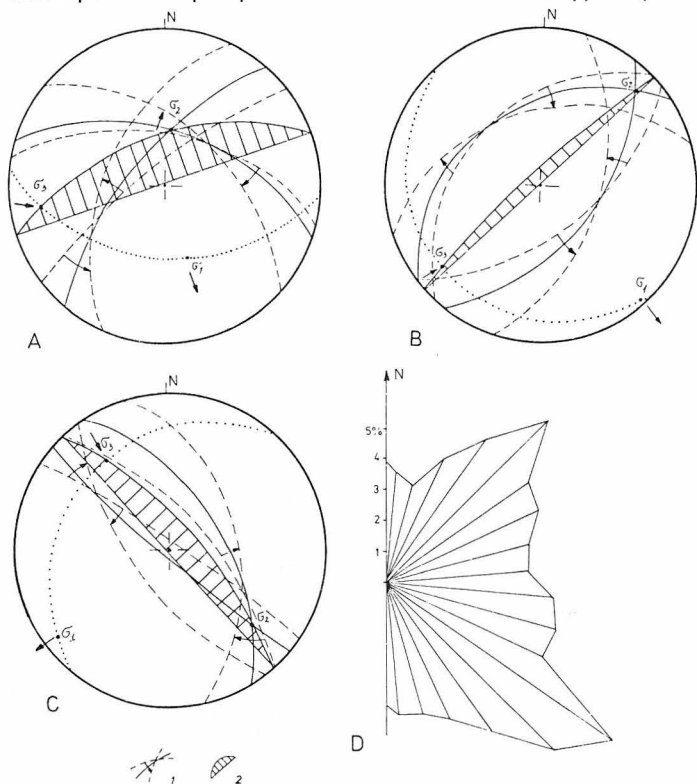


Fig. 3 - Reconstruction des champs des tensions tectoniques dans les calcaires urgoniens de Pène Blanque (hémisphère supérieure) :
 σ_1 , axe d'extension maximale ; σ_2 , axe intermédiaire ; σ_3 , axe de compression maximale ; 1. fractures de cisaillement conjuguées avec la direction et l'amplitude de leur dispersion ; 2. situation spatiale des fractures de traction ; A, B et C. diagrammes des champs des tensions tectoniques ; D. histogramme des directions des cavités dans la partie nord du massif karstique d'Arbas.

calcite s'est déposée avant les processus de karstification, cela signifie que le champ considéré est le plus vieux dans les calcaires urgoniens du massif d'Arbas. Cet ordre des champs des tensions tectoniques dans un certain degré, est approuvé par les études, même superficielles, sur les axes des plis, les mouvements tracés sur les miroirs tectoniques et les failles, qu'on peut découvrir le long de la coupe géologique en partant de la vallée d'Arbas jusqu'aux parties les plus hautes du massif.

La figure 4 présente des études analogues près de l'entrée de la grotte du Trou du Vent. De nouveau, dans le complexe urgonien on peut reconstruire les mêmes champs de tensions tectoniques comme sur la figure 3. En comparaison avec les directions des galeries karstiques, le diagramme de celle de la grotte toute proche de la Coumenère est utilisé (d'après S. Puyoô, 1985). Ici, les directions nord-est et sud-est (fig. 4D) reflètent sans doute les champs tectoniques B et C, mais la direction est-ouest peut être reliée uniquement et sans assurance avec le chevauchement de la Fontaine de l'Ours. Cette direction, bien que faiblement présentée dans le

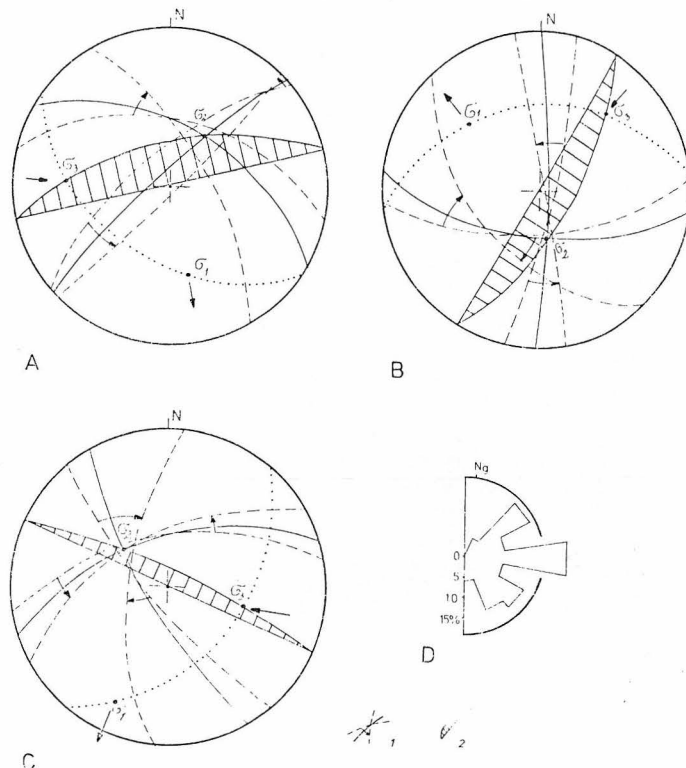
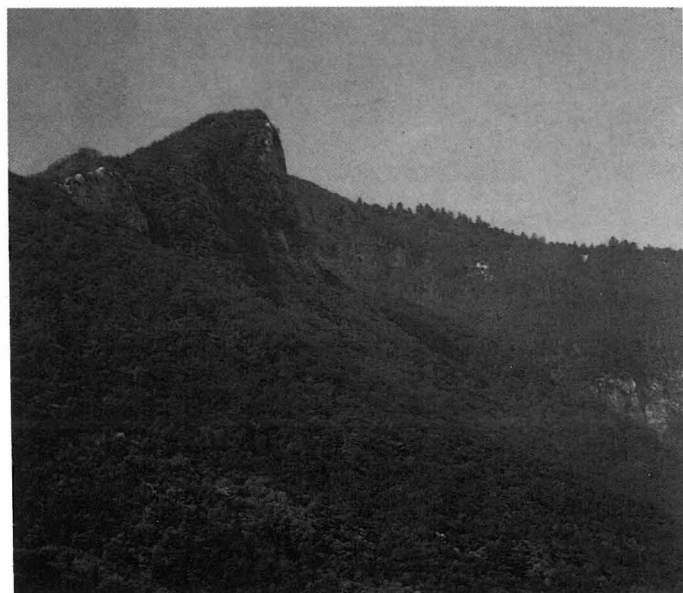


Fig. 4 - Reconstruction des champs des tensions tectoniques dans les calcaires urgoniens devant l'entrée du Trou du Vent (hémisphère supérieure) :
 σ_1 , axe d'extension maximale ; σ_2 , axe intermédiaire ; σ_3 , axe de compression maximale ; 1. fractures de cisaillement conjuguées avec la direction et l'amplitude de leur dispersion ; 2. situation spatiale des fractures de traction ; A, B et C. diagrammes des champs des tensions tectoniques ; D. histogramme des directions des cavités dans la grotte de Coumenère (d'après S. Puyoô, 1985).



Le massif d'Arbas, vu de la commune du même nom. Au premier plan à gauche, le Rocher de Pèneblanque.

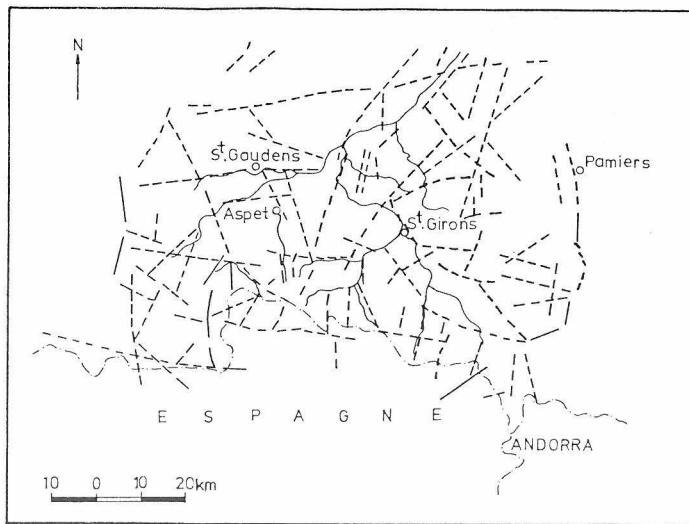


Fig. 5 - Carte des linéaments d'après les prises cosmiques (Scanvic, Weecksteen, 1984).

système karstique, a une autre apparition dans le plan régional. Ce sont les linéaments d'après les prises cosmiques (fig. 5), qui sont admises comme une image soit des failles relativement jeunes, soit comme des failles anciennes avec une activation récente. Le diagramme des linéaments de la figure 5 est présenté sur la figure 6. La direction est-ouest est bien fixée, ainsi qu'une direction presque nord-sud. Les deux directions contrôlent le réseau hydrologique de la région et ce fait doit être considéré au cours de tous les essais d'étude et de prévision spéléologiques dans cette partie des Pyrénées. On ne peut cependant affirmer que les particularités tectoniques régionales soient directement reflétées dans la structure des localités limitées. C'est pourquoi les analyses faites sont étroitement valables pour le massif karstique d'Arbas et doivent être extrapolées avec précaution pour les territoires voisins.

Pour finir, je veux remercier tous mes amis français spéléologues, parce que mon étude était impossible sans leur aide. Je suis particulièrement reconnaissant à tous ceux qui m'ont accompagné sur les sentiers peu commodes du massif karstique d'Arbas.

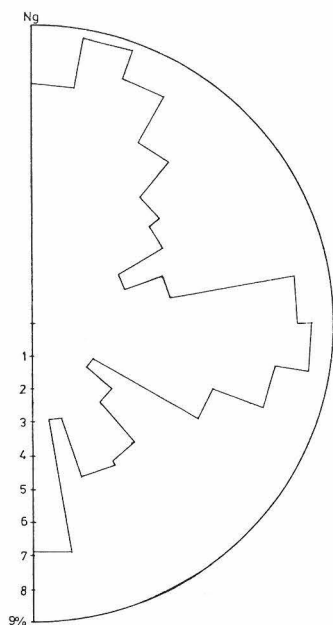
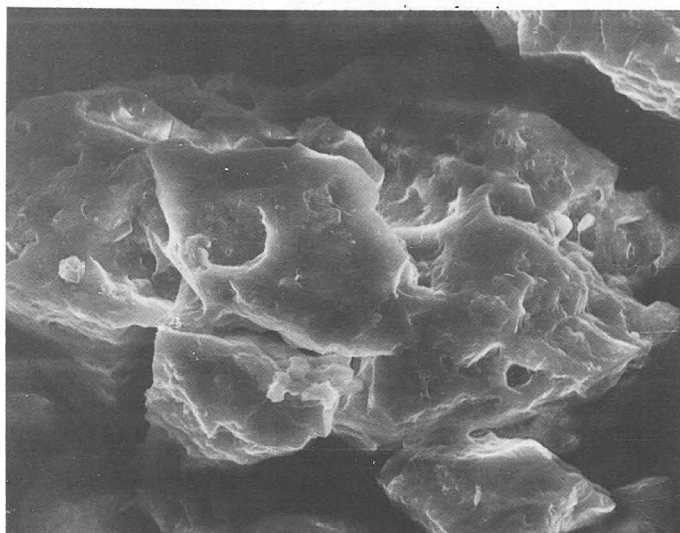


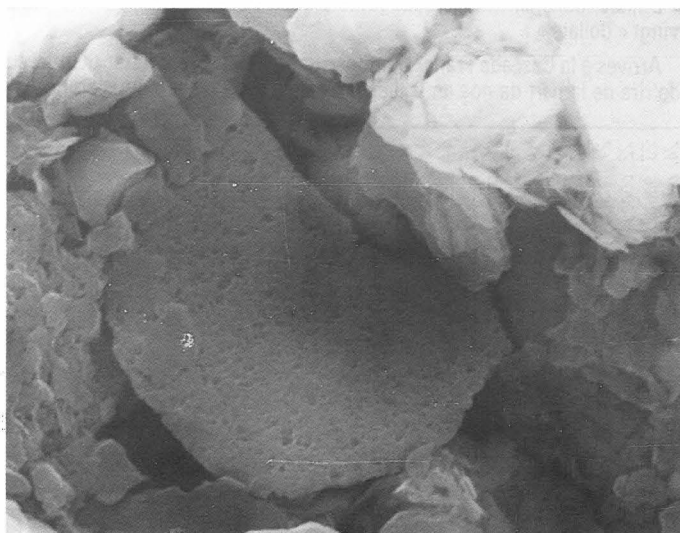
Fig. 6 - Histogramme des linéaments cosmiques pour la partie centrale des Pyrénées.

BIBLIOGRAPHIE

1. DUCHENE M., DRILLAT P.-A., 1982. La Coumo d'Hyournedo, Toulouse.
2. NIKOLAEV P.N., 1977. Une méthode d'analyse statistique des fractures et reconstruction des champs des tensions tectoniques. *Nouvelles des Écoles Sup., Géologie et Prospection*, 12, 103-115 (en russe).
3. PUYOÛ S., 1985. Étude hydrogéologique du massif karstique d'Arbas, Thèse, Toulouse, 165 p.
4. SCANVIC J.-Y., WEECKSTEEN G., 1984. Carte des linéaments de la France, échelle 1:1 000 000, BRGM.



Graines de calcite grossies 750 fois. On remarque que même les particules microscopiques sont exposées à une destruction intensive de l'eau. Photos prises dans la rivière souterraine entre les cavités MILE et TROU du VENT (réseau F. TROMBE). Juillet 1987. Développées au microscope électronique à l'Institut géologique de SOFIA.



Algue unicellulaire (grossie 1 000 fois) dans les sédiments souterrains du réseau F. TROMBE. La carapace est en silice. Le problème est de savoir si ces algues sont transportées par l'eau de surface où si elles vivent en milieu souterrain... (Photo prise en juillet 1987 et développée au microscope électronique à l'Institut géologique de SOFIA).

SOUVENIRS D'UNE BELLE FRATERNITÉ SPÉLÉO...

Je savais, par un collègue spéléo, que les Bulgares utilisent un matériel de fabrication artisanal, et qu'ils se révèlent fins bricoleurs. Aussi lorsque j'appris que les descendeurs et les baudriers étaient de pur produit-maison, je me suis posé bon nombre de questions sur leur fiabilité.

Nous sommes venus à Arbas pour une traversée du réseau F. Trombe et non pour comparer notre matériel et échanger nos méthodes autour d'un « spéléo-secours » ! Mes craintes s'évanouirent dès la première sortie, nous, équipés du confort « dernier cri » de la spéléo moderne, les Bulgares « à la Casteret »...



Autre type de descendeur de conception bulgare.

Nous attaquons une cavité au visage de « fonte des neiges », et pourtant nous sommes à la fin-juillet ! J'ai été inquiet pour nos amis qui, avec plein d'humour, défilent le froid et l'eau, se montraient épanouis avec des visages d'enfants qui réalisent un projet... Mais ce n'est pas un rêve, nous sommes dans les Pyrénées ! Je me retourne pour m'assurer que cela va bien, et Véra et Georgio me font des signes qui ne laissent aucune ambiguïté : ils sont radieux et impatients d'attaquer. La descente commence. De temps à autre, il faut faire la pause-cigarette, moment important pour les Bulgares. Quel enthousiasme ! Nous devons parfois les freiner pour équiper, ou les faire attendre que la corde soit libre...

Les Bulgares utilisent souvent un langage parabolique. C'est ainsi qu'ils nous diront que la Henne Morte est trop spitée, et l'un d'entre-eux d'ajouter : « C'est normal, les Français sont plus riches que nous... ». Et chaque fois que Willy constate un « excès » de spits, il pointe le doigt et dit : « Dollars, dollars... ». Quelques jours plus tard, je lui offrirai une boîte de vingt « dollars »...

Arrivés à la Cascade Franck, j'impose un arrêt « casse-croûte ». Gros éclat de rire de la part de nos amis. Les difficultés de la langue nous empêchent

de comprendre ce qui se passe, mais cela a l'air drôle et nous partons tous d'un fou-rire. Plus tard, nous apprendrons par Galia que les Français mangent tout le temps et nos amis bulgares nous comparent à des pélicans. « Pélicans » deviendra d'ailleurs le leit-motif de tout arrêt « casse-croûte » par la suite...

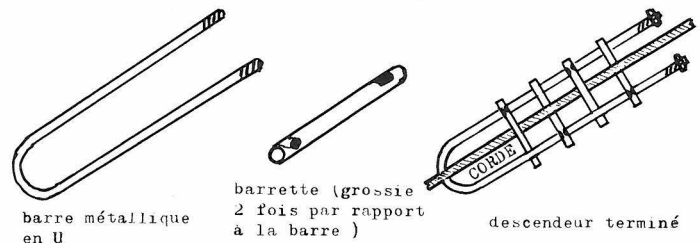
Cette ambiance, pleine de chaleur et de tendresse, sera notre arme principal et ni le froid, l'eau et la fatigue n'empêcheront que s'exprime la bonne humeur des Bulgares, sortant comme par magie Mastika, Rakia et autres réconfortants fort bienvenus...

Fatigués par le rythme de vie collective associé aux groupes qui doivent atteindre leurs objectifs dans le temps prévu, nous devons augmenter le temps sous terre car nous buttons sur l'eau, et à plusieurs reprises, nous remettons en cause la traversée. Les Bulgares veulent absolument la faire, ce pourquoi ils sont venus, et ils la feront ! Le dernier jour, après 17 heures sous terre, Andréï sortant du « Pont de Gerbaut » trébuché comme ivre et s'endort dès que nous nous arrêtons.

Peu à peu, tout le monde sort et on assiste à un chassé-croisé. Les premiers dehors, qui ont dormi six heures, remontent et commencent le déséquipement des relais...

DESCENDEUR à BARRETTES de TYPE « BULGARE »

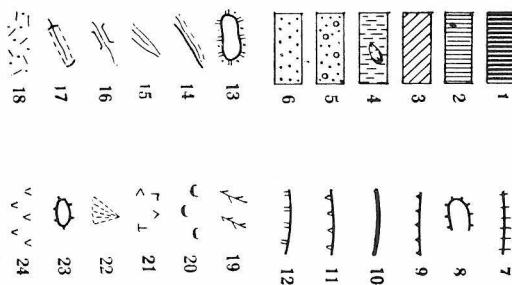
Vous prenez un bout de métal, style fer à béton, que vous repliez en deux. Vous obtenez ainsi un U. Coupez ensuite quatre tubes de 6 cm de long et de 1 cm de diamètre. Faites une gorge à l'une des extrémités de la barrette et un trou du diamètre de la barre en U à l'autre extrémité de la barrette. Filetez les extrémités de cette barre. Un écrou et un contre-écrou et ça marche.



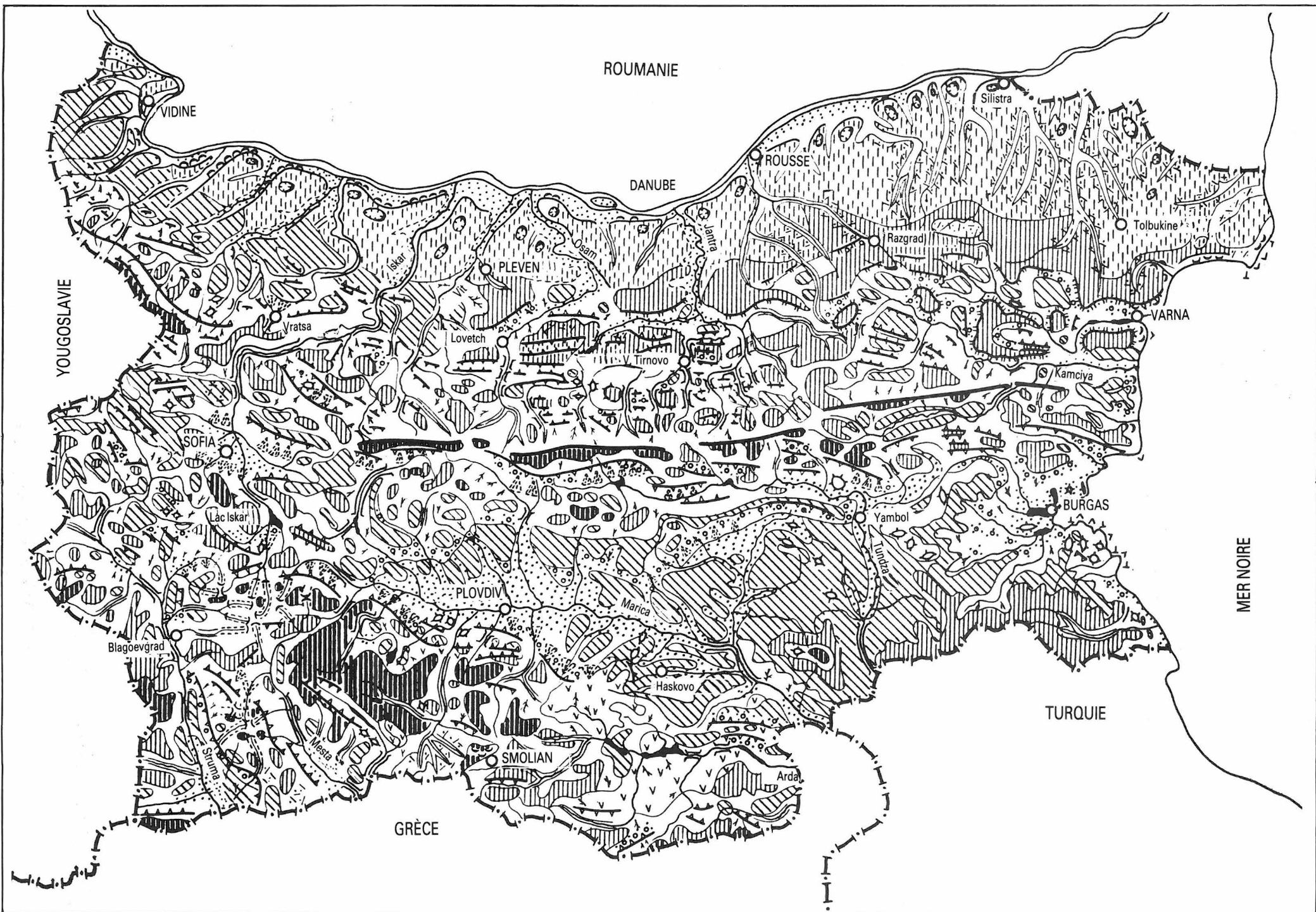
Remarque : il est vrai que son utilisation est moins aisée que notre bon vieux PETZL, et que les barrettes font travailler la corde en cisaillement. Je dois dire que je l'ai même utilisé pour faire un décrochage. Malgré la faible hauteur de manœuvre, j'étais à l'aise. En mettant les quatre barrettes, nous descendons lentement et sans secousse. Cet appareil mérite beaucoup, et même si cela fait sourire, il ne doit pas être pris en dérision

Michel MOTTESI

CARTE de GÉOMORPHOLOGIQUE BULGARIE



1. surface de « dénudation » du Miocène récent.
2. surface de « dénudation » et « d'accumulation » du Pliocène ancien.
3. surface de « dénudation » et « d'accumulation » du Pliocène récent.
4. surface de loess avec plateaux en degrés.
5. dépressions et plateaux (de montagne) déluviaux.
6. alluvions et surfaces alluviales.
7. collines d'antichlinal.
8. collines de synclinal.
9. collines de monoclinal.
10. zone de dislocation, délimitant l'arête du Balkan.
11. fracture exprimée dans le relief.
12. stade de couches.
13. plateaux.
14. vallées asymétriques.
15. vallées profondément découpées ou canyon.
16. gorges.
17. vallées glaciaires avec cirque et moraine frontale.
18. développement de la superficie de formes karstiques.
19. versant à érosion plane fortement marquée.
20. glissement de terrain.
21. falaises avec roches sous-marines et îles.
22. cônes alluvionnaires.
23. hauteurs résiduelles.
24. reliefs de roches effusives.



LA SPÉLÉOLOGIE EN BULGARIE

La spéléologie bulgare est actuellement l'une des plus actives.

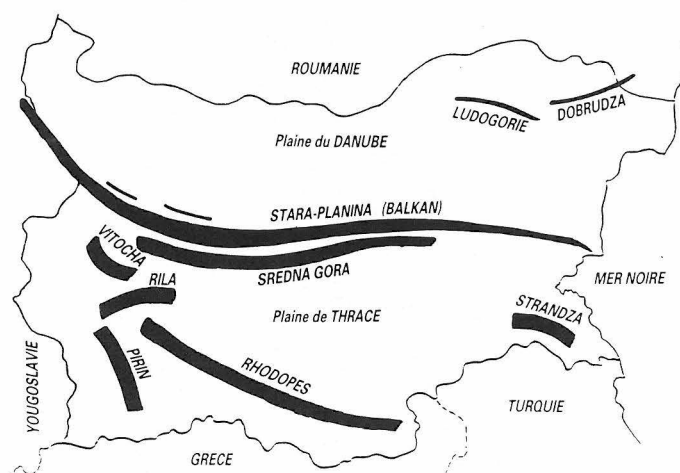
Avec un quart du pays en terrain karstique¹ et quelques 4 500 cavités inventoriées à ce jour, cela peut sembler naturel.

Mais, d'une part en comparaison des pays voisins presque autant (ou plus) pourvus en calcaire, et d'autre part la mise en place assez récente (les années 60) d'une spéléologie structurée, la Bulgarie présente déjà un bilan assez passionnant.

Et d'abord ces 4 500 cavités, qu'il a fallu localiser, pénétrer, topographier (travail en cours), alors qu'on en comptabilisait tout juste un peu plus d'une centaine il y a à peine un demi-siècle.

Mais c'est surtout, peut-être, l'importance des moyens mis en œuvre, l'exploitation tous azimuts du potentiel karstique (inventaire géographique et géologique des cavités, tectonique, hydrologie, inventaire et étude systématique de la faune cavernicole, archéologie, recherche en climatologie souterraine, aménagement touristique, etc...), et la qualité des résultats obtenus, qui succitent le plus grand intérêt.

Au départ : une prise de conscience au plus haut niveau (l'ÉTAT) des ressources du monde souterrain, et la prise de décisions susceptibles de permettre sa mise en valeur dans les meilleures conditions et le plus rapidement possible (ou pour le moins sans perte de temps). Entreprise facilitée du fait que, depuis 1946, la propriété terrienne est nationalisée dans ce pays. D'où le champ libre à toutes investigations, selon une planification élaborée par des SPÉCIALISTES, en premier lieu les spéléos et scientifiques



1. Nettement au-dessus d'une moyenne de 13,5 % pour l'ensemble de l'Europe, et quelque 4 à 5 % pour la planète sans l'Antarctique. (D'après D. BALAZS, 1977, repris par SPELUNCA n° 1 supplément 1980.)

Et pour les non-initiés au jargon « spéléo » qui, nous l'espérons, s'intéresseront à cette plaquette, rappelons la signification du KARST, dont il est abondamment question dans ces pages. KARST : régions de plateaux et de montagne calcaires du nord-ouest de la Yougoslavie dont la morphologie fut la première étudiée scientifiquement. Par extension, se dit désormais d'une manière universelle pour évoquer les phénomènes liés au relief et à l'érosion des terrains calcaires.

CARTE DE VISITE

- La République Populaire de Bulgarie est un État de l'Europe du Sud-Est qui occupe 111 000 km² (1/5^e de la France) et s'étend sur la plus grande partie de la moitié orientale de la péninsule balkanique.

Au nord le Danube la sépare de la Roumanie. Au sud, elle voisine avec la Turquie et la Grèce, à l'ouest avec la Yougoslavie. Elle est bordée à l'est par la Mer Noire, sur 378 km de côtes.

Sa longueur d'est en ouest est de quelque 500 km, pour une largeur du nord au sud de 300 km.

Sa population est de neuf millions d'habitants.

- 40 % du territoire accusent un relief montagneux (de 500 à 2 925 m d'altitude). L'altitude moyenne de la Bulgarie est de 480 m.

Les principales chaînes montagneuses sont :

- La STARA-PLANINA ou BALKAN, appendice alpin par l'intermédiaire des Karpates, qui sépare le pays en deux d'ouest en est, et vient mourir dans la Mer Noire au cap Eminé. Son point culminant est le MONT BOTEV (2 376 m). Au nord de cette chaîne se trouve la plaine du Danube, accidentée de quelques reliefs (LOUDOGORIE et DOBROUDJA à l'est). Au sud, s'allonge parallèlement la SREDNA GORA avec 1 604 m au Mont BOGDAN. Au-delà, c'est la plaine de Thrace.
- Surplombant la capitale SOFIA par le sud, le massif volcanique du VITICHA couvre 300 km². Son point le plus élevé est le TCHERNI VRAH (2 290 m).
- Encore plus au sud (60 km de Sofia) le RILA, granitique, a une surface de 2 500 km², avec 78 sommets de plus de 2 500 m et 130 de plus de 2 000 m (2 925 m au Mont MOUSSALA, le plus haut de Bulgarie).
- A la pointe sud-ouest du pays, le PIRIN s'étend sur 1 210 km², entre les vallées de la STRUMA et de la MESTA. C'est un massif de gneiss, de schistes cristallins, de marbre et de granite au centre, avec un pourtour de roches volcaniques. Il culmine au PIC VIHREN (2 914 m) aux côtes des sommets BANSKI SOUKHODOL (2 884 m), BAYOUVI DUPKI (2 820 m), la crête de marbre de KONTCHETO (2 810 m).
- Les RHODOPE s'allongent dans une direction sud-est le long de la frontière grecque. Ils couvrent 18 000 km² et leurs sommets sont moins élevés que les autres massifs (2 188 m au SJUTKE et 2 077 m au KARLAK). Bastion méridional de la Bulgarie, les RHODOPE sont formés pour l'essentiel de roches cristallines et métamorphiques.
- Au sud-est (frontière turque), la STRANDZA présente un paysage méditerranéen s'élevant à 1 000 m en larges bombements de granite et quelques plateaux calcaires.

**

Les masses carbonatées sont réparties dans l'ensemble du pays, avec une dominance tertiaire et secondaire sur le versant danubien, secondaire pour les Balkans, antécambrienne (marbres) dans le Pirin et les Rhodopes, et secondaire pour la STRANDZA. (Voir détails dans la « Division karstique de la Bulgarie » au chapitre suivant.)

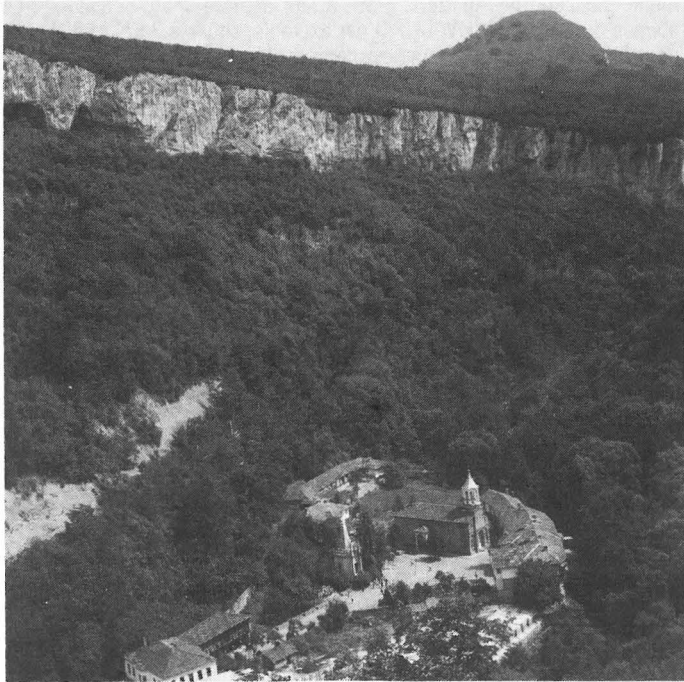
concernés par le milieu karstique².

On peut ne pas partager cette conception d'hégémonie étatique, mais on ne peut en nier l'efficacité, comme nous allons le voir plus loin. Même si la pratique n'est pas sans défaut, ce que les Bulgares sont les premiers à reconnaître et dont leur presse se fait largement écho. Mais c'est un autre débat...

Un précieux héritage

Si spectaculaire que soit l'actuel bilan de la Fédération Bulgare de Spéléologie, celle-ci n'est pas partie de rien.

« L'histoire » de la spéléologie bulgare commence avec le premier recensement des cavités au 17^e siècle par PETAR BODGAN, évêque de SOFIA, qui mentionne dans ses écrits la grotte de GORNO LAZANI. Cependant, ce sont deux frères tchèques, HERMENGILD et KAREL SKORPIL, qui publieront trois volumes sur les richesses souterraines de Bulgarie, à la fin du siècle dernier. Dans cette même période, GEORGI ZLATARSKI, premier spéléologue bulgare, donne des renseignements d'un grand intérêt sur les sources de la GLAVA PANEGA, les cavités de la région de PLEVEN et de KARLUKOVO. Au début du siècle deux bulgares font aussi parler d'eux dans ce domaine : l'archéologue RAFAIL POPOV et le géographe ZEKO RADEV, l'un s'attachant à l'archéologie des cavités bulgares (quelque 70 écrits connus) et l'autre publiant une monographie sur les karsts des Balkans occidentaux.



Le monastère de DRIANOVO, dans la vallée de la Drianovska Reka, dominé par des falaises calcaires très karstifiées.

Mais la spéléologie bulgare ne prend un véritable départ que dans les années vingt avec IVAN BURES et ses assistants PENCO DREMSKI, NENO STANASOV et NENKO RADEV (qui publiera le premier « Catalogue des grottes bulgares »). Et cette équipe créée en 1929 la « PARVO BALGARSKO PESTERNO DRUZESTVO », première association consacrée aux grottes bulgares. Ses objectifs : le recensement des cavités, leur protection et leur mise en valeur touristique.

Malheureusement, les conditions politiques et culturelles de l'époque³ ne

permettront pas un développement intensif d'une telle entreprise. Et les acquis du moment sont l'œuvre d'un bénévolat tenace, parfois aidé pour l'essentiel par de modestes fonds privés. Ce qui permettra néanmoins l'édition en 1936 du premier tome du « Bulletin de la Société bulgare de Spéléologie ».

Cette Société n'aura d'ailleurs qu'une section, liée à l'Académie des sciences de SOFIA. Sauf une petite filiale provinciale à la veille de la guerre 39-45 à DRYANOVO.

Les premières années d'après-guerre voient s'intensifier les recherches, sous l'impulsion de l'Académie des Sciences. Un fort volume est publié sous la direction du géographe D. JARANOV : « Les eaux souterraines karstiques de Bulgarie ».

Cette académie sera à l'origine de la première offensive « de masse » dans les années 1948-49 avec la création des « Brigades des grottes » principalement composées d'étudiants et de leurs professeurs : géologues, géographes, biologistes, archéologues et toutes disciplines intéressées au milieu souterrain. Les massifs calcaires sont pris d'assaut et la liste des cavités connues s'allonge. Toutes proportions gardées quand même, car à cette époque le monde étudiant n'est encore qu'en relatif développement, et seuls les divers Instituts de l'Académie bulgare des sciences et l'Académie de SOFIA participent à cette campagne, avec quelques amateurs chevronnés.

Très vite se fait sentir, d'une part le manque de coordination, d'autre part et surtout le manque d'expérience et de compétence en spéléologie.

Les pleins pouvoirs

C'est alors qu'en 1957 un ensemble de décisions est pris, dans le cadre de la restructuration de l'Union Touristique Bulgare qui, à l'instar de ce qui se passe un peu partout ailleurs, convoite tout naturellement les grottes digne d'être ouvertes au grand public.

A l'initiative des spéléologues, scientifiques et amateurs mêlés, est créée un Comité pour le tourisme des grottes. Notion floue au départ mais qui prendra toute sa signification un an plus tard (le 14 juillet 1958) avec la naissance d'une « Commission à la Spéléologie et au tourisme souterrain », regroupant tous les clubs spéléos existants (42 à l'époque), et conquérant déjà le quasi monopole du contrôle de toutes investigations dans le monde souterrain.

Chacun comprendra qu'il s'agissait là, moins de jouer les gendarmes que de maîtriser la pratique souterraine. Aussi les activités de cette Commission sont-elles multiples : levée de cartes et de topographies, relevés scientifiques et techniques, organisation de colloques et conférences, mise sur pied d'expéditions spéléologiques bulgares et de caractère international, et parfois de grande envergure : de 100 à 150 participants...

Une précieuse expérience a ainsi été acquise durant les années 60, pour arriver en 1972 au 4^e Congrès de l'Union du Tourisme Bulgare qui devait décider entre autre de la création de la Fédération Bulgare de Spéléologie.

C'était évidemment un net progrès. De « commission » de l'Union touristique, la spéléologie passait à l'autonomie, tout en s'appuyant sur la puissance de cet organisme (2,6 millions d'adhérents, près du tiers de la population bulgare) dont elle demeurerait membre.

Avec la Fédération Bulgare de Spéléologie, adhérente à l'Union Internationale de Spéléologie, les spéléos vont pouvoir consacrer tous leurs efforts vers le même objectif. Et d'abord mettre fin à l'entrée incontrôlée des cavités les plus fragiles, à la dégradation. Elle a pour cela les pleins pouvoirs quant à la maîtrise du terrain. Rien ne peut être entrepris sans son accord : fouilles, aménagement touristique...

Dans ce dernier domaine par exemple, son pouvoir est décisif : c'est elle qui juge de l'opportunité d'ouvrir ou non telle cavité au public, en fixe les limites afin d'y préserver les particularités, la faune et les possibles découvertes archéologiques, décide des aménagements (électrification, escaliers, mesures de sécurité, etc...). Elle a aussi regard sur l'environnement : construction de voies d'accès, aires de stationnement, lieux éventuels de pique-nique et de ravitaillement, le contenu du matériel publicitaire...

« Aucune nuisance à l'environnement naturel et l'originalité de la cavité », telle la règle d'or de la Fédération Bulgare de Spéléologie en matière de tourisme souterrain.

Ajoutons que les guides sont tenus d'avoir suivi un stage de la Fédération, qui leur délivre un brevet.

Mais là s'arrête le rôle de la Fédération Bulgare de Spéléologie. Une fois requises ces conditions, l'exploitation (aménagements pratiques, visites, gardiennage, accueil-restauration, entretien...) est du ressort de l'Union

2. Pour être objectif, soulignons qu'il existe en Bulgarie un fond privé non-négligeable, au niveau de la jouissance familiale. En fait, 80 % du fond immobilier est privé : appartement principal, résidence secondaire, garage, atelier ou magasin individuel, y compris le foncier. De plus, afin de mettre en valeur de nombreuses surfaces en friche notamment autour des villes, l'Etat distribue gratuitement du terrain (pouvant aller jusqu'à 1 ha) à toute personne qui s'engage à le cultiver, avec autorisation d'y construire sa maison ou sa résidence secondaire. (Je ne sais si la loi a prévu le cas où s'ouvre un aven dans le jardin ou sous la maison ?)

3. Un coup d'Etat fasciste a lieu en Bulgarie en 1923, régime qui ne sera aboli qu'en 1944. Plus de vingt années noires qui laisseront un pays des plus pauvres d'Europe, avec 60 % d'analphabétisme, une agriculture à l'état féodal, une industrie quasi-inexistante, un enseignement supérieur et une vie intellectuelle au mieux au niveau de 1923.

Touristique Bulgare.

Une douzaine de grottes sont ainsi ouvertes au public, les premières au début des années 60, avec quelque 350 000 visiteurs par an actuellement.

Présent sur tous les fronts

Bien sûr, le tourisme n'est pas la préoccupation dominante de la Fédération Bulgare de Spéléologie⁴.

La majorité des 4 000 cavités connues à ce jour présente, ici comme ailleurs, les morphologies les plus variées, avec des ressources éventuelles des plus diverses... ou pas d'intérêt du tout. C'est aussi vrai chez nous.

Leur exploration systématique et l'inventaire de ces ressources ouvrent la porte à un grand nombre de spécialistes avec qui la Fédération Bulgare de Spéléologie entretient des rapports permanents : géologues, biologistes, archéologues...

● Outre leurs préoccupations générales, les géologues bulgares semblent s'intéresser particulièrement à la circulation des eaux en milieu karstique. L'important volume du karst draine d'énormes quantités liquides qui jaillissent par des dizaines d'ouvertures. Si leur cheminement complexe fait la passion des spéléos, leur captation est à l'ordre du jour pour diverses utilisations (irrigation, production électrique, besoins ménagers...) tant est actuellement crucial le problème de l'eau en Bulgarie⁵.

Quelque cinquante sources karstiques sont d'ailleurs mentionnées sur la carte hydrographique ci-contre, parmi les ressources hydroénergétiques potentielles. Les spéléos bulgares jouent donc un rôle non négligeable dans cette bataille de l'eau : déterminer les parcours aquifères souterrains, leur débit, localiser les exurgences et les pertes...

● Comme dans toutes les cavités du monde, une faune cavernicole grouille dans l'univers souterrain bulgare. Et chaque découverte et accessibilité de cavité ouvrent aux biologistes un nouveau champ d'activité.

L'étude de cette faune a commencé dès les années 1920, avec les professeurs BURESH et VERHOEFF qui procédèrent à de premiers classements d'isopodes cavernicoles (ordre de crustacés), et généralement d'individus trogllobes (vivant indifféremment à l'extérieur et sous terre) et trogllobies (strictement inféodés au milieu souterrain). De neuf espèces d'isopodes connues en 1939, on passe à 22 en 1941, et à la cinquantaine actuellement, reconnues dans quelque 250 cavités.

Les collembolés⁶ jouissent d'un intérêt particulier, car près de 10 % de ces insectes sont endémiques à la Bulgarie. De huit espèces connues dès 1928, on en dénombre actuellement 130, dont 10 % essentiellement trogllobies.

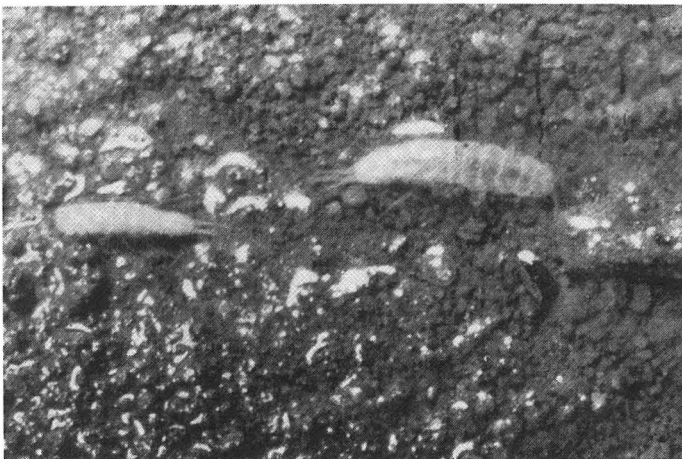
La même attention est réservée aux protozoaires cavernicoles. Non seulement pour leur intérêt propre, mais dans le but de préserver l'ensemble de la faune cavernicole. Car certains occupants habituels de ce milieu (le sympathique NIPHARGUS entre autre) subissent les assauts mortels de protozoaires parasites. Aux cavités TEMNATA DUPKA et LEDENIKA par exemple, on a relevé l'existence de 35 espèces de la faune Thécamoebienne (protozoaires très carnassiers).

Il faudrait aussi parler des chauve-souris, qu'on évalue en Bulgarie à quelque 12 000 sujets de 26 espèces, des multiples arthropodes, vers, scarabées et araignées qui peuplent ce monde fragile des ténèbres. La biospéléologie bulgare à de quoi s'occuper...

Les spéléos ont aussi ouvert de nouveaux horizons aux biologistes bulgares en palinologie. Notamment dans le massif du PIRIN où les cavités de haute altitude à enneigement pérenne ont fourni de précieux renseignements sur l'âge des glaciers, grâce à leur analyse sporo-pollinique⁷. Les abîmes du cirque BAJOVI-DUPKI par exemple, situés à 2 570 m d'altitude, dont la température moyenne est perpétuellement à moins 0 °C, ont livré bien des secrets. Grâce aux nombreux pollens et spores recueillis dans cette neige (et après étude à la faculté de biologie de l'Université de SOFIA), on peut dater cette neige verglacée au 13^e siècle (époque d'un vif refroidissement sur toute l'Europe).

● Le passé mouvementé de ce qui est aujourd'hui la Bulgarie, depuis des millénaires, a laissé des vestiges préhistoriques, archéologiques et historiques là encore d'un très grand intérêt.

Les traces de présence humaine remontent à quelque 5 000 ans avant notre ère, et l'âge de Fer et du Bronze est largement représenté. Les civilisations thrace, grecque, romaine, byzantine y ont laissé des empreintes de haute valeur.



Le BURESCHIA BULGARICA, connu essentiellement dans quatre cavités en bordure de la rivière ISKAR. Espèce troglobie qui mène une vie amphibienne.

4. Il y tient néanmoins une large place en raison d'un souci dominant pour les dirigeants du pays : mettre le maximum de grottes (ayant un intérêt touristique) à la disposition du public. Et cela à partir de deux critères. L'un fondamental : tous les biens de la nation doivent avoir nécessairement une finalité sociale (Constitution bulgare). L'autre circonstanciel : la Bulgarie est un pays touristique (climat, cadre de moyenne montagne, folklore scrupuleusement préservé, vestiges historiques, et surtout 378 km de littoral sur la Mer noire avec des stations modernes et réputées) qui accueille chaque année plus de six millions de touristes (ce qui équivaut aux 2/3 de la population !).

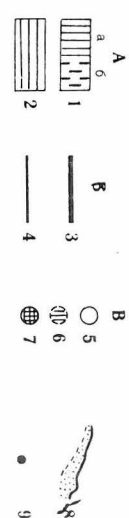
5. La Bulgarie est située dans une zone climatique d'humidité non garantie où il y a alternance entre cycle de sept ans de pluviosité et sept ans de sécheresse. Or les réserves naturelles de la Bulgarie (cours d'eau, lacs, fonte des neiges...) sont parmi les plus faibles en Europe, contrairement à certaines apparences : 2 180 m³ par habitant en Bulgarie, 3 400 m³ en Turquie, 4 600 m³ en France, 7 380 m³ pour la région européenne de l'URSS, 12 250 m³ pour la Yougoslavie...

Il s'ensuit en Bulgarie, depuis au moins deux ans, un déficit annuel de près de 1,5 milliards de m³, pour un besoin minimum de quelque dix milliards de m³ (la consommation a été multipliée par trente depuis 1945, compte-tenu de l'industrialisation du pays et l'installation quasi générale de l'eau courante ménagère, etc...). D'où l'intérêt porté par les Bulgares, privés chez eux de grands cours d'eau, à la maîtrise de toutes les ressources aquifères dont les eaux souterraines. Indépendamment de facteurs subjectifs auxquels les Bulgares sont confrontés comme bon nombre de pays : pollution industrielle des cours d'eau, gaspillage tant industriel que ménager... (Cf. « Les NOUVELLES de SOFIA », 16 sept. 1987).

6. Ordre d'insectes primitifs, sans ailes, sans yeux, sans trachée et sans métamorphose, mais munis d'un puissant appareil sauteur.

7. Analyse des spores et pollen. Dans ce cas précis, ces éléments végétaux amenés par l'eau et le vent tombent et se déposent sur la glace. La composition du pollen changeant selon le cycle saisonnier dans la floraison, cela permet de distinguer dans la neige l'époque de l'année (printemps, été, automne) et selon l'épaisseur des couches, les années et plus. C'est sans doute scientifiquement un peu plus compliqué et je m'excuse humblement d'avance auprès des spécialistes pour ce « raccourci ».

CARTE HYDROGRAPHIQUE de BULGARIE



A) BASSINS AQUIFÈRES.

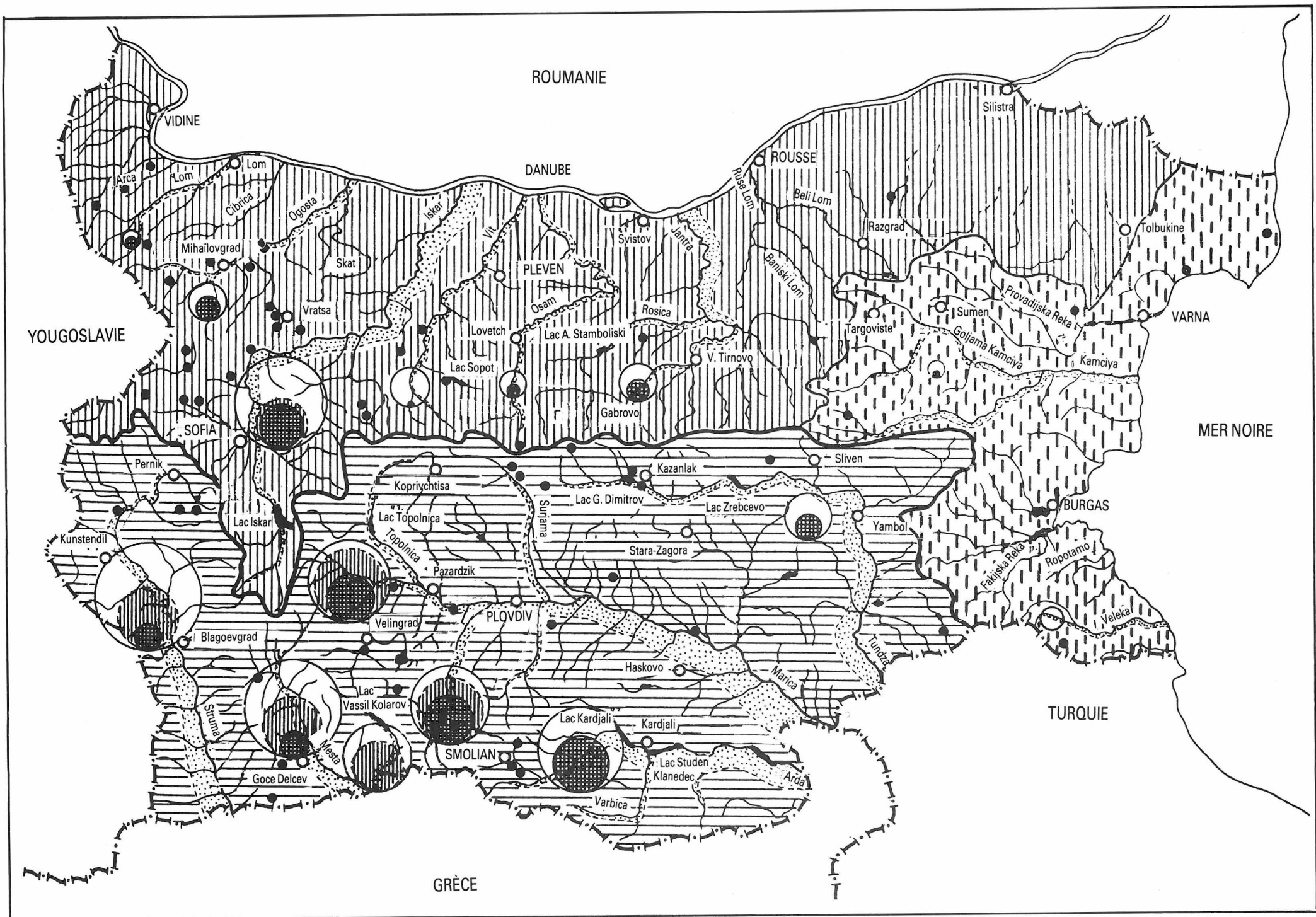
1. de la Mer Noire ; a) bassins pluvieux vers le Danube ; b) bassins pluvieux vers la Mer Noire ;
2. de la Mer Égée.

B) LIGNES DE PARTAGE DES EAUX.

3. entre le domaine aquifère de la Mer Noire et la Mer Égée ;
4. entre les bassins fluviaux vers la Danube et vers la Mer Noire.

C) RESSOURCES HYDROÉNERGÉTIQUES.

5. possibles d'utilisation ;
6. acquis ou en processus d'acquisition ;
7. acquis ;
8. accroissement du débit annuel ;
9. sources karstiques.



YOUgoslavie

ROUMANIE

DANUBE

PLEVEN

ROUSSE

Silistra

VARNA

MER NOIRE

SOFIA

BURGAS

PLOVDIV

TURQUIE

GRÈCE

VIDINE

Lom

Arca

Cibrica

Ogosta

Mihailovgrad

Skat

Vratsa

Lovetch

Lac Sopot

Osam

Lac A. Stamboliski

Gabrovo

V. Tirnovo

Beli Lom

Ruse Lom

Banski Lom

Razgrad

Targoviste

Sumen

Goljama Kamciya

Kamciya

Provadijska Reka

Tolbukine

Pernik

Kunstendil

Lac Iskar

Koprivchtisa

Lac Topolnica

Pazardzik

Velingrad

Blagoevgrad

Lac Vassil Kolarov

Goce Delcev

SMOLIAN

Lac Kardjali

Kardjali

Lac Studen Klannedec

Varbica

Haskovo

Stara-Zagora

Kazanlak

Lac G. Dimitrov

Lac Zrebcevo

Yambol

Lundz

Fakjiska Reka

Robotamo

Veleka

Sturmo

Nesta

Marica

Arda

De nombreuses invasions venant de tous horizons ont perpétuellement bousculé ces civilisations, même après la naissance du premier État bulgare en l'an 681. Si l'on y ajoute les cinq siècles de joug ottoman (14-19^e siècles) où l'occupant s'est efforcé de détruire la personnalité et la culture bulgare (heureusement sans y parvenir vraiment pour l'essentiel), on comprendra que les nombreuses cachettes, en particulier les grottes protégées par un relief accentué, aient joué un rôle déterminant de sauvegarde culturelle, de témoignage historique d'un certain mode de vie.

A plus forte raison pour les temps les plus reculés où ces grottes servaient d'habitat (Paléolithique, Mésolithique).

Si dans bien des cas on sut se passer des spéléos (gisements archéologiques enfouis en plaine, entrée de grottes de plain-pied) le dépistage systématique des cavités, à plus forte raison leur accessibilité « plein-vidé » en falaise, permit aux archéologues d'emboîter le pas aux spéléos et d'enrichir le patrimoine préhistorique et historique de la Bulgarie. Un matériel non négligeable est ainsi en cours d'identification et les découvertes continuent.

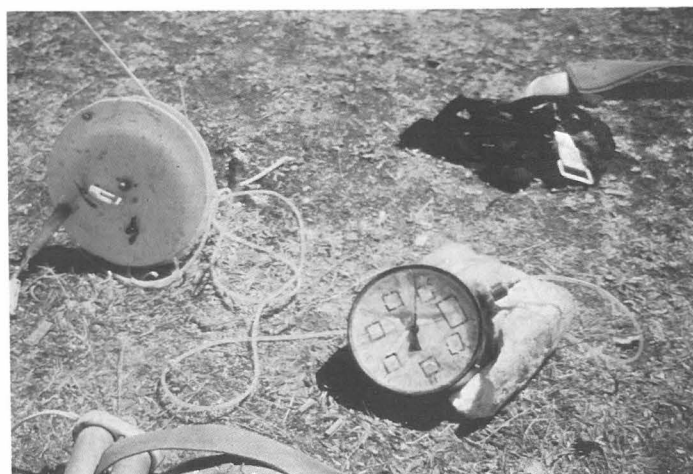
Notons qu'en plus des musées habituels (sciences naturelles, archéologie, histoire), existent en Bulgarie deux musées de la Spéléologie, l'un à KARLUKOVO et l'autre à CEPELARE, dont je parle dans le chapitre suivant (Division karstique de la Bulgarie).

PESHTERNIAK, PESHTERNIAK...⁸

Telles sont quelques fonctions de la Fédération Bulgare de Spéléologie.

Mais son rôle essentiel est évidemment de promouvoir la spéléologie, d'aider les clubs (équipements, cartes géologiques...), d'assurer une formation à chacun, de susciter les spécialisations (plongée, secours, etc...).

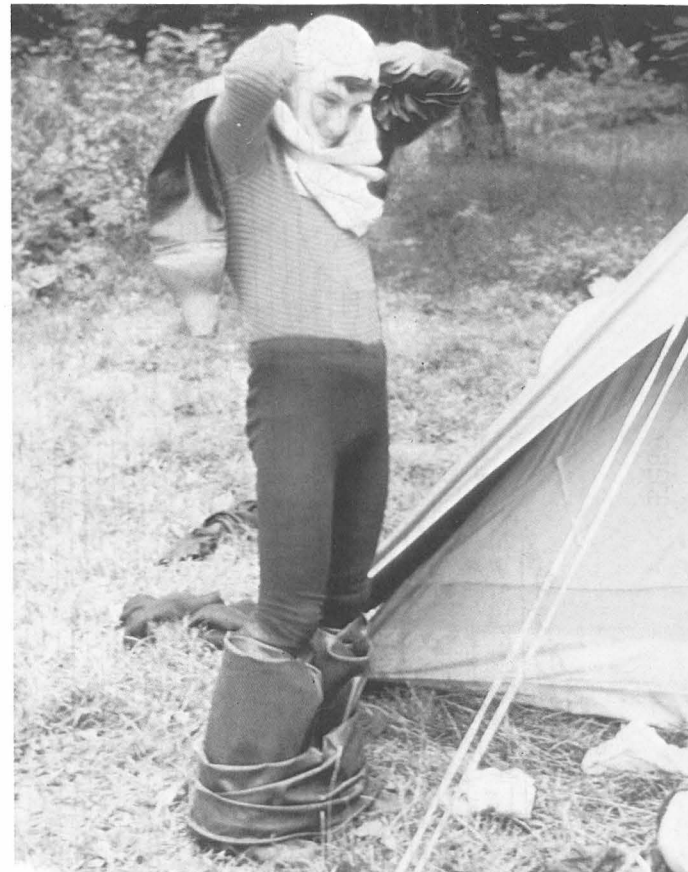
Elle coordonne l'action sur le terrain. Et dans ce but, à partir de critères géologiques, la Bulgarie a été divisée en quatre grandes régions karstiques et 51 rayons (chapitre suivant). Et chaque club est rattaché en théorie à tel rayon ou groupe de rayons, ou plusieurs clubs sur le même rayon suivant l'importance de celui-ci. Cette « planification » a pour seul but la prospection systématique et totale, et du rayon et de la cavité découverte. Les résultats de ces expéditions (topographie et ressources des cavités) sont consignés dans la « cartoθήque » officielle des cavités bulgares⁹.



Hydronivelir, appareil de mesure bulgare qui permet de mesurer la profondeur par différence de pression.

Il ne faudrait pas pour autant en conclure à la vie de caserne. Tous ceux qui ont eu le plaisir de fréquenter les spéléos bulgares savent qu'ils sont d'aussi bons vivants et ni plus ni moins disciplinés que les spéléos français.

Aussi, indépendamment des grandes expéditions, les sorties spéléos individuelles ou collectives, en n'importe quel lieu et à n'importe quel moment, sont-elles fréquentes, même si par mesure de sécurité et sauvegarde du site, l'entrée de certaines cavités est cadenassée (assez rare en ce qui concerne les cavités verticales !).



« Nasko » Tchobarov enfiler sa combinaison spéléo « made in URSS ».

On compte aujourd'hui près de 100 clubs spéléologiques avec 3 000 membres « actifs » (spéléos ayant suivi un stage de formation), auxquels s'ajoutent de nombreux amateurs de tous âges, des écoliers et lycéens encadrés par des moniteurs diplômés.

Les moyens financiers (ils se posent là-bas comme ailleurs) ont généralement deux sources. La Fédération pour l'infrastructure générale : équipements collectifs, formation, secours, grands déplacements et notamment à l'étranger. Le club pour l'équipement individuel, l'intendance (nourriture), les transports secondaires.

La situation peut varier bien sûr en fonction de la situation de chaque club. Il faut en effet savoir que les clubs sont tous rattachés à une collectivité (généralement une entreprise économique, mais aussi une université ou un lycée, voir une ville ou une commune). Les moyens financiers varient donc en fonction de la fortune de cette collectivité, et les clubs les plus « riches » sont les plus souvent ceux dépendant des entreprises, qui consacrent une part importante de leurs bénéfices aux œuvres sociales, culturelles et sportives.

Le matériel spécialisé fait défaut. Celui-ci est à l'heure actuelle fabriqué par quelques pays seulement, dont est absente la Bulgarie. Le matériel provient donc d'une part d'Union Soviétique, mais il ne semble pas d'une technique aussi élaborée que la nôtre. Et d'autre part d'Occident et notamment de France, mais les échanges économiques Est-Ouest étant ce qu'ils sont malheureusement, chacun comprendra que le matériel spéléo ne soit pas prioritaire en ce domaine. Donc en général du matériel d'origine soviétique, un peu de matériel de France et d'Occident, et un matériel bulgare de type « artisanal », ce qui ne l'empêche nullement d'être sûr et performant.

L'émulation étant appelée à jouer un certain rôle, un « Trophée du meilleur club » est remis chaque année sur la base des résultats obtenus. De même, des badges en OR, ARGENT et BRONZE à l'emblème de la CHAUVESOURIS récompensent les « exploits » individuels. Pratique qui fera peut-être sourire les spéléos français, mais qui est à replacer dans le cadre de

8. « Spéléologue » en bulgare.

9. Ces topographies, ainsi que les cartes d'État-major concernées, sont accessibles à tout moment par les clubs et les spéléos bulgares sur leur demande. Cependant les spéléos français entre autre, regretteront que ces documents ne soient pas systématiquement rendus publics comme cela se fait chez nous dans les revues spécialisées notamment. Et encore moins transmis à l'étranger. D'où l'absence de topographie dans cette plaquette, à une exception près. C'est bien sûr l'affaire des Bulgares, et formulons l'espoir qu'à la faveur des changements profonds qui interviennent actuellement en Bulgarie, cet obstacle soit levé. Ce sera alors, pourquoi pas, l'occasion d'enrichir une seconde édition de cette plaquette...

l'entreprise collective de grande envergure de la Fédération Bulgare de Spéléologie.¹⁰

Au-delà des frontières...

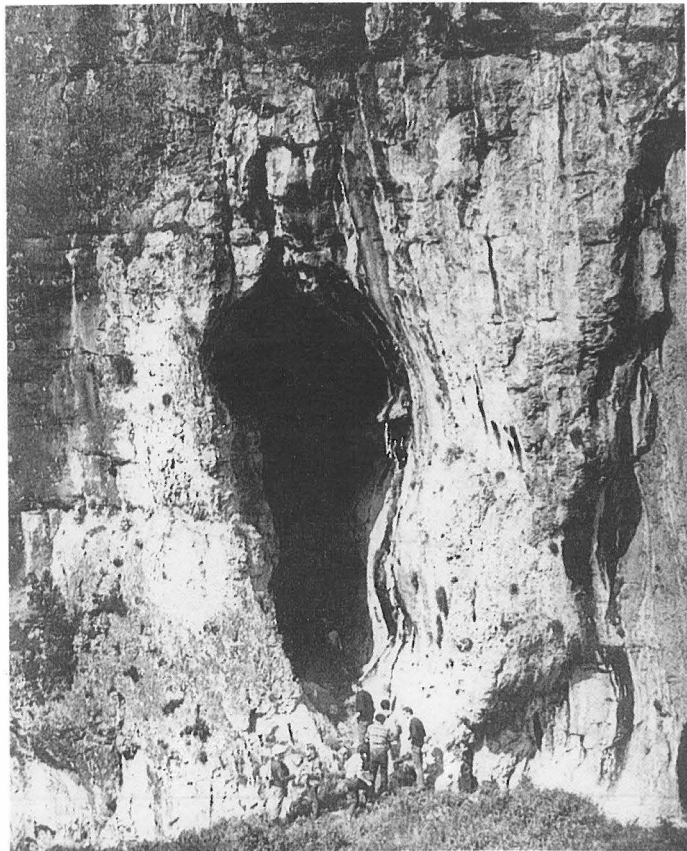
Active sur son propre terrain, la Fédération Bulgare de Spéléologie l'est aussi au plan international.

Elle fut l'hôte en septembre 1980 de la première Conférence Européenne de Spéléologie, à l'initiative du 7^e Congrès de l'Union Internationale de Spéléologie. Les travaux de cette conférence se déroulèrent à l'Institut KARL MARX à Sofia, avec la participation de près de 200 délégués venant d'une vingtaine de pays. La délégation française (Fédération Française de Spéléologie) comprenait M.M. Michel DECOBERT, Président, Richard MAIRE, Directeur de la Commission scientifique, Gérard PROPOS, secrétaire général-adjoint de l'UIS, les professeurs GEZE et NICOD et d'autres personnalités.

Cette Conférence européenne, minutieusement préparée¹¹ fut un succès non seulement par sa représentation, mais surtout par son contenu et sa très haute tenue sur le plan scientifique. Neuf commissions permirent d'intéressantes communications sur différents thèmes : géomorphologie du karst, géotectonique et minéralogie dans le karst, hydrologie et climatologie, biospéléologie, archéologie et paléontologie, topographie, secourisme, tourisme souterrain, etc...

La visite de cavités bulgares vint également agrémenter cette manifestation.

Les spéléos bulgares organisent chaque année des expéditions internationales : Union Soviétique (Caucase), Pologne (Tatras), Mongolie, Cuba, Italie, (en 1972, 1979, 1984), Espagne, France...



Porche d'entrée de la grotte « BEZIMENNA 22 » dans les gorges de l'Iskar près de Karlukovo. Outre son intérêt spéléologique, c'est aussi un très intéressant site archéologique.

10. Ce n'est peut-être pas sans danger, car l'attrait de la distinction peut amener à l'exagération des résultats. Exemple le gouffre BARKITE 14, près de VRATSA, sacré officiellement en 1984 le gouffre le plus profond de Bulgarie avec moins 415 m, et qui voit sa profondeur ramenée à moins 350 m un an plus tard. (Cf. SPELUNCA, avril-juin 1986).

11. Plusieurs organismes avaient uni leurs efforts et compétence avec l'aide de l'État bulgare pour la réalisation concrète de cette initiative : l'Union des Travailleurs Scientifiques de Bulgarie, l'Union du Tourisme Bulgare, et la Fédération Bulgare de Spéléologie.

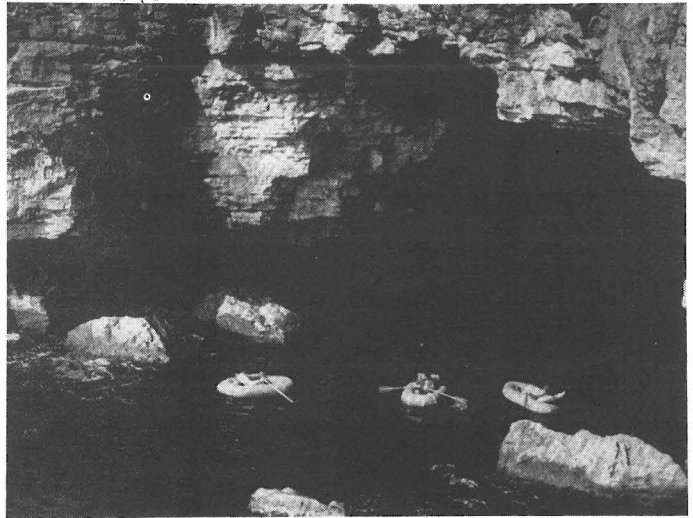
Maître-ès-sport, la Bulgare Anna TAPARKOVA-PENTCHEVA fut la première femme à descendre à - 1 141 m en 1969 dans le Gouffre BERGER (Isère) et à - 1 270 m à la PIERRE-ST-MARTIN (Pyrénées-Atlantiques) en 1973.¹²

Plus récemment (août 1987) 28 spéléos du club STOUENETS de PLEVEN (Bulgarie) descendaient à - 1 408 m après le passage de quatre siphons à la SIMA de la PUERTAS del ILLAMINA (BU 56) en Espagne. C'est le record de profondeur jamais atteint dans les Pyrénées.

Plus modestement, dans le cadre d'échanges avec la Fédération Bulgare de Spéléologie, les clubs ACADEMIK et ISKAR découvraient, l'un le réseau Félix Trombe en notre compagnie (Haute-Garonne, août 1987) et l'autre les sympathiques cavités caussenardes (Aveyron-Hérault) avec le Spéléo-club des Causses en octobre 1987.

Et ce ne sont que quelques exemples.

Côté « cinéma », la Bulgarie ne se porte pas mal non plus. Invitée au « Festival du Film de Spéléologie » à la Chappelle-en-Vercors, elle devait remporter le PRIX SPÉCIAL du JURY et le PRIX de la PRESSE FRANÇAISE en 1986 avec le film « Dans les Gorges du DIABLE ».



Grotte marine près de TULENOVO (Mer Noire).

Il n'est pas rare non plus de voir des stagiaires bulgares à l'École Française de Spéléologie de Saint-Martin-en-Vercors, ou d'autres stages organisés par la Fédération Française de Spéléologie.

La spéléologie bulgare est ainsi ouverte sur le monde, et accueille en permanence toute forme de coopération, tant pour l'exploitation et l'étude du karst bulgare, que pour la propre contribution de spéléos et spécialistes bulgares à l'étranger.

**

J'espère avoir traduit assez fidèlement l'état actuel de la spéléologie en Bulgarie, ses succès et ses problèmes. Je n'ai surtout pas voulu en faire un modèle, mais relater une simple expérience, un témoignage de ce qui se passe ailleurs, dans des conditions différentes.

**

BIBLIOGRAPHIE

- P. TRANTEEV & K. KOSSEV. Grottes de Bulgarie. Sofia, 1978 (en bulgare).
TRAVAUX de la CONFÉRENCE RÉGIONALE EUROPÉENNE de SPÉLÉOLOGIE. volume I, Sofia, 1983.
Compte-rendu de la Conférence Régionale Européenne de Spéléologie (Sofia, septembre 1980). M. DECOBERT & R. MAIRE. SPELUNCA, avril-juin 1981.
Revue FRANCE-BULGARIE, n° 112, mars 1984, consacré aux « montagnes bulgares ».
VISAGES de la BULGARIE. Ed. Pierre SEGHERS, 1978.

12. Revue « BULGARIE d'AUJOURD'HUI », mai 1980.

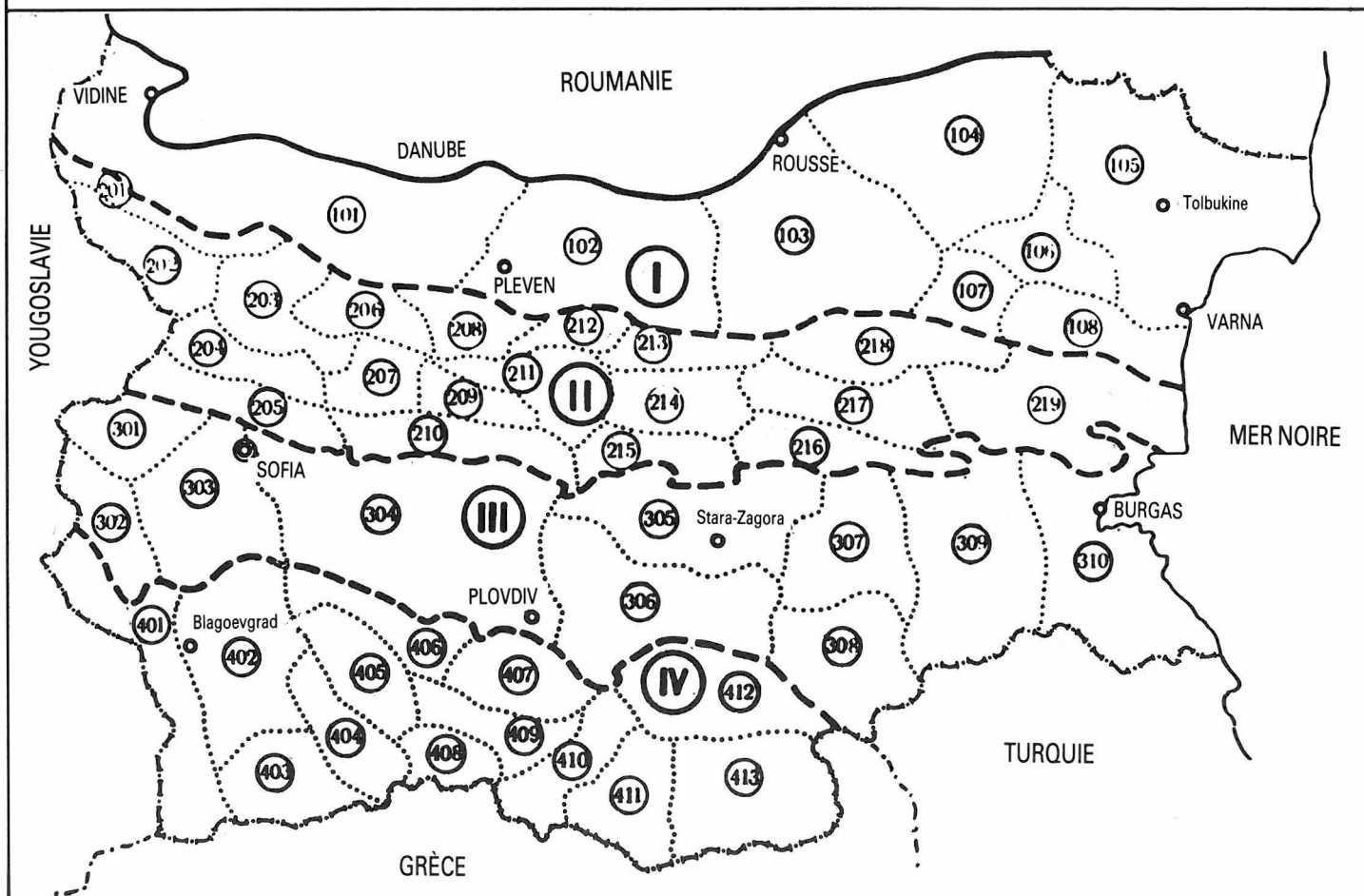
DIVISION KARSTIQUE DE LA BULGARIE

Ce document a été élaboré par la Fédération Bulgare de Spéléologie et la section Géologie de l'Académie des Sciences de Bulgarie. Il est d'un grand intérêt pour la connaissance des divers systèmes karstiques et phénomènes géologiques dans ce pays. Nous devons la traduction de ce texte à Monsieur Jack FEUILLET, titulaire de la chaire de bulgare à l'Institut National des Langues et Civilisations Orientales, que nous remercions vivement.

A la faveur de mes modestes connaissances de la Bulgarie et d'éléments recueillis près d'amis bulgares, je me suis permis d'y adjoindre çà et là quelques compléments et notes (texte en italique) qui n'ont que la prétention d'illustrer ce document. Ils n'apporteront que peu de chose aux spéléologues quant à la morphologie des cavités et leur localisation précise. Et encore moins aux scientifiques...

Puissent ces commentaires montrer néanmoins tout l'intérêt que portent les Bulgares à la connaissance de leur monde souterrain, si riche en diversité, en ressources et en histoire.

M. PRODEAU



Les karsts de Bulgarie ont été divisés en quatre grandes régions :

1. la Plaine danubienne,
2. la Stara Planina,
3. la Snedna Gora-Thrace,
4. le Rila-Rhodopes.

sont recouverts de loess et d'autres sédiments. Dans cette région on peut distinguer les rayons de cavités suivants :

- Dans la partie occidentale de la Plaine danubienne, les cavités sont étroitement liées aux calcaires sarmates¹ inclinés vers l'axe du vallon de LOM, qui se découvrent sur les flancs de la vallée. On peut appeler ce rayon continu KULA-BELOSLATIN 101.

1. Les rayons de la Plaine danubienne.

Le karst dans la Plaine danubienne est typiquement plat. C'est à lui qu'échoient presque 70 % des surfaces karstiques de Bulgarie, mais les 2/3

La cavité la plus connue dans ce rayon est la grotte VARKAN, d'un développement de 800 mètres, près du village de TSAR PETROVO. La grotte VANECA, plus petite, se caractérise par ses bouquets d'aragonite.

1. SARMATES : d'une région calcaire de RUSSIE. Correspond au miocène moyen et supérieur.

● Dans la partie moyenne de la Plaine danubienne, délimitée par les rivières VIT et JANTRA, le rayon PLEVEN-NIKOPOL est nettement dessiné. Il est étroitement lié à la diffusion des calcaires maëstrichtiens, formant le manteau de gonflement de PLEVEN-KARADAL et du seuil d'OSAM. **102**

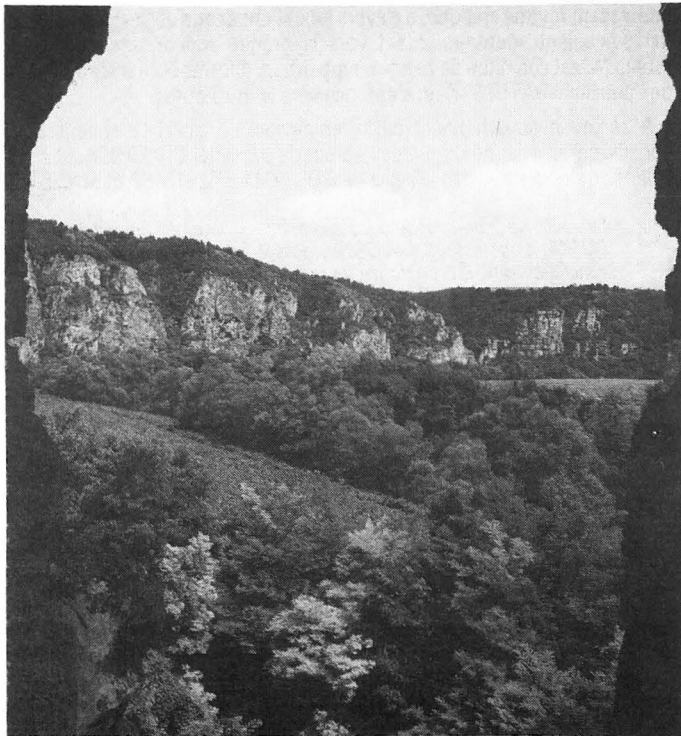
Dans le canyon pittoresque creusé par la rivière TOUTCHENITSA, près de PLEVEN, un certain nombre de cavités horizontales a été répertorié. La plus intéressante, et qui renferme de nombreuses concrétions, est la grotte KAILAKA, ouverte au public depuis 1978.

● Entre la JANTRA et la Mer Noire, le karst est le plus important en surface et englobe le plateau de LUDOGORE-DOBRUDZA et l'ensemble des eaux des LOM². Dans sa plus grande partie, il est recouvert de loess et de sédiments semblables, avec une profondeur au Sud allant jusqu'à dix mètres, et au nord jusqu'à 50 mètres. Les cavités sont situées dans l'homoclinal de l'enflure de la Bulgarie septentrionale, dont les couches sont inclinées vers le nord-ouest, le nord et le nord-est. Dans le bassin hydrologique des LOM, elles sont formées de calcaires aptiens. Et dans sa partie moyenne, de calcaires aptiens et du crétacé inférieur. Ceux-ci se réduisent en poudre sur les pentes abruptes des ravins découpés en forme de canyon de KRAPINEC, SENKOVEC, ASDERE, SUHA REKA (Rivière sèche). Dans la partie orientale, littorale de la DOBRUDZA, les cavités sont liées uniquement aux calcaires sarmates.

● Le karst le plus vaste de Bulgarie peut être divisé en trois rayons : le plus occidental est le bassin des LOM **103**, le rayon ASPARUH-DULOVO **104**, et celui de la DOBRUDZA **105**.

103 *C'est non loin de ROUSSE, dans un méandre très escarpé de la rivière BANISKI LOM, que se situe la grotte ORLOVA DUPKA, découverte en 1941 et l'une des premières ouvertes au tourisme en Bulgarie (1961). C'est la seconde en développement (13 155 m) et la pureté de ses concrétions lui ont donné le nom de « Grotte blanche ». Elle possède aussi de vastes salles, assez spacieuses pour qu'on y donne des concerts classiques. L'accoustique est paraît-il plus qu'excellente, et quand on connaît l'amour des Bulgares pour la musique...*

Non loin de cette grotte, les falaises calcaires ont donné abri au Monastère rupestre d'IVANOVO, taillé à même le roc à 32 m de hauteur, à une époque non-encore précisée, mais il fut un ermitage au 14^e siècle comme l'attestent de remarquables peintures murales. Les falaises qui plongent dans BANISKI LOM sont également criblées de petites grottes et niches qui renferment des centaines de dessins, signes, inscriptions, que l'on date au XI^e et XIII^e siècles.



Vue de l'intérieur du Monastère d'IVANOVO sur la Vallée du ROUSSENSKI-LOM et ses falaises calcaires.

2. Ensemble de rivières qui se jettent dans le Danube à Roussé. A ne pas confondre avec la ville de LOM citée plus haut.

104 *Près du village de BRASHLIAN se trouve la grotte BRATANOVA, qui contient un important gisement archéologique en cours d'identification.*

105 *Les falaises calcaires qui surplombent la Mer Noire près des communes de TULENOVO et ROUSSALKA recellent de nombreuses grottes marines spacieuses et parfois profondes en développement. Plusieurs furent habitées par des colonies de phoques, hélas décimés là comme ailleurs par les « exigences humaines ». Il en reste encore paraît-il, du moins les nids sont-ils visibles, et avec un peu de chance une ombre s'enfonce sous l'eau. Localement, on parle toujours « des grottes aux phoques ». A quelques kilomètres de la Côte en arrière-pays, un autre monastère, ALADIA, s'est installé vers le 4^e siècle dans les strates calcaires, sur deux étages.*

● Au sud de ceux-ci, le karst enveloppe les plateaux résiduels synclinaux suivants : de VOJVODA-STANA **106**, de SUMEN **107**, et de PROVADIJA **108**. A ce dernier, on peut ajouter les cavités de grès calcaires de l'éocène, formés au Nord et au Sud du Lac de GEBEDZE/KAPLADZA supérieur et inférieur, la TOLIMOVA et la TAPAVICA.

Aux alentours de SUMEN furent découvertes des cavités parfois modestes mais très concrétionnées : MADARA, ZANDARA (la grotte bleue)...

2. Les rayons de la STARA PLANINA (BALKAN)

Bien que les phénomènes karstiques de la région du Balkan soient formées dans des roches carbonifères presque identiques à celles de la Plaine danubienne (à l'exception des calcaires triasiques), il existe une différence importante entre les deux domaines. Tandis que le karst occupe une grande surface dans la Plaine danubienne, la chaîne de la STARA PLANINA, de plissement récent, est étroitement liée aux structures tectoniques, conservées ou profondément érodées, orientées avant tout dans le sens ouest-est. C'est pourquoi il n'est répandu que dans certains endroits. Sa particularité tectonique (anticlinaux, synclinaux, monoclinaux), accompagnée d'un réhaussement et d'un affaissement important en de nombreuses crevasses tectoniques, a favorisé la profonde karstification des roches carbonifères. C'est pourquoi s'est formé ici le plus grand nombre de cavités parmi lesquelles se trouve l'une des plus longues de Bulgarie. Dans cette région se trouvent aussi les plus profonds gouffres.

Dans le Balkan occidental, situé entre les rivières TIMOK et MALAK (Petit ISKAR), on notera les rayons suivants :

● Celui de Belogradcik **201** : il comprend les crêtes monoclinales de la MAGURA, la couronne de BELOGRADCIK, l'arête de la Montagne Large, de la colline de VEDERNIK et de la GASTRINA, qui représentent des restes de la hanche septentrionale, profondément dénudée et déchiquetée, de l'anticlinal de BELOGRADCIK. Ces collines anticlinales sont composées de calcaires du trias moyen et jurassique supérieur (oxfordiens, kimméridgiens et tithoniques).



La première cavité ouverte au public (1960) se trouve dans ce rayon, près du village de RIBACHA : la grotte de MAGOURA. Outre son riche concrétionnement, c'est un important gisement archéologique des âges du bronze et du fer. Elle possède en particulier de nombreux dessins rupestres de cette époque (photo ci-dessus) tracés au guano de chauves-souris. Dans une des salles de cette cavité est aménagé un sanatorium pour asthmatiques. Deux autres cavités sont visitables par le grand public dans les environs, la grotte de RIBACHA, près du village du même nom, et la grotte de VENECA, près d'ORESEC, « l'une des perles du monde souterrain » selon les Bulgares.

● Le rayon de SALASKA **202** est étroitement lié à la situation synclinale de SALASKA orienté ouest-nord-ouest et est-sud-est. Cette structure négative est formée de calcaires triasiques et surtout jurassiques (oxfordo-kimméridgiens et tithoniques).

Un certain nombre de cavités a été inventorié dans ce rayon, la plus connue étant la grotte de RUSKOVICA, au sud-ouest de BELOGRADCIK.

● L'un des rayons les plus étendus du Balkan occidental est celui de VRATSA **203**. Il est limité à l'ouest par la rivière BOTUNJA, et au sud-ouest par la rivière ISKAR. Ses cavités sont étroitement liées aux calcaires du haut-jurassique supérieur (tithoniques) et du crétacé inférieur (aptiens), qui forment le manteau de l'anticlinal de ZGURIGRAD. A ce rayon appartiennent les cavités formées de calcaires du moyen et du trias supérieur, du manteau du synclinal MILANOV (karst de LAKATNIK), et les cavités de calcaires aptiens du monoclinale de la Pierre de MILA orienté vers le sud (entre les villages de LILJACE, CIREN, BANICA et MRAMOREN).

C'est l'un des terrains de prédilection du Groupe Spéléo ACADEMIK (voir par ailleurs l'étude de Stéphan CHANOV). Le massif de VRACHANSKA renferme quantité de cavités dont la plus connue est BARKITE 14 (plus de 3 000 m de développement et 350 m de profondeur), BARKITE 18 (- 186 m), BARKITE 8 (- 150 m), BELJAR (- 273 m), le gouffre des Trois Dragons, le Trou du Serpent (ZMERJOVA DUPKA) - photo ci-contre -, le précipice du Haiduk (HADJUSKA PROPAST), etc...

Au sud-ouest de VRATSA se trouve la grotte touristique LENEDIKA, exploitée dès 1961, avec de superbes concrétions et des salles assez imposantes pour qu'y soient donnés là aussi des concerts.

● Le rayon de PONOR **204** est également très étendu. Son noyau central est la montagne de PONOR, qui s'étend en partie du flanc méridional de la montagne BARKOVSKA et KOSNIKA. Les calcaires du jurassique supérieur et du crétacé inférieur de la montagne PONOR sont une partie de la hanche méridionale du grand anticlinal BERKOVSKA.

Près du village LAKATNIK se situe la grotte de RAZISKA, cavité-école de spéléologie. Un peu plus au sud à BOV, s'ouvre le MEKA DUPKA (Trou de l'ours).

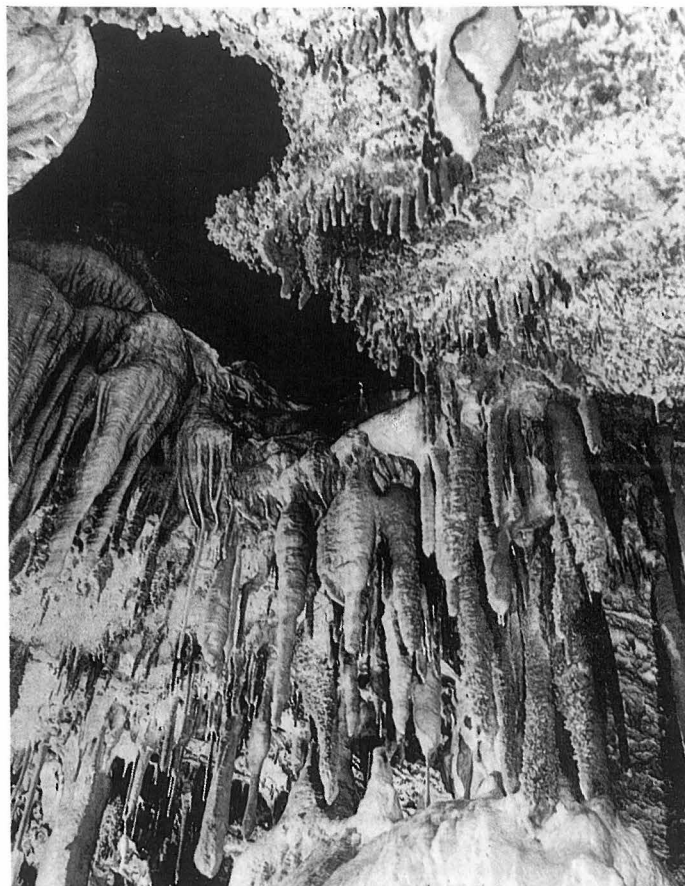
● Le rayon de BEZDEN **205** englobe la montagne karstique aplanie KAMARA, située entre les villages de DRJANOVO, MALO MALOVO, RAJANOVCI, GOLJAMO MALOVO, OPICVET et BOGJOVCI. Il est lié aux calcaires du trias moyen et principalement à ceux du jurassique supérieur (kimméridgien) qui constituent une partie de la hanche méridionale de l'anticlinal de SVOGE.

● A l'est et à l'ouest du défilé du KARLUKOVO (rivière ISKAR), se trouve le vaste rayon KAMENOPOLE-KARLUKOVO **206**. Il recouvre les calcaires maëstrichtiens (pouvant atteindre 120 m d'épaisseur) qui occupent une vaste surface entre les rivières SKAT et PANEGA. Ces calcaires forment deux synclinaux relativement grands qui se mêlent l'un dans l'autre : celui de KAMENOPOLE à l'Ouest de l'ISKAR, et celui de KARLUKOVO à l'Est de l'ISKAR, l'anticlinal fortement dénudé de BESOVIS et l'anticlinal MARKOV relativement bien conservé au Nord-Est de la ville de CERVEN BRJAG. Ce rayon est l'un des plus riches en cavités de Bulgarie.

La plus importante est TEMNATA DUPKA, d'un développement de 7 000 m. C'est le Centre-école officiel de la Fédération Bulgare de Spéléologie. Non loin se trouve, sur les falaises de l'ISKAR, le Centre national de Spéléologie, construit dans une infractuosité. A la fois lieu de conférences et travaux sur



la karstologie et lieu d'hébergement, il comporte un Musée de la spéléologie, une importante documentation internationale sur la karstologie, un laboratoire et des cabinets d'étude. Une rencontre internationale annuelle s'y déroule sous l'auspice de l'Union Internationale de Spéléologie (photo en bas à gauche).



● Le rayon de PANEGA **207** est situé entre les rivières VIT et les affluents de la rive gauche de la rivière PANEGA (BATULSKA et JABLANISKA). Cet intéressant rayon karstique, à travers lequel une partie des eaux de la rivière VIT s'écoulent souterrainement vers la grande source karstique GLAVA PANEGA, est constitué de calcaire type tithon. Il forme le manteau périclinal de l'anticlinal BATULSKA, et s'enfonce vers le nord-ouest.

A ce rayon appartiennent aussi les cavités de calcaires aptiens qui se découvrent sur l'arête du plateau karstique synclinal DRAGOICA, et sur les collines monoclinales des villages de GOLJAMA BRESTNICA et SLAVSTICA.

La cavité la plus connue dans ce rayon est la grotte touristique SAEVA DUPKA, d'une longueur de 285 m, divisée en quatre salles abondamment concrétionnées. Elle se trouve au centre d'une région karstique intense où abondent des avens profonds (- 200 m et plus) où circulent en partie les eaux souterraines du VIT : BEZDANNIJA PCELIN (Gouffre sans fond), MOROVICA, au pied du Monastère de GLOGENE qui surplombe le BELIJA VIT (VIT BLANC), KORITNA, près du village du même nom, les grottes de KAM MOGILA, KLISURA, CERVEN, RUSOVA PESTERA, etc... (voir plan de situation page suivante).

*
**

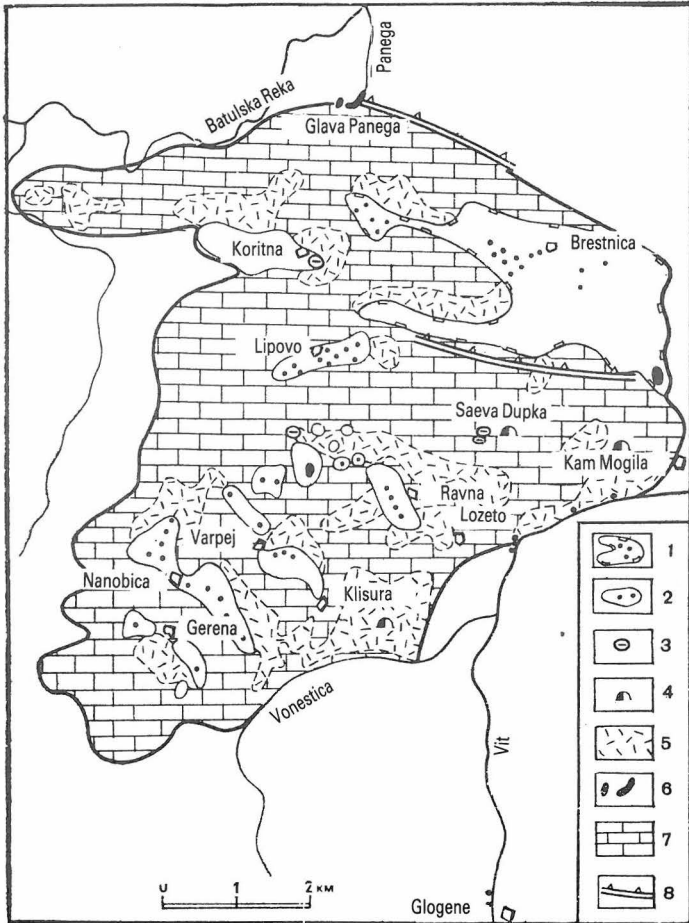
Dans la partie moyenne de la région du BALKAN, sise entre la rivière VIT et l'affluent de la JANTRA, la STARA PEKA (Vieille Rivière), se dessinent les rayons suivants :

● Le rayon de DRAGANOVO-BEZANOVO **208** est situé dans la partie Nord du Moyen pré-BALKAN, entre les rivières VIT et OSAM. D'une épaisseur atteignant 90 mètres, inclinés ouest-nord-ouest, les calcaires maëstrichtiens dans la partie septentrionale de ce rayon et les calcaires aptiens dans sa partie sud-est forment le manteau du vaste synclinal de LUKOVIT et les petits brachy-anticlinaux d'AGLEN et de SADOV.

Sur la rive droite de l'ISKAR, près du village de KRUSHANA, se trouve la grotte de PROHODNA, cavité-rivière qui possède deux entrées monumentales : l'inférieure avec 40 m de haut (le record en Bulgarie), et la supérieure avec 24 m. Une seconde cavité s'ouvre à proximité, POPOVA, lit d'une rivière souterraine dont deux siphons de plus de 30 m ont été franchis. La grotte SEDLARKA (1 284 m de développement) est dans le même rayon.

● Le rayon VASILJOV 209 se trouve à l'est de la rivière VIT. Il est lié aux calcaires oxfordiens-kimméridgiens qui forment le manteau du complexe anticlinorium de TETEVEN. Dans cette structure alternent, en forme coulissante, quelques anticlinaux et synclinaux, comme le POLATANSKA, le GLOZENSKA, le GALATENSKA, etc...

● Le rayon du VIT supérieur OSAM NOIR 210 présente une bande presque ininterrompue de calcaires oxfordo-kimméridgiens, qui commence à l'ouest par la vallée de la rivière MALAK ISKAR (Petit ISKAR), et à l'est touche presque le sommet BOTEV (2 376 m). Cette bande située directement au nord de l'arête de la principale chaîne des BALKANS, est caractérisée par endroits par des couronnes rocheuses et des pics difficilement accessibles. A ce rayon appartient aussi la petite bande karstique, située au sud de la ville d'ETROPOLE, longue d'environ 12 km et large de 1,5 km. La seconde bande, longue d'environ 23 km, en calcaires triasiques, est située entre le mur KOZJA (de Chèvre) et le sommet KUPENA. Elle commence au Sud de l'arête de la principale chaîne du BALKAN, après quoi elle passe à une inclinaison vers le Nord où elle forme l'anticlinal de CERNOVRAK.



Ces karsts sont troués de nombreux avens : RAJKOVA DUPKA (Trou de RAJKOV, - 372 m), LEDENIKA (- 242 m), MALKA JARA (- 232 m), BOROVA DUPKA (- 156 m), BLAGOVA (- 150 m). Des rivières souterraines ont creusé de profondes galeries, notamment dans la région de TROYAN : SOPOTSKA, près de la ville de SOPOT, longue de 1 200 m, PTIKA DUPKA, ROUCHOVATA...

● Le Rayon de LOVECH 211 se développe à la périphérie des hauteurs de MIKREN, des hauteurs à l'ouest de LOVECH et au sud du village de SOKOLOVO. Les calcaires aptiens de ce rayon créent les monoclinaux : SLIKRENSKA, BALBANSKA, le synclinal OSTRESKA et l'anticlinal de CERNOVRAK.

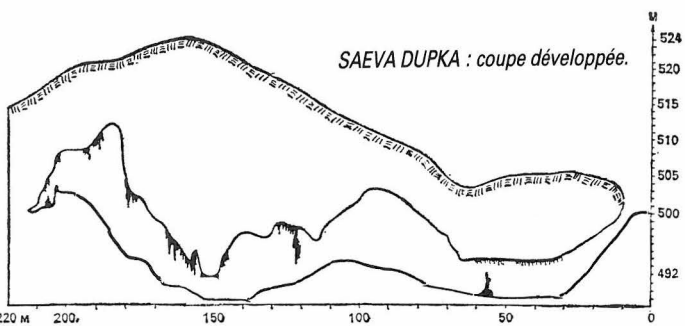
La première cavité bulgare dont il est fait mention dès le 17^e siècle par PETAR BORGAN se situe dans ce rayon : GORNO LAZANI, aujourd'hui CAVDARCI. Par ailleurs, près de LOVECH, un trésor d'or vieux de 5 000 ans a été découvert dans la grotte de TABACHKA. D'autres cavités, remarquables par leur abondant concrétionnement, s'ouvrent dans ce même secteur : SAJURA DUPKA, SAVETA DUPKA...

● Le rayon de DEVETAKI 212 est limité au nord et à l'ouest par la vallée de la rivière OSAM, et au sud se termine par des couronnes rocheuses ou des pentes abruptes de collines monoclinales. Les calcaires aptiens inclinés vers le nord-ouest (4-8°) créent un vaste monoclin typique, faiblement incliné vers le nord et l'ouest, connu sous le nom de DEVETASKO (plateau de DEVETAKI). Ces calcaires créent aussi le synclinal peu profond, formé au sud et au sud-ouest du village de BRESTOVO.

De longues galeries drainant vers l'OSAM des rivières souterraines : VODOPADA (2 400 m de développement) avec ses gours successifs et ses chutes d'eau imposantes, URUSHKA MAARA (plus de 2 000 m) impétueuse rivière même en été, lieu d'habitation de miriades de chauve-souris. Localement on l'appelle « la grotte turque », son porche abritant les bergers turcs au temps de l'occupation ottomane. BONINKA (près de 1 500 m) est aussi une des cavités entièrement aquatiques de ce rayon.

Karstologie du rayon de PANEGA.

1. zone karstique avec eaux souterraines.
2. dolines et vallons.
3. avens.
4. grottes.
5. karst nu – lapiaz.
6. sources karstiques.
7. calcaire tithonique.
8. effondrement exprimé dans le relief.



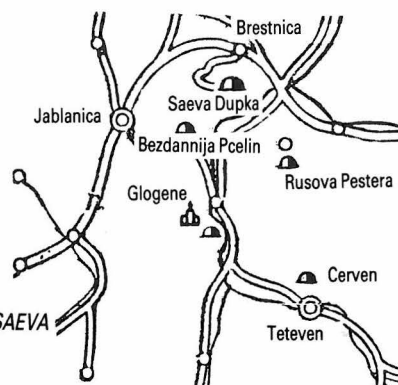
● Le rayon BELJAKOVO-ARBANASI 213 est lié aux calcaires aptiens formant le manteau de l'anticlinal de TARNOVO, la base du synclinal du BALKAN et de nombreuses crêtes très abruptes et monoclinales au sud de VELIKO TARNOVO et de la rivière JANTRA. Ces structures, limitées au nord par le profond défilé du PRÉ-BALKAN, sont traversées à plusieurs endroits par la rivière JANTRA qui a formé de profondes gorges, comme DERVEN, USTE et autres.

● Le rayon STRANDZA-DEBELDJA 214 est formé de calcaires urgoniens constituant des plateaux karstiques synclinaux inclinés vers l'Est, celui de la STRANDZA et celui de DEBELDJAL.

Ces calcaires renferment (non loin de la ville de DRIANOVO) un complexe karstique très ramifié, dont les principales cavités BATCHO-KIRO (plus de 2 500 m) et ANKARA (plus de 2 000 m) sont supposées communiquer. La beauté de ces grottes les a fait ouvrir au public. Située près du Monastère de DRIANOVO, la plus connue est BATCHO-KIRO, exploitée depuis 1964, très précieux site du pléolithique où près de 20 000 spécimens de cette époque ont été découverts : ossements, armes, bijoux, mobiliers divers.

● Le rayon de CHIPKA-GABROVO 215 est situé dans la principale chaîne du BALKAN, dans les calcaires du trias moyen, sur l'arête du flanc sud de la montagne de CHIPKA (sommet STOLETOV, sommet HADJI DIMITAR et autres). Ces calcaires apparaissent aussi sur le flanc nord de la montagne CHIPKA en atteignant le synclinal de GABROVO. Ce dernier, à la périphérie, est bien caractérisé par des calcaires maëstrichtiens et paléogènes.

● Le rayon de TVARDICA 216 est lié aux calcaires du trias moyen formant une partie du flanc sud de la montagne d'ELENA-TVARDICA (au Nord des villages de GURKOVO, TVARDICA, GOLJAMO SIVACEVO), où ils



Concentration de cavités au Sud de SAEVA DUPKA, en bordure du VIT.

constituent un synclinal dédoublé. Ces calcaires forment les sommets de DELIJSKI CUKAR, HOZDRJAN, etc... Les calcaires triasiques forment aussi le monoclinale à l'est du village de GOLJAMO SIVACEVO, ainsi que le seuil nord et sud du village de BINKAS, défilé de la rivière TUNDZA.

**

Le BALKAN oriental présente les rayons suivants :

- Le rayon de KOTEL **217**, formé de calcaires maëstrichtiens qui créent la hanche sud faiblement inclinée (5-30°) de l'anticlinal de KOTEL. Dans cette hanche, on observe des plis secondaires et des destructions tectoniques, qui se manifestent par deux fractures longitudinales où se sont effondrés les blocs du sud. Le profond effondrement des blocs a facilité le développement d'un karst profond et la formation d'un des plus profonds gouffres de Bulgarie.

Plus de 120 cavités ont été répertoriées dans cette région, tant verticales qu'horizontales.

- Le rayon de PRESLAV **218** est formé de calcaires valanginiens qui constituent le manteau du synclinal de PRESLAV, développé asymétriquement et orienté vers le nord.

- Le rayon d'ASPARUH-DEBELEC **219** est lié à la diffusion de l'anticlinal d'ASPARUH et au synclinal de DEBELEC, aux calcaires maëstrichtiens sur lesquels sont formées des collines monoclinales.

3. Les rayons de la région SREDNA GORA-THRACE.

La région géophysique SREDNA GORA-THRACE a un relief et une stratification géologique très compliqués. La partie occidentale de la région, où le karst est bien développé, représente une mosaïque complexe de montagnes différentes et de fosses tectoniques creusées entre elles. Dans la partie moyenne, elle est occupée par quelques-unes des fosses subbalkaniques : la SREDNA GORA, la vaste plaine Thrace et les hauteurs de la moyenne TUNDZA, la partie orientale de la plaine de BURGAS et la partie bulgare de la montagne STRANDZA.

- Le rayon de SLIVNICA **301** est lié à quelques bandes de calcaires oxfordo-kimméridgiens, orientés nord-ouest sud-ouest. L'une d'elles se trouve entre les villages de NESLA et de VISAN, où est formé l'anticlinal de GALABOV. La seconde est située au nord-ouest du village de TABAN où les calcaires forment un clip. La plus grande bande est constituée par les hauteurs autour de SLIVNICA où dominent les calcaires malmiens formant de petites structures anticlinales. A ce rayon appartiennent aussi les deux synclinaux formés de calcaires oxfordiens-kimméridgiens au nord-ouest du village de GORNA SEKIRNA.

- Le rayon TREKLJANSKO-ZENNENSKO-KONJAVSKI **302** englobe la partie sud du KRAISTE. Il inclut le rayon vallonné de TREKLJAN, les hauteurs de ZEMEN et le défilé ZEMEN creusé par la rivière STRUMA, et à l'est de la rivière, la plaine de KONJAVSKO. Ses cavités sont formées surtout dans des calcaires du trias moyen pouvant atteindre 400 m d'épaisseur, et par endroits dans des calcaires oxfordiens-kimméridgiens et tithoniques.

- Le rayon GALO BARDO-BOSNEK **303** est particulier sur le plan orographique et fondé en totalité sur des calcaires du trias moyen et supérieur. Les calcaires du trias moyen passent dans le flanc sud-ouest du VITOCHA en formant entre le barrage STUDENA et les villages CUJPETLOVO et BOSNEK une colline monoclinale inclinée vers le sud-ouest.

Ces calcaires sont très karstifiés. Ils renferment en particulier la cavité la plus longue de Bulgarie : DUHLATA (15 128 m) creusée par la rivière STRUMA et qui se développe sur sept étages avec plusieurs entrées, et de très nombreux concrétionnements dont « la main du dieu TANGRA » que tout spéléo se doit d'embrasser...

A proximité de DUHLATA : la grotte AKADEMIK, centre d'entraînement-spéléo, la grotte MMD, profonde de plus de 100 m et avec des développements horizontaux très prometteurs, la grotte de la Petite Vipère aux remarquables bouquets d'aragonite, le « Parvis de la spéléo » (1 500 de développement et plus de 100 m de fond), et près de ZELEZNICA, la Grotte d'ELATA.

- Le rayon de SMOLSKO **304** est disposé pour une partie dans le flanc nord de la SREDNA GORA d'IHTIMAN. Ici, les calcaires du trias moyen forment une colline monoclinale. Une bande encore plus importante de ces

calcaires s'étend au sud du village de BENKOVIKI, qui forme en direction sud-est l'arête entre les villages de MIRKOVO et de SMOLSKO, traverse la rivière TOPOLNIKA où elle s'achève. Les calcaires triasiques forment aussi une crête à l'ouest du village de SMOLSKO. Des bandes étroites s'observent également à l'est du village GOLJAMA RAKOVICA, où ils forment la colline de TRITE CURAKA.

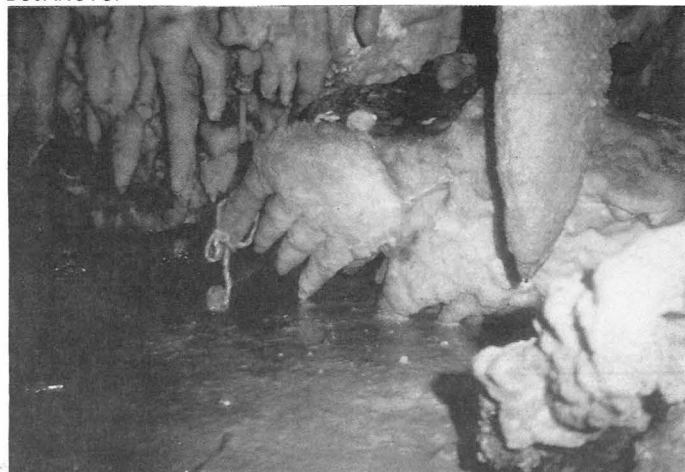
- Le rayon ZMECVO **305** est fait aussi de calcaires du trias moyen, qui forment quelques bandes interrompues en direction sud-ouest nord-est. La première se trouve sur le flanc sud de la SREDNA GORA près du village de PASTROVO. Les calcaires de la deuxième bande (près du village RUDA et la hauteur OSTRA MOGILA) forment une crête monoclinale. La troisième bande est à l'est de ZMECVO et suit l'arête de la SREDNA GORA et atteint au nord presque le village de JAGORA. La dernière est la bande de KORTEN qui passe par dessus le flanc nord de la SREDNA GORA.

- Le rayon ORIZOVO-CIRPAN **306** est formé de calcaires priaboniens³. Ces calcaires forment un monoclinale s'enfonçant vers le sud-sud-est.

- Le rayon SAINT-ELIE (SVETI-ILJA) **307** est particulier par ses calcaires triasiques marmonisés, formant un karst monoclinale sur le flanc nord des hauteurs de SAINT-ELIE.

- Le rayon SAKAR **308** est développé en calcaires triasiques marmonisés, conservés dans le synclinal de TOPOLOVO.

- Le rayon DERVENT **309** est étroitement lié à la zone du plissement complexe du synclinal crête DERVENT-LISOVO, constituée de marbres triasiques et de dolomites, conservés dans la hanche nord des hauteurs de DERVENT. Il y a aussi des cavités au nord de ces hauteurs, dans les marbres triasiques du monoclinale de MELNIK-STREMSKI. A ce rayon il faut inscrire les cavités en calcaires triasiques et jurassiques marbrés du monoclinale de BOJANOVO.



La « Main de Tangra » à DUHLATA. (photo Jacques Loret).

- Le rayon STRANDZA **310** est formé principalement de marbres du jurassique supérieur (oxfordiens-kimméridgiens), et par endroits de couches tithoniques, cénomaniennes et turoniennes, se découvrant en bandes en direction nord-ouest-sud-est, dans le terroir des villages de BOGDANOVO, VAROVNIK, MLADEZKO, EVRENOZOVO, SVEZDEC et MALKO TARNOVO. Ces roches prennent part à la formation d'un synclinorium complexe où s'observe de petits plissements.

4. Rayons de la région RILA-RHODOPES.

Le karst de cette région est étroitement lié à la diffusion de marbres protéozoïques⁴ occupant des surfaces importantes dans le PIRIN et surtout dans les RHODOPES occidentales. Il est répandu aussi dans des taches isolées de calcaires du paléogène dans les RHODOPES orientales et dans les calcaires triasiques du flanc nord-est de la VLAHINA PLANINA. Dans cette région de géographie physique, de l'ouest à l'est, on peut dessiner les rayons suivants :

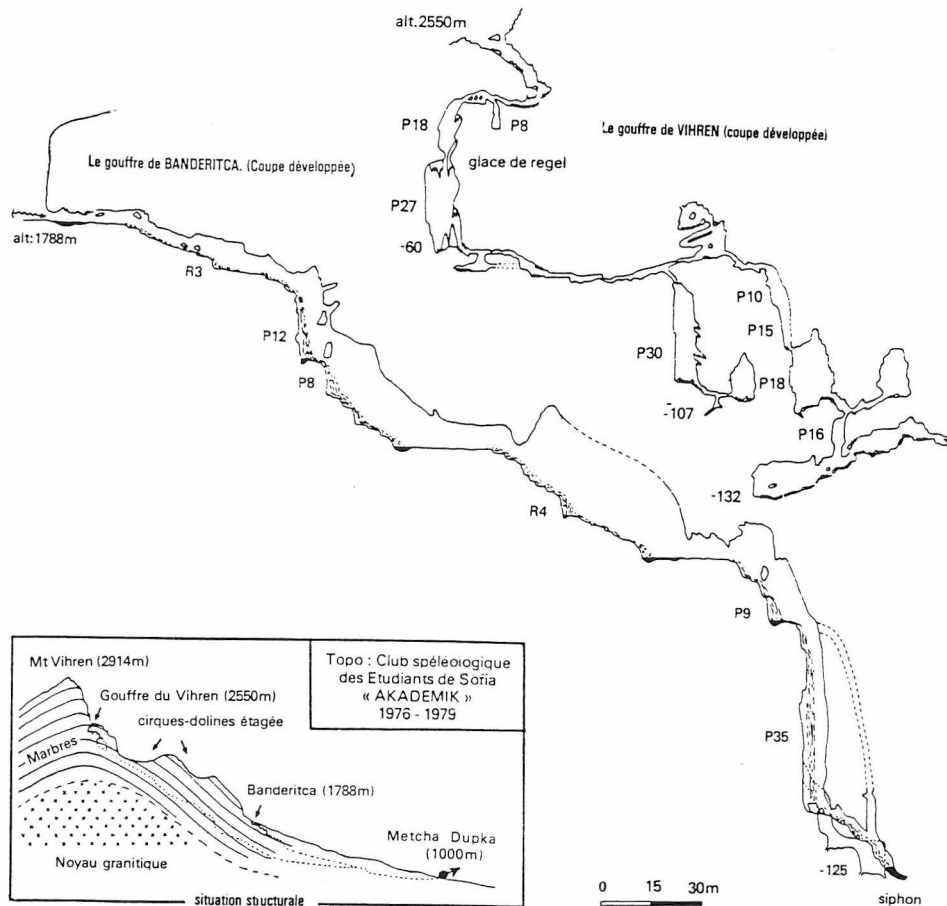
- Le rayon VLAHINA-DARVARISKO-MARVODOL **401** est formé de calcaires du trias moyen, conservés sur le flanc oriental et nord-ouest de la montagne VLAHINA, où ils forment quelques petits synclinaux.

3. Priabonien : ancienne appellation du LUDIEN (éocène supérieur).

4. PROTÉOZOÏQUE : portion la plus récente du CAMBRIEN : 2 600 à 570 millions d'années.

● Le rayon VIHREN-SIMANISKI 402 englobe les marbres de la partie karstique nord du PIRIN. A la suite du soulèvement non-tectonique le plus intense dans la partie nord du horst du PIRIN, avec une envergure d'environ 2 000 m, s'est développé un karst profond. La partie fondamentale du bassin hydrologique de ce rayon est à une hauteur de 2 200-2 915 m, et ses grandes sources karstiques JASO et IZTOK jaillissent vers 920-950 m. Ce rayon est très prometteur quant à la découverte de gouffres les plus profonds de Bulgarie.

On y dénombre déjà 16 cavités de plus de 100 m de profondeur, dont le gouffre de VIHREN (le plus élevé en altitude en Bulgarie : 2 550 m), d'un développement de près de 1 000 m pour une dénivellation de 132 m, souvent obstrué tardivement par la neige et qui débouche sur une galerie et des puits verglacés jusqu'à -60 m ; le gouffre de BANDERITCA situé à une altitude de 1 788 m, long de 450 m avec une profondeur de 125 m, perte partielle des eaux d'un torrent et réseau actif jalonné de violentes cascades glacées. Ces eaux souterraines émergent 1 550 m et 800 m plus bas à la grotte-resurgence METCHA DUPKA et sa voisine SDRPADNALOTO, au sud de la ville de RAZLOG. Autres cavités parmi les plus importantes : « 20 ans AKADEMIK » (-150 m), et au sud de BANSKO, dans la vallée de la BANDE-RITZA, les grottes KHANA et PONTCHINA MOGUILA.



creusant au Pliocène un réseau de cavités aujourd'hui fossiles. Parmi celle-ci la grotte SNEGEANCA, découverte en 1961 à la côte 880, richement concrétionnée, ce qui lui valut d'être ouverte au public en 1968. « SNEGEANCA » signifie « Blanche-neige », ce qu'elle doit à la blancheur de ses concrétions, et c'est autour de l'héroïne de Walt Disney que bon nombre de ces concrétions ont trouvé une dénomination : cœur de nains, barbe des nains, buste et harpe de Blanche-neige... SNEGEANCA forme un ensemble de cinq salles qui se termine par un lac où abondent les perles de cavernes scrupuleusement protégées. Cette cavité

● Le rayon TESOVSKI 403 est lié au manteau ininterrompu de marbres protéozoïques entourant l'enflure granitique de TESEVO dans le PIRIN du sud. Les marbres se poursuivent dans les montagnes granitiques SLAV-JANKA et STARGAC dont les cavités appartiennent à ce rayon.

● Le rayon de DABRAS 404 est le plus occidental des rayons des RHODOPE occidentales. Les marbres protéozoïques y forment une bande monoclinale d'une longueur de 30 km, orientée vers ouest-sud-ouest qui est conservée sur les flancs ouest de la montagne de DABRAS.

Dans ces marbres s'ouvre la grotte MIKAÏLOVATA, d'un développement de 2 024 m.

● Le rayon de VELINGRAD 405 est lié à une bande de 30 km de marbre protéozoïques qui forment un système complexe de petits anticlinaux et synclinaux.

Le complexe LEVENITZA (1 525 m de développement sur trois étages) s'est creusé dans ces marbres, près de VELINGRAD. Il s'agit, dans sa partie basse, d'un réseau aquatique actif, dont les eaux rejoignent la rivière CEPINSKA REKA par une belle exurgence.

● Le rayon de PESTERA 406 est développé principalement dans le bassin de la rivière NOVOMAHLENSKA. Les marbres protéozoïques de ce rayon sont inclinés vers le nord et représentent une partie de la hanche nord de l'anticlinal nord-RHODOPE. On doit ajouter les marbres protéozoïques qui fondent les collines nues BESAPARSKI, une partie de la hanche nord brisée et profondément enfoncée dans la plaine de THRACE, de l'anticlinal du nord-RHODOPE. Ainsi sont les collines entre les villages de DEBRAVICA et de RADILOVO. Ici, on peut admettre qu'il existe des cavités aquatiques. A ce rayon on peut ajouter la bande anticlinale de marbre près de la gare de BELOVO.

Au sud de PETCHERA, la rivière NOVOMAHLENSKA s'est infiltrée dans les brèches tectoniques des masses calcaires de l'anticlinal nord-Rhodopes, y

revêt aussi un intérêt archéologique, ayant abrité au VI^e-IV^e siècles avant notre ère la tribu thrace BESSI, qui a laissé ici un important mobilier de l'âge de Fer : foyers, aiguilles, récipients en argile, pots et assiettes, brocs, etc... Des vestiges du début de la période romaine meublent aussi la seconde salle.

● Dans le bassin de la rivière CEPELARSKA et de la rivière VACA se trouvent les plus grands rayons de karst et de cavités des RHODOPE occidentales. Parmi eux le rayon de DOBROSTAN 407 occupe la première place. Les marbres protéozoïques de ce rayon forment le vaste monoclinale de la hanche nord de l'anticlinal du nord-RHODOPE. Le relief monoclinale est typique des environs de PERUSTICA, USTINA, BRESTOVICA et SOTIR. Plus à l'est, ce monoclinale est entrecoupé de bandes isolées, clairement visibles à l'ouest du village de KUKLEN, et au nord-ouest et ouest d'ASSE-NOVGRAD. Entre les villages de MOLDAVA, DOBROSTAN, LAKI, DRJANOVO, ZABARDO, MIHALKOVO, RAVNOGOR, KUSEK et LESNOVO, les marbres protéozoïques forment une large bande presque ininterrompue dans ce rayon.

Le plateau de DOBROSTAN est le lieu d'une karstification intense. Les cavités les plus connues sont : TOPTCHIKA, dont les premières salles abondent de dessins trogloditiques ; AHMETIOVA DUPKA ; HRALOUA...

● Le deuxième rayon par sa grandeur dans les RHODOPE occidentales est celui de TRIGRADSKA 408. Il englobe d'importantes parties du cours supérieur de la rivière VACA et de ses affluents : BUJNOVSKA, TRIGRADSKA, TENESDERE et SIROKOLASKA. Ici, les marbres protéozoïques de 400 à 1 600 m prennent part à la formation des structures suivantes : enflure de BARUTIN-BUJNOVO au sud, anticlinaux du sud-RHODOPE et de MURSA-LICA. La zone de fracture de SIROKOLASKA a une importance particulière pour la formation du karst.

Dans ce rayon, les gorges resserrées de BOUINOVO et de TRIGRAD (TRIGRADSKA) abondent de cavités pittoresques, communiquant plus ou moins

en un véritable labyrinthe souterrain. Les deux plus connues, DIAVOLSKO GARLO (grotte du Diable) et YAGODINSKA, ont été ouvertes au public au début des années 1980. La Grotte du Diable est une longue diaclase modelée par le TRIGRAD en un torrent impétueux et étourdissant, fait d'une succession de chutes d'eau dont la plus impressionnante a une hauteur de 42 mètres. YAGODINSKA, très concrétionnée, s'étage sur cinq niveaux et totalise un développement de 9 000 m. C'est un important gisement du Néolithique. Mais c'est aussi un témoin d'un drame plus contemporain. Au siècle dernier, au cours de la lutte libératrice du joug ottoman, la population du village proche de YAGODINA fut emmurée vivante par l'occupant turc dans une des premières salles.

C'est dans ces cavités et le site imposant des gorges que fut réalisé le film primé au Festival de la Chapelle-en-Vercors. Dans la même région, la grotte de GORNI RACH I présente de multiples labyrinthes ; étonnamment sèche et sans concrétions, c'est un réseau fossile à plusieurs ouvertures dont un bel arc de rocher. Cette cavité a servi d'habitat aux populations thraces. Autres cavités connues : OULITSATA, ADEMOVA DUPKA...

● Le rayon de CEPELARE 409 est petit en comparaison. Il inclut le karst de PAMPOROVO et de ROZEN et les bandes de marbres protéozoïques, disposées au nord-est de la ville de CEPELARE.

Une série d'ovens singularisent ce secteur : DROUJBA (- 108 m), IVANOVA VODA (- 131 m), SBIRKO, qui est un laboratoire spéléo souterrain aux multiples fonctions : étude du karst, biologie, tectonique, hydrologie...

Près de CEPELARE a été édifié le Musée du Relief karstique Rhodopéen, avec de très intéressantes collections de minéraux, faune ancienne (ossements d'ours des cavernes et d'autres mammifères d'espèces disparues), faune cavernicole vivante, archéologie...

● Le rayon de SMOLIAN 410 est également petit en surface. Il inclut les marbres protéozoïques qui se situent au sud et au sud-est du quartier de RAJKOVO, où ils forment un anticlinal touché par des fractures. Les marbres du quartier de USTOVO forment un petit anticlinal.

Un réseau karstique est connu dans ce rayon, OUKHOLOVITSA, près du village de MOGHOLITSA, très concrétionné et ouvert récemment au tourisme.

● Le rayon le plus oriental des RHODOPE est celui d'ARDINO 411. Il est situé au sud-ouest de la ville de KARDJALI et est lié à la diffusion des marbres protéozoïques, formant deux petits synclinaux. Ces marbres forment des lentilles près du village de NEDELINA, entre RUDOZEN, SREDNOGORICA et MADAN, et entre PETROVICA et la rivière ERMA, où les lentilles ressemblent à de petites structures monoclinales.

A la différence des RHODOPE occidentaux, dans les RHODOPE orientaux les cavités sont formées principalement de lentilles isolées de calcaires priaboniens, mais au nord et dans de petites surfaces, de calcaires triasiques. On peut distinguer les rayons suivants, fortement morcelés :

● Le rayon de HASKOVO 412 est étroitement lié à l'étendue de calcaires priaboniens, formant un petit anticlinal près du village de IZBEGLI, avec la hauteur du sud de la ville de HASKOVO, formée de calcaires priaboniens, aux calcaires liasiques du petit synclinal à l'ouest du village de KREPOST, et aux calcaires liasiques à l'ouest du village de BREGOVO, où s'est formé un petit anticlinal.

● Le noyau principal du rayon de KRUMOVGRAD 413 est constitué par des marbres au nord-est du village de GUGUTKA qui forment un synclinal complexe, et les calcaires priaboniens à l'est et au nord-est du village de ORESARI et au sud-est du village de GABEROVO. Il y a encore des cavités dans les lentilles de marbres à l'est du village d'AVREN, au sud-est du village de GOLJAMO KAMENJANE, au nord du village de TOPOLKA et près du village de TOKACKA.



Les « 308 marches » de DIAVOLSKO GARLO.

BIBLIOGRAPHIE

- P. TRANTEEV & K. KOSSEV, GROTTEs de BULGARIE, Sofia-Press 1978. (en Bulgare).
- L.-J. DINEV & K. MICHEV, LA BULGARIE, ABRÉGÉ GÉOGRAPHIQUE, 1980. (en Bulgare).
- R. MAIRE, LE KARST de HAUTE-MONTAGNE des PIRIN, SPELUNCA avril-juin 1981.

REMERCIEMENTS

Un certain nombre d'associations et de collectivités nous ont aidé (conseils, démarches administratives, subventions) pour le succès de ces deux expéditions, et notamment l'accueil de nos amis bulgares en France en août 1987. Qu'elles en soient sincèrement remerciées :

- l'Association FRANCE-BULGARIE
- la Section de Nantes du CLUB ALPIN FRANÇAIS
- les maires et municipalités d'ARBAS (Pyrénées Atlantiques), BATZ-sur-MER et SAINT-HERBLAIN (Loire-Atlantique)
- les comités de NANTES et de PAU de l'Association FRANCE-BULGARIE.

Nous remercions tout particulièrement la municipalité de SAINT-HERBLAIN pour sa contribution à l'édition de cette plaquette, sous forme de subvention.



▲
Chantons sous la pluie... pyrénéenne. Chœur bulgare aux alentours de 2 heures du matin. A la guitare : NASKO. Les choristes : PETKO, DOBRIN et BISSER.

▲
Danse sur la braise incandescente pour célébrer le dieu TANGRA.

*Illustrations de
 Martine VOILEAU*

▼
Soirées fraternelles auprès d'un grand feu.

CHANT DES SPÉLÉOLOGUES BULGARES

Si le dieu méprise GGUM
 Il fait de lui un spéléo,
 Pour qu'il grimpe et qu'il tombe,
 Et qu'il cherche ses rêves,
 Toujours dans le noir éternel.

refrain :
 Péshternijak, Péshternijak, Péshternijak,¹
 Tu es un enfant souterrain (cochon)
 Péshternijak, Péshternijak, Péshternijak,
 Il est dans les trous ton destin.

Avant qu'on admire les beautés,
 Il faut se mouiller et nager,
 Et souvent dans la boue (qui dépasse le cou)
 Se plier pour passer la chatière.

On dira qu'il a oublié
 Sa femme, sa maison, son métier,
 Dans la « gorge du diable » il descend
 Pour y chercher la beauté.

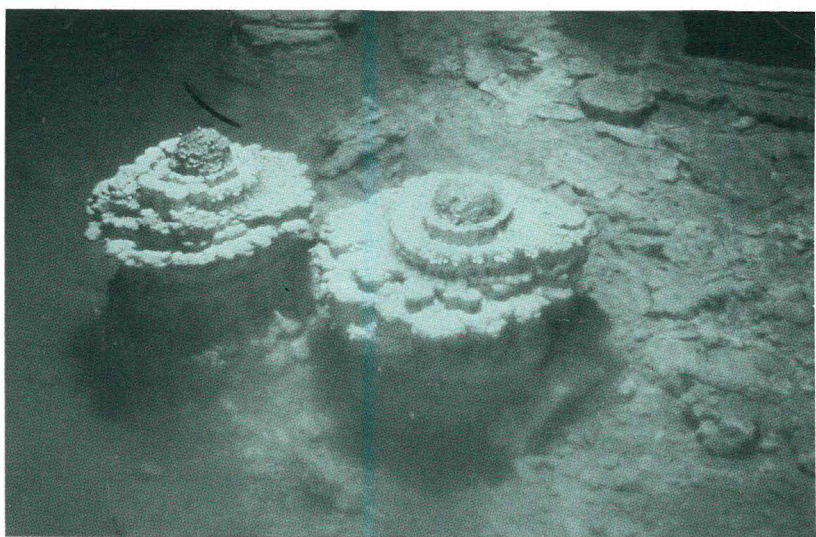
C'est un piège du destin bien fait,
 Alors tu ne peux pas y échapper,
 Et même quand tu n'es pas sous la terre,
 Ton âme elle y reste pour toujours.

refrain :
 Péshternijak, Péshternijak, Péshternijak,
 Tu es un enfant souterrain (cochon)
 Péshternijak, Péshternijak, Péshternijak,
 Tu as un trou vide sous ton crâne !

1. Spéléologue.

(traduction de « NASKO » TCHOBANOV)





▲ « Piles d'assiettes » dans le gouffre des Trois Dragons. (photo Jacques Loret).

▲ « Exentriques » à la « Petite Vipère » (photo Jacques Loret).

Rencontre féérique aux Trois Dragons (photo Jacques Loret). ▶

▼ « Les dents de la baleine » à DUHLATA. (photo Jacques Loret).

