

# Chapitre 6

## Reconnaitances et explorations dans la province du Yunnan

Jean Pierre Barbary <sup>1</sup>, Jean Bottazzi <sup>2</sup>, Richard Maire <sup>3</sup> et Zhang Shouyue <sup>4</sup>

**Résumé :** Ce chapitre regroupe les résultats de trois reconnaissances (Yungui 97, Yungui 98, Lijiang 99) représentant un total topographié apparemment modeste de 3,2 km. Nous présentons également le résultat partiel de l'expédition sino-espagnole (Shilin 97), co-dirigée par Zhang Shouyue, représentant un total topographié de 6 km environ. Les zones concernées sont les préfetures de Lijiang (district de Lijiang), Dali (districts de Xiangyun, Jianchuan, Dali), Deqen (district de Zhongdian) et Qujing (districts de Luoping, Lunan-Shilin, Shizong). Parmi les cavités remarquables, il faut citer le système de Yanfengdong-Ganhedong, de 1 750 m d'extension, dont le porche d'entrée mesure 190 m de haut, peut-être le plus haut de Chine. Dans le nord de la province, le karst himalayen du Yulongxueshan a permis d'explorer de petites cavités situées jusqu'à 4 500 m d'altitude à proximité des glaciers. Ces karsts d'altitude représentent un nouveau champ d'action jusque là inconnu.

Mots-clés : Yunnan, Lijiang, Deqen, Qujing, perte, résurgence, poljé, glacier, marbre, Yangtse.

**Abstract: Reconnaissances and explorations in Yunnan Province.** In this chapter, we have the result of three reconnaissance expeditions (Yungui 97, Yungui 98, Lijiang 99) mainly focused on prospection and observation (survey = 3,2 km). Moreover we also partly publish the result of a sino-spanish expedition (Shilin 97) colead by Zhang Shouyue (survey = 6 km). Research area are the Prefectures of Lijiang (Lijiang County), Dali (Xiangyun, Jianchuan and Dali Counties), Deqen (Zhongdian County) and Qujing (Luoping, Lunan-Shilin and Shizong Counties). Geologically, the Yunnan presents three major geotectonic units : the Yangtse platform, the folded zone of South China and the folded zone of Western Yunnan. The most representative cave is the system of Yanfengdong-Ganhedong with an entrance porch of 190 m high. In the himalayan karst of Yulongxueshan, near Lijiang, we explored some caves between 3 000 and 4 500 m.

Key-words: Yunnan, Lijiang, Deqen, Qujing, sinkhole, resurgence, polje, glacier, marble, Yangtse.

1. Plongée Spéléo-Club Jeunes Années (P.S.C.J.A.), Vénissieux.
2. Ursus, Vénissieux et Spéléo-Club de Savoie, Chambéry.
3. A.R.S.I.P., Sainte-Engrâce et Centre Terre, Escoussans.
4. Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing.

## 第六章 云南省的踏勘与考察

这里列出“滇黔 97 及 98”和“丽江 99”等三次考察的结果，主要着眼于踏勘与观察，而且也应用了前言中提及的中国—西班牙合作项目“石林 97”的成果。

研究区包括丽江、祥云、剑川、大理、中甸、路南、师宗、罗平等县境。在如此广泛的区域内（从罗平到中甸其间距离达 600km）我们观察了 38 个喀斯特地点，其中测量了 36 个洞穴，总长度达 3235m。结果十分丰富并且差异很大，就象云南省及其地理背景的差异一样。云南可以分为三个大地构造单元，它们是扬子准地台、华南褶皱及滇西褶皱系。

— 岩峰洞—干河洞系统，进出水口间距离长 1750m、高差 130m。岩峰洞袋状进口高达 190m；

— 玉龙雪山的喀斯特，包括大具的大理石中海拔 1800m 的干洞及已考察过的最高海拔 4507m、发育在很美丽的灰岩中深达 10m 的竖井；

- 天生桥钙华中的穿洞；
- 白水台泉华边石坝台地；
- 大理岩中的天龙洞；
- 发育在第四系覆盖层中令人难以置信的溶斗。



Photo 234 : Montagnes du Yulongxueshan entre deux averse estivales (district de Lijiang, Yunnan).

Yulongxueshan mountain between two summer showers (Lijiang County, Yunnan).

Photo R. Maire 1998

## Introduction

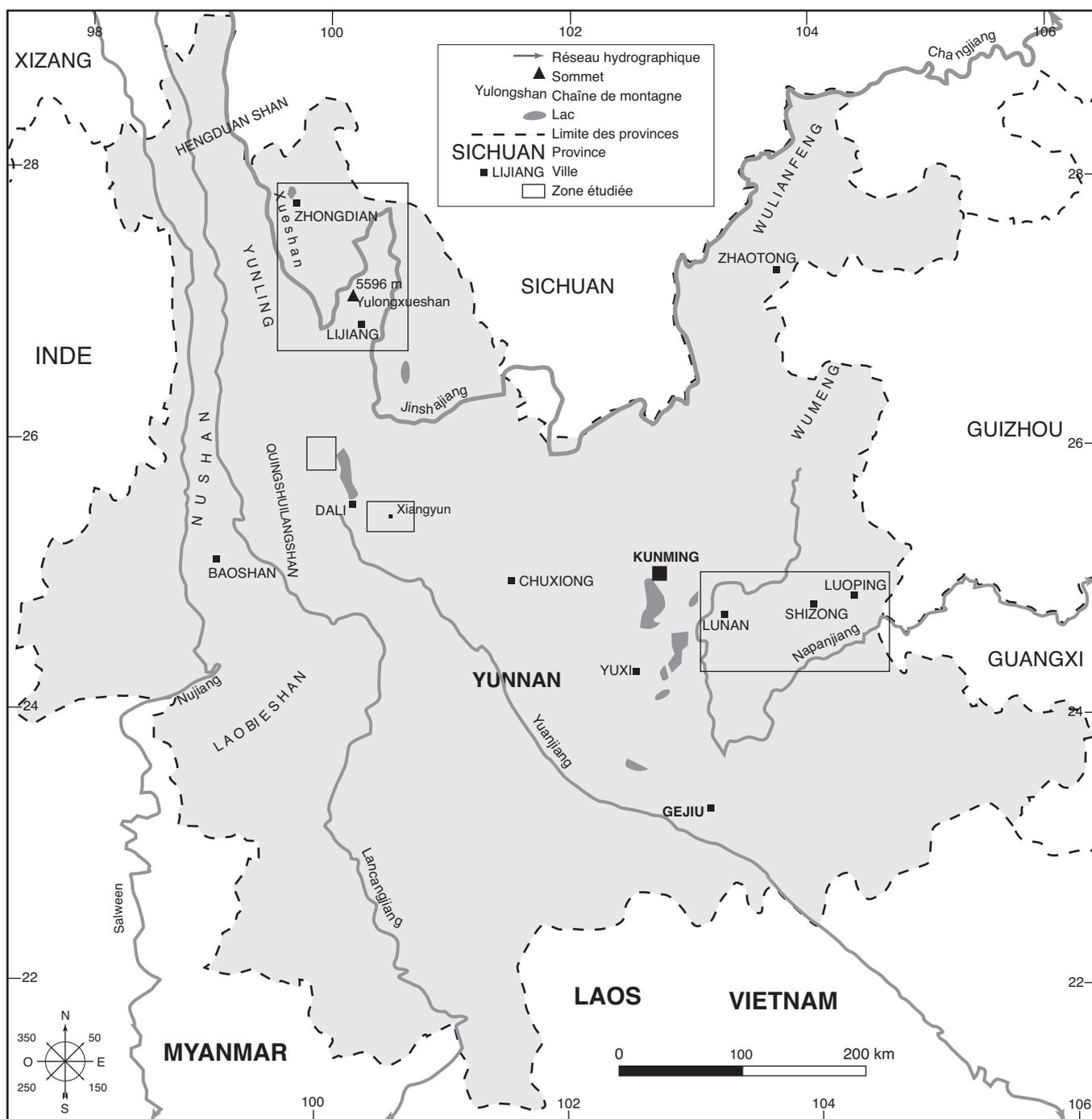
Située à cheval sur la bordure de la chaîne himalayenne et les grandes plate-formes calcaires plissées (Yangtse, Chine du Sud), le Yunnan est la province chinoise la plus variée avec un étagement des paysages allant des plaines méridionales (alt. 70 m) aux cimes englacées (Taizixueshan, 6 740 m). Est-ce l'éloignement, l'altitude, une réputation "grotologique" moindre que ses voisins du Guangxi et du Guizhou ? Toujours est-il que la province du Yunnan est restée à l'écart des grandes expéditions spéléologiques jusqu'à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle.

Figure 117 : Localisation des zones étudiées dans la province du Yunnan.  
P.S.C.J.A. - Yungui 97

Location of the studied areas in Yunnan province.

## Le contexte géographique

La province dite "au sud des nuages" s'étend sur plus de 380 000 km<sup>2</sup>, entre 97° 40' et 106° 10' de longitude E et entre 21° et 29° de latitude N. Elle est bordée au sud par le Laos et le Vietnam, à l'ouest par Myanmar (Birmanie) et à l'est par les provinces du Guangxi et du Guizhou. La partie septentrionale jouxte les provinces du Sichuan et du Tibet. Le relief est caractérisé à l'est et au centre par un vaste plateau calcaire dont l'altitude moyenne avoisine les 2 000 m. A l'est, après la descente d'un cran de 500 m, le plateau calcaire s'étend bien au-delà des divisions administratives provinciales pour for-



mer, avec les hautes terres du Guizhou, le fameux plateau karstique du Yungui (Yunnan-Guizhou), l'un des plus grands karsts du monde. Cette vaste étendue est parsemée de grands bassins fertiles, axés sur des fossés d'effondrement et de grandes failles, souvent occupés par des lacs (Dianchi, Erhai, Xiangyun).

Sur la bordure himalayenne, les grands sillons parallèles nord-sud sont empruntés par plusieurs fleuves majeurs. En effet le Yunnan est un des points clés de l'hydrologie du Sud-Est asiatique. La partie nord-ouest de la province est le passage obligé pour trois géants que sont le Haut Yangtse (Jinshajiang), le Mékong et la Salween. Schématiquement, on peut dire que l'ouest de la province dépend des bassins versants de la Salween et du Mékong. Le nord-ouest et le nord-est concernent le bassin du Yangtse, tandis que le centre et le sud sont drainés par la rivière Yuanjiang, plus connue au Vietnam sous le nom de Fleuve Rouge, qui va arroser Hanoï et Haiphong et terminer sa course dans le célèbre delta subsident du même nom qui explique la submersion du karst de la baie d'Along. Le sud-est de la province est le domaine de la rivière Nanpanjiang correspondant au cours amont de la Rivière des Perles qui débouche à Canton.

A la variété de ses paysages, le Yunnan allie la diversité de son peuplement humain avec vingt quatre ethnies représentant un tiers des 40 millions d'habitants de la province. Citons, entre autres, le peuple Naxi qui possède la seule écriture pictographique encore utilisée dans le monde et la ville historique de Lijiang, la petite Venise du Yunnan, qui fait désormais partie du Patrimoine Mondial (UNESCO).

## Contexte des explorations

Bien avant les expéditions spéléologiques d'aujourd'hui, le Yunnan a été, au milieu du XVII<sup>ème</sup> siècle, la destination la plus lointaine du grand géographe chinois Xu Xiake, grand karstologue avant l'heure. Après sa traversée du Guizhou, il visite le grand plateau oriental et fait une boucle vers le Sud. Puis il va à Dali et Lijiang et se rend dans les montagnes qui bordent l'antique Birmanie. A l'automne 1639, Xu Xiake tombe malade alors qu'il est toujours au Yunnan. Il met cinq mois pour rentrer dans sa province, le Jiangsu, durant l'été 1640. Il décède en 1641 probablement en raison de sa maladie et des fatigues et privations accumulées au cours de son immense périple à travers les karsts chinois [Cai, Yang et Maire, 1993].

Dans ce chapitre, nous présentons le résultat de trois expéditions de reconnaissance (Yungui 97, Yungui 98, Lijiang 99) principalement axées sur la prospection et l'observation. Nous publions aussi le résultat partiel des travaux sino-espagnols (Shilin 97) effectués en collaboration avec Zhang



Shouyue dans la préfecture de Qujing (districts de Luoping, Lunan ou Shilin). Les recherches sino-françaises se sont déroulées dans les préfectures de Lijiang (district de Lijiang), Dali (districts de Xiangyun, Jianchuan, Dali), Deqen (district de Zhongdian) et Qujing (district de Shizong). C'est donc sur cette vaste aire géographique — 600 km à vol d'oiseau séparent les district de Shizong et de Zhongdian — que nous avons exploré 36 cavités représentant un total apparemment modeste de 3 235 m de conduits topographiés, mais qui s'explique par la difficulté des reconnaissances effectuées en haute altitude. Il faut y rajouter les 6 km topographiés par les explorations sino-espagnoles réalisées sur des zones moins élevées.

La cavité la plus remarquable est représentée par le système perte-résurgence de Yanfengdong-Ganhedong, située dans la partie orientale de la province (Shizong), avec son porche d'entrée de 190 m de haut, peut-être le plus haut de Chine. Au nord-ouest, près de Lijiang, au niveau du coude du Yangtse, les karsts himalayens du Yulongxueshan présentent des cavités s'étageant entre 1 800 m d'altitude (marbres de Daju) jusqu'à la plus haute cavité explorée, un puits de 10 m situé à 4 507 m. Dans les karsts d'altitude, la plupart des explorations ont été faites avec de petites lampes électriques. On a choisi de décrire ici toutes les cavités reconnues, même mineures. Cela contraste avec les vastes grottes traditionnelles du Guizhou ou de l'Est du Yunnan. En effet, dans la région du double triangle du haut Yangtse, nous abordons de nouveaux horizons karstiques où les recherches s'inscrivent dans le moyen et long terme. Ce travail préliminaire pourra servir de base pour de futures reconnaissances, en particulier dans les karsts de haute montagne qui pourraient receler des cavités profondes en raison de l'énergie du relief.

Photo 235 : Transition entre le plateau du Yunnan à l'arrière-plan et le plateau du Guizhou au premier plan (district de Shizong, Yunnan).

*Transition between Yunnan plateau and Guizhou plateau (Shizong County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997

# I. Reconnaissance dans le Yunnan oriental

Plusieurs zones ont été visitées, selon un transect est-ouest, dans les districts de Luoping, Shizong et Shilin. Signalons que Shilin est la nouvelle dénomination pour désigner l'ancien district de Lunan célèbre pour ses pinacles, d'où le nom de *Shilin* qui signifie "forêt de pierre".

## A. Karsts et cavités dans le district de Luoping

[d'après Zhang Shouyue et Xavier Segura Julian]

A l'automne 1638, Xu Xiake entre dans la province du Yunnan par Luoping. Il s'y arrête huit jours pour tracer plus de 6 600 caractères chinois afin de décrire et de situer avec précision les forêts de pics karstiques. Depuis cette époque lointaine, le karst de la région a été étudié partiellement. Actuellement, on dispose d'un relevé hydrogéologique (1/200 000<sup>ème</sup>, feuille de Luoping) qui a été établi et publié par le Bureau de Géologie du Yunnan. Une équipe mixte espagnole et chinoise a fait une reconnaissance spéléologique du district dans ses parties est et ouest. A l'ouest, la cavité Maoshuidong, dans le Agong, appartient à la sous-division de Yunnan oriental.

### 1. Contexte géographique

Situé à l'est du Yunnan, le district de Luoping (3 096 km<sup>2</sup>) fait partie de la préfecture de Qujing. Il est limité immédiatement à l'est par la province du Guizhou et au sud-est par la province du Guangxi. Il est bordé au sud par la rivière Nanpanjiang. Alimenté par le bassin de la rivière Zhujiang, ce district forme une transition entre le plateau du Yunnan (2 000 m) et le plateau du Guizhou (1 200 m). Le karst occupe 60 % de la surface et offre de belles cavités.

La population est de 480 000 habitants, soit une densité de 155 hab/km<sup>2</sup>. L'essentiel de l'économie relève de l'exploitation forestière et de l'agriculture, particulièrement du tabac et du colza. La production d'électricité et le charbon dominant le secteur industriel, la puissance hydroélectrique installée est d'environ 725 000 kw. Le district est riche en ressources touristiques. Le tourisme est pratiqué sur des sites tels que lacs de barrages, canyons, chutes d'eau sur les rivières secondaires, mais les paysages karstiques, les forêts de cônes et les cavités attendent une mise en exploitation. Le district de Luoping n'est aisément accessible que par l'autoroute de Guiyang à Kunming via Luoping. La voie ferrée de Nanning à Kunming, inaugurée en 1997, permet de rejoindre la ville portuaire de Beihai dans le Guangxi. C'est le passage obligé pour passer des provinces du sud-ouest de la Chine au golfe de Beibu dans la mer de Chine méridionale ; Luoping étant la première ville en entrant au Yunnan. Le district de Luoping est pluri-ethnique par ses minorités Yi, Hui, Miao, Zhang, Buyi, Yao qui ont chacune leurs costumes et parures caractéristiques, leurs croyances, usages et habitudes propres.

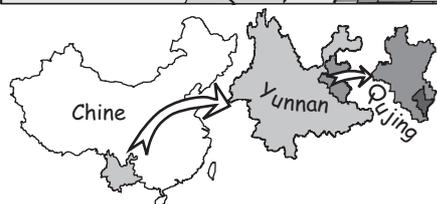
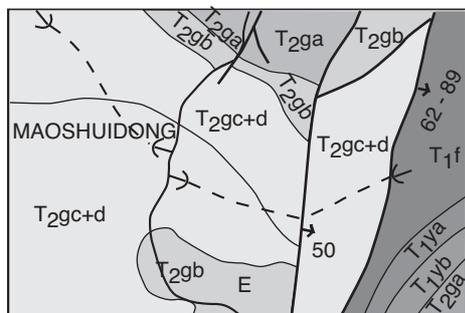
### 2. Le karst du district de Luoping et du massif de la Duoyihe

Le district de Luoping est occupé par un vaste poljé, de 125 km<sup>2</sup>, orienté NE-SW et localisé entre 1 450 et 1 500 m d'altitude. Sa bordure nord-ouest atteint 1 900 à 2 500 m ; dans sa partie sud-est, on observe des paysages de dépressions ornées de bouquets de pics. Le fond du poljé présente une pente douce légèrement ondulée et des mogotes de 50 à 60 m de haut. A la limite nord-ouest, les affleurements appartiennent au Trias inférieur (T1y2), avec des grès fins jaune-vert ou pourpres, des argiles, des shales, des marnes et des schistes argileux et au Trias moyen (T2g2) avec des shales jaunes ou pourpres, des argiles avec de la dolomie pélitique sur 200 à 300 m d'épaisseur en une structure linéaire nord-est. La plupart des couches sont mises en relation par des failles qui forment des écrans hydrauliques. L'aile nord-ouest du dôme anticlinal de Luoping a une petite incidence sur la partie sud-est du poljé (pendage d'environ 10°). Dans sa majeure partie, le poljé est façonné dans la dolomie spathique massive et grise et le fond est généralement couvert par plusieurs mètres de terres rouges, mais on n'observe pas de formations tertiaires.

La Daganhe est une rivière temporaire qui coule de la zone centrale vers le sud-est dans une dépression présentant des bouquets de cônes karstiques. A la saison des pluies, cette dépression est un vaste déversoir et certains écoulements vers la bordure sud-est du poljé disparaissent dans le sous-sol. Les eaux souterraines s'évacuent soit vers le nord-est soit vers le sud-est. Entre la bordure sud-est du

Figure 118 : Carte géologique des environs de la grotte de Maoshuidong (district de Luoping, Yunnan) (d'après Zhang Shouyue et la carte géologique du Yunnan).

Geological map of Maoshuidong cave area (Luoping County, Yunnan) (after Zhang Shouyue and geological map of Yunnan).



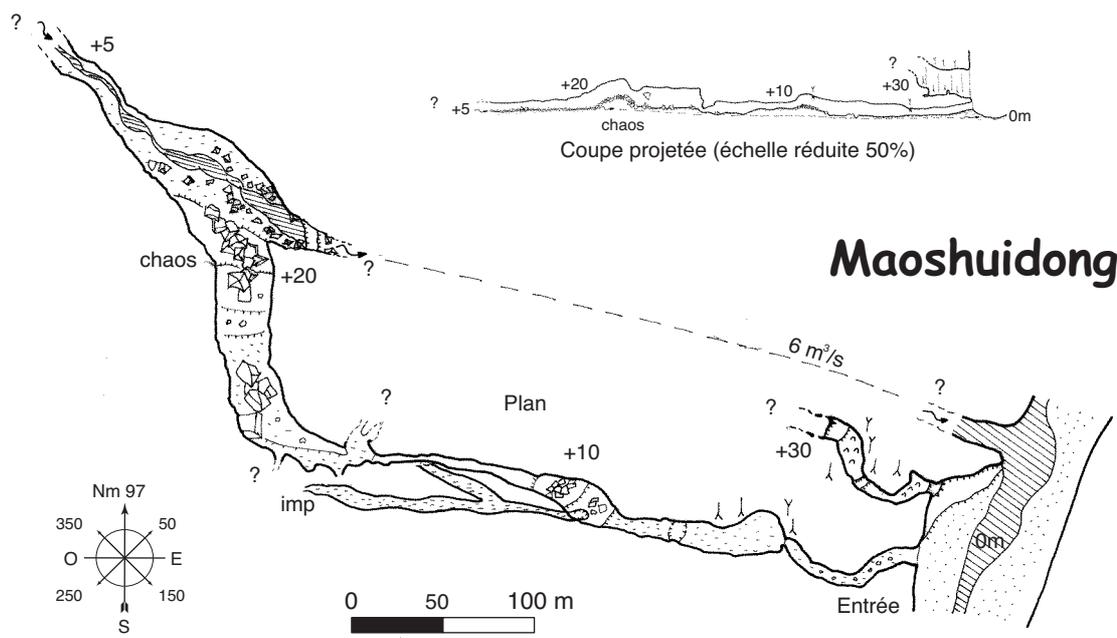


Figure 119 : Plan et coupe de la grotte de Maoshuidong (district de Luoping, Yunnan).  
Topographie Equipe Espeleologia Internacional (source I.G.C.A.S., Beijing).

Map and profile of Maoshuidong cave (Luoping County, Yunnan).  
Survey Equipe Espeleologia Internacional (after I.G.C.A.S., Beijing).

poljé de Luoping et la rivière Duoyihe, le massif est constitué de calcaire et de dolomie du Trias moyen de quelques 16 à 20 km de large sur une épaisseur d'environ 2 000 m de roches carbonatées. On est dans un paysage de dépressions à groupes de cônes bien formés, les plus hauts atteignant 100 à 150 m. Les dolines les plus profondes atteignent 100 m de profondeur.

Quelques petits poljés et dépressions au fond plat sont formés le long des failles et se terminent invariablement par de nombreux ponors de 10 à 40 m de profondeur localisés en fond de dépression ou de doline. Ce sont très souvent des regards sur des rivières souterraines. La proportion des formes positives et négatives est de 3 pour 2. La Daganhe se développe en zigzags le long de deux failles d'orientation NNW et NNE en empruntant un lit situé dans la zone des bouquets de cônes située à 1 450 m d'altitude. Elle s'encaisse à partir du poljé Dahaizi à 5 km environ de distance de la vallée de la Duoyihe.

Les sources supérieures de la Duoyihe apparaissent le long d'une faille dans les roches détritiques du Trias supérieur à l'est. En rive gauche de la rivière, des sources vaclusiennes proviennent du drainage des eaux souterraines du massif de Luoping-Duoyihe. Le débit minimum peut être multiplié par dix ou plus. Les sources émergent à une altitude de 815-830 m, réunissant ainsi les conditions favorables au développement de profondes cavités proches de la zone de drainage de la Duoyihe avec un potentiel hydraulique de 400 à 500 m. Les cavités du massif n'ont pas pu être explorées à cause des mauvaises conditions atmosphériques et du manque de temps.

### 3. Le karst de la cavité Maoshuidong (Agong)

Lat. : 24°57' N - Long. : 104°08,1' E

La grotte-tunnel de Maoshuidong, située dans l'ouest du district de Luoping, a été formée par la perte de la rivière Zhuanchanghe. Cette dernière, venant du nord, s'encaisse de 80 à 100 m dans des roches litées et traverse le poljé Agong à l'altitude de 1 900 m ; puis elle franchit la limite des roches imperméables, coule vers le sud pour disparaître dans le large ponor Daluoshuidong à la cote 1 795 m. Les eaux résurgent à la cote 1 695 m après un parcours hypogé de 1,75 km environ, soit une dénivellation de 100 m représentant une pente théorique de 5,7 %.

#### a. Contexte hydrogéologique

Selon les mesures de la station hydrologique de la rivière Zhuanchanghe, localisée à 10 km en amont de Daluoshuidong, le débit moyen annuel est de 24,4 m³/s et de 10,89 m³/s en année sèche, pour un bassin versant de 1 150 km². Le débit spécifique moyen est donc de l'ordre de 21 l/s/ km².

Le débit minimum de la résurgence tombe à 1 m³/s en saison sèche. Il existe aussi une résurgence en rive gauche, en aval de Maoshuidong, présentant un débit de 140 l/s. Sur les deux côtés de la rivière, à proximité de Maoshuidong, subsistent des vestiges de la pénélaine ancienne avec un paysage ondulé à 2 000 m d'altitude, souvent marqué de dolines et dépressions de 10 à 30 m de profondeur et d'une étendue de 0,1 à 0,3 km², conférant un aspect de collines de moyenne altitude. Plusieurs aquifères karstiques sont cloison-

nés par des roches détritiques du Trias inférieur et moyen formant des alignements de crêtes parallèles et des vallées dans les roches carbonatées. Les structures géologiques de la partie sud de Dalangdian sont orientées NE avec plissements serrés et failles denses sur une grande étendue ; l'orientation passe au NNE dans la partie nord du Maoshuidong.

Les cavités Daluoshuidong et Maoshuidong sont séparées par des terrains carbonatés du Trias moyen (T2g3+4) sur 2 000 m d'épaisseur. Daluoshuidong se situe exactement sur la zone de contact des shales et argiles dolomitiques (T2g2) et des calcaires (T2g3+4). Les terrains gris-sombre du Trias moyen sont composés de couches fines de calcaires alternant avec des couches moyennes de dolomie ; le pendage est orienté sud-ouest (N200°) avec une inclinaison de 65-70°. Une source vauchusienne est visible sur la rive droite de la Zhuanchanghe, 1,5 km en amont de la cavité de Maoshuidong ainsi qu'un exutoire temporaire s'ouvrant 25 m au-dessus du niveau de la rivière, indice de débordement en saison des pluies.

## b. Description de la grotte-tunnel

Le système présente trois entrées impressionnantes dans la muraille du canyon karstique, séparés seulement de quelques dizaines de mètres les uns des autres. La première se situe 9 m au-dessus du niveau de la rivière et donne accès à une galerie fossile qui s'enfonce dans le massif vers l'WNW ; le conduit de 6 x 7 m présente un plancher couvert de sédiments fins. Au bout de 100 m, après une barrière de spéléothèmes provenant de la voûte et des parois, on débouche dans une galerie plus vaste, de 12 m de diamètre. Une centaine de mètres plus loin, on observe un carrefour : la galerie inférieure se termine en étroitures au bout de 150 m ; la galerie supérieure donne accès à une salle allongée présentant un cône d'éboulis à son extrémité sud. A sa base, la galerie se rétrécit et forme une diaclase de 1 m de large sur 10 m de haut, puis on parvient dans une salle manifestant des morphologies pariétales d'écoulement en régime noyé ; des embranchements sont restés inexplorés. Par une galerie localisée à l'extrême ouest de cette salle, couverte de gros blocs, on accède à une vaste galerie également encombrée de gros blocs d'où part une nouvelle galerie qui se dirige à l'est sur 130 m jusqu'à une étroiture. Après l'embranchement, la galerie principale atteint 30 m de large et 15 m de haut et aboutit à un chaos de blocs derrière lequel coule la rivière souterraine dont le grondement se faisait entendre depuis plusieurs centaines de mètres.

La rivière coule du nord-ouest vers le sud-est en débitant 6 m<sup>3</sup>/s d'eau très polluée. En la remontant sur 150 m, on arrive à une section totalement occupée par un déluge liquide qui force à abandonner l'exploration. Vers l'aval, une série de chutes dans une partie rétrécie de la galerie gêne la progression. Comme d'habitude, nous arrêtons par

manque de matériel et de temps.

La seconde entrée se trouve 24 m au-dessus du niveau de la rivière : une escalade est nécessaire pour y accéder. La galerie prend la même direction que dans le cas précédent, c'est-à-dire WNW-ESE. Après avoir franchi un escarpement de 10 m, on se trouve arrêté par des escarpements plus importants. Cette cavité est riche en concrétionnements.

Le troisième accès est offert par la résurgence du système avec une ouverture de 10 m de large sur 60 m de haut qui n'a été explorée que sur quelques dizaines de mètres.

## B. Karsts et cavités explorés dans le district de Shizong

Du 14 au 17 juin 1997, nous avons exploré deux secteurs au sud-est et au sud-ouest de la ville de Shizong. En trois jours d'exploration, nous avons topographié 1 925 m de conduits de grandes dimensions dans Paomuqingdong et surtout dans la grotte-tunnel de Yanfengdong-Ganhedong avec son porche géant. Dans cette région splendide, située sur la retombée du plateau du Yunnan-Guizhou, nous rappelons qu'un certain Xu Xiake nous a précédé 359 ans auparavant. Du 16 au 18 août du calendrier lunaire de 1638, durant son parcours de liaison le menant de Luxi à Luoping, Xu Xiake a décrit brièvement les paysages de la région.

### 1. Contexte géographique

Le district de Shizong (2 757 km<sup>2</sup>) est situé immédiatement à l'ouest de celui de Luoping, à l'est du Yunnan, entre 24,5 et 25° de latitude nord et 103 et 104° de longitude est. Comme pour Luoping, le district de Shizong marque, du NW au SE, la rupture de pente majeure du plateau du Yungui (photo 235). Cette situation géographique particulière est à l'origine de paysages grandioses. Le paysage karstique est caractérisé par une morphologie de qiu-feng-ouvala, à cônes, pitons et dépressions, avec des systèmes de vallées et grottes-tunnels.

Le point culminant se situe dans le centre du district à 2 400 m d'altitude et le point bas à 737 m se place dans la vallée de la Nanpanjiang. La couverture forestière (20,7 %) se situe surtout dans les zones accidentées, avec quelques reliques de forêt quasi primaire dans certaines zones reculées.

Le climat, très similaire à celui du Guizhou, est largement influencé par le relief. Dans le nord du district, la moyenne des températures annuelles est de 15°C alors qu'elle atteint 18,5°C dans les zones basses au sud-est. Les précipitations oscillent entre 1 200 et 1 500 mm/an. Les pluies d'été peuvent être très puissantes. Par exemple, il est tombé 120 mm en 2 h au mois d'août 1996 ; cette grosse averse de mousson est sans doute à l'origine du comblement intermédiaire de la grotte-tunnel de Yanfengdong-

Ganhedong (cf. infra).

Le district de Shizong dépend de la préfecture de Qujing, il est divisé en 9 cantons et 120 villages. La population totale est de 320 000 habitants dont 16,7 % appartiennent à cinq minorités nationales (Zhuang, Miao, Yi, Hui et Yao). La ville de Shizong regroupe plus de 27 000 habitants. Le district est traversé par 52 km de voie ferrée avec cinq stations ; 738 km de routes et de pistes desservent 102 villages sur 120.

Les ressources économiques proviennent essentiellement de l'agriculture et notamment du riz, du maïs et du tabac. Malgré l'absence d'industrie et de tourisme, le revenu annuel par habitant est assez bon (1 017 yuan). Ceci s'explique en grande partie par la faible pression de la population puisque la densité n'est que de 116 hb/km<sup>2</sup>, ce qui est peu par rapport à certains districts aux ressources similaires, mais qui affichent une densité trois fois supérieure.

Aujourd'hui deux cartes hydrogéologiques au 1/200 000 accompagnées de leur manuel sont disponibles : il s'agit des feuilles de Qiubei et Yiliang. Elles ont été réalisées par le Bureau Géologique du Yunnan et achevées respectivement en 1981 et 1997.

## 2. Description des zones et des cavités

Deux zones ont été reconnues : celle du canton de Kuishan au sud-ouest de la ville de Shizong et celle située au sud-est avec le système perte-résurgence Yanfengdong-Ganhedong.

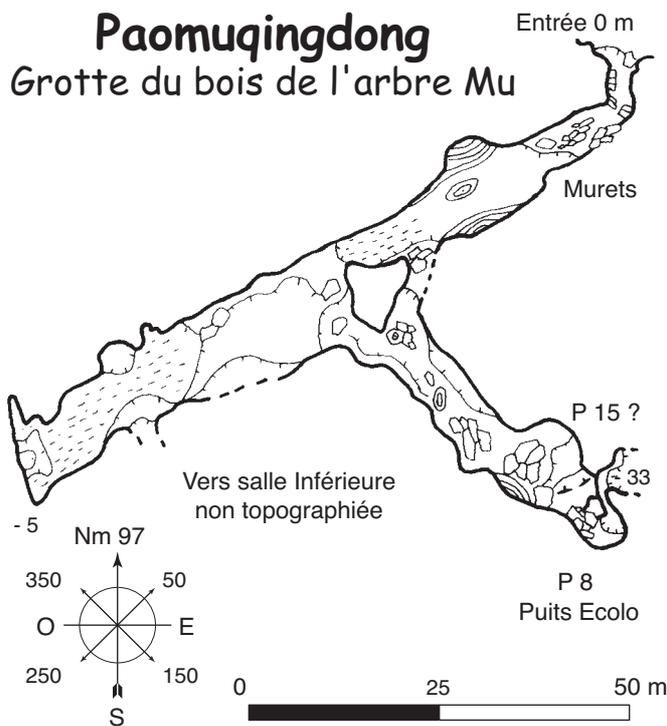
### a. Le karst du canton de Kuishan

Le territoire du canton de Kuishan est représenté par un karst conique typique de qiu-feng-ouvala se développant dans les formations carbonatées et non carbonatées du Trias inférieur et du Trias moyen. La hauteur des buttes (qiu-feng) varie de 10 m à plus de 100 m et la profondeur des ouvalas n'excède pas quelques dizaines de mètres. Les plis sont très rapprochés et bien prononcés, deux anticlinaux et trois synclinaux s'étirent sur un axe NE-SW ; les pendages sur leurs flancs sont en moyenne de 35 à 45° voire de 50 à 70° dans certaines zones. La plupart sont parcourus par de grandes failles de direction identique à la structure et inclinées vers le sud. Une source chaude émerge tout près du village de Kuishan le long d'une de ces fractures majeures. Les chaînons parallèles et les vallées s'étendent conformément à la structure, dans la direction des plis.

### Paomuqingdong - Grotte du Bois de l'Arbre Mu

(fig. 120) - code : Sh971 - Village : Shuitang  
Dév. : 176 m - Dén. : - 33 m

Cette cavité est située à 300 m au nord-ouest du village de Shuitang (plan d'eau) ; elle s'ouvre à



1 915 m d'altitude sur le bord d'une double dépression. Elle se développe dans la direction de la structure, dans les bancs fins à moyens des calcaires micritiques gris du Trias moyen (étage Gegui) qui recouvrent les shales pourpres et jaune-vert du même étage. Il s'agit en fait d'une grotte de contact litho-stratigraphique se développant à la limite des calcaires et des shales imperméables.

Une épaisse végétation masque l'entrée, aux modestes dimensions. Une petite galerie descendante où nous remarquons quelques restes d'aménagements anciens (murets, escalier) mène à un croisement aux dimensions plus conséquentes. Tout droit la galerie se prolonge sur environ 50 m ; un départ sur la gauche aboutit par une petite conduite forcée à une salle. Nous jetons un rapide coup d'œil, mais faute de temps nous ne l'explorons pas. Un autre conduit sur la gauche n'est pas exploré.

A main gauche une galerie descend dans le pendage accompagné d'un concrétionnement assez abondant. De gros blocs effondrés issus du plafond occupent tout le centre de la galerie et un petit passage entre les rocs permet de franchir ce chaos sans utiliser de cordes. La galerie se rétrécit ensuite et les blocs deviennent boueux ; nous passons un petit puits étroit de 8 m avec la corde de 7 mm, mais le puits suivant, haut de 15 m, interrompt l'exploration car les baudriers sont restés aux voitures. Bien sûr, du fond de l'abîme monte la rumeur d'une rivière souterraine... que nous ne verrons pas cette année. La topographie est effectuée en remontant tandis que nous notons au passage la présence de nombreuses chauves-souris. Ce type d'exploration incomplète n'est-elle pas le lot d'une expédition de reconnaissance !

Figure 120 : Plan de la grotte de Paomuqingdong (district de Shizong, Yunnan).  
Topographie P.S.C.J.A. Yungui 97 - BCRA-grade 4b, R. Peyron, J.L. Moudoud, J.P. Barbary.  
Dessin : J.P. Barbary.

Map of Paomuqingdong cave (Shizong County, Yunnan).

Figure 121 : Localisation du système Yanfengdong-Ganhedong (district de Shizong, Yunnan).  
P.S.C.J.A. - Yungui 97

Location of Yanfengdong-Ganhedong system (Shizong County, Yunnan).

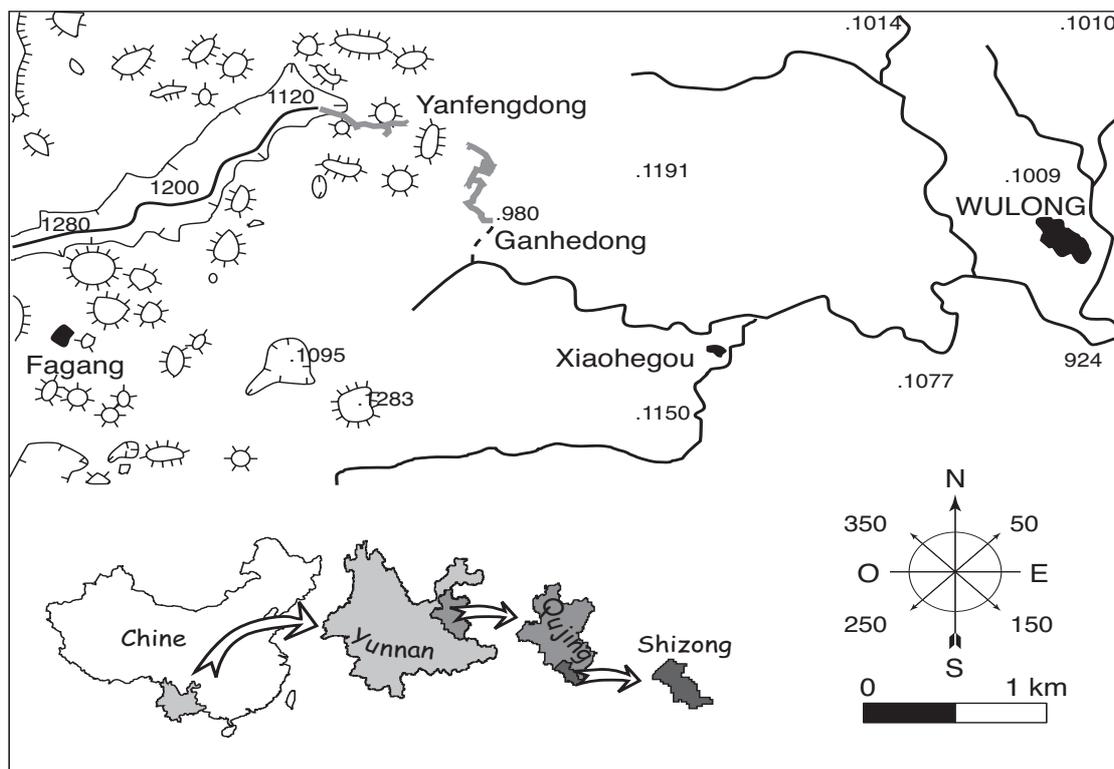
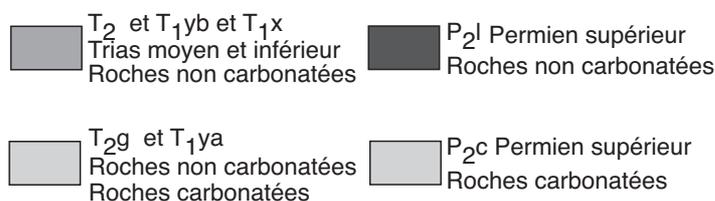
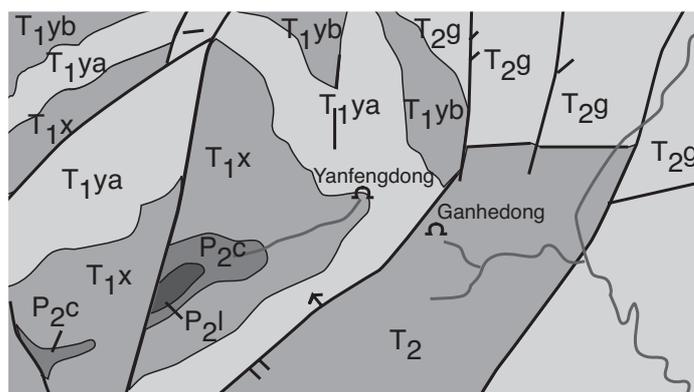


Figure 122 : Aperçu géologique des environs de Yanfengdong et Ganhedong (district de Shizong, Yunnan), (d'après Zhang Shouyue et carte géologique du Yunnan).

Geological map of Yanfengdong and Ganhedong area (Shizong County, Yunnan), (after Zhang Shouyue and geological map of Yunnan).



Nom Name	N°	Village	Long. Est Lat. Nord	Alt. (m)	Dév. Length (m)	Dénivelé (m)	Stratigraphie Stratigraphy	Note Tip	Page
Paomuqingdong Grotte du bois de l'arbre Mu	Sh971	Kuishan Shuitang	-	1 915	176	- 33	Trias moyen	continue	231
Yanfengdong Grotte de la grande falaise	Sh972	Wulong	-	-	654	- 48	Trias inférieur	continue	233
Ganhedong Grotte de la rivière sèche	Sh973	Wulong	-	-	1 095	42	Trias inférieur	continue	237

Tableau 11 : Spéléométrie des cavités explorées dans le district de Shizong (Yunnan).  
Caves data, Shizong County (Yunnan).

## b. Le système perte-résurgence de Yanfengdong-Ganhedong

Dans ce secteur situé au sud-est de la ville, on est en présence d'un karst conique de montagne avec des cônes mesurant 100 à 200 m de haut depuis le fond des ouvalas, créant ainsi un relief beaucoup plus vigoureux que celui de la zone de Kuishan. La zone visitée se situe sur un anticlinal peu prononcé dont le cœur est occupé par les formations du Permien. Les cavités se développent sur son flanc sud-est, dans les bancs gris des calcaires micritiques et des dolomies du Trias inférieur.

Le flanc sud-est de l'anticlinal est disséqué par une grande faille de direction NNW-SSW qui met en contact les roches carbonatées avec les grès et marnes de la partie supérieure du Trias moyen. Le système de Yanfengdong-Ganhedong traverse le flanc sud-est de cet anticlinal. Au bout de la vallée aveugle de contact, les eaux se perdent dans Yanfengdong pour réapparaître dans Ganhedong. Cette rivière souterraine à écoulement temporaire présente une extension de 1 750 m et une dénivellation de 130 m.

### Yanfengdong - Grotte de la Grande Falaise

(fig. 123) - code : Sh972 - Village : Wulong  
Dév. : 654 m - Dén. : - 48 m

Cette cavité est remarquable par ses dimensions et son esthétique. Elle s'ouvre à l'extrémité d'une vallée aveugle sauvage dans un karst à qiu Feng par un porche géant de 190 m de haut, le plus haut que nous ayons vu en Chine. La rivière, d'un débit de 20 à 30 l/s, se perd dans les blocs énormes à 100 m de l'entrée (photo 236). Les parois verticales du canyon sont colonisées par une végétation abondante qui s'accroche au moindre replat ; bananiers, bambous et lianes nous rappellent le caractère subtropical de la région. Cette végétation dense rend l'approche difficile. Si vous n'optez pas pour la descente des 200 m plein vide située juste à l'aplomb du porche d'entrée, il faut au mieux une heure pour descendre dans le canyon en rive droite et ensuite le suivre sur quelques centaines de mètres jusqu'à l'entrée.

Le porche en encorbellement suit la stratification des calcaires triasiques. C'est ici le paradis des hirondelles et des chauves-souris qui évoluent par centaines dans des figures acrobatiques constamment renouvelées. Après 180 m de parcours en canyon de 40 à 20 m de large, on pénètre dans la salle de la Stalagmite Géante. Ici la cavité baigne encore dans la lumière du jour dévoilant ainsi tous les détails du plancher, des parois et du plafond. En rive, une stalagmite énorme de plus de 10 m de diamètre et de 25 m de haut fait pourtant figure de naine par rapport au porche colossal. Sur les parois, de grandes coulées stalagmitiques sont colonisées par les mousses et les fougères. On observe également d'autres grosses concrétions érodées dans le lit même de la rivière. Mais le plus spectaculaire est

représenté par de grandes terrasses vives de galets, emboîtées entre elles sur une dizaine de mètres de haut. Elles attestent la mobilité du lit du torrent dont le débit gonfle brutalement lors des pluies de mousson

En rive droite, la basse terrasse de gros galets recouvre la base de la grande stalagmite. A cet endroit, la galerie mesure plus de 60 m de large. Des remplissages sablo-limoneux rythmés, en relation avec les crues estivales, se développent en rive droite, certains mesurant 5 à 8 m d'épaisseur contre la paroi. Après la galerie-salle d'entrée, longue de plus de 100 m, le conduit se "rétrécit" à 15 m de large puis s'évase à nouveau. A 400 m de l'entrée, une grosse galerie fossile située en rive droite, dite galerie Léopard, remonte fortement et aboutit dans une salle supérieure concrétionnée, au plafond tacheté, se terminant sur une trémie. Revenu au point

Photo 236 : Au niveau de la perte de Yanfengdong, le lit est encombré par de gros blocs lissés par les crues de mousson (district de Shizong, Yunnan).

*Big rocks smoothed by monsoon floods in Yanfengdong sinkhole (Shizong County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997



Photo 237 : La hauteur du porche d'entrée de la perte de Yanfengdong mesure 190 m. C'est le plus haut de Chine connu (district de Shizong, Yunnan).

*The giant entrance porch of Yanfengdong sinkhole is 190 m high, the highest known in China (Shizong County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997





Photo 238 : Détail du sommet du porche de Yanfengdong soulignant la stratification des calcaires du Trias. On remarque quelques personnages qui donnent l'échelle (district de Shizong, Yunnan).

*Top of the Yanfengdong porch showing the stratification of Triassic limestones. Some people give the size (Shizong County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997



Photo 239 : La lumière du jour pénètre de plus de 300 m à l'intérieur de la grotte de Yanfengdong. La grande terrasse fluviale atteste le rôle majeur joué par les crues de mousson (district de Shizong, Yunnan).

*The daylight enters 300 m inside Yanfengdong cave. The big fluvial terrace attests the important rule of monsoon floods (Shizong County, Yunnan).*

Photo J.P. Barbary 1997



Photo 240 : Grande terrasse fluviale active de l'entrée de Yanfengdong (district de Shizong, Yunnan).

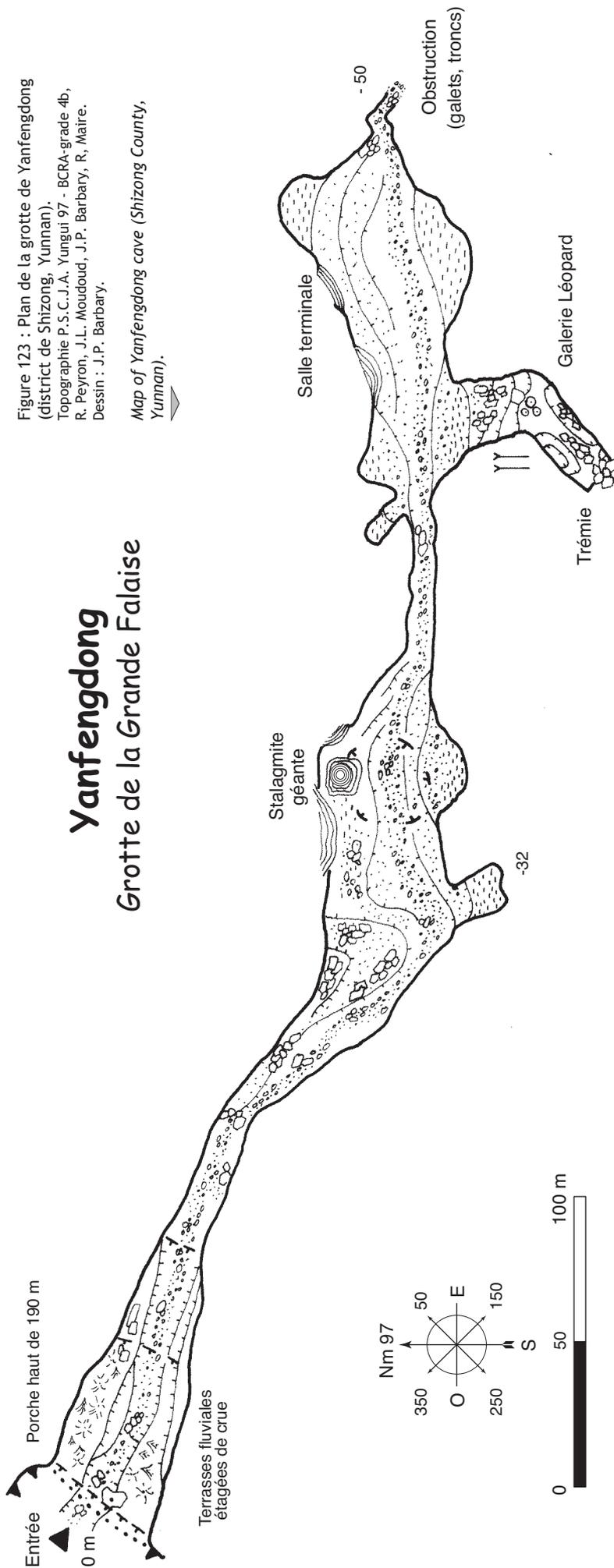
Big active fluvial terrace in Yanfengdong entrance (Shizong County, Yunnan).

Photo R. Maire 1997

Photo 241 : Fond de la salle de la Stalagmite Géante dans Yanfengdong (district de Shizong, Yunnan).

Bottom of the entrance room in Yanfengdong cave (Shizong County, Yunnan).

Photo R. Maire 1997



## Yanfengdong Grotte de la Grande Falaise

Figure 123 : Plan de la grotte de Yanfengdong (district de Shizong, Yunnan).  
Topographie P.S.C.J.-A. Yungui 97 - BCRA-grade 4b, R. Peyron, J.L. Moudoud, J.P. Barbary, R. Maire.  
Dessin : J.P. Barbary.

Map of Yanfengdong cave (Shizong County, Yunnan).

de départ, on parvient rapidement dans la salle terminale, large de 50 à 60 m ; on suit le lit du torrent à sec jusqu'à un rétrécissement localisé sur une zone de diaclases parfois complètement noyées. On note la présence de galets et de nombreux troncs et branchages qui attestent la violence des crues.

### Ganhedong - Grotte de la Rivière Sèche

(fig. 124) - code : Sh973 - Village : Wulong  
 Dév. : 1 095 m - Dén. : + 42 m

Ganhedong constitue la résurgence de Yanfengdong, mais les deux cavités ne sont plus reliées spéléologiquement. La grotte se situe à 30 mn de marche du village Zhuang de Wulong (les cinq dragons) en remontant une belle vallée au fond de laquelle coule une superbe rivière aux eaux limpides ; d'après les paysans elle provient d'une résurgence toute proche. Nous traversons donc la rivière et nous nous engageons dans une vallée sèche affluente. C'est au bout de celle-ci que s'ouvre la résurgence de Ganhedong.

Notre brève exploration, de 5 h 30, se déroule le 16 juin 1997. Nous sommes accompagnés de 18 personnes, officiels et paysans, tous heureux de partager cette aventure commune. Nous accédons au réseau par un porche aux dimensions moyennes, de 20 m de haut sur 7 m de large, suspendu de 15 m au-dessus du lit de la rivière. La galerie d'entrée, dite Galerie des Galets, se dirige d'abord vers le nord-ouest sur 200 m, jusqu'à un virage aux contours mal définis où niche une colonie de plusieurs centaines de *bianfu*, c'est-à-dire des chauves-souris. Le conduit se poursuit vers le nord-est sur encore 200 m, puis à nouveau vers le nord-ouest. Dans ce tronçon nous laissons sur la droite deux amorces de galerie encombrées de blocs. Nous atteignons un premier croisement avec une petite conduite forcée se dirigeant vers le sud-ouest. Nous la topographions sur 70 m et la laissons continuer seule parallèlement à la grande galerie, car le temps nous manque et ses maigres dimensions (0,5 x 0,5 m) la relèguent comme objectif secondaire.

Dans cette première partie de la cavité, la galerie en forme de canyon suit un tracé en baïonnette selon la fracturation. La progression est variée : de chaos en marmites, de tronçons de canyons en lits de galets, nous finissons par arriver à une étroiture. Celle-ci défend une zone labyrinthique à courant d'air, appelé le Labyrinthe Soufflant, qui est constituée par 330 m de conduites forcées et de méandres de petits gabarits alignés sur la fracturation. Localement la progression s'arrête sur des colmatages de galets. On débouche enfin sur une galerie de 15 m de large dénommée la galerie des Coulées Usinées ; pendant 200 m elle se dirige vers le nord-ouest. On observe d'importantes coulées de calcite jaunâtres reprises par l'érosion et la corrosion de la rivière temporaire, puis le plafond s'abaisse à nouveau laissant place à un colmatage de branches et de galets résultant probablement des dernières crues



Photo 242 : Entrée de la résurgence temporaire de Ganhedong (district de Shizong, Yunnan).

Entrance to Ganhedong temporary spring (Shizong County, Yunnan).

Photo R. Maire 1997

estivales. Nous sommes à environ 600 m de l'entrée à la cote + 35 m. Le courant d'air soufflant est toujours présent, mais nous n'avons pas le temps de tenter une désobstruction. D'après les reports topographiques, nous sommes à 500 m environ de l'extrême aval de la grotte-perte de Yanfengdong (cf. fig. 121). Les habitants du village qui nous ont guidé précisent que quelques années auparavant l'entrée de la résurgence de Ganhedong commençait par une escalade de 10 m. Les violentes crues successives ont fini par combler le canyon souterrain et changer le profil de la grotte. En outre, quelques paysans qui avaient réalisé autrefois la traversée jusqu'à Yanfengdong, nous ont affirmés qu'il n'était pas nécessaire de se baisser et que la traversée se faisait toujours debout.

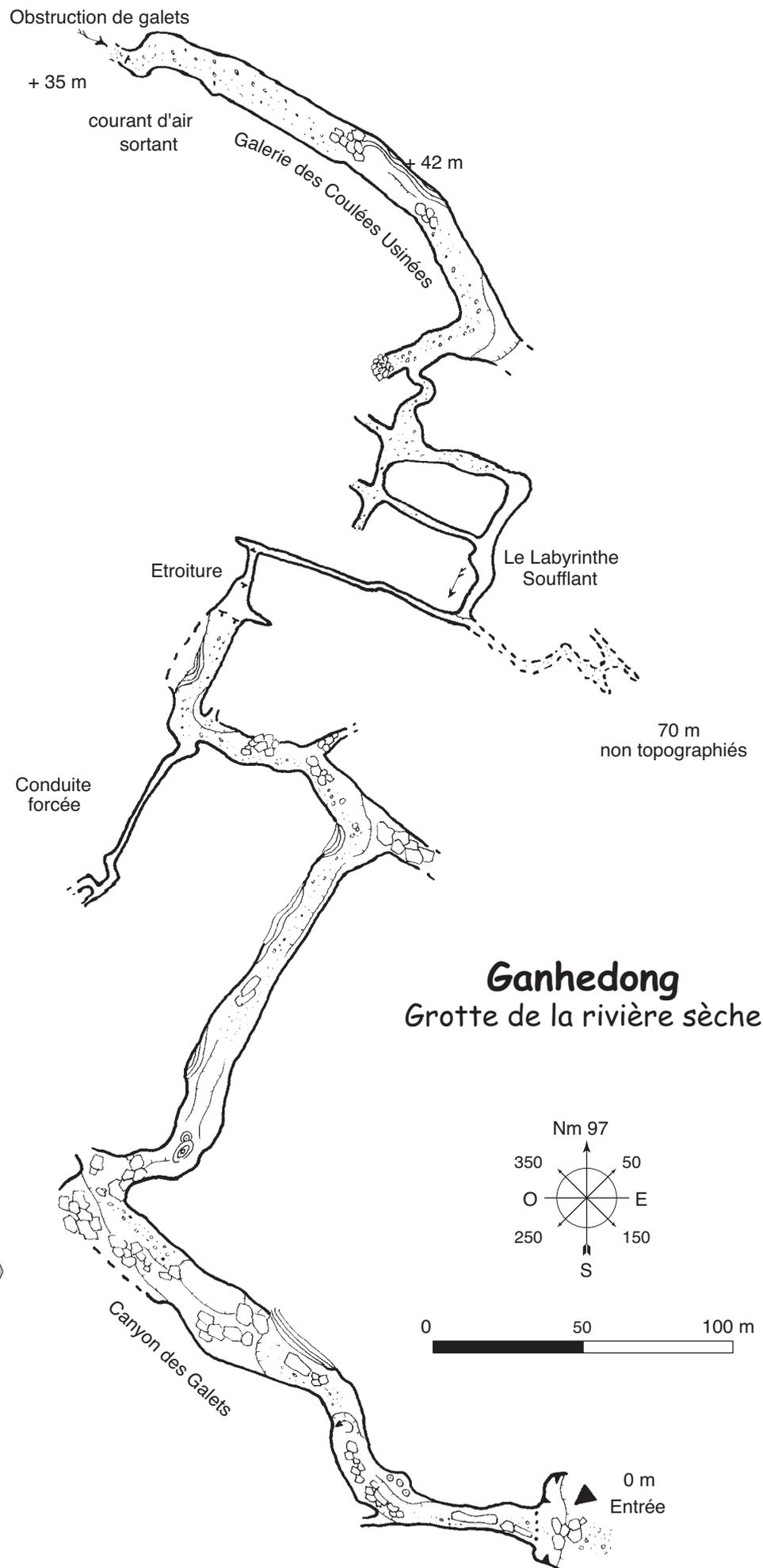
Forts de ces témoignages éloquentes et de nos propres observations, nous faisons le constat que les paysages souterrains ont été largement modifiés en plusieurs endroits à cause des très violentes crues de mousson. Le débit, très variable, peut passer en saison des pluies de 20 l/s (débit le 17/06/97) à 20 m<sup>3</sup>/s (crue d'août 1996), soit dans un rapport de 1 à 1 000. En effet, cette crue de 1996, sans doute responsable de l'obstruction de galets qui a bouché le tunnel dans sa partie intermédiaire, a été provoquée par une pluie intense de 120 mm en 24 h. Pour la période récente, la puissance des crues de mousson est attestée également par les énormes terrasses fuviales situées dans la galerie d'entrée de Yanfengdong. La dimension des galets (jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres de diamètre) et l'instabilité des talus indiquent la forte activité hydrologique en période de hautes eaux. [J.-P. Barbary, Zhang Shouyue, R. Maire]



Photo 243 : Coulées stalagmitiques teintées par les hydroxydes de fer dans Ganhedong (district de Shizong, Yunnan).

*Flowstones coloured by iron hydroxydes in Ganhedong cave (Shizong County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997



### Ganhedong Grotte de la rivière sèche

Figure 124 : Plan de la grotte de Ganhedong (district de Shizong, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui 97 - BCRA-grade 4b, R. Peyron, J.L. Moudoud, J.P. Barbary, R. Maire.  
Dessin : J.P. Barbary.

*Map of Ganhedong cave (Shizong County, Yunnan).*

## C. Karsts et cavités dans la zone de la forêt de pierre de Lunan (Shilin)

[d'après Zhang Shouyue et Xavier Segura Julian]

Le karst du district de Lunan (Shilin), avec sa fameuse forêt de pierre, présente plusieurs grottes explorées lors de l'expédition sino-espagnole de 1997 qui a été la première mission de topographie souterraine systématique pour le district de Lunan. 1 500 m de relevés topographiques ont été effectués dans cinq grottes et trois gouffres, avec notamment, Laoheidong près du village de Luxing, au nord de Lunan ; Guanmadong proche des cascades de Dadieshui au sud ; les grottes du village de Bailongtan proches de la forêt de pierre et la grotte de Dagandong à proximité du village de Suobusuo.

### 1. Contexte géographique et géologique

Le district autonome Yi de Lunan (1 725 km<sup>2</sup>) appartient à la ville de Kunming, éloignée de 80 km. La zone est encadrée par les latitudes 24°33' - 25° N et les longitudes 103°12' - 103°41' E. La population, de plus de 208 000 habitants, comprend vingt minorités ethniques telles que Yi, Miao, Zhuang, etc, totalisant plus de 66 200 d'habitants, soit 31,4 % de la population totale. C'est un lieu bien desservi par le chemin de fer de Nanning à Kunming, par de nombreuses routes, par la voie ferrée étroite Kunming - Hanoi (Vietnam) s'arrêtant à Yilian, enfin par les lignes aériennes de Kunming desservant la Chine et l'Asie du Sud-Est. L'agriculture (grain, tabac) occupe une surface de 18 000 ha pour 38 700 ha de forêts et 48 700 ha de prairies. La forêt de pierre a obtenu le statut de parc national grâce à ses abondantes ressources touristiques, son paysage karstique et ses coutumes locales. Ce parc s'étend sur 351 km<sup>2</sup> et la zone centrale de 17 km<sup>2</sup> est mondialement célèbre pour son karst à pinacles, précieux héritage naturel.

Les phénomènes karstiques sont abondants : barrages de tufs, ponts naturels, rivières souterraines, dépressions et dolines, vallées aveugles, sources karstiques, lacs, paléokarsts du Permien inférieur sur le plateau karstique de l'est du Yunnan (1 000 - 2 000 m). De nombreuses informations ont été accumulées sur la géologie, l'environnement et le climat.

L'échelle lithostratigraphique montre une série de 3 km d'épaisseur allant des dolomies du Sinien jusqu'à l'Eogène (fig. 149, p. 305). Les roches carbonatées du Paléozoïque supérieur, principalement calcaires à l'ouest du bassin de Lunan, favorisent la karstification. Il s'agit surtout des formations Qixia et Maokou du Permien inférieur, de 500 m de puissance, qui sont recouvertes localement par les basaltes de la formation Emei (Permien supérieur). C'est leur altération et leur érosion

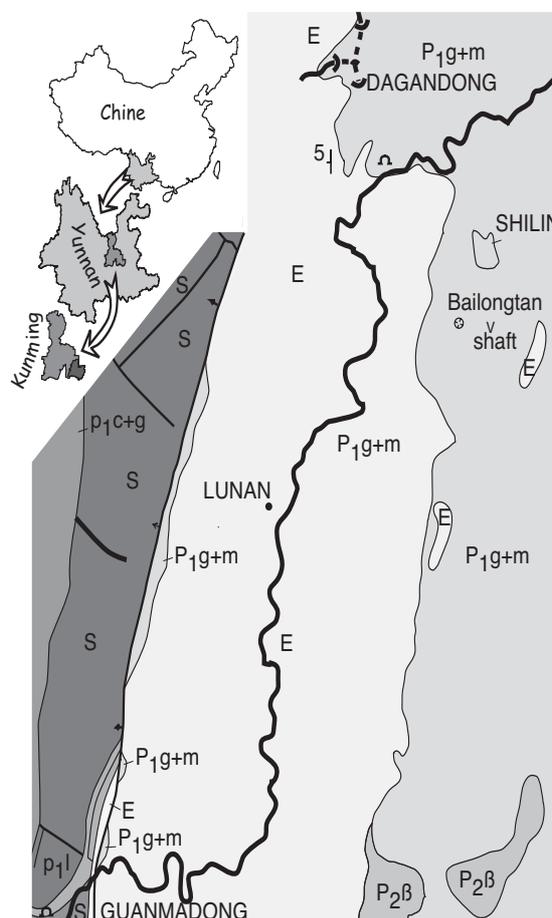
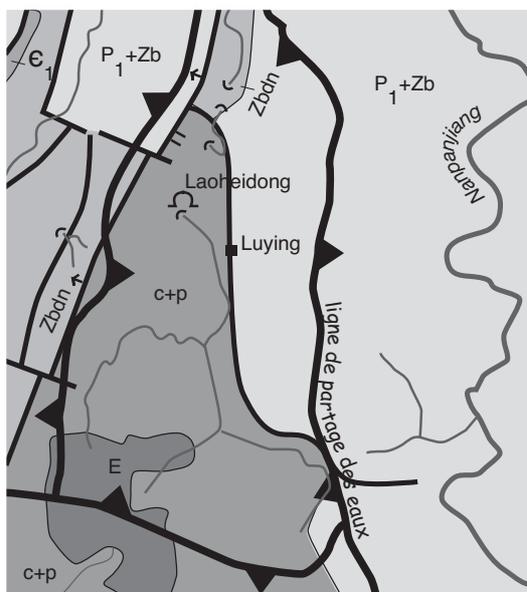
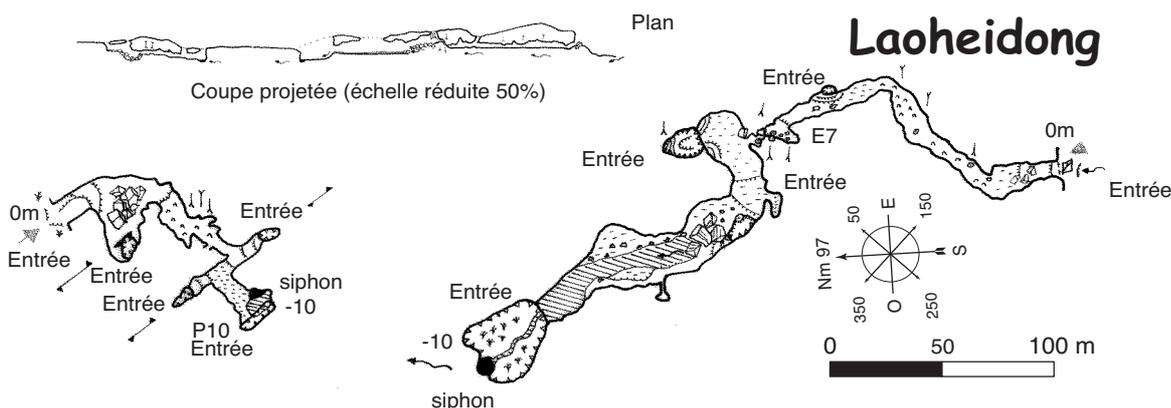


Figure 125 et 126 : Cartes géologiques des environs de Laoheidong, Dagandong et Guanmadong (district de Shilin, Yunnan). (d'après Zhang Shouyue et carte géologique du Yunnan).

*Geological map of Laoheidong, Dagandong and Guanmadong area (Shilin County, Yunnan). (after Zhang Shouyue and geological map of Yunnan).*

Figure 127 : Plan et coupe de la grotte de Laoheidong (district de Lunan, Yunnan).  
Topographie Equipe Espeleologia Internacional (source I.G.C.A.S., Beijing).

Map and profile of Laoheidong Cave (Lunan County, Yunnan).  
Survey Equipe Espeleologia Internacional (after I.G.C.A.S., Beijing).



qui est en grande partie à l'origine des puissantes paléaltérites rouges éocènes et de la genèse du crypto-karst décapé de *Shilin*.

La forêt de pierre est située sur l'aile orientale du synclinal faiblement incliné. Les formations du Sinien et du Paléozoïque inférieur sont localisées à l'ouest d'un large rift. Elles sont principalement constituées par les dolomies du Sinien supérieur, du Cambrien et du Silurien moyen, incluant parfois des roches clastiques. Dans ces roches anciennes, le karst développé dans le Sinien supérieur dolomitique est le mieux formé. Le parc national de Yiliang à Jiuxiang comporte de nombreuses rivières souterraines, grottes, dolines d'effondrement et l'on peut observer des canyons souterrains atteignant presque une hauteur de 100 m. Les autres karsts situés dans le Cambrien et le Silurien sont peu développés à cause de l'interposition des roches clastiques.

## 2. Description des cavités

### a. Les grottes de Laoheidong (Luxing)

Lat. : 24°58,4' N - Long. : 103°22,8' E

Située à l'extrémité nord du district de Lunan, près du village de Luxing, un poljé de contact se développe dans les roches carbonatées du Permien et du Carbonifère avec des deux côtés des roches clastiques imperméables du Permien inférieur, notamment un niveau étanche ou acquiclude (P1d) de 23 m d'épaisseur. Les grottes se sont formées aux dépens d'une rivière de surface qui se perd à l'extrémité nord du poljé dans les terrains carbonifères (C2+3) de 100 m d'épaisseur constitués de dolomies sparitiques et de calcaires micritiques. Les couches sont faiblement inclinées de 12° vers le NW. Le réseau actif et l'horizon noyé sont connectés à un niveau supérieur de galeries sèches par de nombreux regards. Le système karstique comporte deux grottes à développement principalement horizontal séparées de 100 m environ.

La plus importante cavité, qui se développe à proximité de la surface, mesure 408 m avec une

orientation préférentielle nord-ouest. Elle possède un total de cinq entrées, dont deux puits. Quelques mètres au-dessus de la perte de la rivière s'ouvre une entrée de 7 x 3 m donnant accès à une galerie fossile par un cône d'éboulis de 40 m. Elle se poursuit horizontalement dans un conduit de 3 à 11 m de large et de 1 à 7 m de haut. Elle est fermée au bout de 150 m par une obstruction de calcite et des sédiments. Gours et stalagmites ornent le plancher du milieu de la galerie.

Dans la paroi de droite, à 120 m de l'entrée, se trouve un petit cône d'éboulis montant par une pente raide jusqu'à une lucarne de 1 m de diamètre donnant accès à une galerie. A l'extrémité de celle-ci, une escalade de 7 m permet de rejoindre des passages étroits sur 12 m de développement. On prend pied dans une galerie de 15 à 20 m de large pour 5 à 12 m de haut. Au nord, la cavité débouche dans le flanc d'une petite doline de 15 m de diamètre. De l'autre côté, le conduit principal se poursuit à l'ouest, puis au nord-ouest et descend un vaste chaos de blocs entre lesquels sort un ruisseau de 20 l/s. La galerie continue par une pente régulière avant de déboucher 100 m plus loin, dans une doline, par une petite cascade. Sur ce tronçon, on observe des terrasses de sédiments fins, mais aucune concrétion.

Au milieu de la doline, la rivière s'écoule sur 30 m jusqu'à une perte siphonnante située à son extrémité nord-ouest. La dépression présente des parois verticales de 7 m de haut et les alluvions du fond sont mises à profit par des cultures.

A 100 m au nord de ce réseau s'ouvre une autre grotte, plus petite, présentant cinq entrées également. L'orifice situé le plus au sud est un puits de 10 m donnant accès à un petit lac dont le niveau est pratiquement à la même altitude que la perte de Laoheidong. Ce lac mène à une galerie d'environ 15 m de large dont le plancher est couvert de sédiments. Au bout de 30 m, à droite comme à gauche, on débouche en surface. Dans la remontée sud-est, un passage bas mène à une galerie très concrétionnée de 8 m de large pour 1 à 3 m de haut.

On accède ensuite à une salle encombrée de gros blocs. Elle présente une lucarne à son extrémité ouest, mais elle est ouverte sur l'extérieur par une fracture à son extrémité nord. Le siphon où se perd la rivière de surface est localisé à 200 m au SSW de l'entrée principale. L'étude de la topographie montre que le développement de ces deux grottes de Laoheidong est nettement conditionné par des fractures orientées SE-NW.

### b. La grotte de Dagandong dans la vallée aveugle de Suobusuo

Lat. : 24°51,4' N - Long. : 103°17,26' E

La grotte de Dagandong se situe à 5 km au nord-ouest de la forêt de pierre. La rivière sourd dans la vallée aveugle de Suobusuo. Dagandong est une cavité à réseau noyé qui se développe dans des calcaires bioclastiques grisâtres à bancs épais du Permien inférieur (formation Maokou). Le paysage présente des ondulations de 50 à 60 m formées par de petites buttes arrondies et des dolines peu profondes.

L'entrée est un trou de 40 cm de diamètre entre les blocs et permet de prendre pied dans une étroite galerie horizontale menant à une bifurcation. Au nord-ouest, au bout de quelques mètres, on débouche dans une salle plus ou moins circulaire de 5 m de diamètre au fond colmaté de boue. Depuis la bifurcation, une autre galerie part au sud-ouest. La grotte présente alors une série de zigzags provoqués par deux familles de fractures se recoupant à 90°. La galerie, de section elliptique, mesure 5 m de large et 8 m de haut sans dépôt au sol. 70 m plus loin, la galerie s'évase et présente alors des dépôts sablo-argileux. Le tracé de cette partie est encore plus sinueux que précédemment, toujours selon le système de fractures.

A gauche de la galerie principale s'ouvre un labyrinthe de conduits secondaires communiquant entre eux. Tous n'ont pas été explorés. La grotte descend paisiblement au sud-est et présente maintenant une section circulaire et des sédiments. Après quelques centaines de mètres, arrive par une petite cascade sur la gauche un petit actif malodorant de quelques 40 l/s d'eau jaune. L'amont de la cascade



est une conduite forcée presque totalement noyée et bloquée 30 m plus loin par une nouvelle cascade infranchissable car trop haute et étroite. A partir de cet affluent, la rivière suit la galerie principale SSE et se jette 70 m plus loin dans un siphon par une cascade. On peut poursuivre la même galerie par un passage supérieur menant à une salle aux sédiments sableux. Elle présente un cône d'éboulis à son extrémité sud bouchant toute la galerie. Légère-

Photo 244 : Lapiaz et Rillenkarren (au premier plan) dans la forêt de pierre de Lunan (district de Shilin, Yunnan).

*Solution forms and Rillenkarren (foreground) in the stone forest of Lunan (Shilin County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997

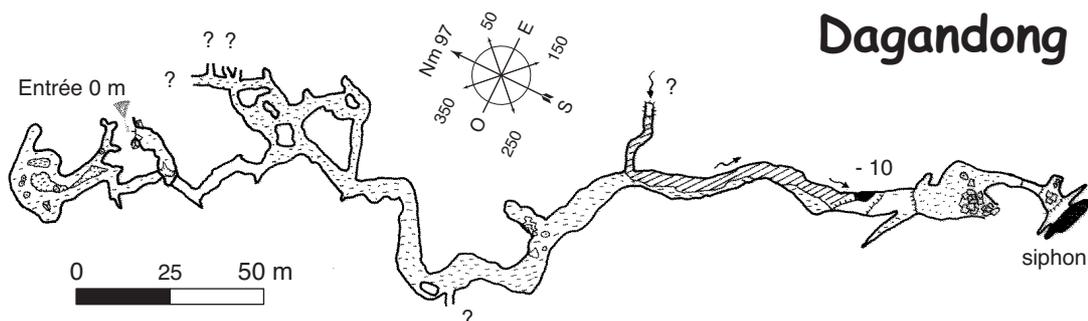


Figure 128 : Plan de la grotte de Dagandong (district de Shilin, Yunnan). Topographie Equipe Espeleologia Internacional (d'après I.G.C.A.S., Beijing).

*Map of Dagandong cave (Shilin County, Yunnan). Survey Equipe Espeleologia Internacional (after I.G.C.A.S., Beijing).*

Photo 245 : Les pinacles de la forêt de pierre de Shilin résultent de l'érosion de la couverture d'altérites rouges au cours du Quaternaire et de la mise au jour des dents de pierre sous-jacentes. Ensuite les eaux de pluie ont aiguisé ces formes (district de Shilin, Yunnan).

*The stone forest of Lunan-Shilin is a typical pinnacle karst coming from the erosion of the alterite cover (Shilin County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997

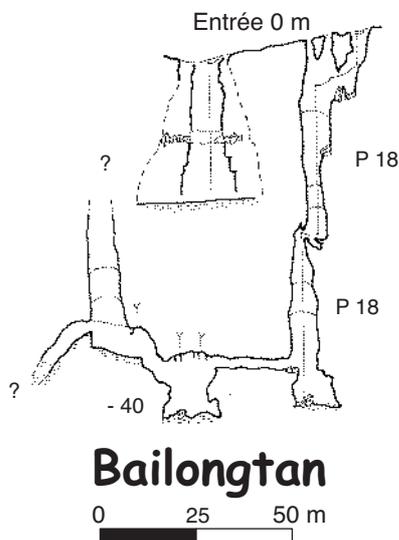


Figure 129 : Coupe des puits de Bailongtan (district de Lunan, Yunnan). Topographie Equipe Espeleologia Internacional (d'après I.G.C.A.S., Beijing).

*Profile of Bailongtan pitch (Shilin County, Yunnan). Survey Equipe Espeleologia Internacional (after I.G.C.A.S., Beijing).*

ment à l'est du cône d'éboulis, un étage inférieur descend par un toboggan de 6 m jusqu'à un siphon à côté duquel un nouvel effondrement a bloqué la galerie qui se poursuivait vers l'est.

La grotte de Dagadong ne possède pratiquement pas de concrétions. Les seules qui occupent les tronçons intermédiaires sont volumineuses et fortement érodées. En crue, cette cavité s'envoie totalement à l'exception de la galerie d'entrée, comme le confirment la boue et les sédiments tapissant les parois.

### c. La rivière souterraine et les puits à l'est de Bailongtan

Les eaux d'infiltration coulent sous le versant est du synclinal de Lunan en formant de nombreuses rivières souterraines. Celles-ci suivent le pendage au contact des strates imperméables du Permien inférieur et alimentent une série de sources situées sur la bordure orientale du bassin de Lunan. Les débits moyens des émergences de Bailongtan et Heilongtan sont respectivement de 345 l/s et 1 300 l/s avec des pointes de 33,7 m<sup>3</sup>/s pour la plus grosse.

La grotte de Bailongtan est située à une altitude de 1 690 m au fond de la doline. Les couches sont orientées au nord-ouest (N285°) avec un pendage de 8°. Deux puits ont été topographiés à une altitude de 1 750 m sur le flanc est de la colline de Bailongtan. (Lat. : 24°48' N - Long. : 103°19,4' E).

Dans cette zone, deux cavités à développement principalement vertical ont été étudiées (fig. 129). La première, avec ses 21 m de profondeur, n'est large que de 0,5 m et allongée du nord au sud. Le fond présente des dépôts sableux. La seconde possède trois entrées dont une seule est pénétrable (0,3 x 1 m). Après cette étroiture, on descend de 18 m dans un puits de 2 m de large. Des étroitures entre les blocs donnent accès à un nouveau puits de 18 m. En bas, une galerie (1 x 3 m) se termine au bout de 10 m. A 4 m du fond du puits précédent, une lucarne donne accès à une galerie étroite et basse longue de 10 m et colmatée par la boue en bas d'un ressaut de 6 m. C'est le point bas de cette cavité à 40,2 m de profondeur, soit à 20 m seulement du niveau noyé. Au-dessus du ressaut de 6 m, une galerie remontante s'achève à la base d'une cheminée. Au nord-est de la salle s'ouvre une fissure se terminant sur une étroiture colmatée de boue.

Cette cavité présente des traces de concrétionnement abondant, mais il n'en reste pratiquement plus rien : les concrétions ont été récoltées et vendues comme objets décoratifs. Au fond du second puits de 18 m, nous avons retrouvé un marteau et une scie à main. L'habileté des spéléologues locaux n'en finira pas de nous étonner puisqu'ils descendaient deux puits de 18 m pour remonter lourdement chargés de concrétions sans utiliser les techniques de la spéléologie moderne.

A 1 km à l'ouest des puits (Lat. : 24°48,1' N - Long. : 103°18,8' E), dans la paroi nord d'une doline, entre de gros rochers, s'ouvre l'entrée d'une cavité dénommée grotte n° 687 ou grotte de Bailongtan (fig. 130). Une descente de 6 m sur un cône d'éboulis mène à une galerie (5 x 3 m) dont le plancher est recouvert de débris végétaux humides et glissants. 30 m plus loin, la galerie s'achève sur un lac siphonnant. Les concrétions érodées attestent le rôle des crues de mousson qui provoquent un ennoisement total de la galerie.

#### d. Grotte de Guanmadong aux chutes de Dadieshui

(fig. 131) - Lat. : 24°40' N - Long. : 103°11,9' E - Alt : 1 630 m

Cette cavité se situe à 1 630 m d'altitude, dans une pente raide, sur la rive gauche de la rivière Bajianghe. Elle débute par un puits s'ouvrant 50 m au-dessus du lit de la rivière. Elle se développe dans des dolomies microsparitiques appartenant au Cambrien inférieur. Cet étage carbonaté présente des lits de shales d'épaisseur métrique. La fracturation est bien développée et le pendage de 13° est orienté sud-est (N138°). Dans ce secteur, la Bajianghe forme deux cascades descendant ainsi de plus de 100 m. Le fond de Guanmadong, situé à la cote d'altitude 1 520 m, est environ 60 m plus bas que le lit de la rivière Bajianghe (1 580 m). Celle-ci coule de toute évidence sur les shales jaunes du Cambrien inférieur.

L'orifice, de 4 m de large sur 5 m de haut, donne sur une descente de 25 m dans une salle allongée et orientée est-ouest. A son extrémité ouest s'ouvrent deux puits menant dans deux directions. Celui de l'ouest se termine après une succession de ressauts étroits descendant d'environ 15 m. L'autre se poursuit par deux ressauts de 8,5 m et 4,5 m matérialisé par des blocs. Ensuite, une galerie étroite et basse

d'environ 15 m aboutit au sommet d'un puits de 40 m. Au fond, la galerie se poursuit à l'ouest en effectuant un changement de direction de 180°. Dans ce secteur, la galerie atteint 35 m de haut pour 3 à 5 m de large. Après une descente de 3 m apparaît un affluent d'environ 10 l/s entre des rochers. La galerie s'amenuise (1 x 0,5 m) et contient beaucoup de boue. 100 m plus loin, on perd l'eau dans un conduit impénétrable au-dessus duquel une escalade de 2 m mène à deux galeries. La première se termine au bout de quelques mètres en une pente remontante alors que la seconde se poursuit 30 m à l'est dans un boyau de 40 cm de diamètre dans lequel l'exploration a été abandonnée. La rivière souterraine s'écoule selon une direction similaire à la rivière de surface sous 70 m de roche. Le niveau de base de la grotte est déterminé par un lit d'argile imperméable visible dans la cascade extérieure. La résurgence de ce système est aujourd'hui inconnue, elle ne devrait pas être en relation avec la rivière de surface.

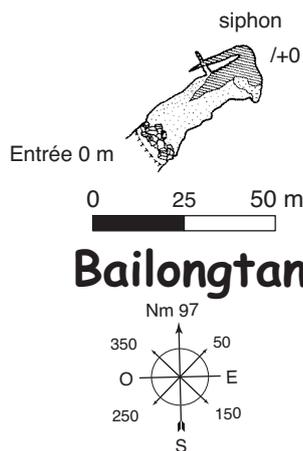


Figure 130 : Plan de la grotte de Bailongtan (district de Lunan, Yunnan). Topographie Equipe Espeleologia Internacional (source I.G.C.A.S., Beijing).

Map of Bailongtan (Lunan County, Yunnan). Survey Equipe Espeleologia Internacional (after I.G.C.A.S., Beijing).

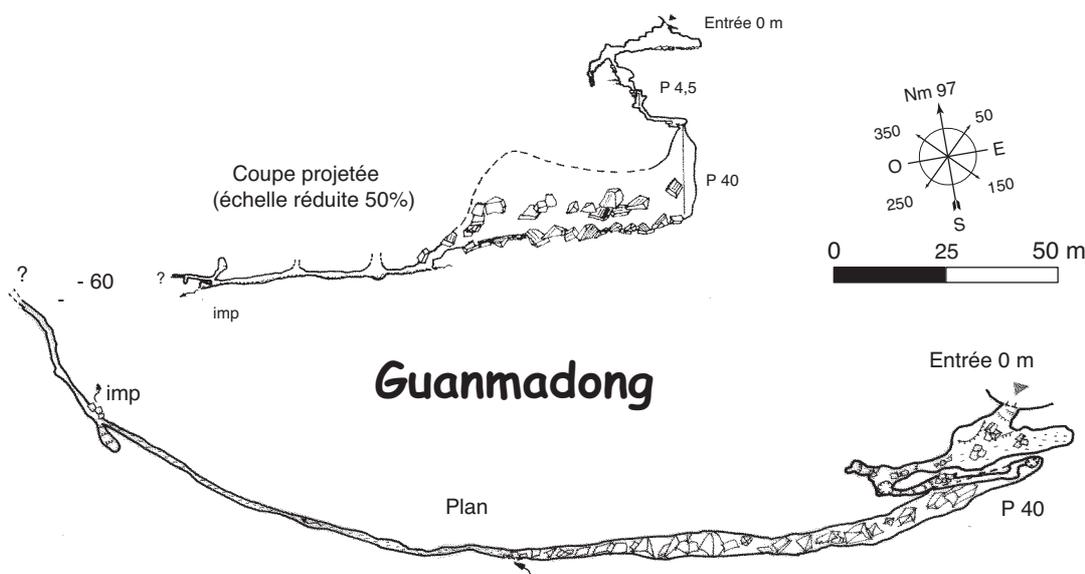


Figure 131 : Plan et coupe de la grotte de Guanmadong (district de Shilin, Yunnan). Topographie Equipe Espeleologia Internacional (d'après I.G.C.A.S., Beijing).

Map and profile of Guanmadong cave (Shilin County, Yunnan). Survey Equipe Espeleologia Internacional (after I.G.C.A.S., Beijing).



Photo 246 : Le grand poljé de Napahai mesure 137 km<sup>2</sup> à une altitude de 3 200 m, cf. p. 298 (district de Zhongdian, Yunnan).

*The big Napahai polje, 137 km<sup>2</sup>, 3 200 m a.s.l., cf. p. 298 (Zhongdian County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997

## II. Explorations et reconnaissance dans le nord-ouest du Yunnan

Les explorations dans la partie nord-ouest du Yunnan (double triangle du Yangtse) constituent la partie la plus inédite car ces régions sont restées à l'écart des investigations jusqu'à ces dernières années. Les secteurs reconnus sont du nord au sud : la zone de Zhongdian qui marque le début du haut plateau du Tibet et la chaîne englacée des Yulongxueshan, près de Lijiang, avec son sommet encore invaincu en 2004.

### A. Contexte géographique et géologique (cf. chap. 8, p. 286)

Cette zone de hauts plateaux et de montagnes culminant à 5 596 m se situe aux confins de Myanmar (Birmanie) et de la Chine, aux frontières des provinces du Yunnan, du Sichuan et du Xizang (Tibet). Administrativement, elle regroupe le district de Lijiang et le district de Zhongdian.

Ici, la plaque du subcontinent indien s'enfoncé et s'arc-boute dans une tension extrême contre l'immense plaque asiatique. Il en résulte un phénomène de poinçonnement, qui se traduit par un raccourcissement et un fort plissement des terrains sédimentaires. Cette tectonique himalayenne, toujours très active, s'accompagne de puissants séis-

mes. Rappelons le tremblement de terre récent de Lijiang, en février 1996 (magnitude 7), qui fit 400 morts (cf. chap. 8, p. 288). Quatre fleuves majeurs d'Asie du Sud-Est aux noms légendaires s'écoulent parallèlement du nord vers le sud le long des gigantesques plissements himalayens. De l'est à l'ouest, c'est d'abord l'Irrawaddy naissant qui coule sur l'autre versant (territoire de Myanmar), la Salween, le Mékong, enfin le fleuve-roi de Chine le Changjiang (Yangtse) qui porte ici le nom de Jinshajiang (le fleuve aux Sables d'Or).

Ce haut lieu représente la transition entre le haut plateau du Qinghai-Xizang (Tibet) et le plateau du Yunnan-Guizhou (Yungui). Il est zébré par le cours du haut Yangtse (Jinshajiang), qui a choisi ici de changer par deux fois la direction de son cours laissant au passage une gigantesque cicatrice, les gorges du Saut du Tigre (Hutiaoxia) qui entaillent la montagne sur plus de 3 500 m de profondeur en polissant sur son passage les magnifiques marbres blancs. Sur 17 km, le Yangtse (ou Jinshajiang) se fraye un chemin entre le massif de Habashan (5 395 m) à l'ouest et le massif de Yulongxueshan à l'est (les montagnes neigeuses du Dragon de Jade, 5 596 m). Le fleuve torrentueux perd ici 300 m de dénivellation sur 20 km en 18 rapides dont le célèbre rapide du Saut du Tigre où quelques milliers de m<sup>3</sup>/s d'une eau en furie s'engouffrent dans un entonnoir de trente mètres de large dont le centre est occupé par un énorme bloc. Ici la montagne est vivante et continue à se soulever à un rythme accéléré ; le profil en long de la rivière géante est en constante adaptation.

Les karsts d'altitude de Lijiang et Zhongdian font partie de l'unité tectonique la plus soulevée et la plus à l'ouest du Yunnan. On est déjà géographiquement dans l'Himalaya et le début du plateau tibétain pour le secteur de Zhongdian. Les karsts de type alpin sont situés ici dans un contexte humide en raison de la remontée de la mousson. Dans la chaîne Yulong, au-dessus de Lijiang, on observe des karsts de haute montagne typiques avec lapiés, puits à neige, cuvettes glacio-karstiques et karsts sous-glaciaires. Il existe aussi des zones de plateaux entre 3 000 et 4 000 m présentant des poljés d'altitude remarquables, parmi les plus grands connus à une telle altitude avec ceux des Andes péruviennes.

Située dans le coude du Yangtse, la chaîne Yulong appartient à l'extrémité occidentale la plus soulevée de la plate-forme du Yangtse. Elle est constituée par des marbres du Dévonien qui sont tranchés par l'étonnante gorge d'Hutiaoxia dont le débouché, au niveau du petit bassin de Daju, présente des terrasses fluviales étagées par le soulèvement récent sur plus de 500 m de dénivellation. Ce noyau carbonaté porté à plus de 5 500 m d'altitude est limité à l'ouest par des basaltes et des rhyolites du Permien, des calcaires dévoniens et une zone complexe de roches métamorphiques. À l'est, il est bordé par les flyschs du Trias situés en discordance sur le Paléozoïque. Cette couverture a été décapée par l'érosion lors de la surrection himalayenne au cours du Cénozoïque jusqu'à nos jours.

## B. Reconnaissance dans le premier triangle du Haut Yangtse : district de Zhongdian

C'est sur le haut cours du Yangtse, juste avant que celui-ci ne se dirige définitivement vers l'est, que nous avons effectué nos reconnaissances, dans une fabuleuse zone de montagnes que nous avons surnommée le Double Triangle du haut Yangtse. Deux régions principales ont été reconnues. La première, la plus au nord, est le secteur des hauts plateaux de Zhongdian avec le grand poljé de Napahai, sa perte principale et les travertins. La seconde, est la région de Lijiang, avec le karst alpin de la chaîne Yulongxueshan.

C'est dans la première boucle que fait le Yangtse à la hauteur de Shigu, que s'étend le sud du district de Zhongdian. C'est une zone extrêmement montagneuse et sauvage qui culmine à presque 5 400 m au pic des Habashan. C'est à partir de la ville de Zhongdian (devenue aujourd'hui une ville-champignon), localisée à 3 200 m d'altitude dans le vaste poljé de Napahai, que nous avons reconnu brièvement trois phénomènes karstiques intéressants et repéré de nombreux autres indices comme de grandes dépressions fermées à plus de 3 000 m d'altitude (chap. 8, p. 293-299).

### 1. Le poljé de Napahai

Ce magnifique poljé à fond plat se situe au nord de Zhongdian à 3 200 m d'altitude. Il s'étire du nord au sud sur 20 km pour une superficie de 137 km<sup>2</sup>. Cette superbe étendue plate cernée de montagnes sert de zone de pâturage à des troupeaux de toutes sortes : yacks, vaches chèvres, moutons, cochons qui représentent plusieurs milliers de têtes (photo 246). Plusieurs rivières et une résurgence convergent dans ce poljé. Il est drainé au nord par un système de neuf pertes, à priori impénétrable, qui évacuent les eaux (photo 247). D'après les habitants, elles résurgent près du village de Nixi 25 km au nord-ouest. En hautes eaux la partie nord du poljé se transforme en lac. Récemment le district de Zhongdian a été affublé du titre envié de paradis perdu (*Shangrila*) ; depuis trois ans des millions de touristes se déversent chaque année. Un aéroport a été construit sur le poljé de Napahai. Pourtant en 1997 ce secteur était pratiquement inconnu.

### 2. Les gours de travertin de Baishuitai (cf. chap. 8)

Lat. : 27°30' N - Long. : 100°02' E - Alt. : 2 610 m (source)

Ils sont situés au SSE de Zhongdian près du village Naxi de Baidi sur la rive sud de la rivière Baishuihe. Depuis Zhongdian, on les atteint après 108 km de pistes forestières, avec le passage de deux cols, l'un à 3 680 m et l'autre à 3 500 m. Au pied d'une montagne sauvage recouverte d'une épaisse forêt, comme sortis de nulle part, voici les gours de calcite blanche de Baishuitai qui marquent d'une tache lumineuse le pied d'un vaste versant de



Photo 247 : Une des neuf pertes située en aval du vaste poljé de Napahai (district de Zhongdian, Yunnan).

*One of the nine sinkholes located downstream of Napahai polje (Zhongdian County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997



Photo 248 : Les grands gours de travertin de Baishuitai (district de Zhongdian, Yunnan).

*The travertine formation of Baishuitai (Zhongdian County, Yunnan).*

Photo J.P. Barbary 1997

couleur vert émeraude (photo 248). Ils marquent une limite entre la montagne escarpée et un superbe espace rural ouvert où confluent plusieurs vallées et où les aménagements des paysans naxis accrochés au moindre replat dessinent des formes géométriques parfaites.

Les gours de travertins s'étagent de la source située à 2 610 m d'altitude jusqu'au petit village Naxi à 2 495 m soit sur un dénivelé de plus de 110 m, mais il est probable que les dépôts descendent plus bas que le village, ce que nous n'avons pas eu le temps de vérifier. Seul le premier tiers des gours est actif car un canal suivant une courbe de niveau coupe l'alimentation en eau de toute la partie inférieure (les deux tiers au moins) qui est devenue grise. Ici tout est calcite, même de nombreux murets de soutènement de champs sont fait

uniquement avec des blocs de travertin. L'aménagement de ce site était inexistant en 1997, mais depuis le récent développement de Zhongdian, avec ses deux millions de touristes par an, une détérioration rapide du site est à craindre.

### 3. Le pont de travertin de Tianshengqiao

Tianshengqiao se situe 12 km à l'est de la ville de Zhongdian, à une altitude de 3 335 m. Cette superbe formation de travertin d'origine hydrothermale mesure au moins 400 m de long, 50 m dans sa plus faible largeur et une bonne cinquantaine de mètres de haut. Elle borde en rive gauche la rivière Shuoduogang puis coupe son cours alors qu'elle amorce un virage. La rivière perce de part en part ce barrage naturel formant une courte grotte-tunnel que nous ne pourrions même pas explorer en raison du débit trop important de la rivière qui dépasse 6 m<sup>3</sup>/s (photo 249). Cette rivière coule d'abord entre les roches clastiques et les calcaires du Trias, puis elle s'engage dans les calcaires du Trias dans une gorge sauvage. Cette superbe rivière prend sa source sur le haut plateau de Zhongdian à plus 3 200 m d'altitude et rejoint le Yangtse 1 400 m plus bas par un parcours tumultueux quasi rectiligne où la vitesse de l'eau est impressionnante. Elle taille sur son passage de profonds canyons. Un peu en amont du pont, en rive gauche, on observe une petite source chaude pétrifiante dont l'eau accuse une température de 58°C. L'aménagement des thermes, qui semblent abandonnés, est bien désuet : on se demande qui vient encore se relaxer dans ces piscines aux céramiques défilantes (chap. 8, p. 300-302).

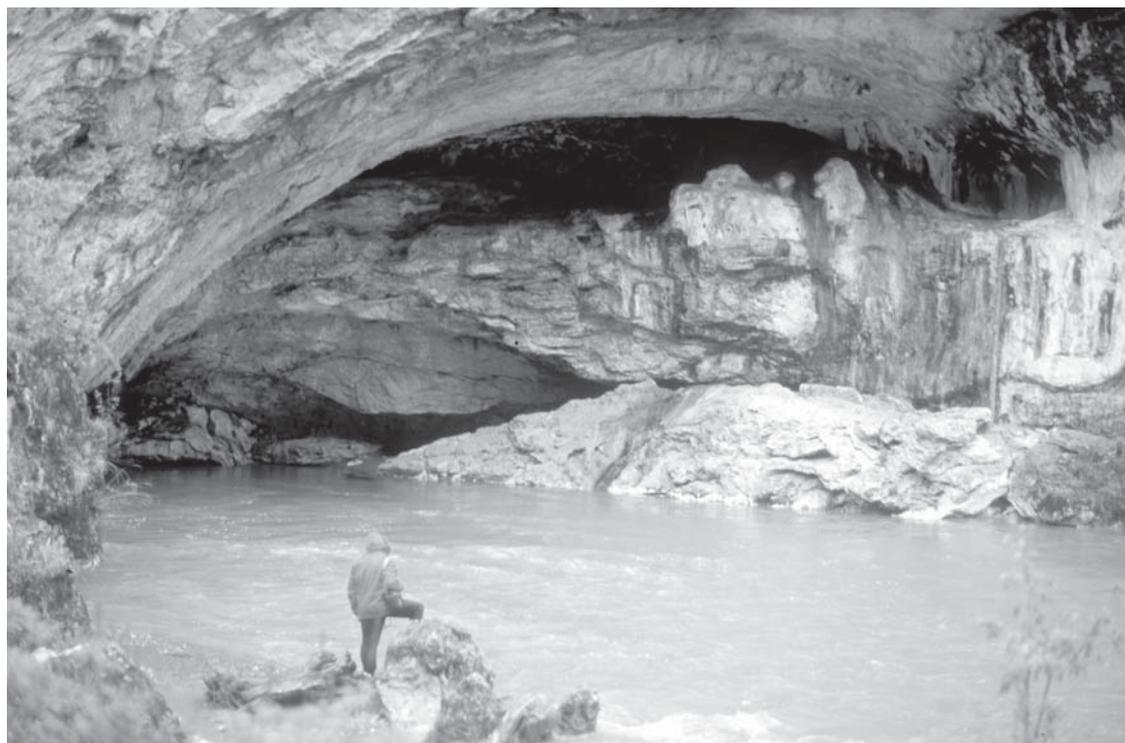


Photo 249 : Pont de travertin hydrothermal sur la rivière Shuoduogang (district de Zhongdian, Yunnan).

*Hydrothermal travertine bridge across Shuoduogang River (Zhongdian County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997



## C. Explorations dans les districts de Lijiang et de Jianchuan

De multiples petites cavités ont été explorées, d'abord autour de la ville, d'autres sur les flancs escarpés de la montagne, puis sur le massif dominant le bassin de Daju, 50 km au nord de Lijiang. La préfecture de Lijiang regroupe quatre districts : Lijiang, Yongshen, Huaping et Ningnang. Elle s'étend sur une surface de 20 600 km<sup>2</sup>. Elle est peuplée de 1 060 000 habitants et de 21 nationalités (Han, Naxi, Yi, Lishu, Pumi, etc.). Nous avons classé les secteurs reconnus en quatre zones (fig 132 p. 248) :

- la pointe nord ; Mingyin, Gauhan, Baoshan ;
- la zone centrale ; Daju, Yulongxueshan, Yihu, Lijiang ;
- la zone sud ; Lashi, Qihe, Longtan et Guangpo et le nord du district de Jianchuan ;
- la zone sud-ouest ; Shigu dans le coude du Yangtse.

L'attention que la population prête aux grottes dans cette région est très inégale. Dans la zone de Lijiang, à quelques kilomètres près, on trouve des entrées surfréquentées ou des grottes ignorées. Quelques cavités semblent très connues, telles Tianzidong (Lij 9910) ou la résurgence de Dashu (Lij 995). Inversement, Lomelo est un site presque inconnu malgré son accès facile et sa beauté sauvage. En fait, il semble que les connaissances spéléologiques locales soient en voie de régression. Par exemple, la perte de la Vallée Herbue (Lij 989) avait été descendue au moyen d'un tronc d'arbre

travaillé et la grande grotte des Hironnelles (Lij 9814) faisait probablement l'objet d'une petite exploitation, pourtant très peu de gens aujourd'hui connaissent simplement leur existence. Un vieil homme de 85 ans nous disait que les jeunes de son village ne le croyaient même plus quant il leur parlait de grottes pourtant situées à moins d'une heure de marche. Cette méconnaissance est-elle liée à la faible densité de la population ou à un changement de mode de vie ?

D'après le Dr Ho, vénérable praticien du village de Baisha qui a parcouru la montagne à la recherche de plantes rares, il existerait des grottes dans la montagne. Mais apparemment, les plus longues cavités seraient les plus basses en altitude.

Dans ces montagnes où les voyages sont réputés périlleux pour les petits groupes égarés, la grotte est synonyme de refuge contre la pluie, le froid, les ours et les loups. On pourrait croire ces fables justes bonnes à épater le touriste, mais la couchette sur pilotis et le fusil du gardien de chèvres de Zhangchongdong (fig. 135 p. 253) laissent imaginer que la plaisanterie ne fait pas toujours rire (photo 261). Inversement, pour d'autres, le refuge est plutôt à considérer comme un piège peuplé de serpents dangereux. Vérité ou légende ? Il faut aussi prendre en compte une probable dissimulation des faits. Par exemple, des informations concordent pour dire qu'il y a, dans les environs de Lijiang, de véritables "gisements" de belles concrétions qui auraient été exploités (habitude chinoise en zone karstique). En raison du prix de vente élevé, ces grottes restent secrètes.

Photo 250 : La montagne Neigeuse du Dragon de Jade (Yulongxueshan) et son sommet invaincu culminant à 5 596 m (district de Lijiang, Yunnan).

*The Yulongxueshan Mountain (5 596 m) and its virgin summit (Lijiang County, Yunnan) .*

Photo J. Bottazzi 1999

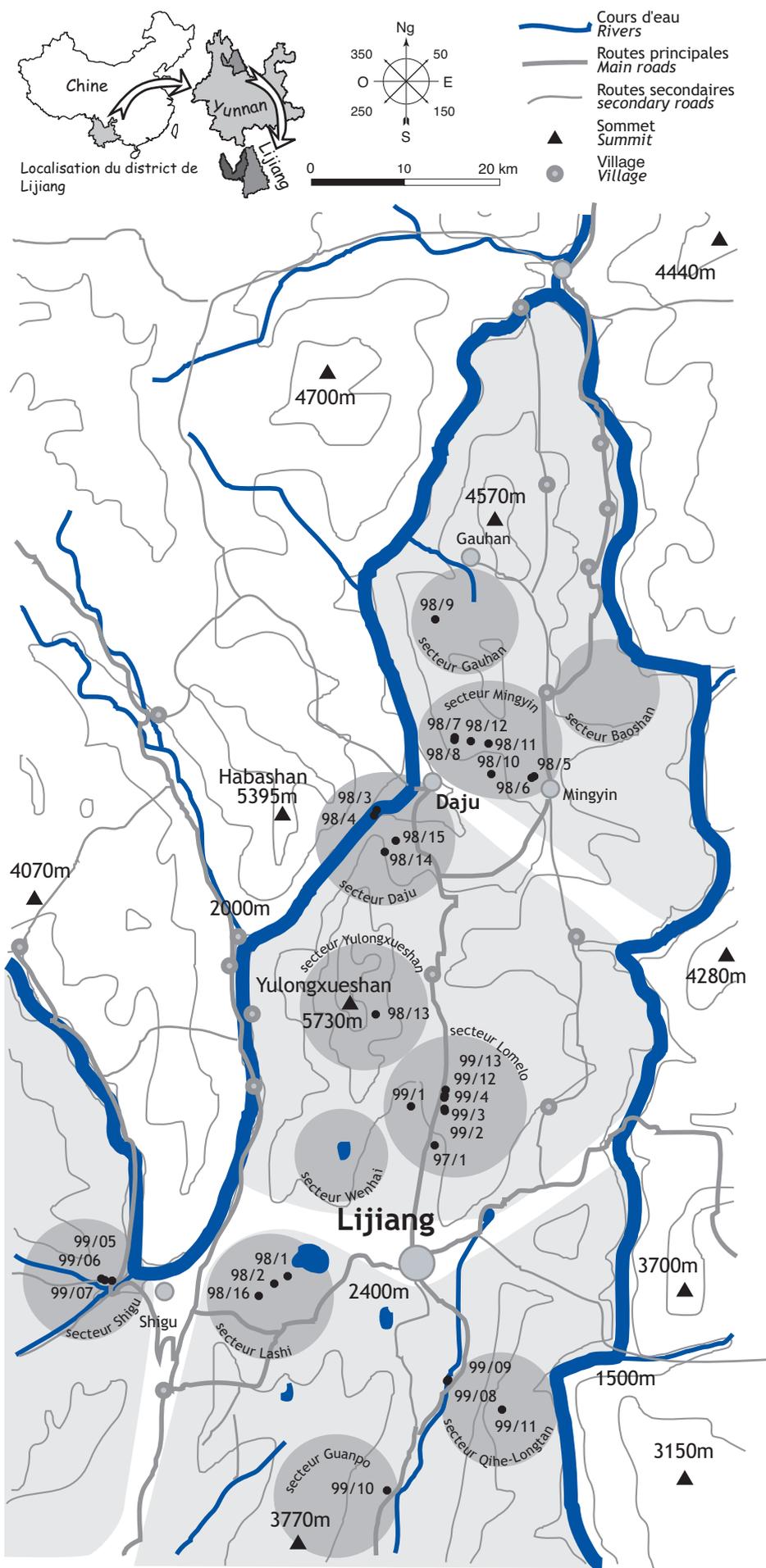


Figure 132 : Situation des zones et cavités de la préfecture de Lijiang visitées en 97,98 et 1999 (Yunnan). On distingue :

- la pointe nord (Gauhan, Baoshan, Mingyin),
- la zone centrale (Daju, Yulong, Lomelo, Wenhai),
- la zone sud et sud-ouest (Lashi, Shigu, Qihe-Longtan, Guanpo).

P.S.C.J.A. - Lijiang 99 - J. Bottazzi

Location of caves and areas visited in 97, 98 and 1999 in Lijiang District (Yunnan). We can notice :

- the North area (Gauhan, Baoshan, Mingyin),
- the central area (Daju, Yulong, Lomelo, Wenhai),
- the South and South-West area (Lashi, Shigu, Qihe-Longtan, Guanpo).

Nom Name	N°	Village	Long. Est Lat. Nord	Alt. (m)	Dév. Length (m)	Dénivelé (m)	Stratigraphie Stratigraphy	Note Tip	page
La résurgence de Heilongtan La Vasque du dragon noir	Lij972	Lijiang	100° 14' 26° 53',16	2 444	-			Siphon	259
Perte du poljé SW de Lashi	Lij981	Lashi	100° 06'32" 26° 52'02"	2 450	-				260
Grotte du Moine	Lij982	Lashi	100° 05'42" 26° 51'50"	2 585	35	- 25			260
La Dernière Grotte	Lij9816	Lashi	100° 04'19" 26° 51'02"	2 687	240	- 50			260
Xianrendong	Lij998		100° 16'00" 26° 46'27"	2 356	50	5			261
Xianrendong 2	Lij999		100° 16'10" 26° 46'35"	2 358	20	3			261
Gouffre des Chauves-Souris	Lij9911	Longtan	100° 19'15" 26° 44'49"	2 408	15	- 15			261
Tianzidong	Jia9910		100° 12'10" 26° 40'19"	2 272	50	3			262
La Grotte sans Nom	Lij971		100° 15'06" 26° 59'35"	2 703	10				256
La Perte des Chauves-Souris	Lij991		100° 13'50" 27° 01'22"	2 705	85	-30			256
La Petite Perte de Lomelo	Lij992		100° 15'48" 27° 01'02"	2 700	3	-1	Trias calcaires		256
La Grotte sous Lomelo	Lij993		100° 15'43" 27° 01'20"	2 740	55	- 8	Trias calcaires		257
La Traversée sous Lomelo	Lij994		100° 15'43" 27° 01'47"	2 800	90	-10	Trias calcaires		257
La Grotte Eglantine	Lij9912		100° 15'48" 27° 01'54"	2 740	60	- 20	Trias calcaires		257
Grotte de la Soif	Lij9913		100° 15'52" 27° 02'20"	2 803	30	- 8	Trias calcaires		257
Puits du Téléphérique	Lij9813	Lijiang	100° 11'57" 27° 06'16"	4 507	10	- 10			258
Zhangchongdong	Lij983	Daju	100° 11'33" 27° 17'39"	1 790	78	3	Marbre		253
Mine	Lij9804	Daju	100° 11'45" 27° 17'23"	1 792	40		Marbre	Tunnel artificiel	254
Grotte Sériciteuse	Lij9815	Daju	100° 12'60" 27° 16'21"	2 202	40	- 9	Marbre		254
Grande Grotte des Hirondelles	Lij9814	Daju	100° 12'00" 27° 15'14"	3 000	150	70	Marbre		254
Perte 1 au Nord de Mingyin	Lij985	Mingyin	100° 21'21" 27° 19'30"	3 035	5	- 3			250
Perte 2 au Nord de Mingyin	Lij986	Mingyin	100° 21'15" 27° 19'25"	3 033					250
Xiaotuidong Puits du tibia	Lij987	Mingyin	100° 16'23" 27° 21'45"	3 252	20	- 12			250
Perte du Grand Poljé	Lij988	Mingyin	100° 16'24" 27° 21'18"	3 240					251
Senlindong Grotte de la forêt	Lij9812	Mingyin	100° 18'31" 27° 21'21"	3 266	80	- 9			251
Résurgence du Canyon	Lij9810	Mingyin	100° 18'31" 27° 19'05"	2 625	20	1	Trias calcaires		251
Richard's Pitch Richard Sudong	Lij9811	Mingyin	100° 18'49" 27° 21'12"	3 163	19	- 15			252
Dacaobakeguogun Perte de la vallée herbue	Lij989	Mingyin	100° 15'14" 27° 28'13"	3 765	25	- 15			252
La Résurgence de Dashu	Lij995	Shigu	99° 55'51" 26° 51'48"	1 850	50	- 6			263
Porche des chevriers	Lij996	Shigu	99° 55'20" 26° 51'43"	2 100					263
La Grotte de la cascade	Lij997	Shigu	99° 55'00" 26° 52'00"	2 050	30	15			263

Tableau 12 : spéléométrie des cavités explorées dans les districts de Lijiang et Jianchuan (Yunnan).  
Caves data, Lijiang and Jianchuan Counties (Yunnan).

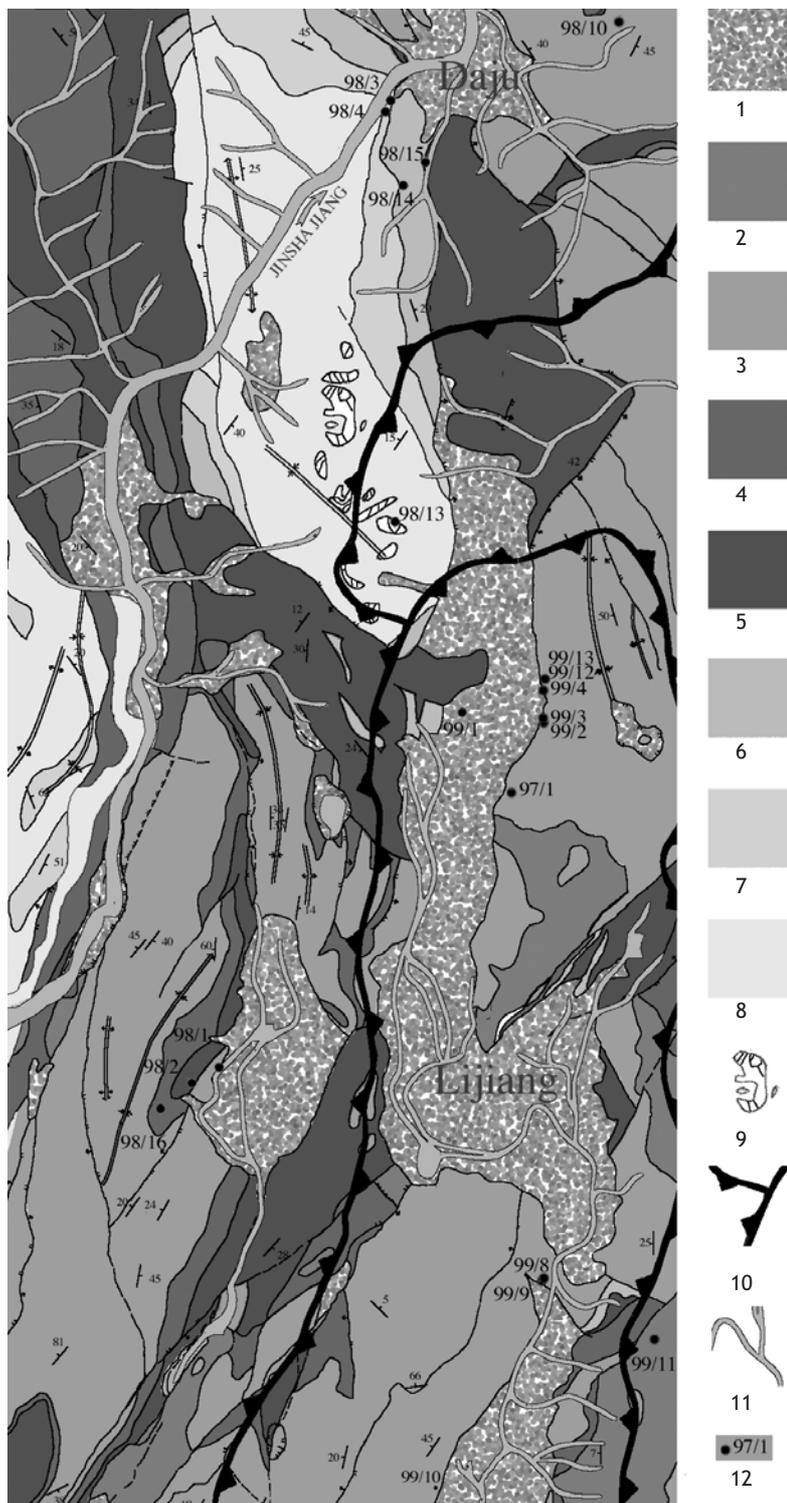


Figure 133 : Carte géologique simplifiée des environs de Lijiang. 1 : Sédiments quaternaires, 2 : Roches non carbonatées tertiaires (N, E2r3, E2), 3 : Roches carbonatées triasiques (T2b1, T2b2, T2b3, T3z), 4 : Roches non carbonatées triasiques (T2l, T3sn, T1?, Tβ, T2, T2?), 5 : Roches basaltiques permienne (Pβ, P2h), 6 : Roches carbonatées permienne (P1, P2ch), 7 : Roches carbonifères (C), 8 : Marbres dévoniens (D2, D3), 9 : Glaciers, 10 : Ligne de partage des eaux, 11 : Lacs et rivières, 12 : cavités répertoriées et pointées sur la carte. P.S.C.J.A. - Yungui 99 - J. Bottazzi (d'après carte hydrogéologique)

*Simplified geological map of Lijiang area. 1 : Quaternary sediments, 2 : Tertiary non carbonated rocks (N, E2r3, E2), 3 : Triassic carbonated rocks (T2b1, T2b2, T2b3, T3z), 4 : Triassic non carbonated rocks (T2l, T3sn, T1?, Tβ, T2, T2?), 5 : Permian basaltic rocks (Pβ, P2h), 6 : Permian carbonated rocks (P1, P2ch), 7 : Carboniferous rocks (C), 8 : Devonian marbles (D2, D3), 9 : Glaciers, 10 : Watershed, 11 : Lakes and rivers, 12 : known caves spotted. (after hydrogeological map)*

## 1. La pointe nord

Cette zone est délimitée à l'est, au nord et à l'ouest par la grande boucle nord du Jinshajiang et au sud par une ligne reliant les villages de Daju à Dadong. Conformément à nos investigations, nous avons défini trois sous-zones qui se rattachent aux villages de Gauhan, Baoshan et Mingyin ; c'est dans cette dernière que nous avons le plus travaillé.

### a. Le secteur de Mingyin

Sur des cartes topographiques rapidement entrevues, R. Maire avait repéré un grand poljé perché au-dessus des gorges du Yangtse. C'est le poljé de Jiuzihai (cf. chap. 8, p. 295-296). Notre entêtement à le trouver aurait bien pu se solder par un échec cuisant, perdus loin de tout à la tombée de la nuit, à 3 200 m d'altitude, sous une pluie battante. Le hasard nous a fait trouver du même coup le poljé fantôme, le gîte, le couvert et nouer des liens avec les gardes forestiers qui nous ont apporté une aide précieuse et inespérée. Ils nous ont guidés sur ce secteur et raconté des histoires, comme des puits situés derrière des laminoirs, un trou qui fume en hiver et une expédition russe disparue dans une grotte des Yulong. Nous sommes en terre de légende, mais ce qui est certain, c'est que leur travail (étude, prévention et protection de la forêt notamment contre les incendies) les tient proches du terrain ; on devine qu'ils seraient enchantés de se mettre à la spéléologie (chap. 18, p. 496).

#### Perte 1

Code : Lij985 - Dév. : 5 m - Dén. : - 3 m  
Lat. : 27°19'30" N - Long. : 100°21'21" E - Alt. : 3 035 m

Cette perte se situe à environ 5 km au NNW du village de Mingyin. Au détour d'un nuage, nous avons aperçu une belle perte située au fond d'une vaste dépression au fond ondulé, sorte de poljé incipient situé au contact des calcaires et des basaltes. En fait, la première entrée absorbe sans engorger quelques 10 l/s. Hélas, une trémie ne permet pas d'aller au-delà de quelques mètres.

#### Perte 2

Code : Lij986 - impénétrable  
Lat. : 27°19'25" N - Long. : 100°21'15" E - Alt. : 3 033 m

Elle est située 100 m au sud-est et en contrebas de la perte 1 (supra). Le jour de l'exploration cette grosse perte est complètement noyée à cause du colmatage argileux. Un berger nous explique qu'il y a habituellement un puits au fond duquel on entend des voix.

#### Xiaotuidong - Puits du Tibia

Code : Lij987 - Dév. : 20 m - Dén. : - 12 m  
Lat. : 27°21'45" N - Long. : 100°16'23" E - Alt. : 3 252 m

Ce puits s'ouvre dans le grand poljé de Jiuzihai, sur son bord sud-ouest, à 13 km au nord-ouest du village de Mingyin. Pour atteindre la cavité, il faut

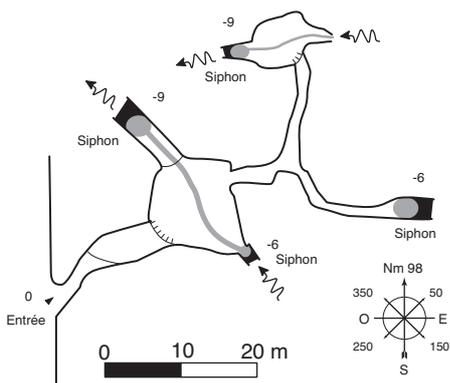
traverser le poljé d'est en ouest pour trouver parmi les dolines un entonnoir ouvert sur un puits. Cette partie plate du poljé, large de plusieurs kilomètres, constitue un pâturage favorable pour de grands troupeaux de bovins (photos 251, 252). D'après les locaux, ce gouffre était censé être sans fond car les moutons qui tombent ne reviennent jamais ! En fait, il s'agit d'un banal puits de 7 m (photo 253), suivi d'un petit ressaut permettant de se faufiler jusqu'à - 12 m. Une vieille coulée de calcite, quelques ossements et bois brûlés sont observés. Cette cavité sèche, axée sur une fracture, a pu jouer éventuellement le rôle d'ancien ponor.

### Perte du Grand Poljé

Code : Lij988 - impénétrable  
 Lat. : 27°21'18" N - Long. : 100°16'24" E - Alt. : 3 240 m

Dans le poljé de Jiuzihai, un peu au sud du puits du Tibia, nous avons observé une grosse perte. Elle n'est pas pénétrable, mais ne présente pas de trace d'engorgement. Elle absorbe finalement bien peu (5 l/s) au regard de l'immense surface de la prairie. L'absorption semble donc bien répartie.

### Grotte de la forêt



Photos 251 et 252 : Le grand poljé de Jiuzihai (alt. 3 250 m) et le puits d'entrée de Xiaotuidong (district de Lijiang, Yunnan).

*The big Jiuzihai polje and the entrance of Xiaotuidong pitch (Lijiang County, Yunnan).*

Photos R. Maire 1998 et J. Bottazzi

### Senlindong - Grotte de la Forêt

(fig. 134) - code : Lij9812 - Dév. : 80 m - Dén. : - 9 m  
 Lat. : 27°21'21" N - Long. : 100°18'31" E - Alt. : 3 266 m

Elle est située à 10 km au nord-ouest du village de Mingyin, 2 km à l'est de la perte du Grand Poljé. Avant d'arriver au grand poljé, en descendant dans la forêt, on trouve un gros ravin sur le bord duquel s'ouvre cette intéressante petite cavité qui développe 80 m. La galerie descend rapidement à une petite salle. Un petit actif sort d'un siphon et descend par un petit ressaut jusqu'au siphon aval. Bien sûr, ce siphon est inhabituel, car aux dires des locaux les prolongements de cette cavité sont normalement "insondables". On peut se faufiler dans un petit méandre qui semble contourner l'obstacle. Hélas, un autre siphon au bas d'un ressaut barre la route. Le même scénario se produit du côté amont : petit méandre, puis petit siphon. Il serait utile de revoir cette grotte en saison de basses eaux.

### Résurgence du Canyon

Code : Lij9810 - Dév. : 20 m - Dén. : 1 m  
 Lat. : 27°19'05" N - Long. : 100°18'31" E - Alt. : 2 625 m

Elle est située 10 km au nord-ouest du village de Mingyin. Avant le grand poljé, une route descend fortement jusqu'à un étage inférieur. Une bonne heure de marche nous permet d'accéder à un canyon parcouru par un torrent dans lequel arrive une petite résurgence. Le débit est de l'ordre de 10 l/s ; l'eau turbide et chargée de débris végétaux (feuilles de maïs) atteste l'érosion des sols en cette période estivale. Au lieu de la longue traversée annoncée, nous butons très rapidement sur un siphon (photo 254). On observe quelques concrétions et une formation de tuf à la sortie.



Figure 134 : Plan de la grotte de la Forêt (Mingyin, district de Lijiang, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui 98 - BCRA-grade 3b, J. Benavente, J. Bottazzi, R. Maire. Dessin : J. Bottazzi.

*Map of grotte de la Forêt (Mingyi, Lijiang County, Yunnan).*

Photo 253 : Descente dans le puits du Tibia (district de Lijiang, Yunnan).

*Exploring le puits du Tibia (Lijiang County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1998

Photo 254 : Dans la résurgence du Canyon, crue oblige, c'est encore un siphon qui bloque la progression (Lijiang, Yunnan).

*In the resurgence du Canyon, because of flood, another sump closes the passage (Lijiang, Yunnan).*

Photo J. Benavente 1998



### Richard Sudong - *Richard's pitch*

Code : Lij9811 - Dév. : 19 m - Dén. : - 15 m  
Lat. : 27°21'12" N - Long. : 100°18'49" E - Alt. : 3 163 m

La cavité est située 10 km au nord-ouest du village de Mingyin, entre la grotte de la Forêt et la résurgence du Canyon. Entre deux épingles et une vingtaine de mètres au-dessus de la route, ce joli puits fossile de 15 m de profondeur est orné de vieilles concrétions. Le fond est obstrué par des blocs et des sédiments. En apparence, il s'agit d'une cavité ancienne recoupée par l'érosion.

### b. Les secteurs de Gauhan et de Baoshan

Gauhan est un petit village d'altitude localisé tout au nord du triangle oriental du Yangtse. Selon plusieurs témoignages, de nombreuses grottes devraient se trouver dans ses alentours. La carte indique la présence d'une résurgence haut perchée. En fait, si l'état des routes ne nous a pas permis d'atteindre Gauhan, nous avons approché ce secteur en grim pant à la perte de la Vallée Herbue (Lij989) située à 3 800 m d'altitude environ. Lors

Photo 255 : Sommet de Richard's pit (district de Lijiang, Yunnan).

*Top of Richard's pit (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Benavente 1998



Photo 256 : La perte de la Vallée Herbue se situe vers 3 800 m d'altitude (district de Lijiang, Yunnan).  
*The sinkhole of the Vallée Herbue is 3 800 m asl (Lijiang County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1998

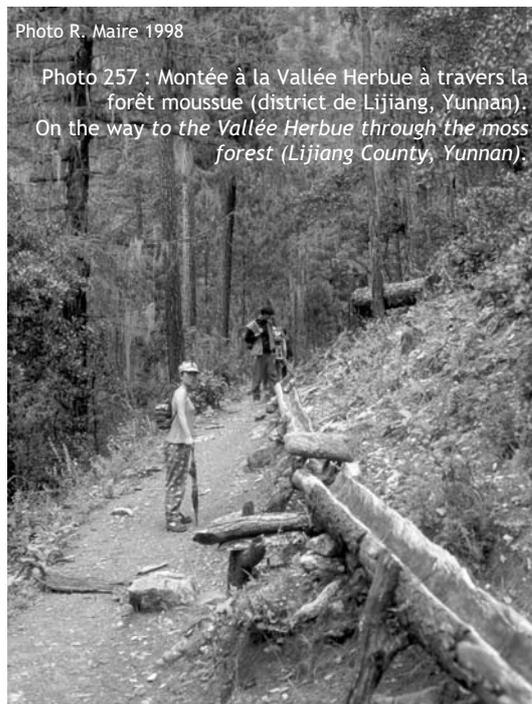


Photo R. Maire 1998

Photo 257 : Montée à la Vallée Herbue à travers la forêt moussue (district de Lijiang, Yunnan).  
*On the way to the Vallée Herbue through the moss forest (Lijiang County, Yunnan).*

de notre longue marche d'approche, entre les nuages, nous avons pu admirer furtivement les calcaires blancs de vastes combes perchées, localisés entre 3 700 et 4 500 m d'altitude, avec une forêt de conifères pouvant monter pratiquement jusqu'au sommet de la montagne. Les enquêtes locales ont permis d'obtenir quelques renseignements.

### Dacaobakeguogun - *Perte de la Vallée Herbue*

Code : Lij989 - Dév. : 25 m - Dén. : - 15 m  
Lat. : 27°28'13" N - Long. : 100°15'14" E - Alt. : 3 765 m

Sur la bordure nord du poljé de Jiuzihai, à 3 290 m, débute un sentier escarpé. En 3 h de marche, après avoir traversé la forêt moussue et un petit canyon actif, nous atteignons un haut vallon calcaire fonctionnant en poljé suspendu. Plusieurs pertes sont observées, notamment la perte dite de la Vallée Herbue (photo 256) qui s'ouvre à 3 765 m d'altitude, soit 2 200 m au-dessus du fond de la vallée du Yangtse toute proche.

Le gouffre-perte débute par un puits arrosé intimidant car étroit. L'un de nous (J. Benavente) décide de franchir la douche d'entrée pour faire une petite reconnaissance. Après le puits de 10 m, il s'arrête rapidement à la cote - 15 m sur un rétrécissement occupé par le ruisseau, sans doute franchissable dans des conditions plus sèches. Ce type de perte de haute altitude pourrait se révéler prometteur pour un accès à un gouffre très profond. Une prospection systématique de la zone s'impose, mais en période sèche.

En revenant à notre point de départ (départ du sentier), une route sur la droite mène à un village possédant une grotte. Nous renonçons à aller plus au nord vers Gauhan car les pluies ont rendu la piste dangereuse. Pourtant, la zone devrait, d'après nos informations, mériter le déplacement.

## 2. La zone centrale

Cette région représente toute la partie sud des terres insérées dans la grande boucle nord du Jinshajiang. Elle est donc délimitée à l'est et à l'ouest par le fleuve, au nord par la ligne reliant les villages de Daju à Dadong qui la sépare de la zone nord et au sud par Lijiang. Nous avons défini cinq sous-zones :

- le secteur de Daju au nord ;
- le secteur des Yulongxueshan qui recouvre la chaîne proprement dite où le karst se situe dans les marbres et calcaires permo-carbonifères ;
- le secteur de Lomelo qui couvre la grande vallée en faux-plat située au nord de Lijiang et ses abords immédiats ; il symbolise la limite entre les affleurements des calcaires triasiques et les grandes couvertures d'alluvions quaternaires ;
- le secteur de Wenhai ;
- les alentours de Lijiang.

### a. Le secteur de Daju

Au sud du village de Daju, un sentier s'enfonce dans les gorges du Yangtse. En face, au pied du Habashan, deux porches sont facilement repérables. L'un d'eux nous est présenté comme une verticale suivie d'une longue grotte horizontale. L'autre n'a jamais été visité, mais pour y aller, il faut traverser le Yangtse sur un bac, ce qui est impossible pendant ces jours de grande crue de l'été 1998.

Au bout du sentier, un gros porche est visible en falaise, mais l'atteindre demanderait une bonne journée d'escalade sur des vires scabreuses pour terminer par un pendule. Peu avant la grande gorge d'Hutiao, un sentier longe un torrent provenant du sud. D'après les paysans, il permettrait d'accéder à

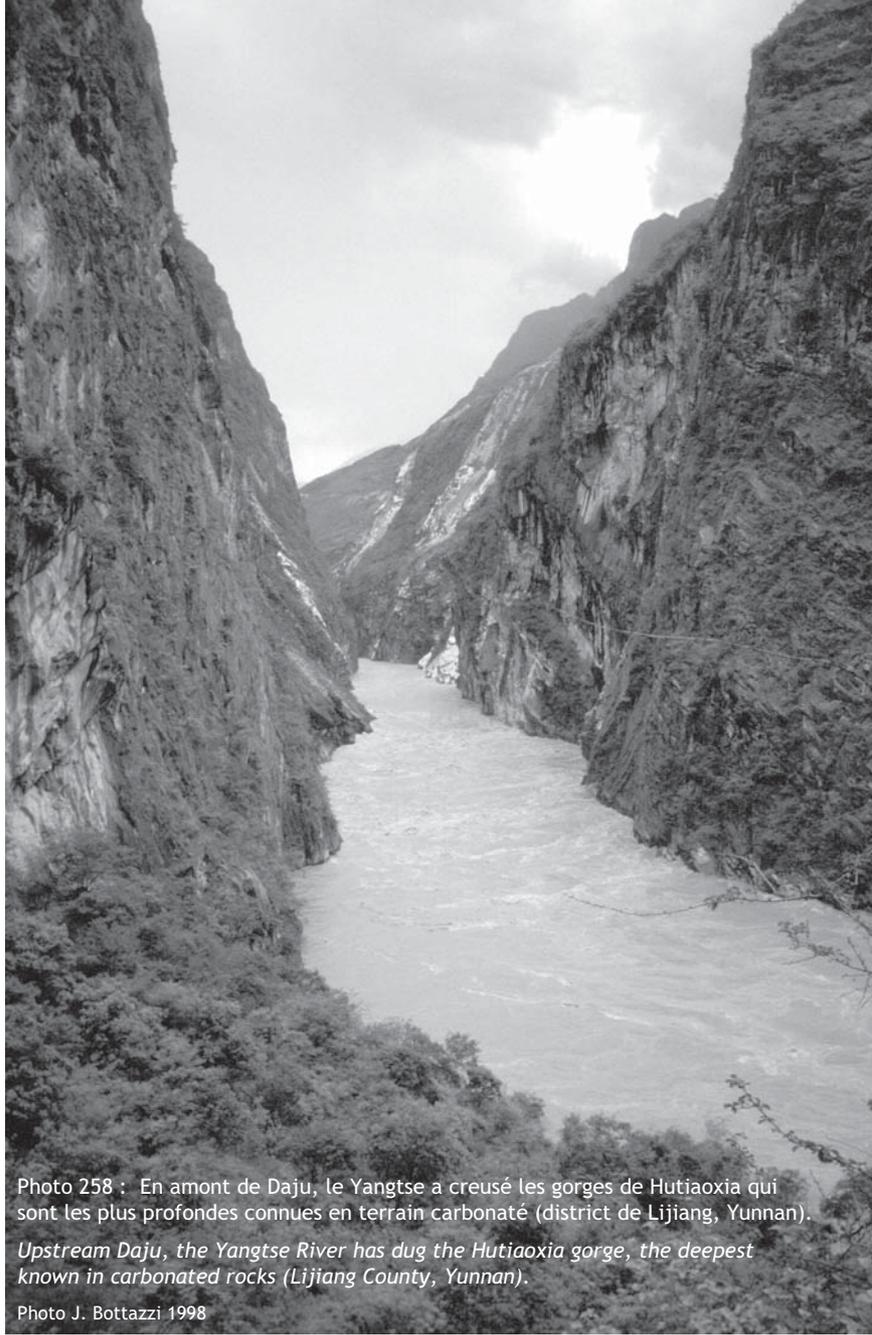
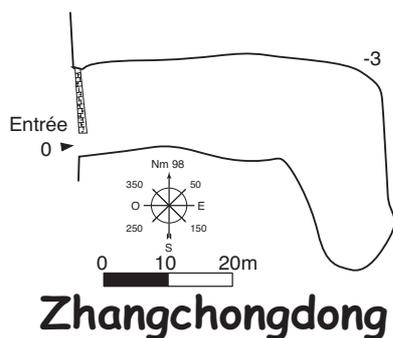


Photo 258 : En amont de Daju, le Yangtse a creusé les gorges de Hutiaoxia qui sont les plus profondes connues en terrain carbonaté (district de Lijiang, Yunnan).

*Upstream Daju, the Yangtse River has dug the Hutiaoxia gorge, the deepest known in carbonated rocks (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1998



trois grottes dont la dernière demanderait 8 h de marche. Nous nous sommes contentés de la grotte des Hirondelles et d'une petite traversée.

### Zhangchongdong

Code : Lij983 - Dév. : 78 m - Dén. : 3 m  
 Lat. : 27°17'39" N - Long. : 100°11'33" E - Alt. : 1 790 m

Depuis Daju, une route approche la sortie des gorges du Yangtse. Un sentier part et se divise en deux avant d'atteindre le fleuve. Zhangchongdong est un peu à l'écart au nord du premier sentier. A Lijiang, cette grotte nous avait été indiquée comme une caverne longue et concrétionnée ! En fait, il s'agit d'une salle recoupée par l'érosion du versant. Son développement total est de 78 m, mais il est vrai que l'entrée, de 15 à 20 m de large, constitue un magnifique balcon sur le fleuve en furie. La cavité constitue aussi un remarquable abri pour les troupeaux de chèvres. Aucun indice ne permet de dire s'il s'agit d'une galerie colmatée ou d'une simple baume. Le plancher est fait de cailloutis et de quelques blocs.

Photo 259 (à gauche) : Zhangchongdong n'est qu'une belle baume perchée 100 m au-dessus du Yangtse (district de Lijiang, Yunnan).

*Zhangchongdong cave (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1998

Figure 135 : Plan de Zhangchongdong (Daju, Lijiang, Yunnan).  
 Topographie P.S.C.J.A. Yungui 98 - BCRA-grade 3b,  
 J. Benavente, J. Bottazzi,  
 R. Maire. Dessin : J. Bottazzi.

Map of Zhangchongdong cave (Lijiang County, Yunnan).

Photo 260 : La zone de Daju est essentiellement constituée de marbres du Dévonien.

*Daju rock is essentially formed by Devonian marble.*

Photo R. Maire 1998



### Mine

Code : Lij9804 - Dév. 40 m  
Lat. : 27°17'23" N - Long. : 100°11'45" E - Alt. : 1 792 m

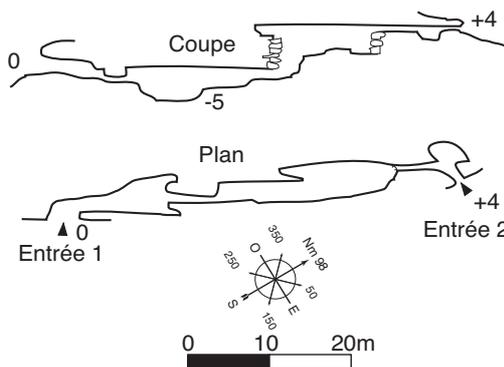
En revenant de Zhangchongdong, par un deuxième sentier, on découvre une entrée au pied d'une paroi. C'est un tunnel horizontal de 40 m sur 2 m de diamètre orienté N060°. Il aurait été creusé pour étudier l'hydrologie souterraine. Une petite conduite forcée s'ouvre dans la falaise 15 m au-dessus de la galerie artificielle.

### La grotte Sériciteuse

(fig. 136) - Code : Lij9815 - Dév. : 40 m - Dén. : -5/+4 m  
E1, Lat. : 27°16'21" N - Long. : 100°12'60" E - Alt. : 2 202 m

Depuis la route venant de Lijiang, avant d'arriver à Daju, la route passe à proximité d'un puissant torrent glaciaire qui a façonné des terrasses alluviales inclinées et étagées au pied de l'immense muraille de marbre des Yulong dont le sommet se perd dans les nuages. Un sentier permet de le remonter au sud et de pénétrer l'extrémité nord du massif. Au bout d'une heure de marche, on accède à quelques habitations. Une petite grotte originale à deux en-

Figure 136 : Plan et coupe de la grotte Sériciteuse (district de Lijiang, Yunnan).



### Grotte Sériciteuse

Topographie P.S.C.J.A. Yungui  
98 - BCRA-grade 3b,  
J. Benavente, J. Bottazzi,  
R. Maire. Dessin : J. Bottazzi.

*Map and profile of the "grotte Sériciteuse" (Lijiang County, Yunnan).*

Photo 261 : Les montagnards sont très souvent armés contre les bêtes sauvages. Ici, le merlin du premier sera plus utile que la carabine du second.

*The mountain people have very often weapons as protection against wild animals.*

Photo J. Bottazzi 1998

trées s'ouvre sur une terrasse rocheuse 20 à 30 m au-dessus du talweg. Celle-ci se développe dans une roche non calcaire constituée par des schistes micacés à aspect soyeux, des séricitoschistes, qui sont des roches métamorphiques comme les marbres. On circule ainsi pendant 40 m entre des strates encombrées de blocs avant de ressortir par un petit boyau. Quelques chauves-souris logent ici. En raison de sa position, quelques mètres au-dessus du torrent, cette cavité est probablement une ancienne perte de la rivière.

### Grande grotte des Hirondelles

(fig. 137) - Code : Lij9814 - Dév. : 150 m - Dén. : + 70 m  
Lat. : 27°15'14" N - Long. : 100°12' E - Alt. : 3 000 m

Après la petite traversée creusée dans les schistes, on remonte un peu la vallée recreusée dans ses propres alluvions, puis on quitte le torrent pour grimper en rive gauche sur un sentier secondaire très escarpé se dirigeant vers la grande muraille de marbre. La pluie s'est arrêtée et les nuages commencent à se déchirer. Des sortes de ravins-canyons sillonnent la paroi et des arbres semblent pousser dans le vide. Malgré nos guides, la grotte n'est pas aisée à trouver à cause de la forte pente et de la forêt. La cavité débute par un porche très incliné, haut de 20 m, ouvert au pied de la paroi monumentale. A la base d'une plate-forme rocheuse qui semble avoir été aménagée, un ressaut vertical de 10 à 15 m surmonté d'une belle galerie indique une suite prometteuse. Les lieux sont intimidants. Pour franchir l'obstacle dans le style local, un tronc d'arbre est placé dans la partie la plus favorable, une sorte d'angle rocheux permettant d'atteindre un vague replat situé vers 10 m de haut (photo 265). En l'absence d'assurance, la précarité de l'équipement et la vue plongeante vers le fond de la vallée rend l'escalade assez impressionnante. L'équipe, qui termine l'expédition à deux (J. Bottazzi et R. Maire), décide de redoubler de prudence tout en se dirigeant imperturbablement vers le "fumet" d'une première annoncée.

On prend pied dans une grosse conduite forcée inclinée, encombrée de dalles poussiéreuses instables, remontant de 35 à 40° dans le pendage jusqu'à une salle où s'abritent les hirondelles (fig. 137). En paroi, on observe des vagues d'érosion et des coupoles prouvant d'anciennes circulations d'eau en régime d'écoulement noyé à semi-noyé. Au-delà de l'effondrement, la galerie continue un peu, mais elle est rapidement obstruée par des blocs. Un courant d'air important s'y infiltre, mais nous n'avons pas le temps d'entamer une quelconque désobstruction. Dans la zone d'entrée, juste au-dessus du ressaut de 11 m, un étroit passage entre les blocs, défendu par un rideau de concrétions, permet d'atteindre une diaclase présentant de bel-



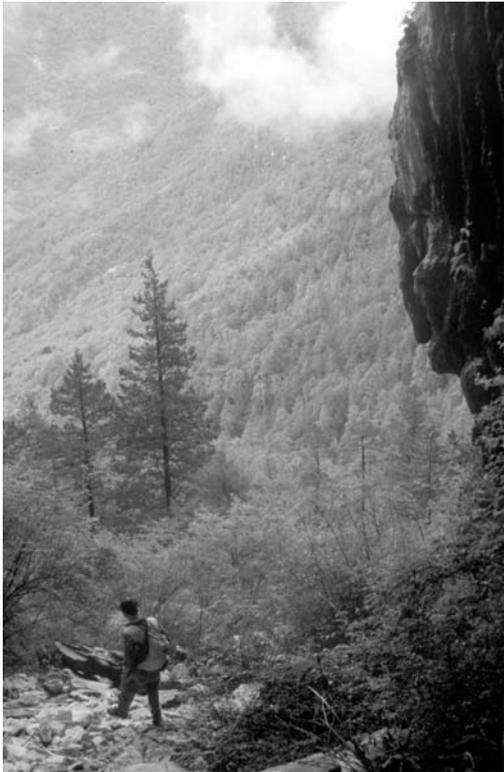
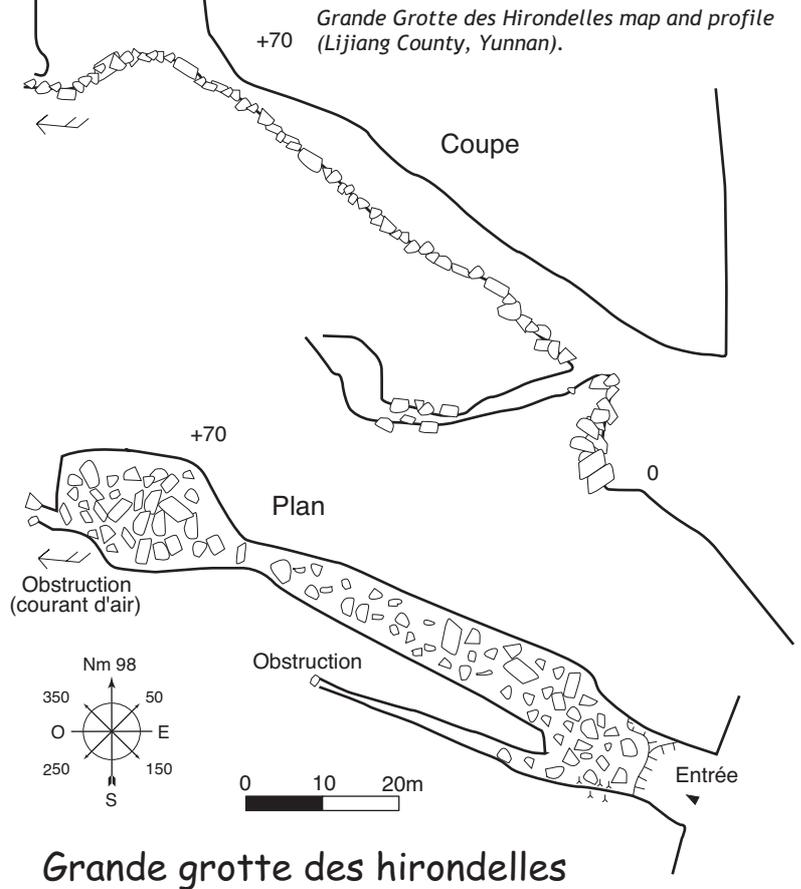


Photo 262 : Au sortir de la grotte, le versant est très pentu.

*Outside the cave, the mountain side is very steep.*

Photo R. Maire 1998

Figure 137 : Plan et coupe de la Grande Grotte des Hirondelles (district de Lijiang, Yunnan) .  
Topographie P.S.C.J.A. Yungui 98 - BCRA-grade 3b, J. Bottazzi, R. Maire. Dessin : J. Bottazzi.



### Grande grotte des hirondelles

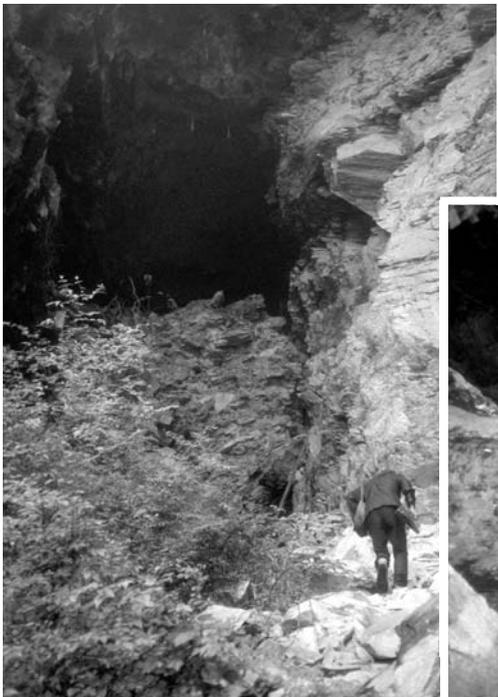


Photo 264 : A l'entrée, escalade sur tronc d'arbre selon la technique locale.

*In the entrance, climbing with a trunk after the local technics.*

Photo R. Maire 1998

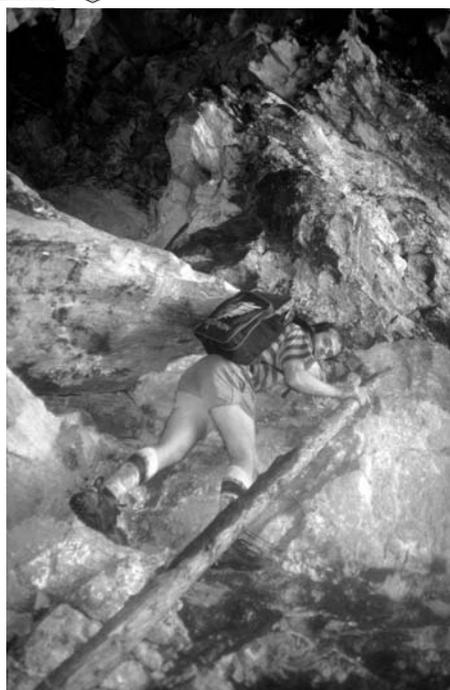


Photo 263 : La Grande Grotte des Hirondelles est la plus volumineuse cavité que nous ayons explorée dans le district de Lijiang.

*The "Grande Grotte des Hirondelles" is the biggest cave we have seen in Lijiang County (Yunnan).* Photo J. Bottazzi 1998

Photo 265 : Une large galerie unique creusée dans le marbre aboutit rapidement à la trémie terminale.

*A wide gallery in the marble goes straight to the end collapse.*

Photo R. Maire 1998





Photo 266 : Lomelo signifie "la vallée dans la vallée". On distingue l'amorce aval de ce canyon fossile (district de Lijiang, Yunnan).  
*Lomelo means "the valley in the valley", the dry canyon is on the border of the vegetal cover (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

les coupoles de corrosion. Avec un développement total de 150 m, cette grotte de beau gabarit est une découverte importante. En effet, elle témoigne de l'existence de réseaux fossiles situés au-dessus de 3 000 m et drainant ou ayant drainé les parties très redressées du massif du Dragon de Jade.

### b. Le secteur de Lomelo

Au nord de Lijiang, la route traverse une grande plaine alluviale faiblement inclinée en forme de glaciais d'accumulation (photo 266). Sa traversée en véhicule ne laisse guère d'espoir spéléologique si ce n'est un porche visible de loin, à mi-parcours, du côté est (la grotte Sans Nom Lij971). Tout au plus, depuis Lijiang, est-on intrigué par un gros porche dans les contreforts du Yulongxueshan. Les habitants de Yihu sont formels, cette cavité ne présente aucun intérêt. Par contre, ils nous indiquent une grotte, la perte des Chauves-souris, qui est introuvable sans guide. Mais la plus grosse surprise est la découverte de Lomelo ("la vallée dans la vallée").



Photo 267 : La perte des Chauves-Souris est creusée dans les conglomérats quaternaires (district de Lijiang, Yunnan).

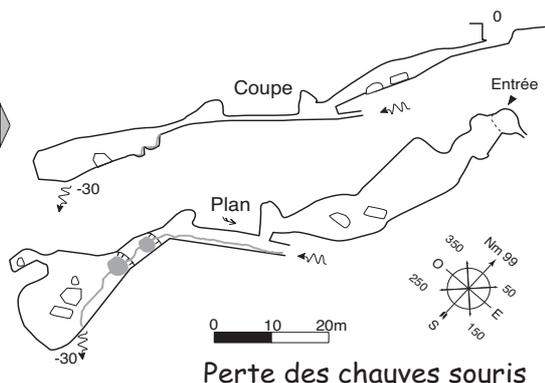
*The perte des Chauves-Souris is hollowed in quarternary conglomerates (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

Figure 138 : Plan et coupe de la perte des Chauves-Souris (district de Lijiang, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui 99 - BCRA-grade 3b, J. Bottazzi, Mi Meiduo. Dessin : J. Bottazzi.

*Map and profile of perte des Chauves-Souris (Lijiang County, Yunnan).*



Il s'agit, au nord-ouest de la plaine, d'un énorme canyon fossile sans doute creusé et emprunté par les anciens torrents des Yulong durant les dernières maxima glaciaires. Peu visible depuis la route, cette gorge peu fréquentée, néanmoins repérée en 1997-98, n'a été visitée que début 1999. Elle renferme quelques grottes ne présentant presque aucune trace de visite.

### La grotte Sans Nom

Code : Lij971 - Dév. : 10 m - Dén. : 0 m  
Lat. : 26°59'35" N - Long. : 100°15'06" E - Alt. : 2 703 m - 2 670 m (GPS le 24/06/97 à 14h25, 5 satellites, erreur estimée : 42 m)

Bien visible depuis la route qui mène au pied des Yulongxueshan, cette cavité se situe sur les flancs du premier relief qui borde au nord-est le bassin de Lijiang. Malgré la perfection de son porche d'entrée, ce "piège à spéléologues" perd son intérêt au fur et à mesure qu'on s'en rapproche. Il ne s'agit probablement que d'un baume se développant dans les calcaires bréchiques du Trias moyen (T2b). La cavité est citée ici pour éviter aux futurs explorateurs de perdre leur temps.

### La perte des Chauves-Souris

(fig. 138) - code : Lij991 - Dév. : 85 m - Dén. : -30 m  
Lat. : 27°01'22" N - Long. : 100°13'50" E - Alt. : 2 705 m

A Yihu, on nous avait signalé une grotte menant jusqu'à Lijiang et dont personne n'avait vu le fond. Lorsque nos guides, une mère et ses enfants, nous conduisent vers la vallée, nous craignons qu'ils nous emmènent de l'autre côté de la montagne. La grotte se trouve à un endroit inattendu, puisqu'elle s'ouvre dans les dépôts morainiques. Après un ressaut et un court passage surbaissé, on se relève dans une belle et très surprenante galerie de presque 10 m de large dont le plafond et les parois sont entièrement constitués de galets. Un rapide examen nous rassure sur la stabilité de la voûte ; certes, le conglomérat est faiblement cimenté, mais il semble tenir. Après la descente de quelques ressauts, on prend pied dans une galerie active. L'aval étroit présente un léger courant d'air. Après une courte reptation, on se relève. Suivent quelques cascates et l'on parvient dans la salle terminale. L'eau se perd dans les galets, un départ latéral est rapidement colmaté. Cette petite salle connaît des visites rares, mais contemporaines. Certains de ses explorateurs ont utilisé une technique moderne de balisage : dérouler la bande magnétique d'une cassette. Qui fait plus léger comme fil d'Ariane ?

### La petite perte de Lomelo

Code : Lij992 - Dév. : 3 m - Dén. : -1 m  
Lat. : 27°01'02" N - Long. : 100°15'48" E - Alt. : 2 700 m

Ce petit orifice, jouant le rôle de perte, se présente sous la forme d'un petit conduit encombré de blocs et de terre où l'on peut s'immiscer en rampant.

### La grotte sous Lomelo

Code : Lij993 - Dév. : 55 m - Dén. : - 8 m  
 Lat. : 27°01'20" N - Long. : 100°15'43" E - Alt. : 2 740 m

Dans le centre de la gorge de Lomelo, un effondrement permet au nord de s'enfoncer sous les rochers. Au sud, par un passage bas, on recoupe un puits débouchant en surface. En descendant dans la fracture, on remarque d'importantes traces d'érosion, laissant imaginer que l'on descend bien dans une perte fossile, hélas remplie de blocs et de terre.

### La traversée sous Lomelo

Code : Lij994 - Dév. : 90 m - Dén. : -10 m  
 Lat. : 27°01'47"N - Long. : 100°15'43" E - Alt. : 2 800 m

En remontant la gorge, on observe un soupirail d'où sort un fort courant d'air. Un peu plus loin, un effondrement permet d'expliquer cette ventilation en tube à vent classique. Après un passage entre de gros blocs scintillants (éclats de calcite), on traverse un long corridor large de 5 à 10 m encombré par quelques blocs issus de l'effondrement de la voûte. On arrive finalement sous un puits de lumière, probablement le soupirail observé en surface. La suite est colmatée.

### La grotte Eglantine

(fig. 139) - code : Lij9912 - Dév. : 60 m - Dén. : -10 / + 20 m  
 Lat. : 27°01'54" N - Long. : 100°15'48" E - Alt. : 2 740 m

Après la traversée sous Lomelo, la gorge semble se terminer. On remonte jusqu'à la surface puis on se trouve face à un véritable gouffre. La descente directe serait une verticale d'une cinquantaine de mètres. Il vaut mieux longer le bord ouest sur



100 à 200 m pour trouver un sentier praticable. En revenant sous nos pas, on arrive à un gros porche, manifestement l'entrée d'une ancienne perte de la partie amont de Lomelo (fig. 139). Le volume de cette cavité et le courant d'air froid qui en sort sont engageants. Hélas, même en fouillant dans les moindres recoins, aucune suite n'est praticable sans creuser.

### La grotte de la Soif

Code : Lij9913 - Dév. : 30 m - Dén. : - 8 m  
 Lat. : 27°02'20" N - Long. : 100°15'52" E - Alt. : 2 803 m

En amont de l'effondrement de la grotte Eglantine (Lij 9912), la gorge de Lomelo se poursuit, plus haute, plus large et plus majestueuse qu'avant. De nombreux porches seraient à visiter dans les parois, mais le temps manquant, nous nous limitons à ce dernier bel effondrement localisé au milieu de la gorge. Une courte désescalade, quelques passages latéraux dont un concrétionné, un ressaut remontant en surface et c'en est fini de cette grotte qui semble correspondre à une ancienne petite grotte-tunnel.

Photo 268 : Ce vaste effondrement au milieu de Lomelo fait penser aux grandes dolines-perdes de la Chine du Sud (district de Lijiang, Yunnan).

*This big collapse in the middle of Lomelo seems similar to the big sinkhole-doline in South China (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

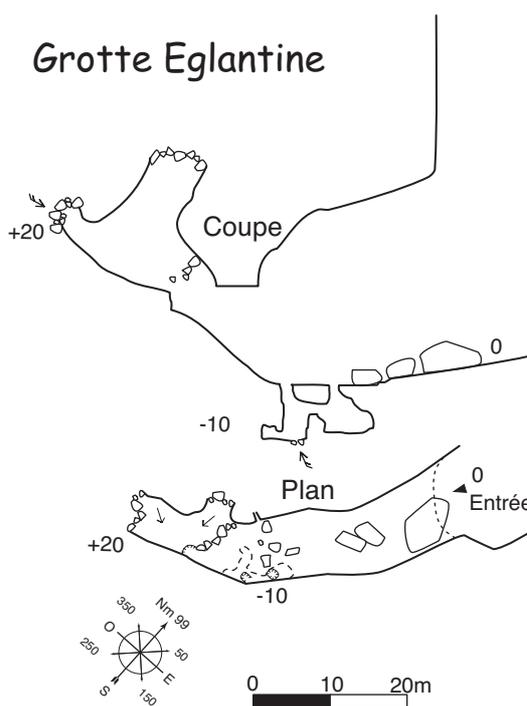
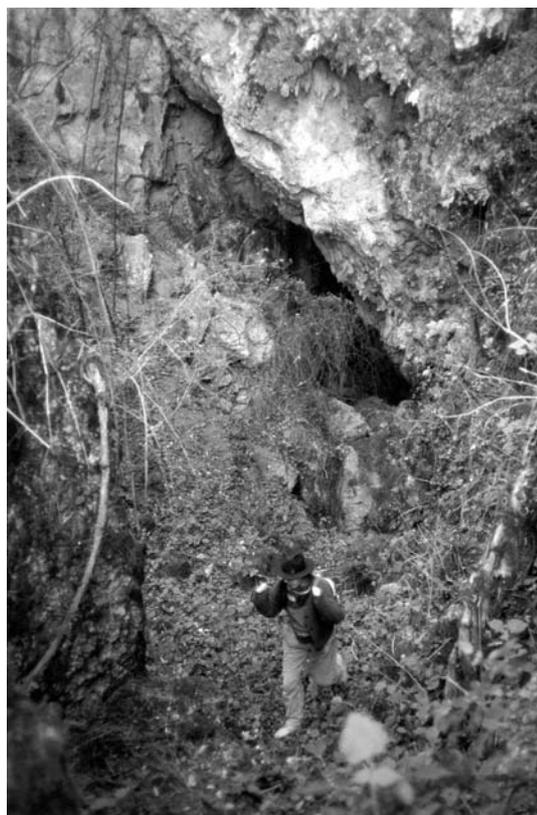


Photo 269 : Au fond de ce vaste effondrement, la grotte Eglantine garde son secret (district de Lijiang, Yunnan).

*At the bottom of this big collapse, the grotte Eglantine keeps its secret (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

Figure 139 : Plan et coupe de la grotte Eglantine (district de Lijiang, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui 99 - BCRA-grade 3b, J. Bottazzi, Mi Meiduo. Dessin : J. Bottazzi.

*Map and profile of grotte Eglantine (Lijiang County, Yunnan).*



Photo 270 : Les crevasses des glaciers du Yulongxueshan sont peut-être des voies d'accès à des pertes actives (district de Lijiang, Yunnan).

*The crevasses of the glacier may give access to active sinkholes (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

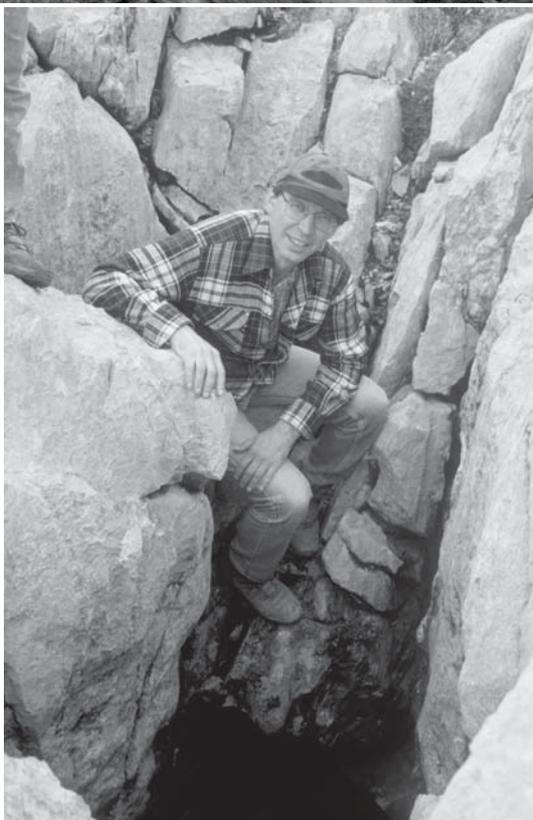


Photo 271 : Le puits du Téléphérique est à 4 500 m d'altitude (district de Lijiang, Yunnan).

*The puits du Téléphérique, 4 500 m asl (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Benavente 1998

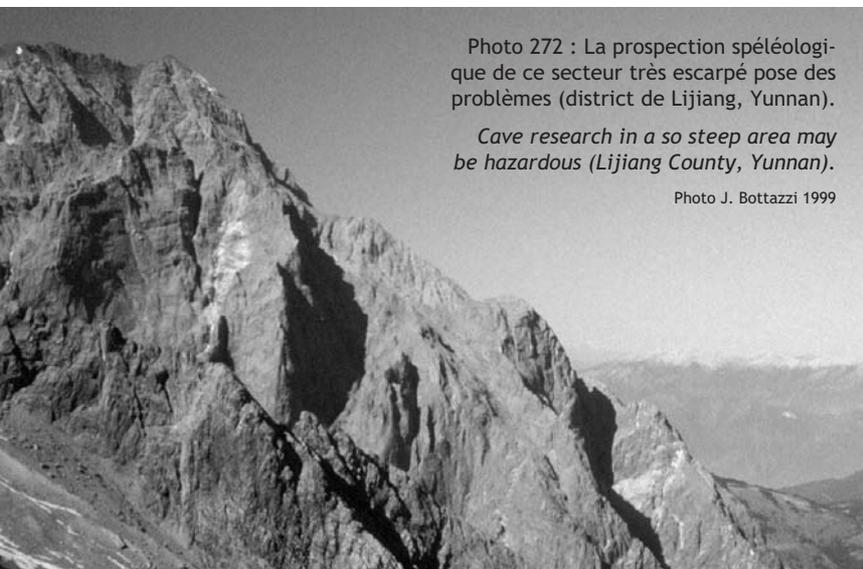


Photo 272 : La prospection spéléologique de ce secteur très escarpé pose des problèmes (district de Lijiang, Yunnan).

*Cave research in a so steep area may be hazardous (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

### c. Le secteur des Yulongxueshan

Au moment où ces lignes sont écrites et malgré plusieurs tentatives durant l'hiver 1999, le Yulongxueshan culminant à 5 596 m reste un sommet inviolé. C'est dire que la prospection spéléologique de ce secteur très escarpé pose quelques problèmes. Pourtant, il n'est pas impossible que nos prochaines expéditions nous voient faire de la spéléologie à des altitudes proches de celles du Mont Blanc ! Une grotte nous a été signalée à 4 800 m, dans la partie sud des Yulong. La personne se proposant de nous y guider la connaît sur 200 m environ ; l'altitude a été calculée avec l'altimètre d'un montagnard japonais qu'il avait guidé sur les cimes. Depuis Ganhaizi, il faut compter 5 h de marche rapide pour atteindre la grotte.

Une autre cavité nous a été indiquée par un guide de Daju. Pour atteindre l'entrée, il faudrait marcher 8 h jusqu'à 4 500 m, puis descendre une paroi verticale. Elle serait plus longue que la grande grotte des Hirondelles qui développe 150 m (Lij9814). Plus bas, depuis le site touristique de Yunshanping, on aperçoit par beau temps un gros porche noir, mais l'atteindre n'est pas une entreprise facile car il est situé au milieu d'une paroi haute de plus de 1 000 m. Heureusement, c'est une fausse verticale et un ravin pourrait faciliter l'escalade de quelques téméraires. Un autre porche est bien visible depuis le téléphérique, au nord du Yulong. Il doit être situé à près de 4 800 m, peut-être plus. Son intérêt spéléologique n'est pas évident en raison de sa proximité du sommet, mais il témoigne d'une karstification de ces calcaires et marbres très hauts perchés.

#### Le puits du Téléphérique

Code : Lij9813 - Dév. 10 m - Dén. : - 10 m

Lat. : 27°06'16" N - Long. : 100°11'57" E - Alt. : 4 507 m

Inauguré en août 1998, le téléphérique des Yulong pourrait faciliter l'accès aux hauts karsts car il conduit directement le visiteur à 4 500 m d'altitude au bord des glaciers. Mais il est nécessaire d'obtenir des autorisations car le périmètre visitable est très limité et les sacs sont interdits. Nous avons cependant pu descendre un puits à neige de 10 m placé au cœur de la zone prévue pour la visite. Il s'agit d'un lapiaz typique ciselé par les eaux de pluie et de fonte nivale comme on peut en trouver dans les Alpes au-dessus de 2 000 m d'altitude. On observe aussi de nombreuses petites dolines sur fractures, toutes obstruées par des blocs. Le glacier laisse entendre de nombreux sous-écoulements, bien plus nombreux que le maigre torrent qui s'en écoule. Les pertes sous-glaciaires sont probablement nombreuses. Au-delà des rimays, les ultimes parois s'élancent dans le ciel. En hiver, les arêtes effilées sont couvertes de festons de glace, mais en été ce sont les vents humides de la mousson qui contrarient les ascensions.



Photo 273 : Le glacier en hiver prend des allures de lapiaz à cause de la sublimation de la glace (district de Lijiang, Yunnan).

*In winter, the glacier looks like karren because of ice sublimation (Lijiang County, Yunnan)*

Photo J. Bottazzi 1999

#### d. Le secteur de Wenhai

La perte de Wenhai, repérable sur les cartes routières et aériennes, sert d'exutoire à un lac long de plusieurs kilomètres. Elle n'a pas été visitée

#### La résurgence de Heilongtan - *La vasque du Dragon Noir*

Code : Lij972

Lat. : 26°53',16 N - Long : 100°14' E - Alt. : 2 444 m  
(coordonnées GPS le 24/06/97, 5 satellites erreur estimée 35 m)

Située au nord de la ville de Lijiang au pied de la colline des Eléphants, cette belle résurgence (photo 275) aux eaux claires débite 600 l/s en moyenne. Elle draine probablement une partie du massif qui borde au nord-est le bassin de Lijiang. Aménagée en parc, elle est devenue un haut lieu touristique de la préfecture de Lijiang ; par beau temps les hauts sommets enneigés de la chaîne du Yulongxueshan se reflètent dans la grande vasque et offre au visiteur un spectacle de toute beauté. Quelques analyses d'eau sont effectuées (cf. chap. 8).

### 3. La zone sud

La région située juste à l'ouest et au sud de la ville de Lijiang correspond à un secteur de moyenne-haute montagne, avec poljés étagés, compris entre 2 400 et 2 800 m d'altitude (cf. chap. 8). La partie étudiée est subdivisée en deux sous-ensembles : l'un à l'ouest de Lijiang et l'autre au sud.

#### a. Le secteur de Lashi

Le village de Lashi est au cœur d'un large poljé localisé à l'ouest de Lijiang. Le fond du bassin, à 2 450 m d'altitude, est occupé par un lac en partie artificiel. En dehors des cavités répertoriées, on nous a signalé une perte impénétrable ainsi qu'un



Photo 274 : les pluies d'été émoussent la surface du glacier (district de Lijiang, Yunnan).

*Summer rain blunts the surface of the glacier (Lijiang County, Yunnan).*

Photo R. Maire 1998



Photo 275 : La résurgence de Heilongtan près de Lijiang (district de Lijiang, Yunnan). *Heilongtan resurgence near Lijiang is also a scenic spot (Lijiang County, Yunnan).*

Photo : R. Maire 1998

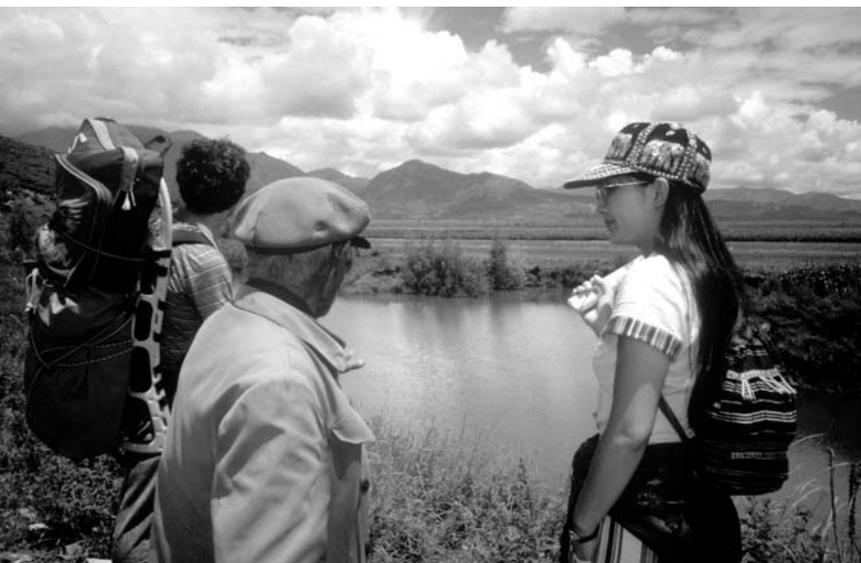


Photo 276 : La perte principale du poljé de Lashi est noyée durant les crues de mousson (district de Lijiang, Yunnan).

*The main sinkhole of Lashi polje is completely flooded during monsoon (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Benavente 1998

petit trou avec du courant d'air, que nous n'avons pu trouver. En quittant le poljé par le sud, la route passe près de nombreuses grosses dolines ; la cavité dénommée la Dernière Grotte (98/16) en fait partie. Il est très probable que les grottes de ce secteur appartiennent à un même système karstique. La proximité du Yangtse peut laisser espérer un potentiel d'environ 500 à 700 m.

### Perte du poljé de Lashi

Code : Lij981 - Dév. : 0 m - Dén. : 0 m  
Lat. : 26°52'02" N - Long. : 100°06'32" E - Alt. : 2 450 m

Depuis le pont du village de Lashi, on suit la rivière au nord, puis on la quitte pour l'ouest avant d'en rejoindre une autre qui longe la bordure calcaire du poljé. Elle mène rapidement à la perte principale, mais cette dernière est noyée durant les crues de mousson, ce qui est le cas le jour de la visite (17/08/98) (photo 276). Elle est alimentée par une rivière au sud et par les fuites du barrage au nord dont nous n'avons pas pu estimer le débit. L'armée aurait tenté des colorations, mais sans succès. On dit que juste avant le tremblement de terre de Lijiang (1997), la perte s'est mise à souffler fortement, puis s'est arrêtée. A côté, une perte fossile a été comblée par les autochtones car ils "entendaient des voix". Plus haut, dans la butte calcaire, notre guide âgé de 85 ans n'a hélas pas pu retrouver dans

le maquis le petit trou souffleur. Il est très probable que le système karstique alimenté par cette grande perte de Lashi constitue un réseau de première importance, du moins sur un plan théorique.

### Grotte du Moine

(fig 140) - code : Lij982 - Dév. : 35 m - Dén. : - 25 m  
Lat. 26°51'50" N - Long. 100°05'42" E - Alt. : 2 585 m

Depuis Lashi, il faut suivre la route principale à l'ouest jusqu'à la bordure du poljé. On croise un petit hameau qui posséderait une perte impénétrable, puis on monte de 20 m jusqu'à un ancien replat du poljé, remarquable témoin géomorphologique de son évolution. On laisse au sud une série de grosses dolines-lacs dont l'une d'elles possédait une grotte importante, hélas complètement comblée par un glissement de terrain. On remonte le long de l'impressionnant ravin taillé dans les altérites rouges ; après avoir traversé quelques cimetières, on découvre un petit orifice dissimulé sous un arbrisseau. La descente peut se faire délicatement en désescalade et en opposition sur une douzaine de mètres. La chaleur y est oppressante et la respiration difficile, sans doute à cause de l'abondance du gaz carbonique, malgré un léger courant d'air soufflant. On trouve rapidement un conduit méandrique avec un plafond en voûte et quelques rares et vieilles concrétions. Après quelques ressauts étroits, on arrive à une petite salle où la suite pourrait être un passage bas encombré de blocs. Les remplissages sont des cailloutis riches en débris végétaux et petits ossements dont certains semblent anciens. En bas du puits d'entrée, on trouve des tessons. Quelques petites chauves-souris hantent l'entrée. Cette grotte aurait servi de refuge à un moine, qui y aurait été retrouvé mort, peut-être asphyxié par le gaz carbonique. Cette grotte est jugée dangereuse par les anciens et ignorée par les plus jeunes qui mettent en doute son existence. Malgré son étroitesse, on trouve des traces d'éclairage jusqu'au fond sans doute en relation avec la campagne de recherche motivée par la découverte du corps du moine.

### La Dernière Grotte

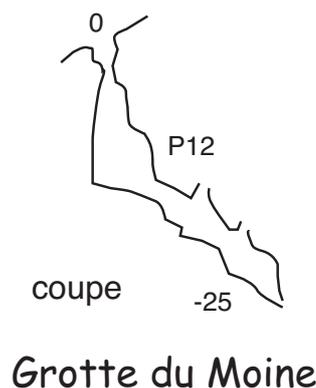
(fig. 141) - code : Lij 9816 - Dév. : 240 m - Dén. : - 50 m  
Lat. 26°51'02" N - Long. 100°04'19" E - Alt. : 2 687 m

De la route principale menant à Shigu, bien au sud de Lashi, une route de terre monte sur la bordure sud du poljé. Lorsqu'elle amorce un plateau argileux descendant, on remarque bien au nord-ouest de grosses dolines. L'une d'elle permet de descendre dans une petite perte donnant accès à une galerie confortable de 20 m<sup>2</sup> de section. Au bout de 90 m, elle se rétrécit jusqu'à une étroiture portant des traces de désobstruction. Derrière l'étréture, on prend pied dans un joli collecteur actif aux dimensions respectables, de 1 à 1,5 m de large sur 4 m de haut. A gauche, l'amont se divise dans des trémies proches de la surface. A l'aval, la galerie présente un surcreusement étroit, mais pra-

Figure 140 : Coupe de la grotte du Moine (district de Lijiang, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui  
99 - BCRA-grade 2b,  
J. Bottazzi, J. Benavente  
Dessin : J. Bottazzi.

*Profile of grotte du Moine (Lijiang County, Yunnan).*





ticable au niveau du ruisseau. On peut aussi passer près du plafond en effectuant de larges oppositions rendues périlleuses par des nuées de chauves-souris et leur glissant guano. On traverse alors un chapelet d'élargissements, en général des cheminées, entrecoupés de rétrécissements engendrés par des coulées de calcite (photo 277). Au bout de 150 m, un puits arrosé barre la progression vers l'aval. Cette perte est pour l'instant notre chance la plus sérieuse de rejoindre un important réseau.

### b. Les secteurs de Qihe, Longtan et Guangpo et du nord du district de Jianchuan

En 1999, lors de nos prospections, on nous a signalé la présence de cavités importantes autour de l'aéroport. Seules quatre cavités modestes ont été explorées.

#### Xianrendong 1

Code : Lij998 - Dév. : 50 m - Dén. : 5 m  
 Lat. : 26°46'27" N - Long. : 100°16'00" E - Alt. : 2 356 m

Juste après le péage d'autoroute, en venant de Lijiang en direction de l'aéroport, on prend un petit chemin sur la droite jusqu'à son terminus marqué par une grosse antenne de balisage aérien. La cavité se trouve au-delà, en bordure de falaise, au-dessus d'une rivière qui forme à cet endroit des gorges magnifiques. Cette grotte fossile développe environ 50 m de galeries basses et larges parfois de plus de 10 m. Deux chatières ont été désobstruées au détriment des concrétions. Le plafond est noirci et la roche est patinée par des passages fréquents.

#### Xianrendong 2

Code : Lij999 - Dév. : 20 m - Dén. : 3 m  
 Lat. : 26° 46' 35" N - Long. : 100°16'10" E - Alt. : 2 358 m

Un peu au nord de Xianrendong 1, s'ouvre une petite cavité très concrétionnée qui développe 20 m, voire un peu plus. Elle semble correspondre à une cavité ancienne recoupée par l'érosion du versant.

#### Gouffre des Chauves-Souris

Code : Lij9911- Dév. : 15 m - Dén. : - 15 m  
 Lat. : 26°44'49" N - Long. : 100°19'15" E - Alt. : 2 408 m

L'accès à cette cavité se fait à gauche, après le péage, par un long chemin récent qui nous a économisé 4 h de marche. Après avoir franchi un col, on redescend vers l'est. En prenant sur la droite, on traverse un court vallon herbu. La suite se fait à pied. En traversant un petit ruisseau encombré de blocs, on suit un sentier terreux remontant à flanc de coteau jusqu'à passer devant la doline d'entrée. Nous ne sommes pas descendus dedans, faute de matériel adéquat. Le puits fait 15 m de profondeur, doline comprise. Il est clair que les troncs fichés en travers ont servi à son exploration. Parmi nos jeunes accompagnateurs, un seul était déjà descendu, mais sa description concorde avec ce que nous avons pu entendre à Lijiang et par notre guide

Photo 277 : La Dernière Grotte présente un collecteur actif aux dimensions respectables (Lashi, district de Lijiang, Yunnan).

Fine underground river in la "Dernière Grotte" (Lashi, Lijiang County, Yunnan).

Photo J. Bottazzi 1998

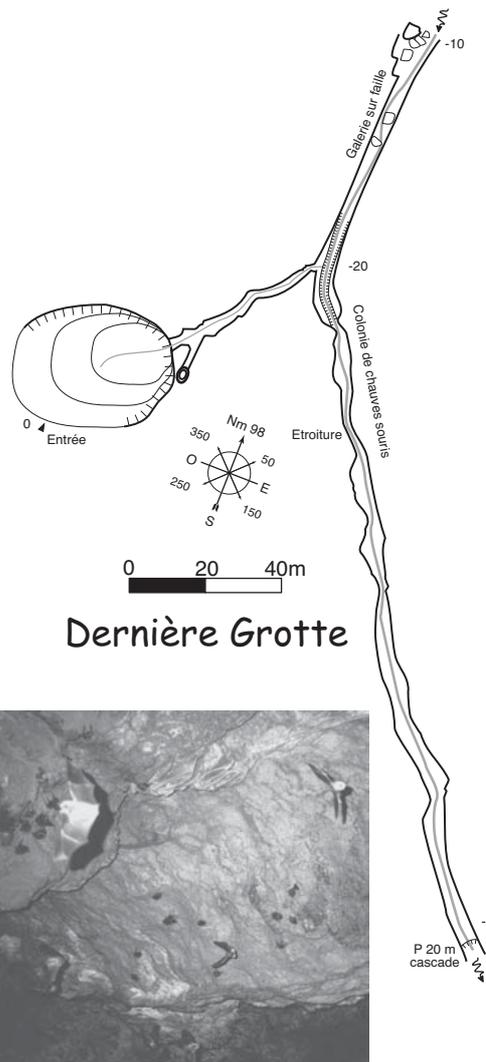


Figure 141 : Plan de la Dernière Grotte (Lashi, district de Lijiang, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui 99 - BCRA-grade 2b, J. Bottazzi, R. Maire. Dessin : R. Maire.

Map of the "Dernière Grotte" (Lashi, Lijiang County, Yunnan).

Photo 278 : Colonie de chauves-souris dans la Dernière Grotte (Lashi, district de Lijiang, Yunnan).

Bats in the "Dernière Grotte" (Lashi, Lijiang County, Yunnan).

Photo J. Bottazzi 1998

Photo 279 : Tianzidong est une des trois grottes où tout pèlerin pour Lasha doit s'arrêter pour prier (district de Jianchuan, Yunnan).

*Tianzidong cave is one of the three caves where any pilgrim to Lasha must stop and pray (Jianchuan County, Yunnan).*



Photo 280 (droite) : L'entrée de Tianzidong et son temple (district de Jianchuan, Yunnan).

*Tianzidong and its temple (Jianchuan County, Yunnan).*



“réquisitionné” amicalement dans le personnel de l'antenne-balise. Aujourd'hui, nous n'avons pas de corde pour descendre. Après la verticale d'entrée, il y aurait plusieurs ramifications ornées de concrétions blanches. Les environs de Longtan posséderaient plusieurs cavités de ce type, mais celle-là est réputée être la plus longue. Son nom a été choisi sur place par nos guides du jour.

### Tianzidong

Code : Jia9910 - Dév. : 50 m - Dén. : 3 m  
Lat. : 26°40'19" N - Long. : 100°12'10" E - Alt. : 2 272 m

Photo 281 : Galerie d'entrée de Tianzidong (district de Jianchuan, Yunnan).

*Entrance to Tianzidong cave (Jianchuan County, Yunnan).*

Photos J. Bottazzi 1999

La cavité se situe à 25 km au sud de Lijiang. Au delà de l'aéroport, il faut poursuivre au sud et pénétrer dans le district voisin de Jianchuan. Quand la route rejoint le bord est de la vallée, on prend une route secondaire qui remonte vers le nord. Juste après le premier village, la cavité est alors visible en paroi de la colline sans Arbre. Elle est reconnaissable au temple qui en occupe l'entrée.

Cette grotte-temple fait partie des trois cavités par lesquelles il faut passer pour se rendre en pèlerinage à Lhasa. Elle est donc extrêmement fréquentée et on retrouve à l'intérieur des petits autels placés dans des endroits reculés. Cependant, les gens s'en méfient car un homme y aurait disparu. En fait, au delà de la salle d'entrée dont le plafond laisse pénétrer la lumière par un petit puits, cette grotte devient vite très complexe et labyrinthique. Un de ses boyaux présente du courant d'air et une fouille méticuleuse pourrait donner de bonnes surprises. Nous n'avons pas pu déterminer comment cette galerie fossile fonctionnait autrefois. Quoi qu'il en soit, elle peut permettre de pénétrer un important massif.

Photo 282 : Petit autel à l'intérieur de Tianzidong (district de Jianchuan, Yunnan).

*Small altar inside Tianzidong cave (Jianchuan County, Yunnan).*

## 4. La zone sud-ouest : secteur de Shigu

Le village de Shigu (tambour de Pierre) se situe à environ 70 km de Lijiang, à l'endroit même où le

Jinshajiang fait son incroyable volte face vers le nord. Ce lieu, à la beauté grandiose, est chargé d'histoire ancienne et contemporaine. L'été de l'an 1548, il s'y déroula une homérique bataille qui opposa une puissante armée tibétaine de 200 000 hommes à une coalition sino-naxi. Cette dernière sortit victorieuse de l'affrontement qui fut un véritable bain de sang. Plus près de nous, ce petit village fut choisi en avril 1936 comme lieu de traversée du Yangtse par 18 000 hommes de l'armée populaire de libération durant la Longue Marche.

A Lijiang, cette zone est connue pour posséder une grotte à trois étages, le premier actif, le second rejoignant le premier et le troisième très long. En fait, si les deux premiers étages sont extrêmement proches, le troisième demande 4 h de marche pour 1 000 m de dénivellation et nous n'avons pas le temps de nous y rendre. Nous aurons au moins pu constater la beauté du massif, avec ses hautes



Photo 283 : Vallée remontant au-dessus de la résurgence de Dashu (Shigu, district de Lijiang, Yunnan).  
 Valley above Dashu resurgence (Lijiang County, yunnan).  
 Photo J. Bottazzi 1999



falaises calcaires et des signes évidents d'une karstification évoluée.

### La résurgence de Dashu

(fig. 142) - code : Lij995 - Dév. : 50 m - Dén. : - 6 m  
 Lat. : 26°51'48" N - Long. : 99°55'51" E - Alt. : 1 850 m

Cette grotte-résurgence se situe au nord-ouest de Shigu, sur la rive droite du Yangtse, à 1 850 m d'altitude. La résurgence proprement dite forme un siphon. Une entrée sèche de 5 m de large, située 20 m à gauche, doit servir de trop-plein lors des crues. Au bout de 20 m de progression on aboutit en désescalade sur la rivière souterraine qui forme lac. 20 m en amont, la rivière sort d'un siphon.

### Le porche des Chevriers

Code : Lij996  
 Lat. : 26°51'43" N - Long. : 99°55'20" E - Alt. : 2 100 m

Il s'agit d'une entrée en conduite forcée surcreusée perchée en paroi au début de la superbe vallée qui remonte à l'ouest de la résurgence de Dashu (photo 283). Pour l'atteindre, il faudrait utiliser les vestiges de liannes et de bambous laissés par les explorateurs précédents. Nous n'avons pas pris ce risque.

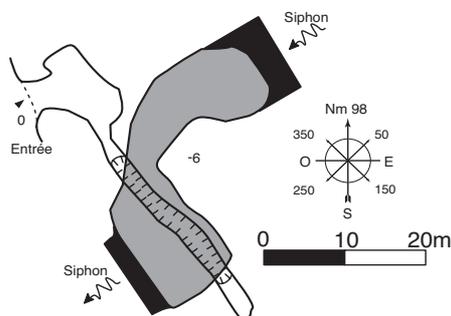
### Le grotte de la Cascade

Code : Lij997 - Dév. : 30 m - Dén. : + 15 m  
 Lat. : 26°52'00" N - Long. : 99°55'00" E - Alt. : 2 100 m

En face du porche des Chevriers arrive un petit torrent. Une entrée s'ouvre au pied de sa première cascade. Elle remonte sur une quinzaine de mètres avant de s'achever dans une petite salle d'effondrement.

## 5. Conclusion

Malgré les résultats apparemment médiocres des petites reconnaissances, cette zone du "double



## Résurgence de Dashu



Figure 142 : Plan de la résurgence de Dashu (district de Lijiang, Yunnan).

Topographie P.S.C.J.A. Yungui 99 - BCRA-grade 3b, J. Bottazzi, Mi Meiduo.  
 Dessin : J. Bottazzi

Map of Dashu Resurgence (Lijiang County, Yunnan)

Photo 284 : Résurgence de Dashu à l'étiage (Shigu, district de Lijiang, Yunnan).

Dashu resurgence during the dry season (Lijiang County, Yunnan).

Photo J. Bottazzi 1999

Photo 285 : Entrée de Tianlongdong (Dali, Yunnan).

Entrance to Tianlongdong show cave (Dali, Yunnan).

Photo R. Maire 1997

triangle du haut Yangtse” devra faire l’objet d’autres expéditions car plusieurs conditions sont réunies pour trouver et explorer des cavités importantes, voire très profondes. Un nouveau type de spéléologie en Chine se profile donc à l’horizon dans ces contreforts himalayens ; il nécessitera beaucoup d’énergie, beaucoup de temps, mais que de bonheur en perspective pour les géographes, les géologues et les spéléologues. Nous devons maintenant renforcer nos connaissances géologiques par une étude des documents existants, mais aussi par nos propres observations car certaines zones extrêmement reculées ont été peu étudiées.

## D. Reconnaissance dans la préfecture de Dali

Au retour de notre périple de 1997, nous effectuons un bref arrêt dans la magnifique région de Dali et visitons la grotte aménagée de Tianlongdong dans le district de Dali et la grotte de Qinhuadong dans le district de Xiangyun. Nous sommes ici au pays du marbre le plus fameux de Chine, d’ailleurs la traduction littérale du marbre en chinois est Dalishi, “la pierre de Dali”. Quelques grands massifs de marbres culminent à plus de 4 100 m et leur fort potentiel semblent prometteurs. Nous n’aurons pas le temps de nous arrêter à la fameuse résurgence karstique de Hudiequan, la source des Papillons, qui est située 35 km au nord de la ville, au pied des Cangshan, chaîne anticlinale qui borde à l’ouest le lac et culmine à 4 122 m.

### 1. Tianlongdong

Lat. : 25°55’16” N - Long. : 100°05’28” E - Alt. : 2 160 m



(données GPS le 25/6/97, erreur estimée 64 m)

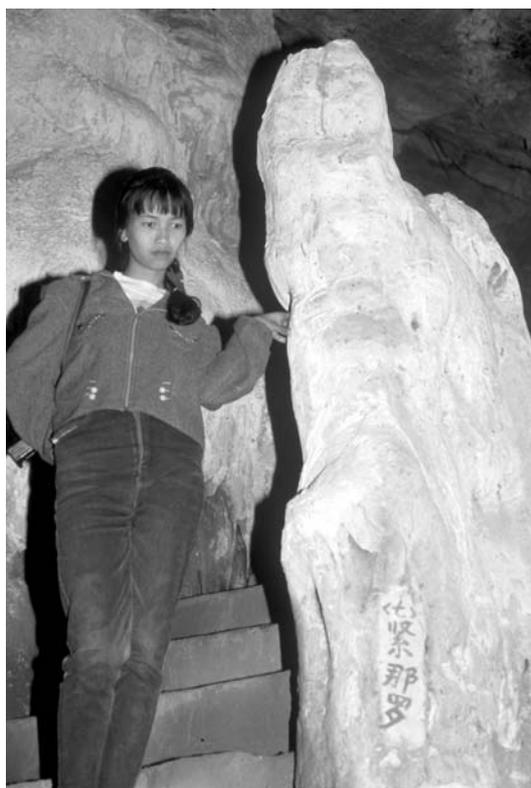
Cette cavité aménagée s’ouvre dans la pente du grand massif de marbre de Cangshan qui borde à l’ouest la dépression du lac Erhai (ou lac de Dali). C’est par l’entrée artificielle, ornée par la sculpture multicolore d’un grand dragon (photo 285), que débute la visite. Un petit couloir rejoint très vite un complexe de conduites forcées très inclinées. En effet, sur ce flanc anticlinal, le pendage accuse 36°. L’entrée naturelle de la cavité, une galerie recoupée

Photo 286 (à gauche) : Guide et stalagmite dans la grotte de Tianlongdong (Dali, Yunnan).

Guide and stalagmite in Tianlongdong (Dali, Yunnan).

Photo 287 (à droite) : Cette stalagmite a été sculptée en forme de lion (Dali, Yunnan).

This stalagmite has been carved into a lion’s shape (Dali, Yunnan).



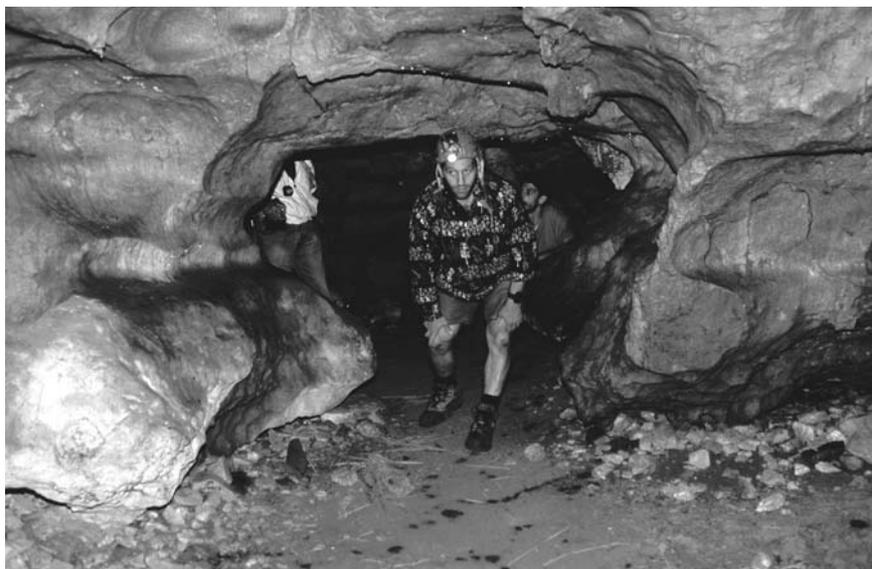
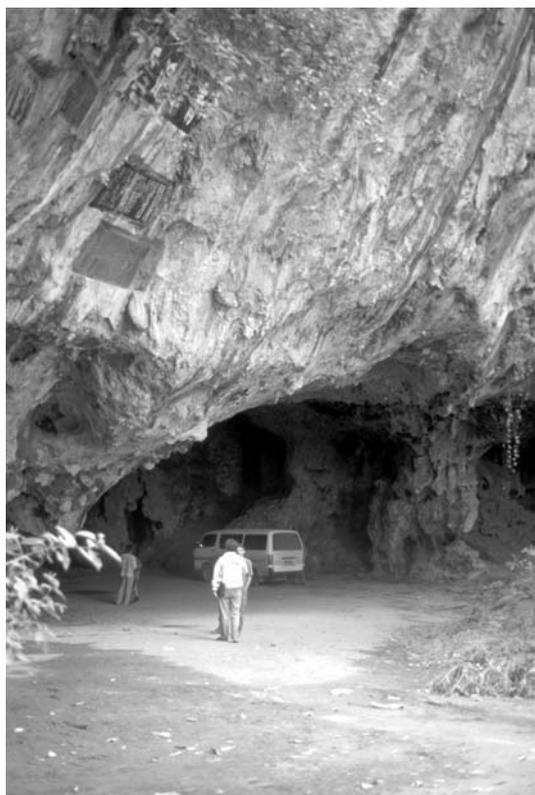
par un ravin, est utilisée pour la sortie des visiteurs. Pour 15 yuans, soit 1,5 à 2 euros, nous obtenons nos tickets d'entrée. A l'intérieur, il règne localement une forte odeur de guano et de très nombreuses chauves-souris virevoltent et prouvent probablement la rareté des visites. Malgré quelques concrétions sculptées discrètement (photo 287) et servant de support à quelques commentaires poétiques, cette cavité à l'aménagement déperissant manque d'atouts pour séduire un large public.

En revanche, l'intérêt spéléologique de cette grotte est incontestable en raison de sa situation géologique. Elle mériterait une exploration et une topographie méticuleuse qui pourraient s'avérer payantes et permettre d'approfondir nos connaissances sur la karstification des grands massifs de marbres, karstification ici apparemment récente en raison du décapage d'une couverture imperméable (cf. chap. 8). Dans un autre registre, rappelons l'accueil plutôt chaleureux, voire même torride, de quelques hôtes. [J.-P. Barbary]

## 2. La grotte de Qinhuadong

Dév. : > 500 m - Alt. : 2 040 m

Au sud-est du lac Erhai se trouve le grand bassin de Xiangyun, le deuxième de la province du Yunnan par sa superficie. La grotte de Qinhuadong est connue depuis fort longtemps par les populations locales comme l'ont prouvé quelques restes du Néolithique. L'entrée, localisée au pied d'une petite butte de calcaire permien, témoigne aussi de cette connaissance historique : plusieurs dizaines de poèmes ornent le porche, certains sur des plaques de pierre, d'autres gravés à même la roche (photo 289). Les plus vieux remontent entre les



années 1500 et 1600 durant la dynastie des Mings. Mais aucun n'est attribué à Xu Xiake qui visita pourtant la zone à deux reprises. Il se rendit en effet aux pertes du bassin de Xiangyun et notamment à la grotte de Qinhuadong le 19 décembre 1638 et le 20 août 1639 pour comparer les débits en période sèche et humide. Plus récemment encore, la cavité est devenue un dépôt de munitions dans l'arrière-cour d'une grande caserne. Elle est aujourd'hui désaffectée, mais son accès demande quand même une autorisation ou une bonne négociation avec les sentinelles de l'entrée.

Nous parcourons rapidement plus de 500 m de galeries labyrinthiques (photo 288) dont certaines ont été aménagées par les militaires en raison de leurs assez grandes dimensions. Le courant d'air entre les différentes entrées est omniprésent. Ce complexe de galeries est percé de trois regards, il y en a probablement d'autres dans la terminaison de cette colline qui est truffée de trous noirs. D'innombrables chauves-souris ont élu domicile dans ce réseau. Par sa situation, cette cavité représente probablement l'ancienne perte du grand bassin de Xiangyun. Une topographie s'avérerait très utile. [J.-P. Barbary]

## Conclusion

Les campagnes de reconnaissance et d'exploration dans la province du Yunnan, malgré un total topographié plutôt modeste, ont permis cependant de nous faire une idée sur le remarquable potentiel spéléo-karstique de cette province. Moins connue au niveau spéléologique que ses prestigieuses voisines du Guangxi et du Guizhou, elle n'en demeure pas moins une destination pour tous les karstologues et spéléologues sans parler des géographes, géologues et botanistes. Ici la palette des karsts et des cavités est immense, elle reflète l'étonnante diversité de cette région du globe située à cheval sur l'Himalaya et les plateaux calcaires du Yunnan-Guizhou (cf. chap. 8).

Photo 288 : Complexe de petites conduites forcées dans la grotte de Qinhuadong (Xiangyun, Yunnan).

*Phreatic tubes in Qinhuadong cave (Xiangyun, Yunnan).*

Photo R. Maire 1997

Photo 289 (gauche) : L'entrée de Qinhuadong est ornée de poèmes gravés remontant à l'an 1500.

*Qinhuadong entrance is embellished by poems carved up to 500 years ago.*

Photo R. Maire 1997



Photo 290 : Au-delà des glaciers et des rimayes, les ultimes parois s'élancent dans le ciel (Yulongxueshan, district de Lijiang, Yunnan).

*Beyond glaciers and crevasses, ultimate walls soar up skywards (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J. Bottazzi 1999

Sur l'infini plateau qui s'étend à l'est de Kunming, combien de cavités sous ces dizaines de milliers de kilomètres carrés ? Des forêts de pierre jaillissent çà et là telles des châteaux en ruine. Avec la surrection himalayenne et le creusement des vallées, l'érosion des puissantes altérites rouges a donc fait apparaître les dents de calcaire que les pluies de mousson se sont chargées de taraudés en pinacles pouvant atteindre 20 à 40 m. Plus récemment, avec la terrible déforestation, l'homme a fait le reste, d'où ce paysage sévère de cause sans limite que le spéléologue se plaît à traverser en imaginant les vides inconnus.

Photo 291 (droite) : Entre Shigu et Daju, le Yangtse descend les gorges du Saut du Tigre, ainsi nommées car un rétrécissement provoque un terrible rapide éponyme (district de Lijiang, Yunnan).

*From Shigu to Daju, Yangtse goes through the famous Tiger Leaping Gorges. This name is given because of a narrow passage (Lijiang County, Yunnan).*

Photo J.P. Barbary 1997

Au sud de la province, c'est à l'abri de la luxuriante végétation de la forêt pluvieuse subtropicale (une des dernières de Chine à l'image de Shishapangma) que se cachent encore des karsts quasiment inexplorés.

Enfin, la haute montagne offre un champ d'investigation immense et difficile, de quoi occuper des générations de spéléologues et d'explorateurs. En effet, à l'ouest comme au nord, c'est le domaine des sommets encore inviolés, des glaciers étincelants, des vallées vertigineuses et des forêts nuaqueuses qui grimpent jusqu'à 4 500 m d'altitude. Dans les marbres, les calcaires ou les conglomérats, les cavités sont là, à toutes altitudes, comme si elles voulaient toucher les cieux en s'accrochant à

ce paysage tourmenté qui n'en finit pas de grimper. Il est possible de les découvrir tantôt dans les austères lapiés ou dans de verdoyants poljés, tantôt dans des canyons perdus ou au milieu d'inaccessibles parois ; elles attendent leurs explorateurs. [J.-P. Barbary]

