

entrées ouest en face en contrebas de Shigaodong Est. En 2005, nous avons complété la topographie par deux petites branches.

Lorsque l'on circule depuis l'entrée est, à 500 m de l'entrée, c'est à dire à peine après la disparition de la lumière du jour, l'énorme galerie marque un net coude plein sud suivi d'un coude plein ouest. Le premier départ est en hauteur sur la droite dans la fin de la salle qui forme ce second coude.

Après une montée en pente douce sur une calcite légèrement boueuse, on poursuit une petite conduite forcée à demi colmatée et calcifiée. En quelques 100 m et quelques coudes, ce colmatage rejoint irrémédiablement le plafond.

Le second départ vu en 2005 est un peu plus loin, après une barrière de concrétions, en hauteur sur la droite. Une courte et basse galerie prend fin dans une petite salle concrétionnée.



## 4. Hongzhaozidong

### a. Collecteur amont (p.32)

Pour trouver l'entrée de Hongzhaozidong, il faut monter à Muzhutanggou depuis Guihua, à l'extrémité ouest de Muzhutanggou, on retrouve une petite rivière dans un canyon. Remonter juste avant d'une cinquantaine de mètres jusqu'à un col, Hongzhaozidong est juste derrière.

L'entrée est une grosse doline-gouffre où cascadedent deux affluents. Pour atteindre le collecteur amont exploré en 2005, il faut laisser le premier départ à gauche et prendre le second, 100 m plus loin. Il monte en 300 m jusqu'à un puits de 44 m. En bas, commence une large galerie qui se divise au bout de 500 m. Il y a alors deux itinéraires possibles. Le but est de se diriger vers le sud en laissant les diverticules nord et ouest.

On arrive alors au goulet de la Mort qui Tue, un tube qui fait perdre 85 m de dénivelée en 150 m. En haut du goulet, une galerie reste à explorer. En bas, on prend pied dans un collecteur de 250 l/s. L'amont s'achève immédiatement sur un siphon, l'aval présente deux affluents et n'a été exploré que sur 200 m.

## 5. Mahuangdong

### a. Amont de la rivière timide (p.32)

Mahuangdong est sans doute la porte d'entrée au réseau de Shuanghe qui a été la plus utilisée pour les explorations. Depuis le village de Guihua, en se dirigeant vers l'ouest sur les chemins de rizières en bordure de la vallée, on est d'abord attiré par le porche de Hejiaodong, puis en hauteur sur la gauche on découvre le porche de Mahuangdong.

L'entrée de Mahuangdong est un petit labyrinthe que l'on contourne en montant dans la paroi ouest du porche par une vire, puis en suivant la galerie principale toujours au sud. Sur 1 km, l'itinéraire est sans ambiguïté. On passe alors une salle au bas de laquelle les rochers sont mis à nu par les crues. On arrive alors à une bifurcation décisive. Tout droit, c'est le puits des Planches à Clous et l'accès aux laminoirs, à l'amont Improbable et à l'aval de l'Horreur. A droite, il faut suivre le courant d'air; après un coude et un gros carrefour où il faut prendre à droite, il faut remonter dans une trémie, traverser au plus court la salle du Noeud et se diriger plein ouest dans les volumes principaux. On peut alors, par une salle remontant vers le sud, accéder à un étage généralement hors crue. On arrive alors bientôt à un vaste balcon au-dessus de l'amont de la rivière timide.

### b. Amont improbable - Pixiaodong (p.36)

On s'y rend en passant par le puits des Planches à Clous. Il ne faut pas le descendre mais le traverser en le contournant par une oppo facile. Dans un chaos noir et hostile, emprunter le laminoir qui s'écarte de la rivière par le sud-ouest. Pour éviter la gouille du Rat, laisser le premier boyau à gauche et prendre le large laminoir qui suit, le courant d'air ne laisse aucun doute. Il faut alors poursuivre au sud-est jusqu'à un ressaut de 3,5 m et, en bas, s'engager immédiatement dans le laminoir aquatique se dirigeant à l'est. Il faut maintenant être attentif et ne pas rater au sud un affluent boueux et glissant. On le quitte dès que possible pour une galerie fossile elle aussi boueuse et glissante.

Dans la grande galerie fossile de Shantindong.

*In Shanlindong.*

Photo M. Pouilly 2003.

Concrétions dans Mahuangdong.

*Speleothems in Mahuangdong.*

Photo J. Bottazzi 2001.



Nous avons complété la topographie de ce secteur qui présente un puits remontant de 12 m et un puits de 10 m descendant dans une faille occupée par un lac. Le passage clef vers l'amont Improbable est un puits de 8 m avec un très fort courant d'air et une grosse rivière à sa base, rivière d'ailleurs inexplorée car on pendule immédiatement pour passer par une laisse d'eau profonde de 1,2 m. Cet obstacle psychologique sera peut-être un jour shunté car au sortir de cette piscine, par un laminoir partant au nord, on peut remonter dans une salle donnant accès au nord-est à une petite branche étroite et bien ventilée arrêtée sur un P6, et au sud-ouest à une large galerie arrêtée sur un P20 à l'aplomb de la rivière inexplorée. Après la piscine froide, la galerie continue vers le sud jusqu'à une nouvelle bifurcation. A gauche, c'est l'aval de l'Horreur qui débute. A droite, c'est l'amont Improbable.

L'amont Improbable est entièrement fossile et hors crue. Il remonte sud-ouest sur 150 m et se divise en deux branches qui se rejoignent 50 m plus loin. Au nord-ouest de cette boucle débute une petite galerie fossile de 150 m qui semble bien partie pour offrir un jour un accès décent à ce réseau qui en manque cruellement. Mais poursuivons sud-ouest. La galerie prend maintenant une tendance horizontale. Laissons soigneusement à droite un diverticule boueux sans intérêt, la conduite forcée prend bientôt la forme d'un large méandre avec quelques laisses d'eau. Vient un coude à droite et on retrouve abondance de boue, nous arrivons au puits de 15 m par lequel nous avons fait la jonction topographique avec Pixiaodong. En traversant au-dessus de ce puits, on atteint un petit amont fossile développant 500 m sud-ouest. Il ne présente pas de courant d'air et se poursuit par des laminoirs secs inexplorés.

### c. Mahuangdong après l'horreur (p. 36)

A partir de la bifurcation avec l'amont Improbable, après une jolie cascade tombant du plafond, on prend l'habitude de ne pas marcher sur les sols plats sous peine de s'enliser profondément. C'est l'horreur. On

arrive en 300 m à un confluent ; nous n'avons pas fait de nouvelles explorations à l'aval bien qu'une branche offre des possibilités attrayantes. L'affluent se remonte en rive droite si on veut moins batailler avec la boue. La petite rivière provient d'une galerie inexplorée, nous avons préféré grimper dans le vaste étage fossile supérieur où la boue fait place à de l'argile sèche. A l'est part une galerie se transformant rapidement en laminoir très étroit, la suite évidente est donc la branche de droite qui serpente presque horizontalement vers le sud. La progression est des plus agréables. Subitement, la galerie change de style, on descend une petite marche, laisse un départ inexploré sur la droite, et c'est un puits méandre qui barre la route. Nous n'avons pas exploré l'aval qui part vers le nord, car descendre sans corde serait risqué. Par une vire sur la gauche, on peut atteindre l'amont qui se confond avec la galerie. A peine plus loin, c'est le même scénario et nous laissons inexploré un petit aval qui part vers l'est. On prend ainsi pied dans une salle boueuse dont le centre est occupé par un lit de galets propres. Au bout de cette salle, il y a une bifurcation avec à droite la galerie principale inexplorée avec sa petite rivière qui se perd dans la galerie de gauche, là où circule tout le courant d'air.

Cette petite rivière a été suivie, sur 881 m, grâce au franchissement d'une mauvaise laisse d'eau baptisée "la Gaugerie". Le terminus de ce réseau est une trémie dans une galerie fossile longue de 180 m. Tous les prolongements n'ont pas été explorés.

## 6. Pixiaodong

Pixiaodong est une ancienne exploitation de nitrates. La parcourir réclame donc une qualité essentielle : savoir suivre le chemin. L'accès aux réseaux explorés en hiver 2004 est donc des plus simples : descendre la galerie d'entrée sur 200 m, puis prendre la branche remontant au sud sur 1 km. Après un rétrécissement causé par quelques concrétions, il faut observer à gauche pour trouver une galerie latérale en contrebas donnant accès à la petite perte sans zef. A peine plus loin, on passe au-dessus d'un petit vide pour accéder à une galerie partant plein ouest. Il faut alors suivre le chemin principal sur presque 1 km avant d'aboutir à un puits de 20 m. Le temps de dévaler et remonter un talus, il faut franchir une escalade de 24 m pour redescendre aussitôt par un puits de 30 m. En poursuivant sud-ouest et en désescaladant un cône de blocs et de terre, on arrive à l'extrémité ouest du réseau de Pixiaodong, une perte entre deux petites cascades par laquelle nous avons pu jonctionner Pixiaodong au réseau de Shuanghe.

### a. Pixiaodong petite perte sans zef (p. 37)

Lorsque l'on a quitté la galerie principale, la petite conduite forcée à gauche est un accès au réseau du gypse, elle a donc été murée. A peine plus loin, un puits occupe toute la largeur de la galerie. On peut atteindre le fond par une diaclase praticable en opposition. En descendant entre les blocs, on atteint une belle galerie de 2 à 3 m de largeur pour autant de

Début de l'Aval de l'Horreur à Mahuangdong.  
*Beginning of l'Aval de l'Horreur, in Mahuangdong.*  
Photo E. Sanson 2005.



hauteur qui nous conduit à un ressaut de 13 m. Au dessus de ce ressaut, la galerie se prolonge avant de rencontrer une fracture formant un puits de 30 m. À sa droite, il y a une escalade et à sa gauche une galerie basse où il faudrait ramper sur d'énormes bulles de gypse. En bas du ressaut de 13 m, on rampe dans un laminoir pour atteindre un puits de 6 m. La suite n'est pas très large, on enchaîne un ressaut de 3 m, un P13, un nouveau R3, un P11 et un R4. A peine plus loin, un puits de 20 m semble marquer une augmentation du volume de la cavité, mais il n'en est rien. A sa base, on ne trouve qu'une toute petite conduite forcée boueuse parcourue par un mince filet d'eau.

Cette tentative de rejoindre par les galeries Pixiaodong, creusées dans l'Ordovicien, les réseaux de Mahuangdong creusés dans le Cambrien a donc partiellement échoué : cette perte permet bien de passer d'un étage géologique à l'autre, mais son gabarit est trop petit pour pouvoir nous mener au réseau principal.

### b. Pixiaodong - Mahuangdong (p.36)

L'objectif de nos incursions à l'extrémité ouest de Pixiaodong était deux escalades de 20 m que nous n'avons finalement jamais franchi malgré trois tentatives avortées. La première par manque de corde, la seconde par manque de temps et la troisième par panne de perfo. C'est dire que rien n'incite naturellement à se glisser dans ce tout petit trou pour descendre le puits de 13 m qui fait suite. En bas, il pleut de partout. Il faut descendre au plus bas, en contournant les blocs dans un labyrinthe en trois dimensions et en recherchant les passages les moins arrosés. Au point bas seulement, la douche intégrale est inévitable. Il est d'ailleurs conseillé de passer en douceur car le puits de 30 m est tout de suite derrière. Pour le descendre au sec, il faut prendre une petite vire sur la gauche. En bas, on est en fait sur un palier, le puits continue dans une faille très arrosée. Il faut tourner le dos à cet obstacle dangereux et descendre avec soulagement dans une fissure étroite sèche et ventilée, véritable sinécure après ce qu'on vient de passer et comparativement à la suite du puits. Le conduit qui fait suite est un méandre fossile sur fracture avec des petits ressauts. Deux puits, de 11 m et 24 m s'enchaînent sur des fractures parallèles, puis un court méandre nous amène perpendiculairement à une petite rivière.

A droite, l'aval suit une fracture nord-est avec quelques élargissements d'effondrements ; la progres-



sion se fait surtout en opposition jusqu'à un ressaut de 4 m non descendu. A gauche, l'amont vient d'un petit méandre non franchi. Tout droit, un court tronçon fossile arrive à nouveau perpendiculairement sur une rivière plus importante coulant 12 m plus bas en fond de fracture. Il est encore possible d'aller tout droit, moyennant une enjambée héroïque, puis une seconde à peine plus loin ; cet étage supérieur retourne alors franchement sud-ouest jusqu'à une vaste base de puits d'où tombe un petit actif inconnu à l'amont et inexploré à l'aval. Revenons à notre rivière, le ressaut de 12 m qu'il faut descendre pour l'atteindre se franchit bien, après réflexion. L'amont n'a pas été exploré faute de temps. L'aval est un régal. Un beau méandre bien propre taillé le long d'une fracture, orientée nord-est, et parcouru par une eau vive et claire juste assez peu profonde pour ne pas poser de difficulté de progression. On retrouve sur la droite l'arrivée de la petite rivière arrêtée sur R4. Bien plus loin, au bout de 400 m de rivière, une cascade de 2 m en fond de méandre produit un bourdonnement très bizarre, probablement par effet de résonance. Au final, on arrive dans une galerie parcourue par une rivière encore plus importante, et on retrouve le courant d'air qui faisait tout de même défaut dans cette première idyllique.

L'amont de cette rivière n'a été parcouru que sur 100 m, là, un canot peut être utile. L'aval se perd au bout de 50 m dans un petit méandre, mais la galerie continue, s'agrandissant même parfois jusqu'à 10 m de large. 200 m nord-nord-ouest après la perte, une trémie vient semer le doute. Elle se contourne par la gauche en quelques contorsions. [Jean Bottazzi]

Une fois cette trémie passée, la suite continue entre les blocs et nous retrouvons à la faveur d'une intersection sur la gauche l'actif principal qui se reperd entre des rochers une vingtaine de mètres plus loin. Nous continuons dans une galerie sableuse avant de retourner dans une salle d'effondrement de dimension indéterminable : nous sommes dans une trémie de 60 m de long, stable, de parcours athlétique où la visibilité est très limitée. La dernière étroiture nous fait découvrir une galerie tubulaire recouverte d'argile, de 8 m de diamètre et 150 m de long qui mène à une petite salle terminale glaiseuse dans laquelle arrive un actif non pénétrable qui se perd immédiatement dans un siphon.

Sous la galerie d'accès à cette salle repart un petit boyau. Celui-ci arrive 20 m plus loin au pied d'une



Entrées de Pixiaodong et Xiadong. Depuis Pixiaodong, on voit le petit col qui ferme la gorge de Muzhutanggou, Xiadong est au pied de ce col.

*Pixiaodong and Xiadong entrances. From Pixiaodong, we can see a small pass, Xiadong is just down there.*

Photos E. Sanson 2003.

faille de 30 m de haut dont le sommet jonctionne avec Mahuangdong.

De même, dans le tube d'accès à la salle terminale part une galerie en rive gauche qui retourne sur cette faille, à mi-hauteur. [Olivier Testa]

### c. 大风洞 Dàfēngdòng (p.33)

Grotte du Grand Vent (Sui108)

Environ 500 m avant le village de Guihua, il y a un petit hameau en arrière duquel on peut repérer la petite résurgence de Xiangshuidong dont l'accès est joliment aménagé. Dafengdong en est l'entrée fossile 40 m plus haut et accessible par un escalier en béton incrusté de petits galets.

Nous avons topographié en 2003 sur 2,2 km cette grotte aménagée pour le tourisme, réalisant alors la jonction avec Xiangshuidong, l'amont étant arrêté sur une voûte mouillante. En été 2004, cette voûte mouillante a été franchie. Par des passages très aquatiques et pas très large, nous avons rejoint le point bas de Shanwangdong. L'amont provient d'une cascade de 16 m au bout d'une galerie sur fracture repartant sud-sud-est. [J. Bottazzi]



Dans Dafengdong, à la base d'un puits remontant, nous avons observé ces ossements.

*In Dafengdong, at the base of a pitch, we found those bones.*

Photo M. Pouilly 2003.

### d. 山王洞 Shānwángdòng (p.35)

Grotte du Roi de la Montagne (Sui110)

Derrière le village de Guihua démarrent deux talwegs. Celui de droite mène après un col à Xiadong et Pixiaodong. Celui de gauche passe devant la superbe résurgence de Yinhedong et mène à l'entrée de Shanwangdong. Ce sentier est aménagé.

Pour atteindre les parties explorées en 2004 et 2005, il faut suivre le sentier bétonné sur 350 m. On remarque alors une salle avec une cascade dans sa partie haute et un puits dans sa partie basse. Ici arrive Xiaolongdong, explorée en 2004 et décrite plus loin. Le puits, lui, n'a pas été descendu ; il présente un fort courant d'air et rejoint à coup sûr le petit réseau exploré en 2005. Celui-ci débute un peu plus loin, à gauche, avant une grande salle et au terme d'une montée bien raide. Un petit conduit s'écarte de la galerie principale jusqu'à un ressaut de 4 m. En bas, un court méandre mène à un puits de 6 m. On est au bord

Photo 17: Mr Zhao, grand arpenteur du massif de Shuanghe, nous montre le chemin.

*Mr. Zhao guides us.*

Photo E. Sanson 2004.

d'une trémie où passe un fort courant d'air en provenance de la galerie principale. Par un petit passage sous bloc, on arrive à une curieuse petite salle au sol percé de deux fissures parallèles. Elles se rejoignent et permettent par deux courtes galeries d'accéder en deux points à un puits de 35 m. En bas de ce puits, on rejoint la fracture sud terminale de Shanwangdong explorée en 2003 et atteinte en 2004 par Dafengdong. L'ensemble des courants d'air arrivant de Dafengdong et de Shanwangdong convergent vers la cascade de 16 m qui devient un objectif de premier choix pour les futures expéditions. [J. Bottazzi]

### e. 小龙洞 Xiǎolóngdòng (p.35)

Grotte du Petit Dragon (Sui 0425)

Connectée au réseau de Shuanghe

Marche d'approche, 0h45 : Depuis Guihua, prendre le chemin de Shanwangdong. En vue de Shanwangdong, monter à gauche par un vallon raide, arrivé en haut la vallée s'élargit, puis on arrive sur le plateau. Prendre le chemin qui grimpe sur la droite avant une doline, 200 m plus loin, on contourne par la gauche une première ferme. Le sentier monte alors environ 200 m jusqu'à un village. Suivre à droite un sentier horizontal sur 200 m. L'entrée du trou se trouve 50 m au-dessus, dans les bois.

L'entrée donne sur un méandre aval de 2x3 m avec un fort courant d'air aspirant, direction sud. 20 m de méandre, 5 m de vire et un puits de 10 m permettent d'atteindre le sol du méandre, puis 20 m plus loin une salle de 60 m de long et 40 m de large. A l'entrée de cette salle, entre les blocs, un ressaut de 6 m nous ramène sous l'entrée par une galerie de 4x3 m finissant sur trémie sans courant d'air. La salle se poursuit dans les blocs qui forment une colline dont le centre est percé d'un puits creusé par une pichougne tombant du plafond. Les obstacles s'enchaînent alors pour former un P93 : P25, étroiture fortement ventilée, P30 avec un regard à mi-parcours sur un puits parallèle, palier, P17 fractionné, P15 dans un méandre qui s'agrandit de plus en plus, P15 et P14. En bas, on progresse de 20 m dans un méandre actif. Un bassin suspendu au fond d'un ressaut de 4 m se franchit en rive gauche et se poursuit par un puits de 25 m que l'on descend également en rive gauche. A 10 m, on rencontre une arrivée d'eau, encore 5 m, et on peut prendre une vire de 8 m pour descendre au sec les 10 derniers mètres. Nous sommes alors dans la galerie de Shanwangdong. [A. Bougnol]



## C. Formation et Evolution

### 1. Les principaux facteurs de formation

#### a. Facteurs lithologiques.

Le réseau de Shuanghe se développe dans les dolomies et calcaires dolomitiques du Cambrien et de l'Ordovicien. Entre ces strates se trouvent des bancs de gypse. Les strates épaisses fournissent un terrain favorable au creusement des cavités, mais la présence de gypse est un facteur essentiel : non seulement il est beaucoup plus soluble que le calcaire, mais en plus il peut faire éclater la roche lorsqu'il se cristallise sur les parois et plafonds des galeries.

#### b. Structure.

La zone des grottes de Shuanghe est située entre un axe anticlinal et un axe synclinal, ce qui lui procure un pendage léger très favorable au développement de grandes grottes. Il n'y a pas de faille importante dans ce secteur et le creusement doit donc se faire à la faveur des joints. Ces conditions sont également bénéfiques puisque les strates conservent intégralement et durablement les infiltrations d'eau. Cela favorise la ramification en de nombreuses branches. L'intermittence de la surrection de la croûte sous l'effet de la poussée himalayenne a provoqué l'étagement des réseaux.

#### c. Hydrologie.

Le réseau de Shuanghe est situé en tête de l'alimentation de la rivière Furong (Furongjiang). Les rivières souterraines sont la principale alimentation de la rivière Chiwu, principal affluent du Furongjiang.

Dans ce secteur, à cause des bancs de gypse, la teneur en  $\text{SO}_4^-$  est supérieure à la normale, ce qui aide à dissoudre la dolomie.

### 2. Principales phases d'évolution

La formation de ce réseau est complexe. En mettant en relation le réseau, les reliefs extérieurs et en analysant le concrétionnement, on établit quatre phases.

#### a. Phase des paléo-rivières.

Cette première phase produit seulement des petites pertes et puits. Elle correspond à la période d'orogénèse Daloushan. Cela concerne les grottes d'altitude actuelle 1300 à 1500 m.

#### b. Phase de la rivière souterraine de Shigaodong.

A cette époque, trois rivières aujourd'hui fossiles se sont formées : Shigaodong, Mahuangdong et Pixiaodong, à l'altitude actuelle de 850 à 1000 m.

#### c. Phase de la rivière souterraine de Shanwangdong.

A cause d'une élévation de la croûte, les rivières formées lors de la phase précédente se sont asséchées, au profit d'étages inférieurs. De nouvelles rivières telles que Shanwangdong se sont alors établies à l'altitude 800 à 900 m.

#### d. Phase Shuangheshuidong.

Les grottes se développent au plus bas niveau (700 à 850 m) et se connectent les unes aux autres pour former le réseau actuel.

Lieu de prélèvement	K <sup>+</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup> (mg/l)	HCO <sup>---</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)
Shuangheshuidong	1,99	0,07	37,95	10,43	0,017	159,44	4,80	3,67
Dayuquan	2,16	0,07	38,45	12,84	0,022	157,93	15,61	4,08
Yangjiagou Spring	2,24	0,15	37,66	10,31	0,015	150,41	10,08	3,67
Dafengdong (percolation)	0,87	0,61	53,06	16,65	0,00	207,94	12,3	1,75
Helictite branch (bassin)	5,60	0,88	31,08	11,02	0,00	68,8	65,53	0,88
Gypsum branch (bassin)	1,41	0,14	100,38	46,48	0,00	116,36	374,48	0,88



Bancs et crosse de gypse dans le réseau du gypse de Pixiaodong.

Gypsy layers and formation in gypsy branch of Pixiaodong.

Photos A. Andrieu 2005.

