

Spelunca

ISSN 0242-1771

FEDERATION FRANÇAISE DE SPELEOLOGIE

N°41 • MARS 91



腾龙洞

Teng Long Dong

LE SYSTEME DE TENG LONG, LICHUAN, PROVINCE DE HUBEI, CHINE

Philippe MEUS, Michel GEWELT, Camille EK
et Zhang SHOUYUE

INTRODUCTION

C'est en 1984 qu'est né le projet d'une première expédition spéléologique belge en Chine. Ce pays offre en effet un formidable potentiel karstique du fait de l'énorme superficie couverte par les roches carbonatées. De plus, la plupart des cavités étaient, et sont encore, inexplorées.

En 1986, deux membres de l'équipe partent en reconnaissance à Lichuan, sur l'invitation du professeur Zhang Shouyue. A proximité de la ville, située en région fermée jusqu'en 1989, la rivière Qing Jiang disparaît sous terre et réapparaît 8 km à vol d'oiseau à l'aval, après avoir traversé un énorme système souterrain: Teng Long ou le Dragon volant.

En 1988, une équipe de 15 Belges, associée à un groupe de 10 Chinois, explore et étudie la plus grande partie de ce vaste réseau. Teng Long devient alors le système le plus important de Chine (environ 40 km).

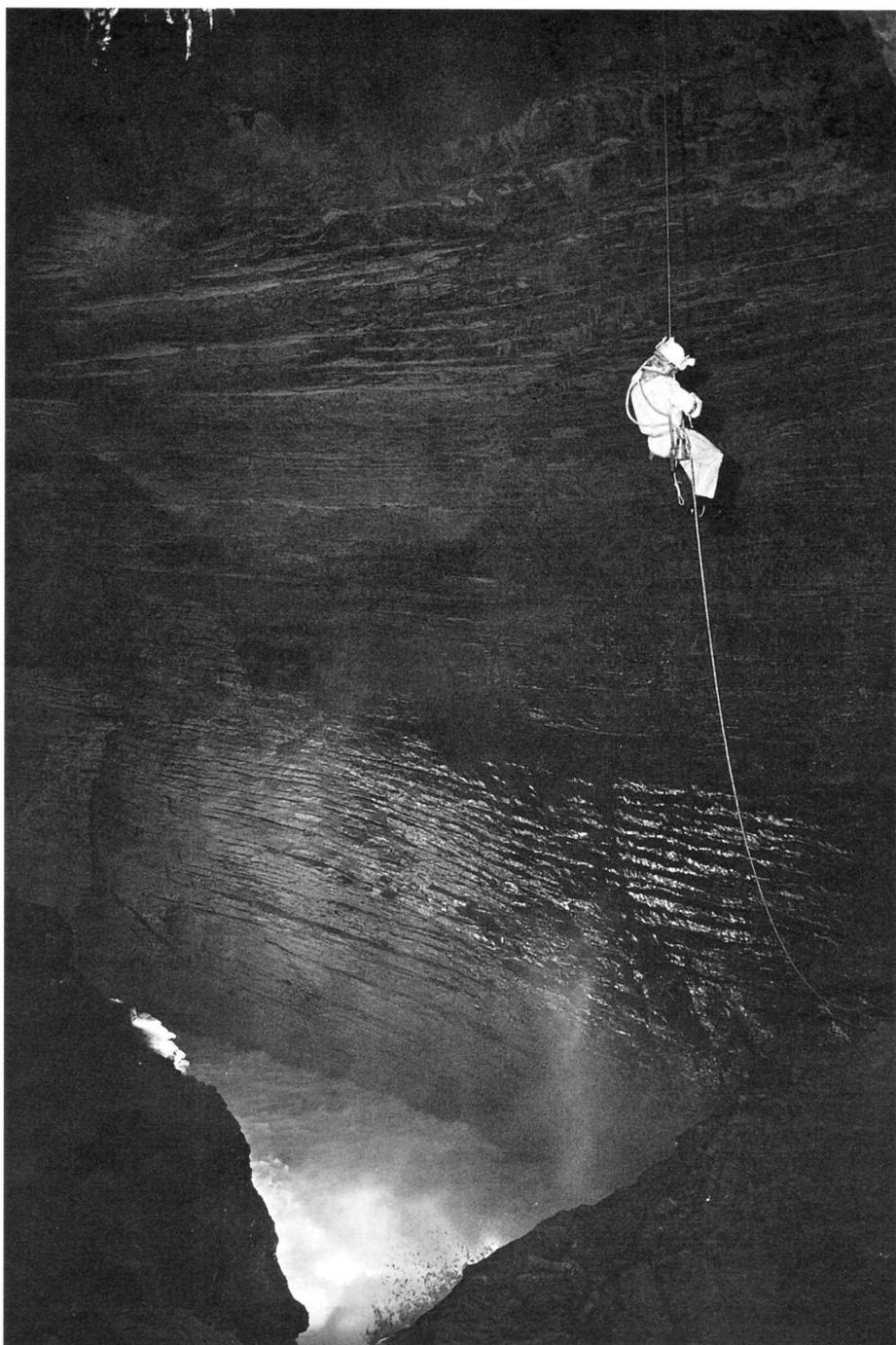
SITUATION

Teng Long Dong est située à Lichuan, petite ville de l'ouest de la Province de Hubei (30° latitude nord - 109° longitude est) qui appartient à la préfecture autonome de Enshi.

C'est une région karstique montagneuse dont l'altitude moyenne est d'environ 1500 m. Certains sommets atteignent 1700 à 2000 m, alors que le point le plus bas de la région a une altitude de 800 m.

Le climat est doux (23°C en juillet-août, 1°C en janvier), avec une température moyenne annuelle de 13°C. La région subit l'influence de la mousson, avec une saison des pluies d'avril à octobre.

Les roches carbonatées — calcaires et dolomies — dominent largement. Elles forment un bassin dans lequel s'est développée une grande dépression karstique où se situe Lichuan. Cette dépression est un vaste poljé qui s'étend suivant une direction sud-ouest - nord-est sur 100 km, et est large de 30 km.



Xiang Shui Dong, regard sur la rivière souterraine.



Figure 1: Carte de localisation.

HISTORIQUE DES EXPLORATIONS

Les premiers écrits sur la grotte de Teng Long remontent au règne de l'empereur Kangxi (1662-1722). La rivière Qing (Qing Jiang) y est décrite, de façon très imagée, s'engouffrant comme "dans la gueule d'un dragon dormant".

A partir de la dynastie Qing (1884), les premiers explorateurs chinois pénètrent dans la cavité fossile¹, à la recherche de nitrates en vue de leur exploitation. Ils semblent avoir poussé leurs explorations jusqu'à près de 2200 m de l'entrée, c'est-à-dire au grand éboulis de *Fog Mountain*.

En 1938, Li et Xiao, envoyés par le gouvernement, visitent également la galerie fossile. De retour, ils font état de l'utilisation possible de la cavité comme base militaire et notent aussi son attrait comme grotte touristique.

Une longue période de désintérêt vient alors jusqu'en 1985, année de l'explosion

du tourisme en Chine. A partir de ce moment, les expéditions se succèdent car le but est de faire de Teng Long une grotte touristique.

La première de ces expéditions est dirigée par Yin Liangyin et regroupe plus de trente personnes. Au total, ils explorent 4 km.

Ensuite, Zhang Guofang et Yi Shaoyu, avec une équipe de douze personnes, topographient durant une semaine entière. Le résultat sera un plan peint sur une toile qui restera le meilleur document de travail par la suite.

Les premiers aménagements touristiques ont lieu fin 1985. Une voie empierrée est construite dans la grande galerie fossile et des marches sont aménagées à travers les éboulis. Le pavillon qui existait près de l'entrée depuis le début du XIX^e siècle est reconstruit, celui-là même qui servira d'abri pour les futurs guides de la grotte.

En mars 1986, les premières investigations géologiques sont effectuées par un

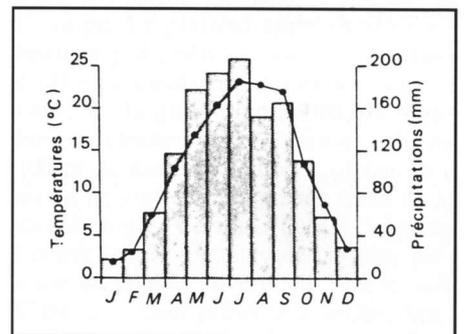


Figure 2: Températures (courbe) et précipitations moyennes mensuelles (histogramme) à la station de Lichuan (période: 1959-1986). Température moyenne annuelle: 12,98°C. Précipitations moyennes annuelles: 1319 mm.

ingénieur géologue du nom de Dang Renshan, accompagné de deux assistants. En octobre 1986, Zhang Guofang, encore lui, et Liu Zhishang, avec quatre autres personnes, s'attaquent pour la première fois à la rivière. A cette époque, le niveau

¹ Signalons ici que nous emploierons le terme "fossile" en parlant de galeries ou de réseau, non pas dans le sens géologique où il désigne des conduits karstiques colmatés par les sédiments d'une phase géologique postérieure (c.f le paléokarst) mais dans le sens plutôt spéléologique, c'est-à-dire des conduits abandonnés par la rivière qui les a creusés et en partie comblés par les sédiments ou le concrétionnement.

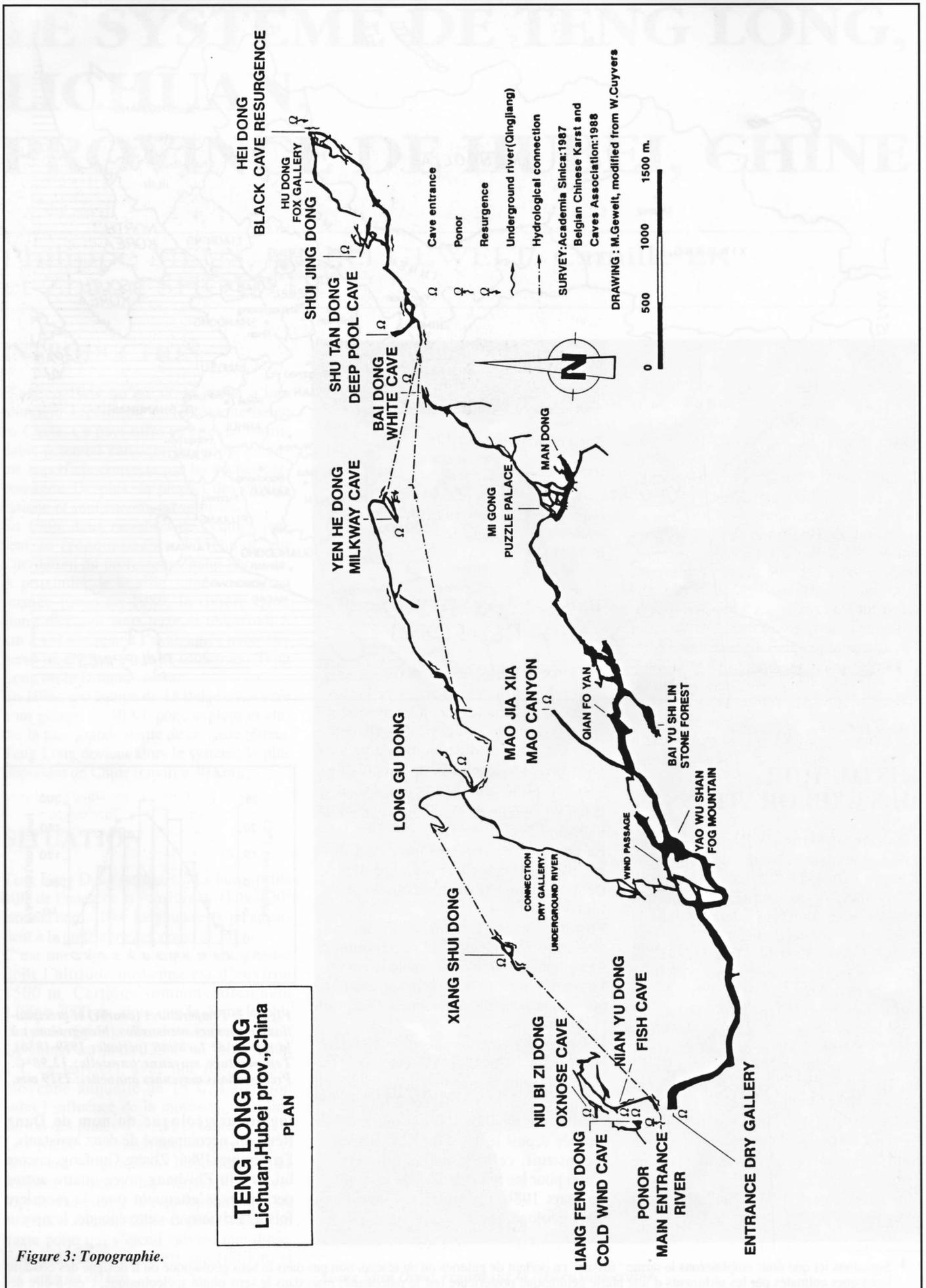


Figure 3: Topographie.

de l'eau est de loin inférieur à celui que nous avons trouvé en 1988.

Zhang Shouyue et deux spéléologues belges de la B.C.K.C.A. font une première reconnaissance de la grotte en novembre 1986, avec pour but de préparer la future expédition.

En décembre 1987, un groupe de scientifiques de l'Academia Sinica de Pékin, mené par le même professeur Zhang Shouyue, topographie 8 km de galeries fossiles. Ils en profitent pour effectuer plusieurs autres mesures et collecter des échantillons de roches et de concrétions.

Du 21 août au 23 septembre 1988, l'expédition belgo-chinoise "China Speleology 1988" mène une campagne d'exploration des différentes cavités appartenant au système hydrologique souterrain de Teng Long.

Outre l'exploration et la topographie des réseaux fossiles, plusieurs regards sur la rivière souterraine sont explorés et topographiés: Nian Yu Dong, qui est en connexion avec le ponor, Xiang Shui Dong, Long Gu Dong, Yen He Dong, Shu Tan Dong et Shui Jing Dong. A l'exception des deux dernières entrées, reliées à la résurgence Hei Dong, peu de jonctions ont été réalisées entre les divers tronçons de la rivière. Suite aux crues successives le niveau de l'eau est toujours resté suffisamment haut pour qu'aucun siphon ne se désamorce, ce qui semblerait être le cas à l'étiage. Une jonction a été réalisée entre la galerie fossile de Teng Long et la rivière à Long Gu Dong. Au total, 21 km de passages supérieurs et 8 km de réseau actif ont été ajoutés au développement de ce système hydrologique qui en compte à ce stade 37 topographiés, répartis sur 6 cavités.

Description des cavités

Le système de Teng Long (Dragon volant) constitue, on l'a vu, le cours souterrain du Qing Jiang (la Rivière claire). A vol d'oiseau, il y a 8 km entre la perte et la résurgence actuelle. Toutes deux sont pénétrables sur plusieurs kilomètres, de même que plusieurs regards sur des portions du cours d'eau souterrain. La résurgence est Hei Dong: la grotte Noire (*Black Cave*).

Les regards sur le cours souterrain actuel sont Xian Shui Dong, Long Gu Dong, Yen He Dong et Shui Jing Dong.

Des réseaux supérieurs secs, le principal est certes Teng Long Dong proprement dite: la grotte du Dragon volant (*Flying Dragon*), qui comporte une connexion avec le cours souterrain actuel et qui, à elle seule, "fait" au moins 17 km de développement jusqu'à sa sortie: Bai Dong, la grotte Blanche (*White Cave*). Une galerie sèche de niveau supérieur est aussi acces-



Karst à cônes au nord de Lichuan.

sible par la résurgence Hei Dong: Hu Dong, la galerie du Renard (*Fox Gallery*). Nous commencerons notre description par la cavité la plus longue du système: Teng Long Dong.

TENG LONG DONG, LE RESEAU FOSSILE

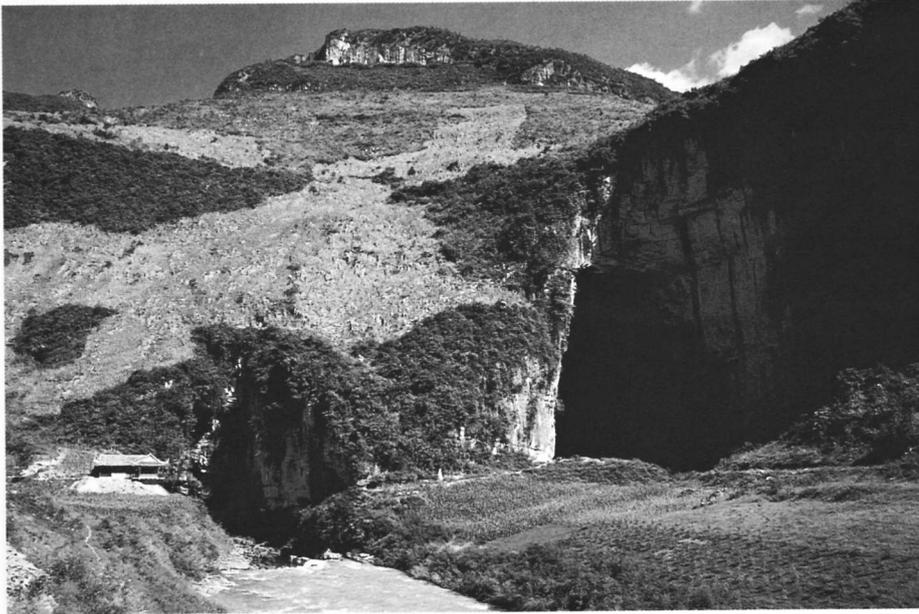
La cavité principale s'ouvre à 20 m environ au-dessus du niveau actuel de la rivière, par le porche le plus monumental du système: l'entrée de Teng Long Dong n'a pas moins de 50 m de large et a plus de 100 m de haut! Gueule béante impressionnante, c'est un orifice trapézoïdal dont le plafond correspond au plan de stratification des roches triasiques ici subhorizontales. Ce porche a dû être connu et fréquenté de tout temps et est l'entrée du parcours "touristique" actuel.

La largeur de la galerie se maintient pratiquement sur 5 km et, tout au long de la grotte, la largeur moyenne de la galerie principale reste d'au moins 20 m en général, et souvent de 40. La direction générale de la grotte est est-nord-est, mais à la suite d'une cassure importante bien visible en paroi et au plafond, la galerie fait, à 150 m de l'entrée, un coude à droite qui la décale de 500 m vers le sud. La galerie est à peu près horizontale (sa pente moyenne vers l'aval est de moins de 1°) et son sol est le plus généralement très plat, couvert d'anciennes alluvions limoneuses. Par places cependant, des blocs éboulés, tombés du plafond, jonchent le sol sur une partie de la largeur de la galerie. L'action de l'eau courante sur les parois est évidente, sous forme de vastes encoches de corrosion d'abord; sur de grandes distances,

aussi, la partie inférieure des parois est lisse et calibrée; des terrasses rocheuses sont, ici et là, accrochées aux parois. De petites venues d'eau, dans les parois nord et sud de la galerie, alimentent des ruisselets qui se perdent ensuite dans les dépôts meubles du fond. Un ruisseau draine une grande partie de la galerie; il se perd dans des éboulis et reparait plus loin au pied d'une cascade de gours.

En beaucoup d'endroits, le plafond est si haut que la convergence des faisceaux de trois frontales ne peut même pas le déceler et, pour observer la morphologie de la voûte, nous avons dû utiliser les projecteurs de François Guinand, le cinéaste de l'équipe. Le plafond apparaît alors en beaucoup d'endroits comme résultant d'effondrements; en d'autres places la voûte de la galerie comporte de nombreuses cloches de dissolution; à 50 ou 100 m de distance, toutefois, il faut dire qu'on ne voit que les grands traits de la morphologie! Ce n'est qu'à 1,5 km de l'entrée que le gigantesque corridor présente un premier diverticule vers le sud. C'est un couloir présentant des pendants rocheux et des formes de corrosion finement différentielle qui évoquent une origine phréatique. On accède à ce couloir par un petit puits qui s'ouvre en haut d'un éboulement appuyé à la paroi, et le passage se termine en cul-de-sac sur un autre petit puits, d'une dizaine de mètres.

Dans la même partie de la grotte, mais au milieu de la galerie principale, un gros bloc tombé du plafond émerge partiellement des dépôts fins qui tapissent la galerie. Curieusement, il présente deux types de formes de corrosion. On y voit clairement des lapiés à rainures verticales qui indiquent qu'il a été arrosé par une eau agressive venant d'en haut. Mais,



L'entrée fossile de Teng Long et le ponor actuel.

partiellement oblitérés par ces rainures, on voit aussi des coups de gouge qui indiquent un ancien façonnement par un cours d'eau. Mais ces coups de gouge sont maintenant allongés verticalement; le bloc a donc dû être basculé après leur sculpture; comme ils entourent le bloc sur plus d'une face en l'arrondissant, on peut conclure que l'histoire de ce secteur est complexe: après le creusement de la galerie principale et son agrandissement par une très grosse rivière, le bloc s'est écroulé du plafond, puis a été sculpté en cours de gouge par un cours d'eau, puis basculé avant d'être aspergé par une eau agressive venant de la voûte.

A un peu plus de 2 km de l'entrée apparaît le premier carrefour important de la grotte. Une salle s'y est formée, et le plafond en ogive montre de larges cercles de roche éboulée. Si après avoir escaladé l'éboullis de la salle, l'on se dirige vers le sud, on trouve une vaste galerie, large de plus de 40 m, au fond sableux, qui décrit un énorme méandre. Le sable est typiquement fluvial; il est en beaucoup d'endroits recouvert d'une mince croûte calcaire; sur la croûte prolifère souvent du "corail de grotte", très petites et fines concrétions en forme de champignons minuscules présentant un aspect de chou-fleur; par endroits, entre la croûte calcaire et le sable allochtone se présente une mince couche de poudre blanche de carbonate de calcium. L'ensemble encroûté provient sans doute des eaux de percolation et de condensation qui retombent du plafond; la croûte, qui se brise parfois sous les pas, est en effet mince mais très étendue, et occupe de vastes surfaces.

Si, au lieu de tourner vers le sud au carrefour, on prend le couloir vers le nord, on suit une autre galerie spacieuse qui des-

cent et nous conduit à une très belle zone de gours qui, lors de notre séjour en fin de période de mousson, étaient copieusement arrosés par une chute d'eau venant d'une vingtaine de mètres de haut. C'est dans ce couloir et non loin de ces grands gours que prend naissance une galerie moins large qui se dirige sur 2 km vers le nord et aboutit à Long Gu Dong, où on retrouve le réseau actif. C'est le seul endroit où Teng Long Dong, essentiellement une cavité sèche, ou du moins perchée, est en connexion connue avec le niveau inférieur parcouru par la rivière.

Enfin, en continuant tout droit vers l'est à travers les éboulis, on peut accéder à une très belle galerie parcourue par un petit cours d'eau cascasant de gour en gour sur quelque 200 mètres. Cette galerie, beaucoup plus petite que toutes les autres, large seulement d'une dizaine de mètres, haute d'autant, décorée de concrétions blanches et abondantes, apparaît comme un repos, un havre et un petit paradis après le parcours qui précède, dans des vides énormes, aux parois peu visibles et peu décorées.

Les trois itinéraires possibles convergent toutefois inéluctablement vers la même salle: Yao Wu Shan ou mont des Brumes (*Fog Mountain*). Si on est parti par le nord, on y accède par un passage bas, ancien siphon, puis par un couloir assez étroit (quelque 4 à 8 mètres de large seulement) où souffle un vent terrible (vers l'ouest, à l'époque de notre séjour, en août et septembre) d'où son nom de "*Wind Passage*". Si on est parti par le sud, l'énorme méandre fluvial aboutit aussi au pied de l'éboullis du mont des Brumes, après qu'on soit passé devant les deux issues d'une petite galerie adjacente où coule un autre ruisseau, affluent sud de la

grotte; cette petite galerie, la galerie des Gouttes (*Drops Gallery*) doit son nom à l'égouttement abondant qui vient de son plafond, mais qui semble dû en partie seulement à la percolation et en partie à la condensation. Cette petite galerie paraît, comme celle que nous avons décrite précédemment, comme un repos pour l'oeil et l'esprit après une déambulation dans des vides énormes où la lumière se perd. Si enfin on a décidé, au carrefour, de continuer tout droit, on rejoint aussi le mont des Brumes par le passage du Vent (*Wind Passage*).

Le mont des Brumes est une salle d'environ 240 m sur 160 m occupée par un éboullis qui s'élève à 125 m au-dessus du sol environnant. Lorsqu'on escalade l'éboullis et qu'on atteint son sommet, vers le milieu de la salle, les lampes frontales, ici encore, ne peuvent éclairer le plafond. Ici aussi, un éclairage de projecteur de cinéma nous a montré un plafond en ogive: les bancs subhorizontaux se décolent suivant des ellipses concentriques.

C'est peut-être le titanique éboullis de Yao Wu Shan qui a provoqué le tracé labyrinthique que nous venons de décrire à l'amont. En effet, la galerie la plus large et celle située le plus haut, très probablement la galerie principale à l'origine, disparaît littéralement sous l'éboullis du mont des Brumes qui l'a totalement obstruée.

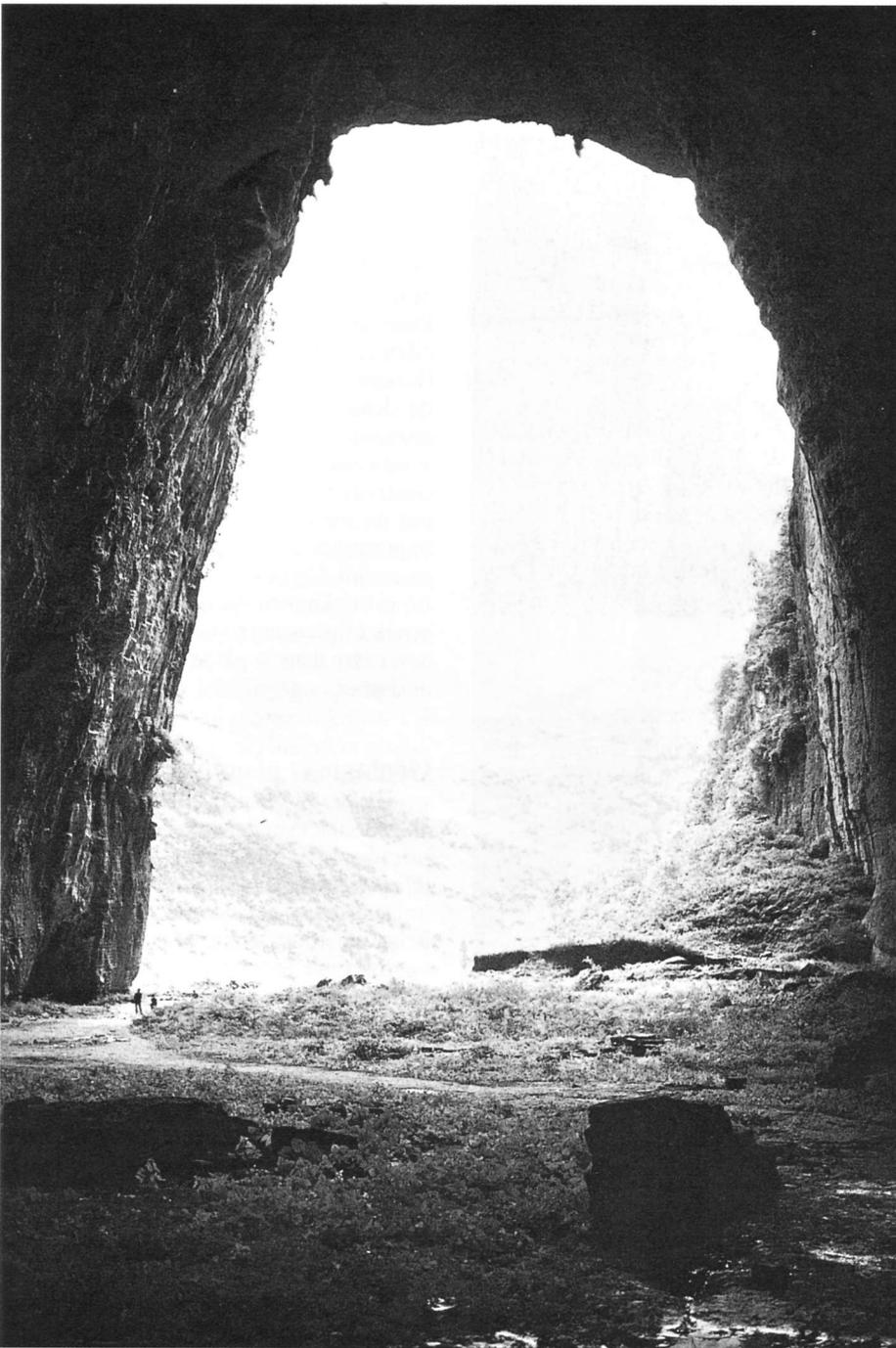
Au pied de Yao Wu Shan, on peut trouver, vers le nord, une autre salle d'environ 50 x 300 m.

On peut, mais on ne doit pas forcément car, bien que l'entrée fasse 20 m de large, une de nos équipes l'a cherchée en vain durant plus d'une heure à travers les éboulis aux blocs parfois gros comme de grosses maisons.

Si, négligeant cette salle, on continue à descendre vers l'est la galerie principale, on voit à son plafond, à plus de 40 m de haut, un grand chenal de voûte qui nous dit que très probablement un cours d'eau à repris naissance un jour là, au sommet d'un comblement meuble de 40 m d'épaisseur!

Dans tout ce secteur, des parois montrent encore les traces d'un écoulement de rivière souterraine, mais le sol est couvert d'énormes éboulis.

Plus loin se présente encore, dans une vaste salle, un autre carrefour. Si l'on prend une "petite" galerie que l'on peut suivre sur quelque 250 m, on trouve un petit cours d'eau dans lequel vivent des têtards transparents dont certains sont énormes (4 cm), et qui présentent tous des yeux atrophiés. D'après quelques amis chinois qui étaient déjà venus là à plusieurs reprises, ces têtards seraient présents là toute l'année. S'agirait-il d'une adaptation spéciale? Ces animaux ne passeraient-ils pas par un stade de vie aérienne? Mystère...



Le porche d'entrée de la galerie sèche de Teng Long; les personnages donnent l'échelle.

Si, négligeant la galerie vers l'ouest, on part vers le nord-est, on suit sur 750 m un spacieux corridor subhorizontal au sol couvert de fin limon et qui débouche à l'air libre à la sortie dite Mao Jia Xia, la gorge de Mao (*Mao Canyon*). C'est... la sortie des touristes. En effet, un tourisme héroïque se pratique déjà dans Teng Long Dong. Les visiteurs peuvent recevoir en louant des lampes de poche à l'entrée, dans une petite cabane où se trouvent quelques jeunes guides. Ils parcourent, s'ils en ont le courage, l'axe principal de l'itinéraire que nous venons de décrire et, au bout de 3 ou 4 heures, se retrouvent à

la sortie de Mao Jia Xia, d'où une marche d'une heure les ramène à leur point de départ où ils restituent les lampes électriques empruntées.

Délaissant Mao Jia Xia, nous pouvons aussi continuer droit vers l'est. Une galerie très vaste, de 60 m de large par endroits, nous conduit à travers un chaos d'éboulis jusqu'à un vaste ensemble de gours et, plus loin, après de nouveaux éboulis et un carrefour où l'on prend vers le sud, secteur très richement concrétionné, notamment en grosses stalagmites: Bai Yu Shi Lin, la forêt de Pierre (*Stone Forest*), lieu de délectation de ceux

d'entre nous qui ne rêvaient que de datations isotopiques de concrétions et de bûcheronnage dans la forêt de Pierre.

Mais Bai Yu Shi Lin est un cul-de-sac, et il nous faut retourner au dernier carrefour pour reprendre le chemin vers l'est. Le conduit principal continue, un peu moins large, parcouru par une petite rivière; ce conduit est Bai Long Xia, la gorge du Dragon blanc (*White Dragon Valley*), et la rivière, petite d'ordinaire, peut, en crue, bloquer totalement la progression.

En descendant la rivière, on arrive à une zone labyrinthique, Mi Gong, le palais du Casse-Tête (*Puzzle Palace*), où un réseau de galeries modestes se branche sur un gros tronc de galerie en cul-de-sac, Man Dong, dont les issues sont bouchées par des sédiments fins.

Délaissant Man Dong, on repart vers le nord-est. Une galerie méandreuse de plus d'un kilomètre nous mène à la sortie distale du réseau supérieur: Bai Dong, la grotte Blanche (*White Cave*). On est là à plus de 6 km à vol d'oiseau de l'entrée, à une sortie qui s'ouvre dans la gorge creusée en surface par le Qing Jiang, la rivière Claire. Au long de la vallée sèche, nous sommes à environ une heure et demie de marche de l'entrée de Teng Long Dong.

LE PONOR DE TENG LONG ET LES CAVITES ASSOCIEES

A 100 m au nord de l'entrée fossile, la rivière Qing Jiang se jette en cascasant dans un conduit rectangulaire haut de plus de 50 m et large d'à peine quelques mètres selon les endroits. Une passerelle a été construite sur la rivière pour accéder à la rive droite, là où s'ouvre le grand porche d'entrée du réseau fossile.

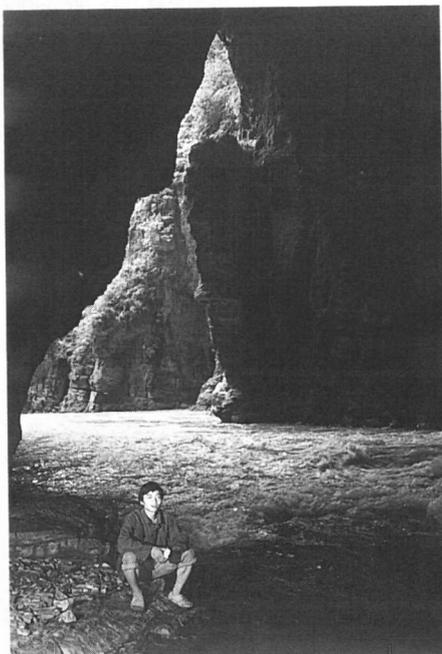
L'écoulement ne peut malheureusement pas être suivi bien loin. Un siphon bloque le passage à 100 m environ de l'entrée.

Plus au nord, la vallée sèche, qui à cet endroit ne surmonte pas la rivière souterraine, recoupe plusieurs conduits, donnant lieu à quelques entrées spectaculaires: Liang Feng Dong (*Cold Wind Cave*), parcourue par un ruisseau souterrain qui, pense-t-on, rejoint la rivière de Teng Long sous la vallée sèche et Niu Bi Zi Dong (*Ox Nose Cave*) qui comprend deux entrées et est en connexion avec Nian Yu Dong (*Fish Cave*), elle-même reliée à un bras de la rivière de Teng Long.

XIANG SHUI DONG

Cette cavité s'ouvre à quelques mètres du sentier, au milieu de la vallée sèche, à environ 1500 m du ponor.

Il s'agit d'une doline d'effondrement don-



Hei Dong (Black Cave), la résurgence du Qing Jiang.

nant sur un puits de 28 m. C'est en fait un regard sur la rivière principale. L'accès en est particulièrement impressionnant car le plein-vidé surplombe une énorme cascade, ce qui justifie d'ailleurs l'appellation chinoise qui signifie "le son puissant des eaux".

Par un pendule, on atteint une série de banquettes en rive droite qui permettent de remonter la rivière sur 300 m. Un siphon bloque le passage vers l'amont.

Un labyrinthe de conduites forcées avec de superbes "tubes" d'environ 2 m de diamètre permet de se rendre juste sous le rideau d'eau de la grande cascade.

Pour progresser vers l'aval et éviter cette cascade, une tyrolienne doit être installée un peu en amont, là où la rivière est plus large. Une galerie en rive gauche donne alors accès, après un ressaut de 4 m, au pied de la cascade. Une cinquantaine de mètres plus loin, un lac siphonnant (50 x 40 m) arrête définitivement la progression.

LONG GU DONG

Il s'agit ici d'un second regard sur la rivière souterraine. La galerie d'entrée, sèche, donne sur un puits de 50 m au bas duquel une étendue d'eau à l'apparence calme est en fait la rivière, plus large à cet endroit.

La progression est très technique dans cette cavité où l'on peut suivre l'eau en amont sur 600 m et en aval sur une centaine de mètres avant d'être arrêté par un siphon. La puissance des flots et la verticalité des parois ont rendu l'exploration très lente. En raison des crues nous



Lichuan et son environnement.

n'avons pas eu assez de temps pour l'achever. Quelques mètres plus haut, débutant sous le puits d'accès à la rivière, un conduit fossile a pu être suivi sur 400 m en direction du nord-est.

Long Gu Dong est en connexion avec le réseau fossile de Teng Long par une galerie affluente longue de 2000 m.

YEN HE DONG

Cette entrée (*Milkway Cave*) donne aussi accès à l'actif du réseau et cela sur près de 2000 m.

Elle fonctionne comme trop-plein temporaire lors des très hautes eaux. Un écoulement reprend alors le cours du canyon, très encaissé en aval jusqu'à Shu Tan Dong (*Deep Pool Cave*). En amont, le canyon se poursuit jusqu'au site des Trois arches (San Ge Long Men), à proximité de l'effondrement de Guan Cai Xia (*Rainbow Gorge Lake*). Au pied des parois de cet effondrement se trouve une nappe d'eau au niveau très fluctuant, où plusieurs mesures nous autorisent à penser qu'il s'agit à nouveau d'un affleurement de la rivière principale.

Hormis en période de crue, la progression dans *Milkway Cave*, bien qu'aquatique, est facile. Le fond du lit est parsemé de grandes marmites d'érosion. Après 2 km, on rejoint le Qing Jiang, après le passage d'un lac surmonté par une arche. A cet endroit — lieu de diffluence lors des crues — l'escalade d'un éboulis permet d'accéder à une galerie sèche orientée est-ouest. La topographie n'a pas pu être réalisée car l'accès était impossible lors des crues.

Enfin, un puits sur fracture dans le lit rocheux du canyon en surface aboutit 70 m plus bas à un plan d'eau siphonnant en liaison lui aussi avec la rivière principale.

LA RESURGENCE: HEI DONG

Près de 2000 m de la rivière du système de Teng Long sont explorés en amont de la résurgence Hei Dong (*Black Cave*). L'accès à lieu, soit tout à l'amont par Shu

Tan Dong, où un grand lac doit être traversé avant d'atteindre la galerie où coule la rivière, soit à mi-distance, par Shui Jing Dong. Cette dernière est un réseau de grandes galeries dont le sol est tapissé d'argile et auquel fait suite un grand éboulis qui descend jusque dans la rivière.

La progression dans toute cette partie de Teng Long, plus large et au lit jonché de gros blocs, est plus aisée que dans Xiang Shui Dong ou Long Gu Dong.

Plusieurs galeries, la plupart reliées entre elles, s'articulent autour de la rivière dans la zone proche de la résurgence, formant un delta souterrain. Une de ces galeries latérales donne accès, après une étroite voûte mouillante, à Hu Dong (*Fox Gallery*), longue de 600 m et parcourue par un petit affluent. Un siphon boueux impénétrable empêche la progression plus en amont. Un conduit latéral de cette galerie est richement décoré par une série de gours et planchers stalagmitiques, chose assez rare dans la partie active du système de Teng Long.

Géologie et géomorphologie

Le paysage est caractérisé par un karst de montagne du type cône-ouvala (*Qiu fang-uvala mountain karst*) se développant dans les calcaires et dolomies du Trias qui forment un vaste anticlinorium au niveau de Lichuan.

Le drainage en surface est limité à quelques vallées profondes. Le Qing Jiang (la rivière Claire) est la rivière principale; elle coule au nord de la ville en suivant une orientation N60°E qui correspond à la transition entre l'anticlinorium de Lichuan (principalement Trias) et le synclinorium de Jingishan (Jurassique).

Le système de Teng Long est creusé dans les couches de transition entre le T1d (formation de Daje d'une puissance de 700 m) et le T1j (formation de Jialinjiang, 300 m de puissance). Les calcaires du T1d forment plusieurs anticlinaux secondaires au sein de l'anticlinorium de Lichuan. Les différences stratigraphiques contrôlent en partie le développement du système souterrain de Teng Long. Ainsi, les calcaires du T1d inférieur qui sont finement lités et impurs (présence de lits schisteux) conduisent à une diminution de la taille des galeries, par opposition aux grandes galeries se développant dans les calcaires plus massifs du T1j.

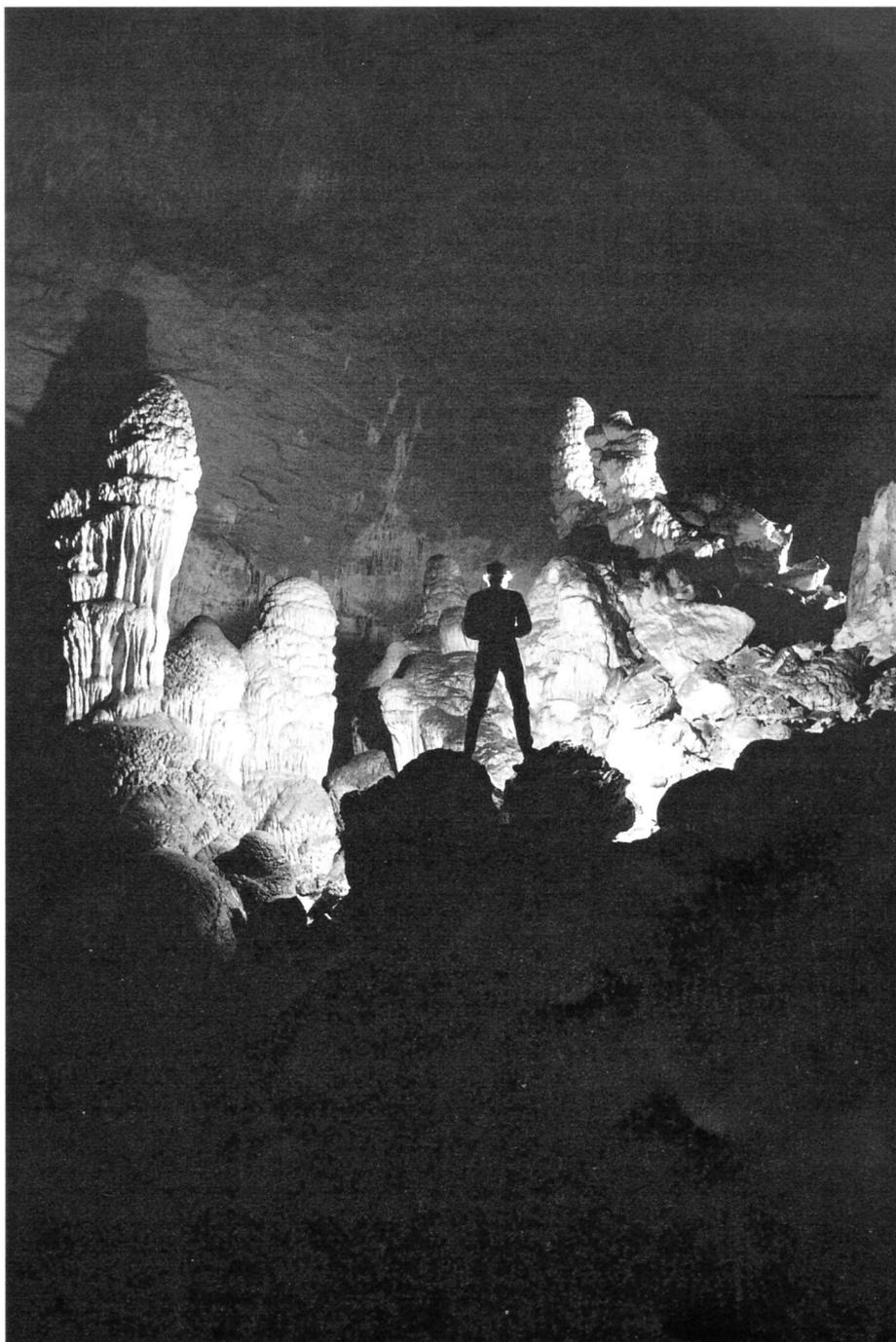
Le pendage est de 10 à 20°, avec des valeurs pouvant atteindre très localement 50 à 75° dans les anticlinaux secondaires auxquels sont aussi associées des failles et des fractures qui exercent une influence supplémentaire sur le développement du réseau: les zones anticlinales sont favorables à la formation d'éboulis et à la diminution de la taille des galeries.

D'un point de vue morphologique, le système de Teng Long présente une histoire complexe. Le niveau actif est largement dominé par l'action de la rivière souterraine, avec des formes d'érosion très bien développées. A Xiang Shui Dong et Long Gu Dong s'observent de très jolies cupules et des coups de gouge. Le trajet souterrain du Qing Jiang n'est cependant pas monotone: cascades au ponor et à Xiang Shui Dong (photographie de couverture), trajet en canyon dans de nombreuses galeries, élargissement des galeries et formation d'un lac à l'amont des siphons, par exemple à Long Gu Dong.

Le niveau fossile a conservé de nombreuses traces de l'action fluviale, ce qui indique bien qu'il a lui aussi été créé par le Qing Jiang. Plusieurs méandres de voûte sont les témoins de colmatages sédimentaires de la galerie à un moment de son histoire. Le trait le plus marquant de cette galerie fossile, outre ses dimensions (environ 40 m de large et 50 m de haut sur plusieurs kilomètres), est l'abondance des éboulis ainsi que leur taille gigantesque. Certains blocs de la grande salle de Yao Wu Shan (*Fog Mountain*) mesurent plus de 12 x 10 x 15 m. La plupart des éboulis se sont formés après le stade de creusement fluviale mais certains d'entre eux, comme l'indiquent les formes d'érosion (cupules...), ont été remodelés par l'action de la rivière. A certains endroits, les blocs éboulés ont disparu et seule la forme du plafond montre encore une morphologie d'éboulement. Ces blocs ont donc été dissous ou recouverts par un dépôt sédimentaire sableux. Inversement, en d'autres places, on retrouve des blocs éboulés alors que le plafond est dépourvu de traces d'éboulement. Ceci pourrait provenir d'une retouche ultérieure des parois par l'action de l'eau, mais comment expliquer alors que les blocs n'aient pas été érodés? Il pourrait peut-être s'agir, dans certains cas, de blocs déplacés ayant été transportés à l'occasion de très fortes crues.

Dans la galerie fossile, les sédiments couvrent presque partout la roche en place. Ce sont essentiellement des sédiments classiques: sable, limon, argile et blocs éboulés. Les concrétions stalagmitiques sont assez rares, à part de belles stalagmites dans la "salle des mille Bouddhas" (Quian Fo Yan) et à *Stone Forest* où leur taille est respectable, 5 à 6 m de hauteur, 1 à 1,5 m de diamètre. De belles stalactites et des draperies existent aussi au bas de l'éboulis de *Stone Forest*. De beaux gours ont aussi été observés en trois places. Le "cave coral", petites concrétions en forme de chou-fleur, est omniprésent.

Les blocs éboulés constituent une constante de cette partie du réseau. Ils sont parfois énormes (plus de 1000 m³) et forment des éboulis de grandes dimensions dans deux salles (*Fog Mountain* et *Stone Forest*). A *Fog Mountain*, l'accu-



Les stalagmites au sommet de l'éboulis de Bai Yu Shi Lin (*Stone Forest*).

mulation de blocs éboulés a formé un éboulis de plus de 120 m de hauteur.

Hydrogéologie

Le système de Teng Long a été essentiellement formé par un écoulement d'origine allochtone, la rivière Qing, drainant plus de 1000 km carrés de terrain et dont le débit au ponor varie entre 0,5 et plusieurs dizaines de mètres cubes par seconde. Le débit moyen est de 15 m³/s et la différence de niveau entre perte et résurgence est de 120 m (de 1100 m à 980 m).

Les écoulements ont largement été influencés par la stratification, creusant des gale-

ries dans les bancs de l'étage T1j, au-dessus des bancs de calcaires moins purs du T1d jouant le rôle d'imperméable.

La plupart des entrées, à l'exception du ponor, ont été creusées "de l'intérieur vers l'extérieur". L'effondrement de Xiang Shui Dong résulte du sapement par la rivière souterraine. Les entrées de Yen He Dong, Bai Dong, Shu Tan Dong et Shui Jing Dong sont apparues suite au recouplement de conduits par la vallée sèche qui s'encaissait en suivant l'évolution de la rivière sous-jacente. C'est dans le canyon, entre Yen He Dong et Shu Tan Dong, que la convergence entre l'érosion de surface et l'érosion souterraine est la plus marquée.

La rareté des affluents appuie aussi cette théorie selon laquelle la rivière a creusé seule le système.

Il existe également des conduits anciens actuellement parcourus par des écoulements comme Liang Feng Dong (*Cold Wind Cave*) ou Nu Bi Zi Dong (*Ox Nose Cave*), mais ceux-ci n'ont jamais pu suivre totalement l'encaissement de la rivière principale et apparaissent comme des exceptions en regard de l'uniformité du système. Ce sont donc des systèmes annexes se distinguant par leur origine.

Les zones siphonnantes sont nombreuses et lorsque le débit augmente, le niveau peut monter très haut. On assiste alors à un envahissement de toutes les galeries latérales par l'eau de la rivière, provoquant ainsi un mélange avec les eaux locales.

Les analyses chimiques répétées et les traçages ont permis de clairement distinguer les écoulements sous l'influence de la rivière tels que Nian Yu Dong ou Yen He Dong des eaux de percolation ou de vidange d'aquifères tels que Hu Dong et la source se trouvant dans Nian Yu Dong. Le temps de passage entre la perte et la résurgence (8 km à vol d'oiseau) lors d'un traçage effectué alors que les eaux étaient relativement hautes a été de 5 heures seulement, tandis que la restitution a duré 17 heures ainsi que l'a montré l'analyse des fluocapteurs.

Pour conclure

Sur le plan proprement spéléologique, nous avons pu admirer en Chine l'énormité des volumes vides et la grande longueur des réseaux hydrologiques.

Les concrétions, dans le réseau étudié, sont

dans l'ensemble peu abondantes, mais pourtant localement très développées.

Nous avons été impressionnés par la facilité avec laquelle on peut parfois parcourir de très longues distances sous terre, dans les cavités horizontales, et, à l'opposé, par la difficulté de certains passages, puits ou galeries mouillées, difficulté liée à la violence de certains courants souterrains et à l'absence de berges praticables dans beaucoup de rivières hypogées, véritables canyons couverts. Ceci nous amène à dire que, dans la région de Lichuan, la période la plus adéquate pour de grandes explorations est celle de l'étiage des cours d'eau: de novembre à février. Du reste, même en surface, il est avantageux de voyager en dehors de la saison de la mousson: un camion qui devait nous apporter le matériel au mois d'août est arrivé sur place avec une semaine de retard à cause des dégâts faits à la route par les pluies et le ravinement.

Enfin, si nous élargissons nos considérations à quelques autres régions karstiques entrevues au cours de notre expédition, nous serions d'avis, comme le disait Marjorie Sweeting, que si la karstologie naissait maintenant (au lieu d'il y a un siècle), on ne dirait pas, pour une région calcaire d'un développement typique, "un karst" mais bien "une chine". Et c'est tout dire.

En ce qui concerne la pétrographie, la géomorphologie, la spéléogénèse et l'hydrologie, les recherches de l'équipe belgo-chinoise qui a étudié Teng Long Dong seront bientôt publiées dans les Annales de la Société géologique de Belgique et dans les Professional Papers du Service géologique de Belgique.

Participants: J. Beyens, W. Cuyvers, F. Declerck, M. Dusar, C. Ek, M. Gewalt, F. Guinand, J. Kennis, R. Keunen, K. Mandonx, J. Masschelein, Ph. Meus, E. Sacré, A. Sleurs, R. Vandenvinne, Chen Shicai, Huang Wei, Jin Yuzhang, Liu Minglin, Pei Jingxian, Qi Zhonglin, Shi Mengxiong, Song Shixiong, Zhang Dachang, Zhang Shouyue, Zhao Shusen.

Tous les remerciements des participants pour l'appui à l'expédition conjointe belgo-chinoise en Chine même vont au National Science Foundation of China, au West Hubei Tujia and Miao Autonomous Prefecture Government et au Lichuan County Government.

Avec le soutien de: National Geographic Society, Washington D.C. - A.B.O.S./A.G.C.D. - Bloso - Centre Culturel Belgique Chine - F.N.R.S./N.F.W.O. - Fondation Alice Seghers, Université de Liège - Geofiles Fondation, Service géologique de Belgique - Vlaamse Gemeenschap / Onderwijs en Permanent Vorming - V.V.S.

Sponsors: Agfa Gevaert - Bob's diving shop - CBA Centre Bruxellois de l'Audiovisuel - De visu - Duracell - HACH Europe - Het Nieuwsblad - Janssens Pharmaceutica - Kariboe - La Libre Belgique - Lekkerland - Lima - LOT - Loterie Nationale Lotto - Nalgene - Nouvelles Frontières - Petrofina - PRP - Schenker - Seca - Smith Kline Rit - Staedler - U.C.B. - Uit magazine - W.T.W. Wissenschaftlich Technische Werstätten - Zakenkantoor Delva - Zenith data systems.

Tous les clichés sont de M. Gewalt.

Après Guizhou Expé 1986 (prix Martel - De Joly), souscrivez dès maintenant à

Karstologia Mémoires n°4 **Gebihe 1989**

RAPPORT DE LA DEUXIEME EXPEDITION SPELEOLOGIQUE FRANCO-CHINOISE

150 pages, nombreuses photographies en couleur et noir et blanc, nombreuses cartes

Parution en juin 1991

Présentation des régions visitées (géographie, géologie)

Description et topographie des 50 cavités explorées pour un total de 57 km de topographie

Articles scientifiques thématiques (hydrogéologie, étude des remplissages)

Vie de l'expédition (récits anecdotiques, déroulement)

Prix spécial de souscription: 98 F + 15 F de port. DATE LIMITE DE SOUSCRIPTION A PARUTION

Prix à parution: 140 F. Chèques à l'ordre de Expé Gebihe 89

Commandes à adresser à : Jean-Luc Moudoud, 38, avenue de Pressensé, 69200 Vénissieux