

N°90 • 2<sup>e</sup> trimestre 2003

# Spelunca

**Expédition  
Philippines**

**La topographie  
du Ressel**



ISSN 0242-1771

Fédération française de spéléologie





# Expédition Can-Yawa 2002

**Philippe AUDRA, Paul COURBON,  
Jean-Paul SOUNIER**

Pays : PHILIPPINES

Région : île de SAMAR (VISAYAS)

Responsable : Jean-Paul SOUNIER

Participants : Philippe AUDRA, Laurent JOVET,  
David HIOU-YOU, Catherine CAULLIER,  
Christine LE ROCH, Paul COURBON,  
Luc RUYSSSEN, Philippe HACHE,  
William MICHEL, Jean-Paul SOUNIER,  
Joni BONIFACIO (Philippin)

Date : du 10 mars au 28 avril 2002

*Cet article est dédié à la  
mémoire de Christine Le Roch*

## Objectif

L'objectif principal de l'expédition était la poursuite de l'exploration de la grotte du Diable (Iungib Can-Yawa), et en particulier de la partie active du réseau. La visite des nombreux autres objectifs repérés sur la carte dépendait des résultats obtenus dans la grotte du Diable. Dans l'hypothèse de prolongements importants dans celle-ci, toute l'énergie de l'équipe se trouverait accaparée par ces explorations. Dans la grotte du Diable, la poursuite de l'exploration de la partie active constituait l'objectif le plus séduisant par l'ampleur du potentiel en découvertes. La rivière souterraine pouvait nous conduire vers la résurgence mais aussi permettre de déboucher sur le cours souterrain de la rivière Mactingal, certainement le drain principal du massif. Le second objectif dans Can-Yawa était de parvenir à dépasser la trémie obstruant l'extrémité nord-ouest de la salle « No Future ».

Les objectifs repérés sur la carte étaient les suivants :

- La perte d'une rivière située 4 km au sud-ouest de la grotte du Diable. Cette

*Photographies  
Philippe Audra et  
Jean-Paul Sounier.*

perte pourrait alimenter la résurgence de la Calbiga (Kulidungan) et marquer la limite méridionale de son bassin.

- Une vallée fossile située à l'aplomb du point atteint dans l'actif de Can-Yawa. Cette vallée est orientée sud-est - nord-ouest. Une cavité se trouvant dans sa partie occidentale pourrait communiquer avec la partie active de la grotte du Diable et constituer une échappatoire en cas de crue. L'hypothèse de buter rapidement sur un siphon n'était pas encore envisagée, mais cela s'étant produit, une cavité de cette zone aurait pu permettre de shunter le siphon. Le sentier qui joint San Isidro à Kaamlongan passe par cette dépression. Il fut emprunté par les concurrents de l'Elf Authentique Aventure en avril 1999.
- L'extrémité d'une vallée fossile située à 3 km au nord de Can-Yawa. Cette vallée est supposée être un ancien lit de la rivière Mactingal. Elle se dirige



quasiment plein ouest et se termine par un bout du monde; une zone intéressante à voir.

- La perte de la rivière Mactingal. Plusieurs expéditions italiennes ont essayé d'atteindre cet objectif mais sans succès à cause de la guérilla du NPA présente sur le flanc ouest du karst. Y parvenir était doublement intéressant; l'importance du bassin versant de cette rivière et des rumeurs mentionnant un porche de 200 m de large laissaient supposer un réseau souterrain de grande envergure. Se rendre sur cette zone permettrait aussi de trouver un objectif pour une prochaine expédition.



# Can-Yawa vu par un sexagénaire

Paul Courbon (S.C.SANARY)



Progression vers  
la grotte du Diable.  
Photographie  
Jean-Paul Soumier.

La salope !

Mouglouch, alias David Hiou-You tire délicatement la queue de la sangsue qui pend à son mollet. Il ne l'a pas vue s'accrocher et maintenant, il est trop tard : il ne faut pas l'arracher car l'anticoagulant qu'elle sécrète causerait une petite hémorragie. Je lui tends le briquet que j'ai en permanence dans la poche. Il l'allume sous le ventre de l'intruse qui lâche aussitôt prise.

La sangsue me répugne : elle se laisse tomber des arbres pour se balader sur votre peau. Elle a une démarche monstrueuse : telle le ressort "Zébulon", elle déambule en prenant appui sur sa queue ; son corps se recourbe en un demi-cercle pour aller poser une tête peu engageante un peu plus loin. Ce corps tout fin a un diamètre inférieur au millimètre. Quand il est gorgé de sang, il dépasse le centimètre. On la décèle souvent avant qu'elle ait eu le temps de se fixer solidement. Mais, hier, je me suis fait avoir : l'une d'entre elles m'avait mordu à la limite d'une lanière de ma sandale sans que je m'en aperçoive. Quand je me suis déchaussé, elle est tombée par terre, toute grosse et ventrue, gorgée de mon sang. Je l'ai écrasée avec délectation, à l'aide de ma machette.

La jungle effraye souvent par ces pièges du monde animal. Pourtant, il n'y a pas de quoi fouetter un chat. Si par endroits, sur des zones limitées, on trouve des moustiques en nombre effrayant, sur les lieux de notre campement, il n'y en a pas. Quant aux serpents, ils sont discrets, ils ne sortent que la nuit. Un soir, en remontant la rivière, au terme d'une exploration, nous en avons aperçu un beau noir, dépassant deux mètres de long et nageant dans l'eau. Effrayé par nos lampes acétylènes, il essayait de s'enfuir en remontant la berge escarpée. Nous l'avons contourné en passant de l'autre côté de la rivière. Sous terre, nous en avons trouvé deux, mais engourdis

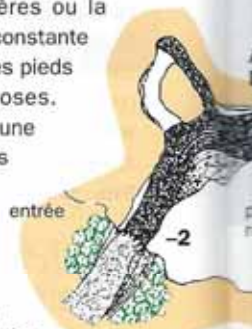
Pied mycosé. Heureusement, la parade a été trouvée ! Photographie Jean-Paul Soumier.



par l'obscurité et la fraîcheur ambiante, ils n'étaient pas agressifs. Une autre fois, un magnifique serpent d'un vert fluorescent nous observait à la sortie d'une grotte. Philippe Hache m'a arrêté alors que je m'apprêtais à lui lancer une grosse pierre. Peu d'araignées, aussi.

Par contre, nous aurons beaucoup plus de problèmes avec les mycoses. À marcher dans les rivières ou la boue, dans une humidité constante aggravée par la chaleur, les pieds sont exposés aux mycoses. Nous y passerons tous, d'une manière plus ou moins grave, excepté Jean-Paul Soumier. Plus expérimenté que nous dans ce type de climat, il n'a pas ménagé, avant de partir en crapahut, l'application de "sulmidol". De plus, sa "fiancée" lui a offert avant son départ une paire de chaussettes spéciales (Sealskinz). Les risques de mycose sont aggravés par les frottements de la chaussette ou du sable qui ne manque pas de pénétrer dans les chaussures lors des parcours en rivière. Dès que la mycose se déclare, il faut rester deux jours au minimum les pieds nus, au sec, avec application de Pévaryl. Il y a aussi les égratignures qui s'infectent et prennent des proportions inquiétantes.

C'est la première fois que je viens dans le sud-est asiatique. Lors d'une réunion sur la Tête de Cade, au-dessus de Toulon, quelques spéléologues varois m'ont mis au courant de l'expédition organisée par Jean-Paul Soumier à Can-Yawa. Je viens de prendre ma retraite effective et je suis tenté de fêter là mon entrée dans le troisième âge et le début de mon second demi-siècle d'activité spéléologique, j'ai commencé en 1951 ! Des grandes cavités, sans étroitures, avec peu de boue et de l'eau à 24°, rien de tel quand on a 66 ans ! Le seul hic, c'est qu'il y a deux jours de marche d'approche pour atteindre la zone d'exploration où nous attendent d'autres longues marches. Mais, tout le monde le sait, depuis Jeanne Calment, il n'y a plus de vieillesse !







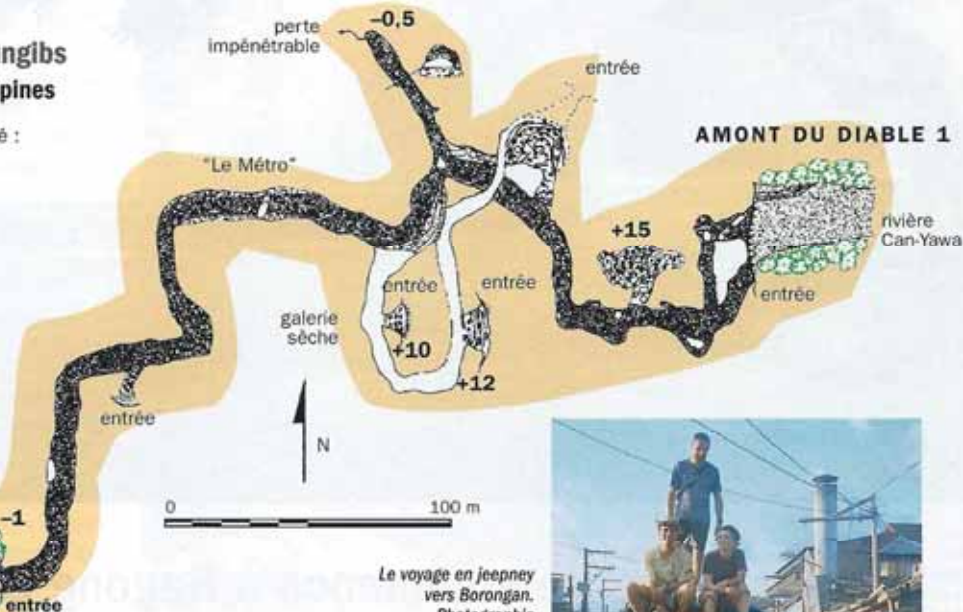
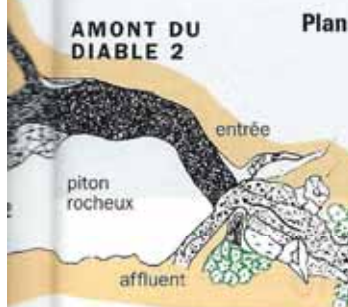
## Can-Yawa Upstream Lungibs Amonts du Diable - Philippines

Développement topographié :

- Amont 1 : 705 m
- Amont 2 : 184 m

Dénivelé :

- Amont 1 : 16 m
- Amont 2 : 2 m



Le voyage en jeepney  
vers Borongan.  
Photographie  
Laurent Jovet.

## Une longue approche

Le plus fastidieux, dans une expédition lointaine, ce sont les voyages. Il faut se faire accompagner à l'aéroport, faire enregistrer les bagages, passer à la police, au contrôle des bagages à main, puis attendre le moment de l'embarquement. Un transit à Munich, un autre à Francfort, un arrêt à Bangkok. Enfin, au bout de 24 heures, nous atterrissons à Manille où il faut chercher un hôtel pour la nuit, encombrés de notre volumineux matériel. Le lendemain matin, retour à l'aéroport pour prendre un autre avion pour l'île de Leyte. Nous atterrissons à Tacloban où est venu nous attendre un car du Leyte Park Hôtel, un quatre étoiles tenu par le Français Pierre Dinard, de Saint-Tropez, s'il vous plaît.

Pierre nous accueille avec sa façon méridionale et, pour que l'acclimatation se fasse en douceur, il commence par nous offrir une tournée de pastis ! De la terrasse, nous admirons la côte bordée de cocotiers, juste en dessous de nous, une piscine aux eaux paradisiaques nous fait un sacré clin d'œil. Putain, que la vie est belle parfois !

Nous allons passer trois jours à Tacloban, petite ville de 200 000 habitants. Là, il faudra faire tous nos achats de nourriture pour plus d'un mois, le carburant, les bouées, les bâches, etc., etc. Nous allons tout mettre en sac. Ces occupations sont coupées d'entractes dans la piscine. Ces trois jours nous permettent de récupérer le décalage horaire.

Le quatrième jour, départ pour Borongan, petite sous-préfecture située à cinq heures de véhicule. Un "Jeepney" est venu nous chercher à l'hôtel. Les Jeepneys sont d'intraçables bus de fabrication locale, pleins de couleurs, de peintures et de chrome. Nous y embarquons notre cinquantaine de sacs et de bagages.

À Borongan, nouvelle nuit à l'hôtel. Jean-Paul, soucieux de faire les choses en règle et de garder de bonnes relations avec nos hôtes philippins, doit contacter les autorités locales et les autochtones qui ont participé plus ou moins à l'expédition précédente. Visite au maire, visite à la Direction du tourisme et de l'environnement, baignade dans le Pacifique, soirée dans

un bar à karaoké. La culture se mondialise et dans cette petite sous-préfecture de l'Asie, nous avons droit aux mêmes productions anglo-saxonnes qu'en France. Cela ravit mes compagnons plus jeunes, mais m'irrite au plus profond de moi-même...

Encore une nuit à l'hôtel après un bon repas au poisson avec des amis philippins. Le lendemain, le vrai départ peut commencer. Il faut retourner quinze kilomètres plus au sud, à l'embouchure du fleuve Suribao. Deux minibus prennent notre abondant matériel, pendant que nous nous répartissons dans deux moto-tricycles qui servent de taxi dans le pays. Nous arrivons enfin à l'embouchure du fleuve. Dans un mini port, plusieurs "bancas", pirogues avec moteur, attendent des clients. Après discussions sur le prix, nous embarquons dans deux d'entre elles avec notre matériel.





Aux chutes de Lulugayan, fleuve Calbiga est à 2 km en aval de la résurgence. Photographie Philippe Audra.

## L'aventure commence à Bagong Baarrio

La remontée du fleuve nous fascine tous. Bien qu'en bateau, nous entrons enfin de plain pied dans l'expédition ! Les berges escarpées, couvertes d'une abondante végétation, sont splendides. À plusieurs reprises nous décelons des cascades affluentes, sans doute alimentées par un cours souterrain. Le fleuve sert de voie de communication, nous passons devant les embarcadères de plusieurs villages. Nous croisons des pirogues, certaines manœuvrées par des enfants. Ils ne vont pas à l'école, mais, qu'ils semblent heureux et dans leur élément. La civilisation que nous voulons imposer à tout prix est-elle "la solution" ?

Nous remontons quarante kilomètres de fleuve et au bout de quelques heures, nous atteignons le village Bagong Baarrio.

La foule se presse pour nous voir arriver. Beaucoup de gamins, une multitude de gamins. On voit ici ce que signifie l'explosion démographique. Qu'ils sont mignons ! Peu agressifs et, différents des gamins des pays du Maghreb, ils ne sollicitent pas. Ils se contentent de nous regarder en souriant ou en plaisantant. Mais, quel sera leur avenir, dans la prolifération humaine de ces pays ?

Nous appelons Laurent Jovet par son diminutif de "Lolo". C'est l'hilarité générale, car ici, lolo signifie onanisme ! Les Philippines sont plus obsédés sexuellement que moi-même et ce n'est pas peu dire...

Nous sommes reçus par le maire du village : le "captain barangay", comme dans tous les villages de la région. Jean-Paul le connaît déjà, depuis le raid de l'Elf Authentique Aventure, en 1998. Après les politesses d'usage et les explications, ce sont les discussions sur les prix. Demain, il nous faudra quarante-cinq porteurs pour aller jusqu'à Can-Yawa en passant par le village de San Isidro. Les discussions sont rudes avant de se mettre d'accord. Mais, ne partant que demain matin nous passons la nuit dans la maison du "captain" qui se serre avec sa famille dans une unique pièce.

Le lendemain, il y a foule sur la place du village dont le sol, luxe suprême, est bétonné afin de former un terrain de basket. À chaque extrémité se trouve un panier de basket sous lequel s'amuse les enfants. La répartition des sacs et du matériel dure longtemps. À huit heures et demi, nous partons enfin. La marche est longue et, bien qu'il ne fasse pas trop chaud, au

bout de peu de temps nous nous retrouvons en nage, les vêtements trempés de sueur. La saison des pluies n'est pas terminée et de temps à autre, une ondée vient nous rafraîchir. La plus sévère va nous prendre à la fin de l'étape. Pendant une heure, nous marchons sous une averse drue qui refuse de faiblir. Nous arrivons trempés à San Isidro où aucun espace n'a été asphalté. Partout, nous nous déplaçons dans une boue abondante et grasse. Il continue de pleuvoir. Nous posons nos sacs sous une case où les cochons et les poules nous disputent le seul endroit sec. Pendant ce temps, Jean-Paul discute avec le "captain" Antonio Palsi.

Deux cases nous sont allouées : des cases sur pilotis auxquelles on accède par une mauvaise échelle. Il faut enlever nos chaussures pleines de boue avant de pénétrer dans la case. Si nous avons un besoin en pleine nuit, ce ne sera pas la gloire ! En attendant, il faut retrouver parmi nos cinquante sacs la nourriture, les réchauds et le couchage.

Quand le jour arrive, il ne pleut plus, mais partout, une boue encore plus abondante que la veille. Nous chantons "la gadoue, la gadoue",



relayés bientôt par les porteurs qui apprennent très vite. Dans un siècle, un ethnologue s'étonnera peut-être des traces françaises dans le folklore "waray" !

La marche ressemble à celle de la veille. Quand il n'y a pas de sentier, nous empruntons souvent le lit des rivières. Nous remontons deux longues pentes nous menant au Mont Asgad (531 m). Peu après, arrive la mauvaise surprise : la piste qui avait été tracée il y a deux ans pour arriver à Can-Yawa a été reconquise par la végétation. Les porteurs se relaient avec leur bolo (machette locale) pour ouvrir le chemin, mais cela ne va pas vite et nous faisons du surplace. Il nous faudra bivouaquer le soir et nous n'arriverons au camp de Can-Yawa que le lendemain, à la mi-journée, après deux jours et demi de trajet. Comme par hasard, il pleut. Les porteurs dégagent à coups de bolo toute la végétation qui encombre la zone que nous avons choisie pour établir le camp. Leurs bolos sont affûtés comme des rasoirs et ils s'en servent avec une dextérité étonnante. La place est nette en peu de temps et nous installons en vitesse deux bâches : une sous laquelle nous allons faire notre repas et une autre sous laquelle Jean-Paul va payer les porteurs. Mais, fatale erreur, il va le faire à la vue de tout le monde. Pierre Dinard nous avait avertis : ils sont gentils, mais l'argent les rend fous. Quelques jours plus tard, au cours d'une nuit de pleine lune, tout l'argent de l'expédition, contenu dans un sac de Jean-Paul, disparaîtra ! Heureusement, le sac de Jean-Paul avec ses affaires personnelles sera retrouvé un peu plus loin.

La pluie ayant cessé, nous allons rapidement installer notre camp. Chacun choisit les deux arbres auxquels il va attacher son hamac et la bâche étanche le recouvrant. Il y a des bambous dans les parages qui permettent de confectionner un plancher sous chaque hamac. Deux grandes bâches sont tendues entre les arbres pour installer notre salle à manger et notre cuisine, pendant que les deux porteurs restés avec nous pour garder le camp confectionnent tables et sièges en bois et bambous avec une dextérité et un savoir-faire étonnant. Notre camp est confortable, juste au-dessus de la rivière. Nous pouvons nous attaquer à Can-Yawa.



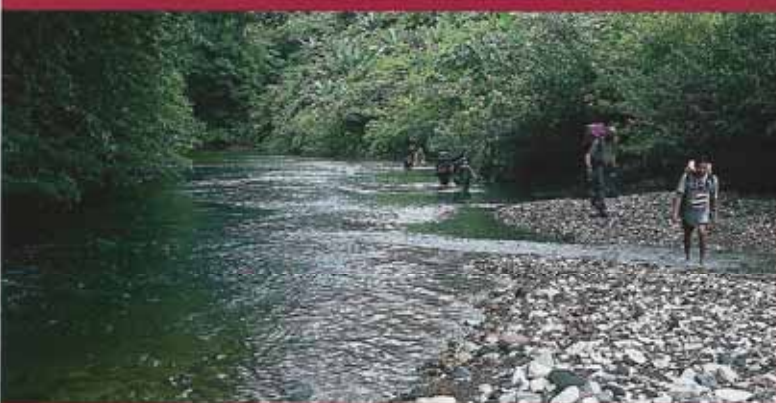
Scène matinale au village de San Isidro. Photographie Jean-Paul Sounier.



La guérilla présente dans la région influence les jeux des enfants de San Isidro. Photographie Jean-Paul Sounier.



La descente du fleuve Suribao, lors du retour de l'expédition.



Progression dans le lit de l'affluent nord du fleuve Suribao.



Halte durant la progression vers la grotte du Diable.



Le camp, à une heure de marche de la grotte du Diable. Photographies Jean-Paul Sounier.





Grotte du Diable; la rivière dans la galerie "le Verdon".  
Photographie Jean-Paul Sounier.



L'entrée de la grotte du Diable.  
Photographie Jean-Paul Sounier.



## Le siphon de Can-Yawa

Le lendemain, nous décidons d'aller reconnaître la grotte de Can-Yawa située à moins d'une heure de marche du camp. Mais, au bout d'une demi-heure, nous perdons le sentier envahi par la végétation. Nous devons alors marcher dans la rivière avec de l'eau jusqu'à la poitrine et un cheminement beaucoup plus long. Une heure plus tard, nous arrivons à l'endroit où l'eau disparaît dans une perte impénétrable. Trois cents mètres plus loin, au bout du lit abandonné, un porche de huit mètres de large s'ouvre sur les ténèbres de nos rêves : Can-Yawa ! Cinq impatients s'équipent aussitôt pour faire une reconnaissance. Les quatre autres, armés de leur machette, retailent à travers la jungle le chemin perdu permettant de rejoindre le camp.

Le grand jour est arrivé, nous mettons cinquante minutes pour aller du camp à la grotte. Les deux cents premiers mètres sous terre ne sont pas excitants. Les dimensions sont vastes, certes, mais le parcours au milieu de rochers glissants n'a rien d'exceptionnel. C'est à la rivière que le spectacle

commence. Dans une galerie de 20 m de large et de 12 de haut, l'eau chante au milieu des galets. Sa profondeur varie entre 20 cm et un mètre, mais sa température, 24°, ne nous pose aucun scrupule d'immersion. Au bout de quelques centaines de mètres, nous empruntons des galeries supérieures pour éviter les passages bas du Tunnel de l'Angoisse. Il y a là quelques secteurs glaiseux, mais ces galeries amples nous régaleront de beaux paysages de concrétions et de gours.

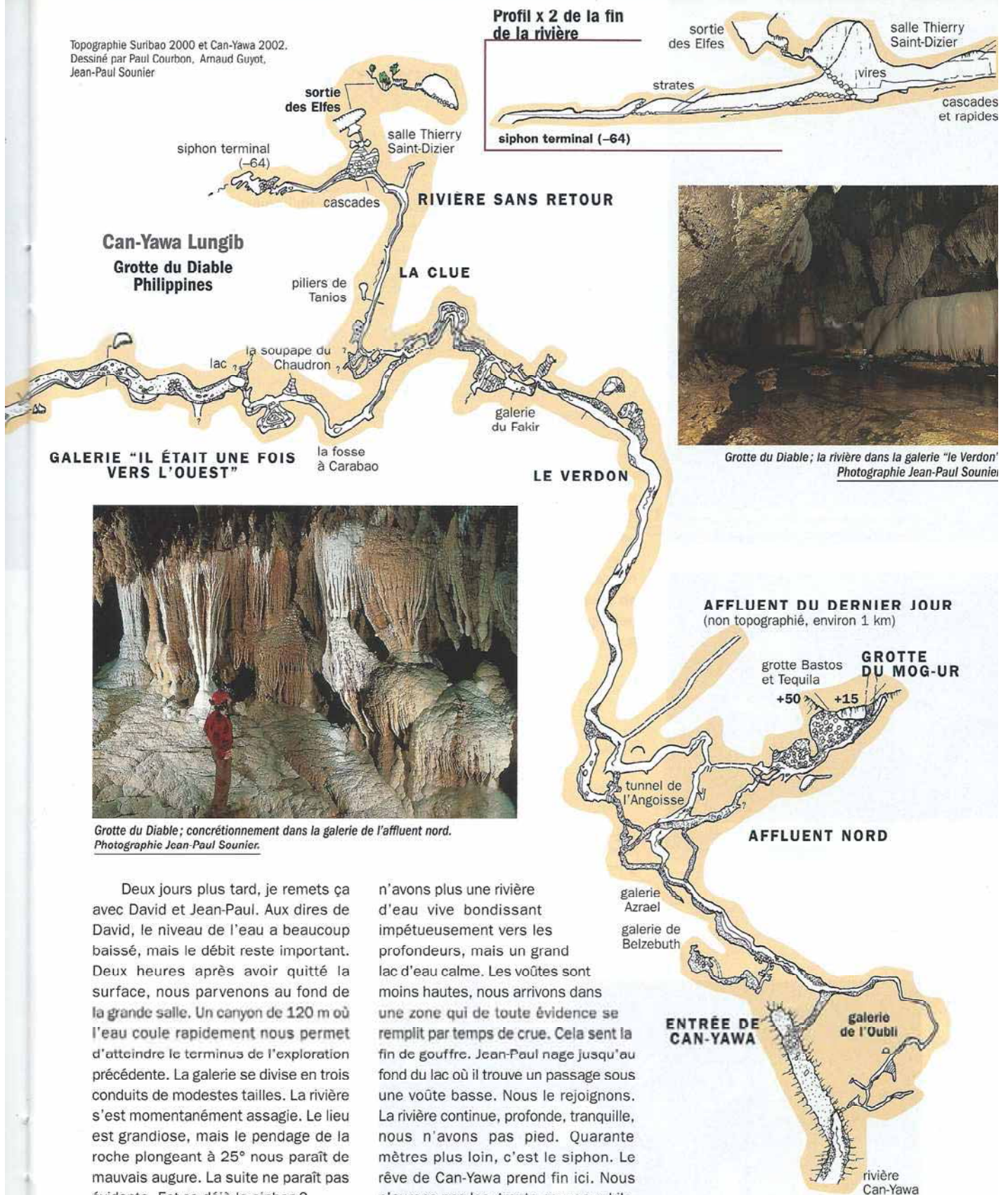
Nous reprenons pieds dans le Verdon où la rivière est encore plus belle, vaste et spectaculaire. Encore une petite remontée dans le réseau supérieur de la galerie du Fakir, suivie d'une redescente et nous atteignons les piliers de Tanios où l'eau s'engouffre par des rapides au fond d'un canyon majestueux de 20 m de haut et de 3 à 4 m de large. Encore 100 m et nous atteignons le terminus de l'année précédente : un spit au départ d'une vire. La rivière est encore gonflée des dernières pluies, aussi, pas question de s'y jeter. Nous équipons la paroi en

cordes, car il serait impossible de remonter à la nage. Au bout de 150 m, nous avons épuisé notre matériel, l'eau se jette avec fracas dans une cascade inquiétante d'où se dégage un nuage d'embruns. Nous remontons en levant la topographie jusqu'au terminus 2000.

Le jour suivant, une nouvelle équipe composée des Toulonnais Cathy Caullier, David Hiou-You et Laurent Jovet retournent avec du matériel supplémentaire. Ils évitent la cascade en passant sur une vire qui surplombe la rivière de 10 à 15 m, avec certains passages très aériens et délicats. Cent mètres plus loin, ils débouchent dans une vaste salle au-delà de laquelle la rivière s'engouffre à nouveau dans un canyon inquiétant. Mais en surface il a plu et le débit de la rivière, déjà important s'est encore amplifié. Au camp, nous nous faisons du souci pour eux, car un passage limite n'avait pas été équipé la dernière fois. Mais en rusant et en escaladant, ils arriveront à le passer. C'est avec soulagement que nous les voyons revenir.



Topographie Suribao 2000 et Can-Yawa 2002.  
Dessiné par Paul Courbon, Arnaud Guyot,  
Jean-Paul Sounier



Grotte du Diable; la rivière dans la galerie "le Verdon"  
Photographie Jean-Paul Sounier



Grotte du Diable; concrétionnement dans la galerie de l'affluent nord.  
Photographie Jean-Paul Sounier.

Deux jours plus tard, je remets ça avec David et Jean-Paul. Aux dires de David, le niveau de l'eau a beaucoup baissé, mais le débit reste important. Deux heures après avoir quitté la surface, nous parvenons au fond de la grande salle. Un canyon de 120 m où l'eau coule rapidement nous permet d'atteindre le terminus de l'exploration précédente. La galerie se divise en trois conduits de modestes tailles. La rivière s'est momentanément assagie. Le lieu est grandiose, mais le pendage de la roche plongeant à 25° nous paraît de mauvais augure. La suite ne paraît pas évidente. Est-ce déjà le siphon ?

Deux des diverticules ne donnent rien. Le troisième nous réserve une surprise. Il donne sur un canyon d'une trentaine de mètres que nous franchissons rapidement par une petite vires. Brutalement, le paysage change, nous

n'avons plus une rivière d'eau vive bondissant impétueusement vers les profondeurs, mais un grand lac d'eau calme. Les voûtes sont moins hautes, nous arrivons dans une zone qui de toute évidence se remplit par temps de crue. Cela sent la fin de gouffre. Jean-Paul nage jusqu'au fond du lac où il trouve un passage sous une voûte basse. Nous le rejoignons. La rivière continue, profonde, tranquille, nous n'avons pas pied. Quarante mètres plus loin, c'est le siphon. Le rêve de Can-Yawa prend fin ici. Nous n'avons pas les trente nouveaux kilomètres de réseau menant à l'importante résurgence de Calbiga.

Dix jours plus tard, après une longue période sans pluie qui a vu le débit de la rivière baisser énormément, Jean-Paul retournera au siphon avec

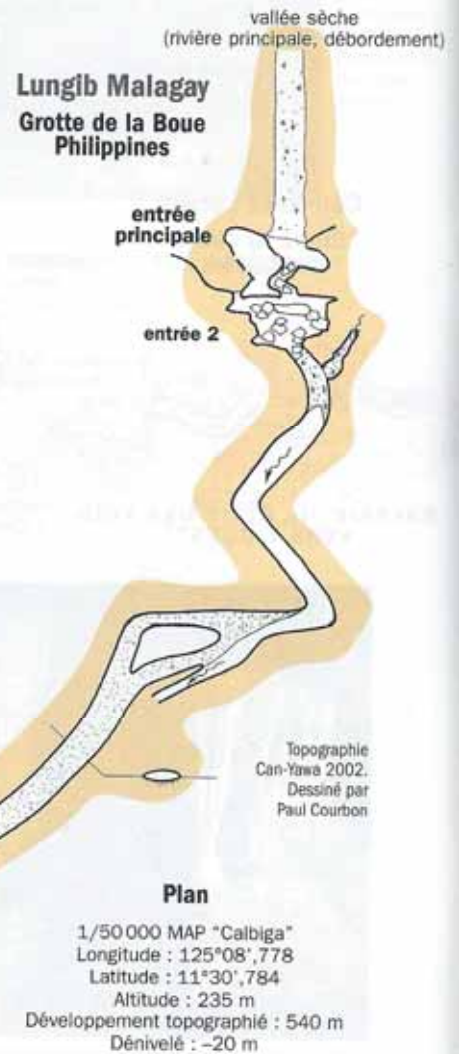
William Michel et Philippe Hache, sans plus de succès. Dans cette partie du réseau, nous n'avons rajouté que 720 m à Can-Yawa.



## Changement d'objectif

Il reste maintenant deux objectifs : aller explorer des départs entrevus en 2000 dans d'autres parties de la grotte et, surtout, faire des recherches en surface. Une équipe va explorer et topographier trois branches totalisant 600 m. Le dernier jour, en allant faire des photographies, une autre équipe passe par le tunnel de l'Angoisse et a la surprise de constater le niveau très bas de la rivière dû à une période de sécheresse de dix jours. Un affluent d'un kilomètre environ sera découvert. Mais, le matériel topographique n'a pas été pris !

En surface, plusieurs prospections sont entreprises. Sur la carte, quatre kilomètres au sud du camp, une rivière se perd dans la montagne. Deux jours de taille à la machette seront nécessaires pour arriver à 300 m de cette rivière. Un raid est alors prévu. Après six heures de marche, dans de beaux paysages de cascades, la perte du cours d'eau est atteinte.



Mais il n'y a là que des diverticules étroits, labyrinthiques, dans une zone noyée. Ils sont explorés sans être topographiés, sur 300 m. Un peu plus haut, une autre grotte d'une centaine de mètres est découverte.

Enfin, est trouvée une dernière grotte qui absorbe le trop plein de la rivière en temps de crue. Basse, boueuse, elle s'arrête sur siphon, c'est Lungib Malagay (grotte de la Boue) topographiée sur 540 m. Le retour au camp s'effectue après dix sept heures de marches et d'explorations ininterrompues.

Plus au nord, d'autres investigations ont lieu. Tout d'abord au-dessus et au-delà du siphon terminal de Can-Yawa. Seules seront trouvés deux petites grottes et un gouffre de 40 m de profondeur avec arrêt sur siphons.



Grotte du Diable; la rivière dans la galerie "le Verdon". Photographie Jean-Paul Sounier.



Grotte du Diable; la rivière dans la galerie "le Verdon". Photographie Jean-Paul Sounier.



Grotte du Diable.  
Passage concrétionné dans la galerie "le Verdon".  
Photographie Jean-Paul Sounier.





Grotte du Diable. Passage concrétionné dans les parties non-actives de l'affluent nord. Photographie Jean-Paul Sounier.

## Simple question d'orthographe

Plus au nord encore, Jean-Paul Sounier, William Michel et Philippe Hache font une marche forcée de deux jours pour reconnaître sans succès d'autres pertes vus sur la carte. Pendant ce temps, par l'intérieur de Can-Yawa, Philippe Audra et Paul Courbon trouvent un nouvel orifice, peu avant le siphon terminal (grotte des Elfes). Mais la foi n'est plus là et un déménagement est décidé pour aller reconnaître les pertes de la rivière Mactingal, situées beaucoup plus au nord sur la carte.

Une vingtaine de porteurs sont venus nous rejoindre de San Isidro. Nous avons liquidé une bonne partie de la nourriture et du carburé et puis, nous sommes moins nombreux. Si Philippe Hache et William Michel sont arrivés, Philippe Audra, Catherine Caullier, David Hiou-You et Laurent Jovet nous ont quittés. Nous entrons dans une vilaine période de pluie.

Durant les sept heures de trajet pour San Isidro, nous allons endurer une pluie violente et ininterrompue de cinq heures. Nous errons, trempés, dégoulinants, tels des chiens. Quand nous atteignons San Isidro, la pluie a cessé, mais nous retrouvons cette maudite boue. Nous sommes logés dans une mauvaise case où des trous dans la toiture laisseront passer la pluie nocturne.

Le lendemain, les discussions reprennent pour que des porteurs nous accompagnent à Mactingal.

– Combien faut-il de temps pour aller à Mactingal ?

– Trois heures !

Cela nous étonne, car au vu de la carte, nous estimons qu'il faut entre sept et dix heures.

– Il y a une rivière qui pénètre dans une grande grotte ?

– Oui !

C'est bien ça, mais ils n'ont pas de montre et ils doivent mal estimer le temps. Nous nous mettons d'accord pour le lendemain.

À nouveau chargés de nos sacs, nous remontons l'affluent de la rivière Suribao sur une bonne longueur. Le parcours est souvent difficile au milieu de rochers rendus glissants par la pluie et la mousse. Puis, nous bifurquons sur la gauche pour remonter de très fortes pentes qui n'en finissent pas. Nous atteignons enfin un col et une descente

plus courte nous amène à une nouvelle rivière. "C'est là", nous disent nos guides ! Il y a à peine plus de trois heures que nous marchons. Nous descendons cette rivière sur 120 m et là, elle disparaît dans une vaste grotte. Mais, d'après la carte, nous sommes encore très loin de la rivière Mactingal !



Les porteurs autour d'une platée de riz. Photographie Jean-Paul Sounier.



Une halte de nos nombreux porteurs lors du portage vers la grotte du Diable. Photographie Laurent Jovet.

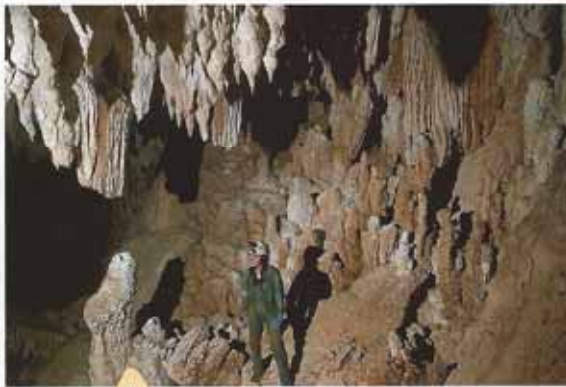




Grotte de Minaalo. La galerie principale entre la sortie sud et la doline du Serpent Vert. Photographie Jean-Paul Sournier.



Grotte de Minaalo. Salle à l'extrémité de l'affluent ouest.

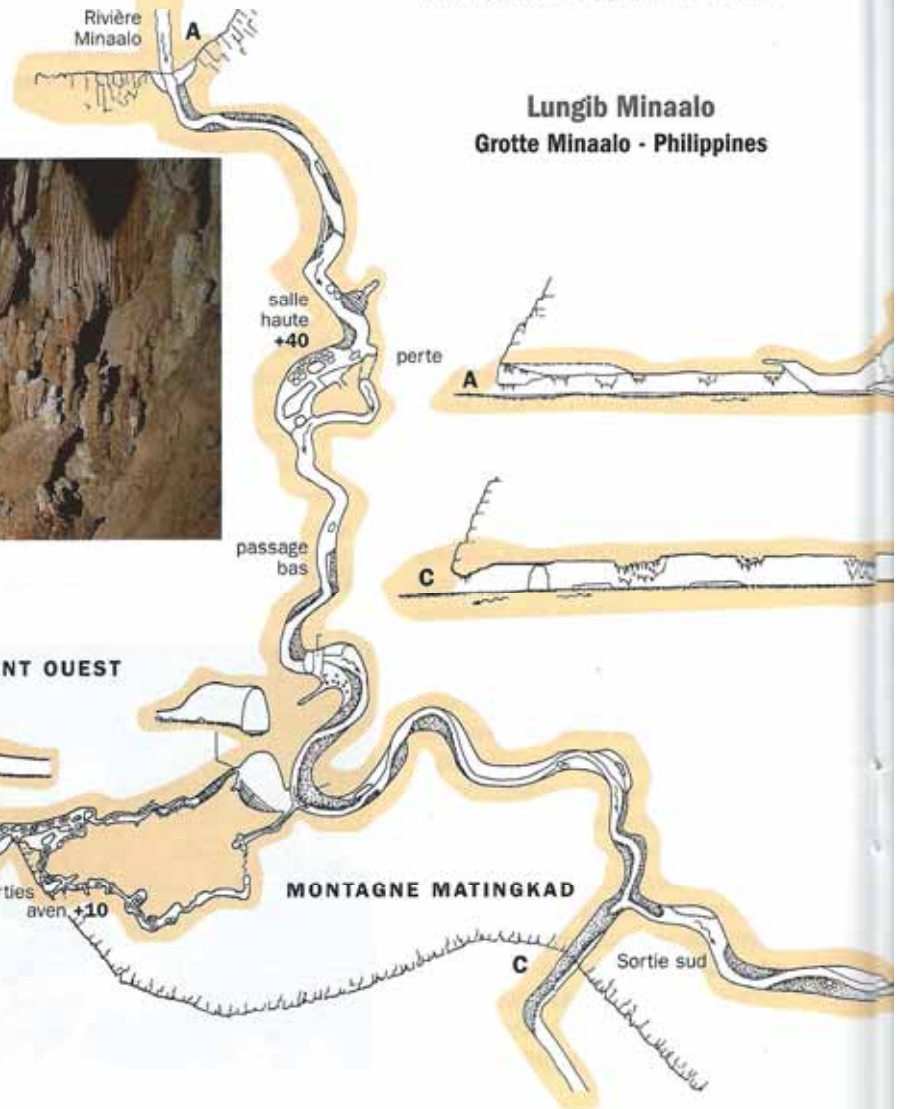


Grotte de Minaalo. Alcôve concrétionnée dans l'affluent ouest. Photographies Jean-Paul Sournier.

Après discussion, il apparaît que nous ne sommes pas à Mactingal, mais à Matingkad ! Une visite rapide nous montre que la grotte, après un parcours facile, ressort de la montagne au bout de 1,5 à 2 km. Il y a des affluents à

explorer. Concertation, échange de vues, il est décidé que nous allons nous partager en deux groupes. Un groupe de costauds : Jean-Paul, Willy, notre accompagnateur philippin Joni vont partir, accompagnés de trois porteurs vers la perte de la rivière Mactingal. Leur raid est prévu pour quatre jours. Pendant ce temps-là, Philippe, Luc, Christine et Paul vont topographier et finir l'exploration de Lungib Minaalo, du nom de la rivière qui emprunte la grotte. Cette exploration sera très agréable. Le cours principal de la grotte mesure 1700 m. Avec les affluents, nous atteignons 3075 m. Cela nous console de l'échec relatif de Can-Yawa.

Quatre jours plus tard, comme prévu, l'équipe de Mactingal revient fourbue. Elle a "bartassé" pendant quatre jours dans des terrains impossibles. Déception, la perte de la rivière Mactingal est obstruée par des dizaines et des dizaines de mètres cubes de troncs d'arbres apportés par les crues. Tassés, entrelacés, ils forment une



### Lungib Minaalo Grotte Minaalo - Philippines

Topographie Can-Yawa 2002  
Dessiné par Paul Courbon



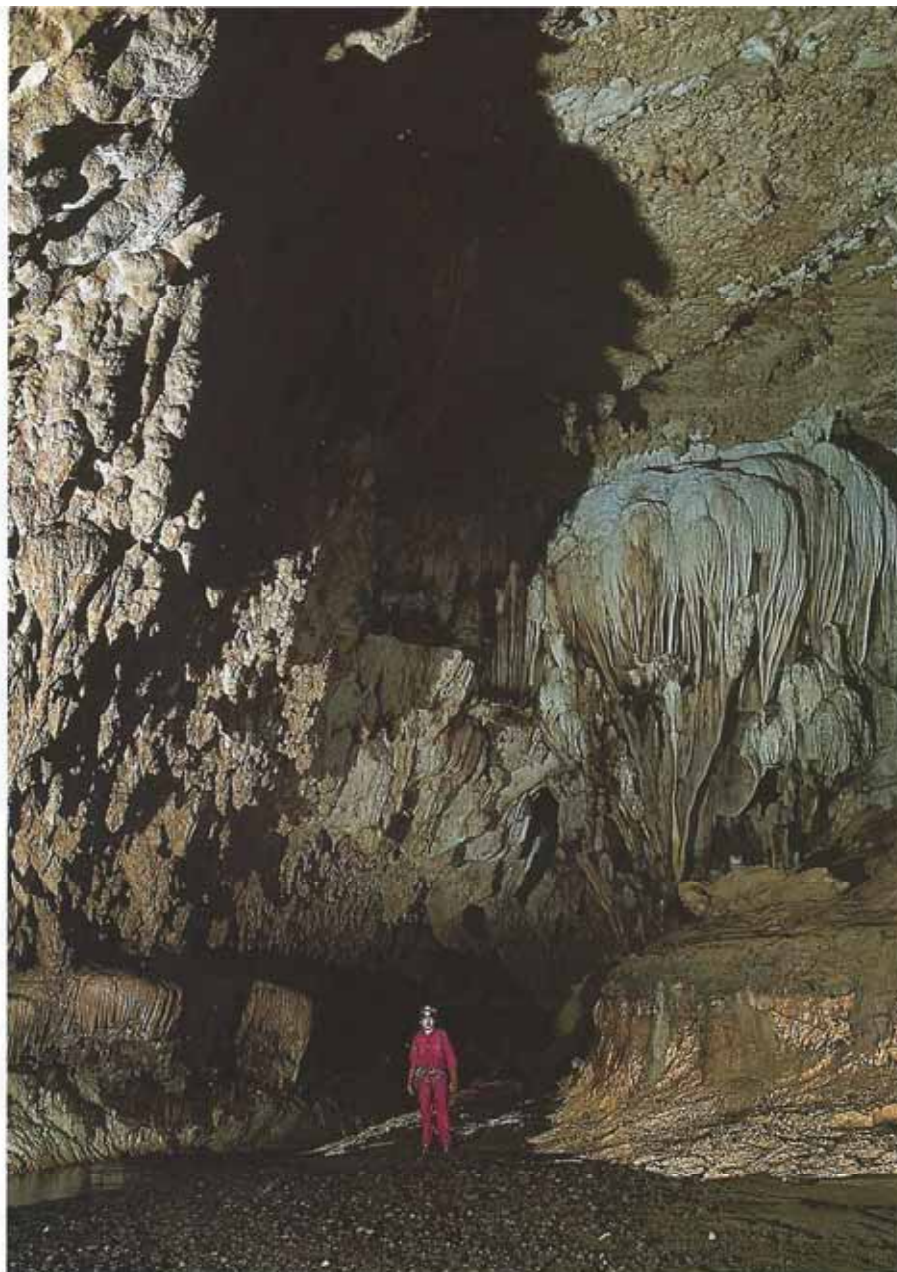
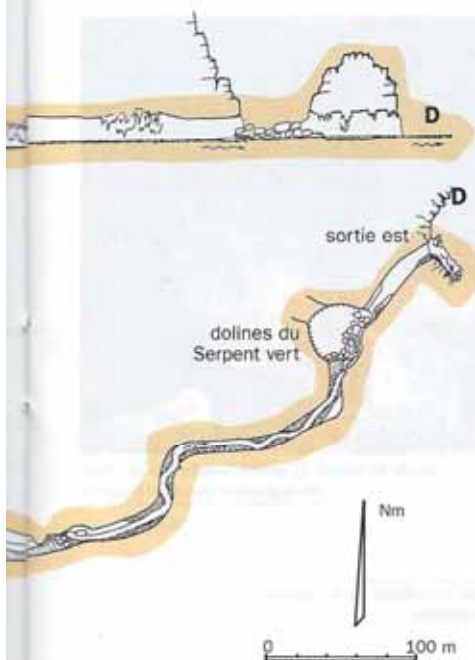
barrière infranchissable. Mais, l'équipe peut discuter avec un habitant de la région qui connaît une cinquantaine d'orifices. Il les conduit à deux d'entre eux qui permettent d'explorer deux belles cavités de 500 et 300 m de développement.

Jean-Paul espère que parmi toutes les autres cavités non vues, il y en a certainement une menant au cours souterrain de la Mactingal. Ce sera le but d'une prochaine expédition.

Le lendemain, en guise de repos, une nouvelle incursion est faite dans Lungib Minaalo, pour prendre des photographies et montrer à ceux qui ne l'ont pas vu la beauté de l'affluent principal. Le soir, les porteurs arrivent de San Isidro. Après une bonne nuit, c'est le retour vers ce village où nous arrivons avant midi. L'après-midi des "bancas" maniées à la perche nous descendent en un parcours très accidenté et coupé de nombreux rapides vers Bagong Barrio. La boucle de l'aventure vient de se refermer.

#### Plan

1/50 000 MAP "Calbiga"  
 Longitude : 125°13',737  
 Latitude : 11°32',254  
 Altitude : 315 m  
 Développement topographié : 3075 m  
 Dénivelé : +40, -5 m



La galerie principale de la grotte Minaalo. Photographie Jean-Paul Sounier.

## La cerise sur le gâteau

Le retour sur Borongan et Tacloban se fera sans problème, rendu plus long par les contacts avec les autorités locales et la récupération de l'argent qui nous est nécessaire pour payer les porteurs que nous avons dû "louer" à crédit depuis le vol de Can-Yawa ! Cinq jours de pluies ininterrompues rendent ce retour fastidieux.

Nous retrouvons enfin le luxe du Leyte Park hôtel à Tacloban. Après trente-cinq jours de riz-corned-beef ou spaghettis-sardines, nous pouvons nous goinfrer de légumes, de viande, de poisson frais, de fruits et desserts divers. Pour certains, jusqu'à s'en rendre malades !

Mais, le luxe est émollient et finit par fatiguer les âmes fortes ! Quarante-huit heures après, nous nous divisons à nouveau en deux groupes : Jean-Paul, Christine et Philippe vont passer une journée à Marabut, belle plage à une heure de voiture, où des chicots calcaires sortent de la mer, comme en baie d'Along. Pendant ce temps, conduits par Joni, Willie, Luc et Paul vont à Rawis, village situé sur la rivière Basey et auquel on peut accéder par deux heures et demie de bateau à partir de Tacloban. Là, à vingt minutes de marche du village s'ouvre une grande grotte connue et non topographiée : Lungib Rawis.





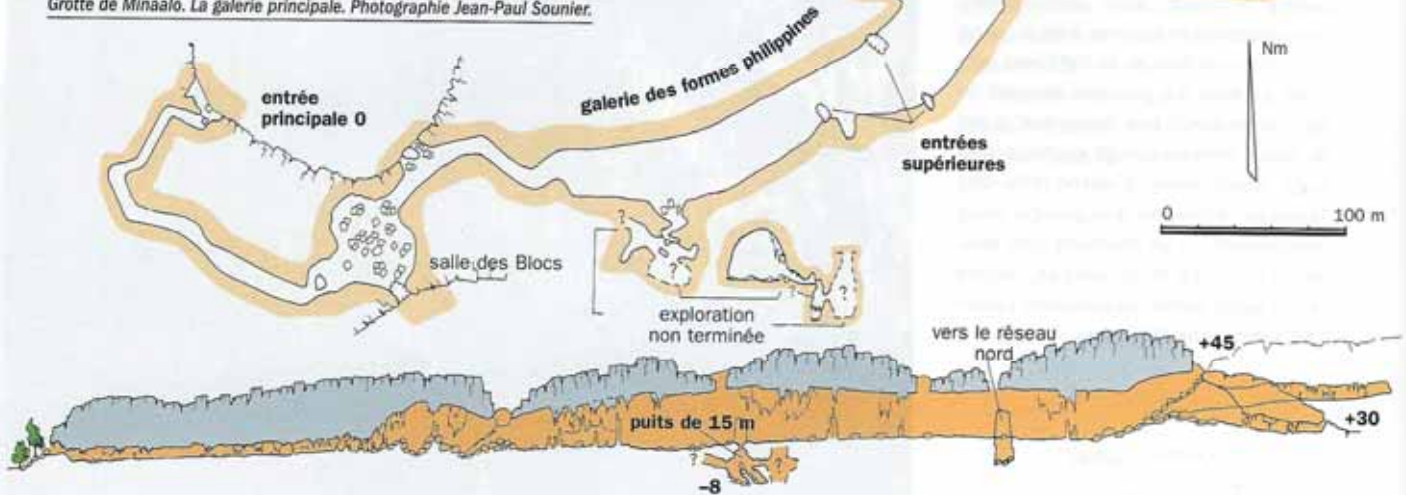
Grotte de Minaalo. La galerie principale. Photographie Jean-Paul Sounier.



**Lungib Rawis**  
**Grotte de Rawis - Philippines**

**Plan**  
Développement topographié : 1740 m  
Dénivelé : +60, -8 m (68 m)

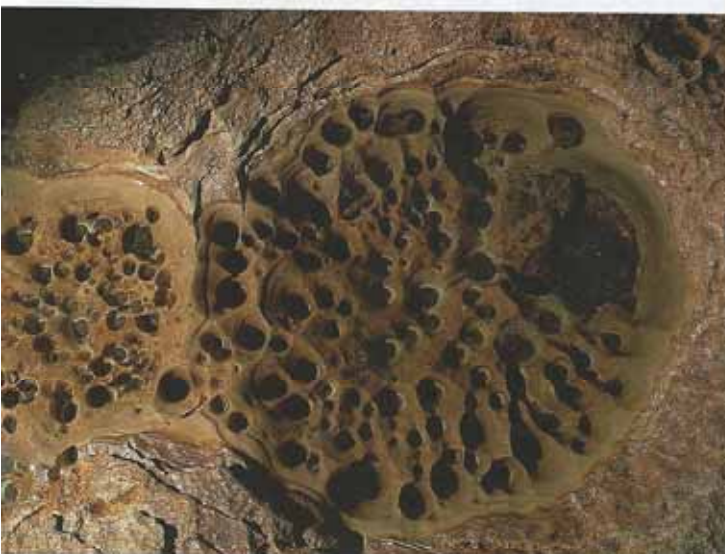
Topographie  
Can-Yawa 2002  
Dessiné par  
Paul Courbon



Bien que la grotte soit connue et visitée, elle est intacte. Sa visite à travers de vastes galeries parfois superbement concrétionnées est un véritable régal. Il y a plusieurs sorties dans la jungle où le guide local nous montre de nombreux autres orifices. Nous nous attelons à son relevé topographique et nous nous attaquons à une première,

au-delà d'un puits en cloche de 15 m de profondeur. Mais, une escalade délicate nous arrête. Après huit heures d'exploration, nous revenons avec 1740 m de topographie et deux passages à continuer... une autre année! C'est la cerise sur le gâteau.

Le 28 avril, nous reprenons l'avion à l'aéroport de Tacloban. Le 29, nous atterrissons à Marseille après avoir passé trente heures dans l'avion ou les aéroports. Nos sept semaines d'aventures ne sont plus qu'un souvenir. ●



Grotte du Diable. La galerie semi-active du Fakir. Photographie Jean-Paul Sounier.

Grotte du Diable. Marmite remodelée par les gouttes d'eau. Photographie Jean-Paul Sounier.





Pitons calcaires dans la baie de Marabut, la mini-baie d'Along de Samar. Photographie Philippe Audra.

# Les karsts de l'île de Samar Philippines

Philippe AUDRA

Quoi que n'étant pas le pays asiatique le plus célèbre pour ses karsts, les Philippines recèlent de nombreux massifs calcaires d'altitude moyenne, présentant essentiellement des grottes horizontales. La plus vaste à l'heure actuelle est la grotte de Saint-Paul dans l'île de Palawan, qui développe 21 km de réseaux, organisés autour d'une rivière souterraine linéaire, accessible par la mer. D'une manière générale, les massifs karstiques sont peu étendus et dispersés en petites unités dans la plupart des îles. Celle de Samar possède le plus grand karst du pays, dans le secteur de Calbiga, où s'ouvre le réseau de Can-Yawa (fig. 1).

## Une montagne peu élevée mais difficilement accessible, des forêts primaires résiduelles

Samar est l'une des 7000 îles de l'archipel philippin. D'une superficie de 13 400 km<sup>2</sup>, elle s'étend sur environ 200 km du sud au nord, pour une largeur moyenne de 80 km, entre 10 et 12° N. Le relief est peu élevé (531 m au mont Asgad, 850 m au mont Capotoan, le point culminant de l'île), constitué de moyennes montagnes et de collines. Toutefois, l'intense dissection et la quasi-absence de plaines

donnent une forte impression de cloisonnement et de relief marqué.

Le relief s'organise autour d'un chaînon central axé NO-SE (*Central Highlands*) portant les points culminants, d'où rayonnent les cours d'eau encaissés dans de profondes vallées. Vient ensuite une ceinture de plateaux calcaires. D'altitude moyenne (400 m pour les sommets), ils représentent néanmoins une barrière pratiquement

impénétrable, liée à un modelé en pitons escarpés et dépressions d'une hauteur relative de près de 200 m. Le calcaire déchiqueté en dentelles par la corrosion ainsi que la végétation forestière en renforcent l'aspect impénétrable. Seules, les vallées sèches perchées, traversant le plateau d'est en ouest, parcourues de sentiers de chasseurs, permettent les relations entre les



Fig. 1





Paysage karstique près de la perte de la Mactingal. Photographie Jean-Paul Sounier.

villages situés de part et d'autre du karst inhabité.

Quant au reste de l'île, il est composé de plateaux intensément disséqués, de collines et montagnes volcaniques. Environ 1,5 millions de personnes vivent sur cette île (en théorie tout au moins, car on peut douter de la précision des recensements), correspondant à une densité de 120, à peine supérieure à celle de la France. Toutefois, l'essentiel de la population se concentre le long du littoral et des quelques axes routiers transversaux. La majorité tire son existence de l'agriculture traditionnelle ou de la

pêche, mais une part croissante est occupée dans les emplois manufacturiers, industriels, commerciaux ou de service. Le tourisme n'en est qu'à ses balbutiements. Cette forte pression démographique a considérablement réduit le couvert forestier originel. Seule la partie centrale, trop éloignée des littoraux et les plateaux karstiques tourmentés de pitons et dépressions, est encore épargnée. Et encore, des pistes d'exploitation forestière pénètrent au cœur de la forêt primaire et les zones karstiques proches des villages ou des voies de communication subissent l'inexorable déboisement, qui évolue après repousse en taillis denses et impénétrables.

## Un arc volcanique de la ceinture de feu péri-Pacifique

Le relief et la structure géologique de l'archipel doivent leur configuration actuelle à l'affrontement des deux plaques, Pacifique et Philippine. La première s'enfoncé en subduction sous la seconde, générant du volcanisme (notamment le Pinatubo près de Manille) et des séismes. La plus grande secousse enregistrée sur Samar, en 1925, atteignit une intensité de VIII. Ces mouvements sont à l'origine de cassures, telle la faille des Philippines, fracture transformante NE-SO longue de 1200 km, passant par l'île de Leyte juste à l'ouest de Samar. Un grand nombre de cassures, toujours actives, sont associées à cet accident majeur. Enfin, au large de la côte occidentale, la subduction a formé la fosse des Philippines (-10 500 m), l'une des plus profondes du globe. Les variations des mouvements tectoniques au cours des temps sont à l'origine de la structure actuelle de Samar [TRAVEGLIA & al. 1978]. Du Crétacé au Paléogène un arc

volcanique s'édifie, formé de roches basiques. L'intensité des contraintes entraîne un métamorphisme partiel de l'édifice. Au Paléogène, grâce au calme tectonique, l'érosion prend le dessus dans le façonnement des reliefs. Dans un contexte climatique chaud et humide permettant une puissante altération des roches basiques, la chaîne est progressivement arasée, formant une surface d'aplanissement tranchant l'ancien socle. Une plaine se substitue à l'ancien arc volcanique. À partir du Miocène inférieur et durant le Miocène moyen, le secteur est affecté de mouvements subsidents. La mer transgresse les plaines, formant des mers épicontinentales peu profondes dans lesquelles se déposent des calcaires récifaux, en discordance sur le socle aplani. La subsidence continue, entretenue par le poids des sédiments, compense l'accumulation sédimentaire et maintient ces conditions marines peu profondes durant toute la période, aboutissant au dépôt d'une couche épaisse de 350 m, les calcaires de "Loquilocon". Au Miocène supérieur, la tectonique s'inverse et une surrection s'amorce, toujours active à l'heure actuelle. Ce soulèvement, d'une ampleur totale de 500 m, n'est pas homogène : il s'exerce selon un bombement affectant préférentiellement l'axe central et selon un basculement vers le NE. De conditions marines de sédimentation, on passe à un milieu continental soumis à l'érosion. L'érosion affecte préférentiellement l'axe central plus élevé, où la couverture

sédimentaire est décapée et le socle entamé. Ceci explique la disposition des roches telles qu'on les observe actuellement : l'ancien socle en cours de dissection au centre plonge vers la périphérie. La couverture calcaire, décapée au centre, apparaît selon une ceinture en forme de fer à cheval, étroite de quelques kilomètres à 15 km de largeur au maximum (fig. 1). Au-delà et jusqu'au littoral, des roches plus récentes affleurent. Durant ce cycle d'érosion, les matériaux arrachés à la chaîne centrale sont emportés par les cours d'eau vers les bassins périphériques. Ce transit de matériaux s'effectue par l'intermédiaire de vallées traversant les calcaires ou par les réseaux souterrains. Les sédiments déposés constituent la formation molassique de Catbalogan, composée des grès et d'argiles, dont l'âge s'étale du Miocène supérieur au Pliocène inférieur. Dans le secteur de Calbiga, cette série puissante, actuellement disséquée en collines par l'érosion, vient s'appuyer contre les calcaires. Elle n'a jamais recouvert la série calcaire qui fut constamment soumise à la karstification depuis l'émersion fini-miocène. Toutefois, au cours de cette période, d'autres calcaires se sont déposés dans des secteurs favorables, mais de surface limitée (Miocène supérieur - Pliocène et Pliocène supérieur - Pléistocène). Cependant, ces calcaires peu compacts et poreux, ne contiennent pas de cavité majeure, bien que les phénomènes de karstification y soient bien développés (pertes, résurgences, modelé en pitons et dépressions).



Préparation du riz au village de San Isidro. Photographie Jean-Paul Sounier.



# Principes généraux d'organisation du karst

Ces principes correspondent au karst de Calbiga où s'ouvre le réseau de Can-Yawa, mais ils s'appliquent dans leurs grandes lignes aux autres karsts de l'île.

Il s'agit d'un fluviokarst typique, dont le transit souterrain est alimenté par un amont imperméable constitué de pertes multiples et dont les eaux sont restituées à l'aval par une émergence unique donnant naissance à la rivière de Calbiga. Ces trois éléments interagissent dans leurs fonctionnements respectifs, le moteur général de l'évolution étant la surrection tectonique.

## Grottes-tunnels et vallées fluviales

Des cours d'eau se constituent sur le socle basaltique, descendant de la crête axiale en direction de l'ouest.

Selon l'ampleur du bassin d'alimentation, leur débit moyen peut atteindre quelques mètres cubes par seconde pour les plus importants, mais les crues de saison des pluies sont sans doute considérables.

Au contact des calcaires, deux possibilités s'offrent :

- Une perte apparaît dès que le gradient hydraulique est suffisant. Une dénivellation, même modérée, entre le point d'émergence qui détermine le niveau de la surface piézométrique dans le karst et une perte suspendue au-dessus de cette zone noyée, engendre un soutirage des écoulements et la formation d'un drain souterrain.
- Lorsque le gradient hydraulique est très faible, autrement dit si la surface piézométrique correspond à la nappe du cours d'eau, aucune capture souterraine n'est possible et l'écoulement reste en surface. S'il existe des pertes limitées, un débit conséquent du cours d'eau permet de maintenir son existence aérienne. Dans ce cas, une vallée se développe et traverse en canyon le karst.

## Tectonique et niveaux marins, moteurs de l'organisation des réseaux

La concurrence entre les deux modes de fonctionnement est en permanence remise en question, principalement par la tectonique. Considérons une série de soulèvements rapides de l'ensemble de l'île, séparés de périodes de calme. Les cours d'eau à proximité de l'océan sont portés en altitude. Leur pente s'accroît à cet endroit, dynamisant l'érosion qui active le creusement de la vallée, jusqu'à ce qu'elle retrouve un équilibre avec le niveau de base océanique, sous la forme d'un profil peu pentu. Mais la rupture de pente est transférée vers l'amont, si bien que le processus se décale, c'est l'érosion régressive, qui se manifeste sous la forme d'une vague d'érosion reculant à partir du niveau de base vers l'amont. L'émergence est

alors affectée et se déplace vers le bas, provoquant une modification du drainage souterrain. Si l'abaissement est lent, le conduit se surcreuse, formant un canyon; s'il est rapide, un nouveau drain s'installe à un niveau inférieur, l'ancien drain devenant fossile. Durant la période de transition, les deux drains peuvent fonctionner simultanément, le drain inférieur écoulant à l'étiage, et regorgeant dans l'étage supérieur par mise en charge lors des crues.

L'abaissement du niveau de drainage dans le karst fait que la perte devient à son tour perchée. Elle s'encaisse, repoussant la vague d'érosion régressive vers l'amont du bassin d'alimentation. Le cours d'eau alimentant la perte ainsi que tous ses affluents vont s'encaisser, induisant une érosion de l'ensemble des versants. C'est ainsi que la totalité du bassin d'alimentation de la perte va s'abaisser, tous les



Progression dans la forêt. Photographie Jean-Paul Sounier.



Dépôt de tuf dans le lit d'un ruisseau issu du karst de Matingkat. Photographie Jean-Paul Sounier.



matériaux érodés transitant par l'intermédiaire des drains karstiques. Chaque étape de surrection entraîne une telle restructuration du drainage par la création d'un étage inférieur et encaissement du réseau de vallées, tant à l'amont qu'à l'aval du karst.

De la même manière, les modifications du niveau de base marin lors du Quaternaire (glacio-eustatisme) entraînent des restructurations du karst. Celles-ci sont sans doute d'ampleur moindre, car de durée plus limitée, et surtout composées d'oscillations opposées (succession de régressions et transgressions marines), alors que la

tectonique est composée uniquement d'étapes de surrection (tout au moins dans ce secteur durant la période concernée).

En tout état de cause, les deux phénomènes se combinent, induisant une évolution du niveau de base composée de périodes d'abaissement brutal (surrection, éventuellement combinée à une régression marine), de stabilité (calme tectonique et eustatique ou phénomènes en opposition de phase annulant leurs effets) et parfois faible remontée du niveau de base (transgression marine en l'absence de mouvement tectonique).

## Les captures

Dans de telles conditions, l'organisation du drainage karstique est susceptible de varier non seulement verticalement par la mise en place d'étages successifs, en réponse à l'abaissement du niveau de base, mais également latéralement. Considérons deux drains parallèles peu éloignés. L'un des deux sera forcément plus directement raccordé au point d'émergence et réagira donc plus rapidement au surcreusement en s'enfonçant. Il va alors se situer dans une position conquérante, susceptible de soutirer les eaux du drain voisin devenu perché. Ce soutirage s'effectue d'abord progressivement, jusqu'à ce que la capture soit effective. Le drain conquérant voit alors son potentiel érosif renforcé du fait de l'apport supplémentaire d'eau, il sera alors susceptible d'effectuer de nouvelles captures au détriment des drains voisins, ainsi s'effectue la hiérarchisation des drains qui aboutit à une structure arborescente convergeant vers un point d'émergence unique. Quant au drain "piraté", il reste actif en amont de la capture, mais devient fossile et perché en aval, l'eau ne le parcourant plus qu'en période de crue, avant qu'il ne soit définitivement abandonné. Ces phénomènes de captures sont aisément identifiables, par la présence d'une galerie fossile perchée et également par un "coude de capture" marquant le changement de direction de l'écoulement à cet endroit.

À l'extérieur, le réseau hydrographique réagit de manière similaire. Lorsqu'une rivière creuse plus rapidement pour des questions de débit ou de pente, les affluents qui s'y raccordent vont également subir la même évolution. Dans leur partie amont, sous l'effet de l'enfoncement, les têtes de réseau vont reculer par érosion régressive, empiétant progressivement sur les bassins voisins. À tel point qu'un cours d'eau voisin peut finir par se déverser dans le cours d'eau conquérant. De cet épisode, il reste également un coude de capture et le cours d'eau piraté abandonné sous forme de vallée sèche perchée à l'aval de la capture. Cependant, cette vallée sèche ne se conserve pas indéfiniment, elle sera progressivement démantelée par les vallons voisins, et bien souvent on n'observe plus qu'un col abaissant le niveau d'une crête séparant deux vallées, témoin de l'ancien tracé de cours capturé. Si la

## Juxtapositions spatio-temporelles

À cela il faut ajouter l'inertie du système qui provoque un décalage dans le temps des effets. Si l'effet d'une modification du niveau de base se répercute immédiatement à l'aval, à proximité du niveau de base, la durée de propagation de la vague régressive vers l'amont est longue. Si bien qu'une vague érosive peut très bien se manifester à un endroit du bassin (présence de rapides, cascades), alors que le phénomène qui l'a induit (régression marine par exemple) s'est achevé ou a été remplacé par un autre phénomène dont les conséquences sont en train de se propager vers l'amont, telle une seconde vague

suivant la précédente. La conséquence de ce décalage dans le temps implique que des formes observables actuellement (un drain, une cascade...) ont été générées par une cause passée, qui éventuellement n'a plus de manifestation visible (une régression marine par exemple). On parle de formes héritées, même si elles poursuivent une évolution active. Le corollaire de ce décalage temporel est un décalage spatial : des formes générées par des causes d'âge différent vont se juxtaposer dans l'espace. Prenons un exemple : une régression marine provoque un encaissement de la vallée qui se propage vers l'amont de manière régressive, marqué par une zone de rapides ou de cascades séparant deux zones de profil à faible pente. Lorsque le niveau marin remonte, la partie basse du cours d'eau est ennoyée en une ria qui va progressivement se combler par l'apport des sédiments ne pouvant être transportés par le ralentissement des écoulements. Ainsi le niveau de base remonte, et le profil du cours d'eau à cet endroit se stabilise. Mais au même instant, la vague d'érosion régressive induite par la régression précédente poursuit sa propagation vers l'amont. Chaque type de forme est actuel puisqu'on l'observe, mais leur origine respective n'est pas contemporaine. On voit de cette manière la complexité du système, où cohabitent des formes "d'âge" (en fait de cause génétique) différentes, des dynamiques parfois opposées. Ajoutons comme ingrédients aux systèmes encore non évoqués des modifications climatiques ou l'intervention de l'homme, qui par leur action sur le couvert végétal vont modifier la dynamique de l'érosion sur le bassin donnant un système extrêmement complexe à décrypter.

Grotte d'Hinilugayan. La rivière au niveau de l'aval de la doline.



Progression dans le lit d'un cours d'eau. Photographies Jean-Paul Sounier.





vallée sèche tend à disparaître, le coude de capture se maintient, car le cours d'eau poursuit son enfoncement sur place en conservant son tracé.

La reconstitution de l'évolution du karst passe donc par l'analyse morphologique :

- Sous terre, des axes de drainage actuels et passés, des zones de capture, chacun étant défini par une orientation, une altitude, des dimensions correspondant au débit et donc à la surface du bassin d'alimentation, des sédiments spécifiques.
- En surface, par la reconstitution du réseau hydrographique aux différentes époques, en mettant en évidence les tracés, les captures, les vallées abandonnées, les bassins versants successifs.

Les différentes étapes de l'évolution du système tout entier (bassin imperméable amont, karst en position intermédiaire et piémont imperméable raccordé au niveau marin) étant connues, on peut alors s'interroger sur les causes de chacune des étapes et des ruptures entre ces étapes. On est alors amené à prendre en considération les moteurs de la dynamique morphologique, dans l'ordre croissant d'influence, la tectonique, les variations du niveau marin (eustatisme), les changements climatiques et l'influence anthropique. Bien entendu, l'homme n'agit que dans la phase actuelle de fonctionnement du karst, mais son intervention peut largement dépasser celle des autres facteurs ; le déboisement accentue l'érosion des sols, générant un transport de matériaux accru, avec colmatage des pertes par les troncs géants, mises en charge accentuées par le ruissellement croissant, dépôts d'argile dans les zones de mise en charge, dans les parties basses des cavités ou les zones planes des cours d'eau, entraînant colmatage, exhaussement du lit des rivières, inondations accentuées. Nous n'avons ni le recul pour apprécier cette mutation, ni les mesures sur les périodes anciennes pour le quantifier, mais le fait est indéniable.

Concernant notre recherche, nous avons réalisé la première partie du travail de reconstitution de l'histoire du système avec, bien entendu, une part d'inconnu, puisque les réseaux karstiques sont loin d'être explorés dans leur totalité, et d'hypothèses élaborées

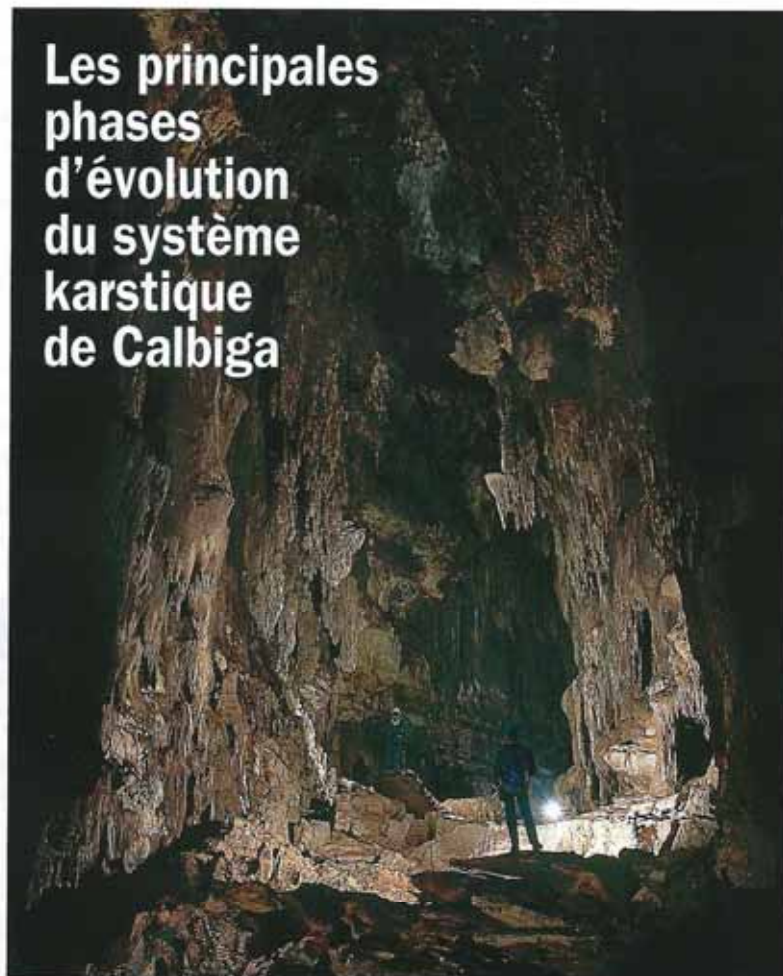
en raccordant les témoins laissés par les phases successives, témoins d'autant plus fugaces que les phases sont anciennes. Quant à la quantification de la part des moteurs génétiques, de leurs rythmes respectifs, notamment de la tectonique, les travaux étant à leurs prémices ne permettent que d'avancer des hypothèses que les études ultérieures devront démontrer.

Les travaux de terrain réalisés lors de l'expédition Can-Yawa 2000 sont en cours d'analyse, seuls les principaux faits concernant l'évolution paléogéographique mise en évidence sont

brèvement présentés. D'autres thèmes seront ultérieurement développés :

- Dynamique hydrologique actuelle : bilan hydrologique, délimitation des bassins versants, estimation des débits des différents tributaires de l'émergence de Calbiga.
- Analyse des sédiments fluviaux anciens piégés dans les cavités perchées, et comparaison avec les sédiments actuels.
- Interprétation des datations paléomagnétiques des sédiments souterrains.
- Rythmes et modalités de l'étagement et des captures karstiques.

## Les principales phases d'évolution du système karstique de Calbiga



Grotte du Diable.  
La galerie semi-active du Fakir.  
Photographie Jean-Paul Sounier.

Le développement du karst est continu depuis l'émersion des calcaires au Miocène supérieur, soit une dizaine de millions d'années.

Des phases ont été mises en évidence, montrant l'évolution de la nature des karsts, dépendante des conditions changeantes avec le temps. Néanmoins, aucune information chronologique permettant d'estimer la durée de ces phases n'est pour l'heure disponible.

### Phase initiale de piémont

Lorsque la surrection de la zone axiale s'amorce, les calcaires à peine émergés forment un piémont de faible altitude. Les cours d'eau issus des Hautes terres s'y étalent, épandant des alluvions qui nappent les calcaires. Cette ancienne topographie n'est plus matérialisée que par une surface virtuelle passant par les sommets des pitons karstiques, perchée à l'altitude actuelle de 400-500 m.



Grotte d'Hinilugayan. La rivière dans le canyon du parcours souterrain amont. Photographie Jean-Paul Sounier.



### Les grandes vallées fluvio-karstiques

Le niveau de base s'abaisse d'une centaine de mètres, induisant une incision équivalente des talwegs. De grandes vallées est-ouest s'encaissent dans les calcaires et traversent le massif de part en part (sentier "Elf", paléovallée de la Mactingal plus au nord). Leur niveau correspond à l'altitude actuelle de 360 m, matérialisée par les seuils les plus élevés du talweg. La partie aval correspondait à des gorges parcourues par les rivières, tandis que l'écoulement était au moins en partie souterrain à l'amont. À l'amont de Can-Yawa, dans les pitons environnant la vallée actuelle, on trouve en effet des témoins de cette phase. Ces cavités sont perchées vers 380 m d'altitude et contiennent des sédiments très altérés (argiles rouges, amas d'oxydes de fer purs); elles sont tronçonnées par le développement postérieur des dépressions à tel point que l'on peut les suivre le long des versants jalonnés de dépôts fluviaux (galets, argiles) et d'amas de calcite. Une stalagmite de 8 m de hauteur se trouve aujourd'hui en pleine forêt primaire, à plus de 100 m de la cavité originelle! Par ailleurs, l'existence de ces sédiments diffus ainsi que les argiles rouges piégées dans les dépressions d'altitude démontrent que, comme ailleurs dans le monde, la "terra-rossa" est d'origine allogène et ne provient pas de la dissolution des calcaires, exclusivement carbonatés. Enfin, toutes ces cavités sont orientées S-N, perpendiculairement à l'axe E-W actuel de la rivière de Can-Yawa. Elles démontrent que cet axe n'existait pas encore et que le drainage s'effectuait vers la vallée du sentier Elf, plus au nord.

### L'enfouissement total des rivières

Suite à un nouvel abaissement de 80 m du niveau de base, les rivières sont entièrement souterrées par des pertes. À l'amont, la vallée toujours active s'encaisse jusqu'à l'altitude actuelle de 280 m. L'aval asséché n'évolue plus et ce tronçon devient perché, séparé par une contre-pente de la partie amont qui évolue en vallée aveugle. Les deux principales vallées du secteur (sentier Elf et paléo-Mactingal) butent brutalement sur de telles contre-pentes. Les grands réseaux élaborés lors de cette phase d'enfouissement des rivières principales n'ont pas encore été découverts.

### La mise en place du drainage E-O dans le secteur de Can-Yawa

Un dernier abaissement d'une centaine de mètres du niveau de base détourne l'ancien écoulement S-N au profit du réseau de Can-Yawa qui s'élabore progressivement. D'abord par la formation de l'affluent Nord avec les pertes "Bastos et Tequilla", puis "Mog-Ur" qui est toujours active. C'est ensuite que l'entrée actuelle apparaît, capturant l'amont du bassin-versant en orientant les écoulements vers l'ouest, transitant par la galerie "Il était une fois vers l'Ouest" et résurgant à 210 m d'altitude dans des poijés raccordés au

niveau de base. Ce niveau à 210-220 m d'altitude est très développé sur la bordure aval du massif.

Finalement, la rivière est à nouveau détournée vers le nord, par des captures successives : rivière des Pieds pourris, galerie No Future, et La Clue, dernière en date qu'emprunte l'actuelle rivière de Can-Yawa. Cette ultime capture vers le nord trahit l'existence d'un drain profond conquérant, localisé probablement sous les vallées sèches (Elf et paléo-Mactingal), correspondant au collecteur de la source de la Calbiga River. Le point le plus bas atteint à l'extrémité de Can-Yawa se trouve à 190 m d'altitude. La source vaclusienne, distante de 5 km de ce point, se localise entre 90 m [Rossi & al. 1987] et 130 m d'altitude [Carte topographique Calbiga]. Le gradient moyen est donc compris entre 20 et 12 ‰. De belles perspectives d'exploration...

On identifie ainsi quatre phases principales d'élaboration du drainage karstique, séparées de trois ruptures majeures correspondant à des surrections d'ampleur comparable, dont le cumul enregistré atteint 300 m. De plus, l'analyse détaillée révèle que chaque phase englobe une succession d'états transitoires et de réorganisations par captures successives, induites par l'accroissement du gradient.

## Bilan

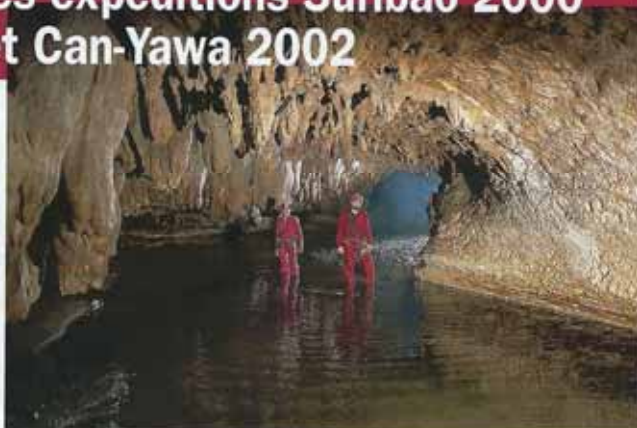
La reprise de l'exploration de la grotte du Diable (Can-Yawa) n'a pas permis la jonction tant espérée avec le cours souterrain de la rivière Mactingal et de dépasser en développement la grotte de Saint Paul, sur l'île Palawan. Siphons et trémie se sont opposés à la progression des équipes. Néanmoins, 7500 m de nouvelles galeries ont été topographiées dans 11 cavités. Si l'on rajoute les 1800 m topographiés dans la grotte Rawis - cavité connue mais non topographiée - ce sont donc 9300 m de topographies à l'actif de l'expédition Can-Yawa 2002. La grotte du Diable mesure 11700 m topographiés, mais 13000 m si l'on rajoute les galeries explorées non topographiées. La très belle perte de la rivière Minaalo a livré 3075 m de beaux conduits. Les grands volumes n'ont pas manqué : salle Thierry Saint-Dizier (100 x 60 x 60 m), salle de la grotte Ninando (150 x 50 x 40 m), et partout des galeries de vastes dimensions. L'équipe s'est beaucoup déplacée sur la zone karstique et un objectif pour une prochaine

expédition a été trouvé. Le tableau ci-après résume les résultats des deux expéditions sur l'île de Samar.

Ainsi, en deux expéditions de type léger, 21 758 m de galeries ont été explorés, dont 19 651 m ont été topographiés. Et maintenant? L'exploration du karst de la Calbiga vient juste de commencer. Le potentiel en découverte est énorme. En ce qui concerne le bassin de la rivière Calbiga, une infime partie du réseau souterrain a été parcourue. La perte de la rivière Mactingal s'est révélé être impénétrable à cause du colmatage de troncs d'arbre, mais l'espoir est grand de trouver une autre entrée. Vers le nord se trouve le bassin d'alimentation du fleuve Taft, et la carte dévoile de belles pertes. Les objectifs de la prochaine expédition seront de trouver un accès au cours souterrain de la Mactingal, d'explorer les grottes de cette zone repérées par les locaux et, si le temps le permet, de se rendre à une perte située plus au nord et qui pourrait alimenter le fleuve Taft.



# Résultats des expéditions Suribao 2000 et Can-Yawa 2002



Grotte de Minaalo. Un passage bas dans la galerie principale. Photographie Jean-Paul Sounier.

## Karst de Suribao

### ► Lungib Lobu - grotte Lobu

Longueur topographiée : 227 m  
Dénivellation : 16 m  
Carte : Rizal ; N°4054 II ; 1/50000  
Coordonnées GPS :  
X = 125° 25.627' / Y = 11° 30.324'

### ► Lungib Hinilugayan

Longueur topographiée : 396 m  
Dénivellation : 17 m  
Carte : Rizal ; N°4054 II ; 1/50000  
Coordonnées GPS :  
X = 125° 25.238' / Y = 11° 29.314'

## Karst de Calbiga

### ► Lungib Can-Yawa upstream n°1

Longueur topographiée : 705 m  
Dénivellation : 16 m  
Carte : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000  
Coordonnées GPS :  
X = 125° 10.455' / Y = 11° 32.701'

### ► Lungib Can-Yawa upstream n°2

Longueur topographiée : 184 m  
Dénivellation : 2 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000  
Coordonnées : non calculée.  
Sa position est proche de la sortie aval de Can-Yawa upstream n°1.

### ► Lungib Can-Yawa - grotte du Diable

Longueur topographiée : 11700 m  
Longueur totale explorée : 13000 m  
Dénivellation : 114 m (+50 m ; -64 m)  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000.  
Coordonnées (lecture de carte) :  
X = 125° 09.794' / Y = 11° 32.863'

### ► Lungib Lamoc - gouffre des Aoûtats

Longueur topographiée : 133 m  
Longueur totale explorée : 150 m  
Dénivellation : 45 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000  
Coordonnées :  
X = 125° 11.1' / Y = 11° 33.9'

### ► P20

Longueur totale estimée explorée : 20 m  
Dénivellation estimée : 20 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000.  
Coordonnées : imprécises

### ► Cave (non nommée - située près du sentier Elf)

Longueur totale estimée explorée : 80 m  
Dénivellation estimée : 10 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000  
Coordonnées : imprécises

### ► Lungib Jolo - grotte Jolo

Longueur topographiée : 127 m  
Longueur totale explorée : 127 m  
Dénivellation : 18 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000  
Coordonnées :  
X = 125° 09.800' / Y = 11° 13.800'

### ► Lungib Ninando - grotte Ninando

Longueur topographiée : 500 m  
Longueur totale explorée : 500 m  
Dénivellation : 84 m (+1 m ; -83 m)  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000  
Coordonnées : indéterminées (pas de lecture GPS due à la couverture forestière)

### ► Lungib Mactingal - grotte Mactingal

Longueur topographiée : 300 m  
Longueur totale explorée : 324 m  
Dénivellation : 23 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000.  
Coordonnées : indéterminées (pas de lecture GPS due à la couverture forestière)

### ► Grotte de l'Égout

Longueur topographiée : non topographiée  
Longueur totale explorée : environ 300 m  
Dénivellation : non topographiée  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000.  
Coordonnées : indéterminées (pas de lecture GPS due à la couverture forestière)

### ► Lungib Malagay - grotte de la Boue

Longueur topographiée : 540 m  
Dénivellation : 20 m  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000.  
Coordonnées :  
X = 125° 08.778' / Y = 11° 30.784'  
Altitude : 235 m

## Karst de Matingkad

### ► Lungib Minaalo - grotte Minaalo

Longueur topographiée : 3075 m  
Dénivellation : 45 m (+40 m, -5 m)  
Carte : Calbiga ; N°4054 IV ; 1/50000.  
Coordonnées :  
X = 125° 13.737' / Y = 11° 32.254'  
Altitude : 315 m

## Zone karstique de Rawis

### ► Lungib Rawis - grotte de Rawis

Longueur topographiée : 1740 m  
Dénivellation : 68 m

## Remerciements

Les participants de l'expédition remercient pour leur précieuse aide les personnes et organismes cités ci-dessous :

### MANILLE

· Mr GAILLARD J.-Ch  
(Université de Manille, département de géographie).

### TACLOBAN

· Mr CHAN Wilson, Leyte Park Head Manager ;  
· Mr DINARD Pierre, Leyte Park Hotel Manager ;  
· Mrs DINARD Tecla Suhas "Kiki", Marabut Resort Manager ;  
· TACLOBAN D.E.N.R. (Department of Environment and Natural Resources) ;  
· Mr ARIATE ELIGIO Z. (head of Bureau of Mines and Geosciences Samar-Leyte) ;  
· Mr. BALCE C. (geologist of Bureau of Mines and Geosciences Samar-Leyte).

### D.E.N.R

· Mr WILFRIDO S. POLLISCO, PAWB Director ;  
· Mr PEDRO V. CALIXTO, CESO IV, OIC, Regional Executive Director ;  
· Mr HEHERSON T. ALVAREZ, Secretary.

### BORONGAN

· Mr Fidel V. ANACTA, Jr, Borongan Mayor ;  
· Mr GARCIA G. Panfilo Perfecto "Pompey" ;  
· B.A.N.O.G. (Borongan Awareness on Nature and Outdoor Group) ;  
· Mr ELECHO A. Abdil ;  
· EASTERN SAMAR D.E.N.R. (Department of Environment and Natural Resources).

### BAGONG BARRIO & SAN ISIDRO

· Mr DEL MONTE Ernesto, Barangay Captain ;  
· Bagong Barrio people ;  
· Mr PALS Antonio ;  
· San Isidro people.

### FRANCE

· La Fédération française de spéléologie ;  
· La C.R.E.I. ;  
· Karine GACHOT de l'agence Havas voyage ;  
· La Compagnie LUFTHANSA ;  
· David TANTON, président du C.D.S. 83 ;  
· Gilles COLIN, président du Comité régional de spéléologie Côte-d'Azur ;  
· Didier MARSH, président du S.C. Lei Aragnous ;  
· Chantal BALSSA, trésorière du C.D.S. 83 ;  
· Le Comité départemental de spéléologie du Var ;  
· Le Comité régional Provence-Côte-d'Azur ;  
· Le Spéleo-club Lei Aragnous ;  
· Les pompiers de Toulon ;  
· Le magasin de l'Aventure ;  
· Les médecins et amis de Pépone et Laurent pour le suivi de notre pharmacie collective.



## Philippines · Ile de Samar ·

*Grotte d'Hinilugayan.  
La rivière au niveau de l'aval de la doline.  
Photographie Jean-Paul Sounier.*

