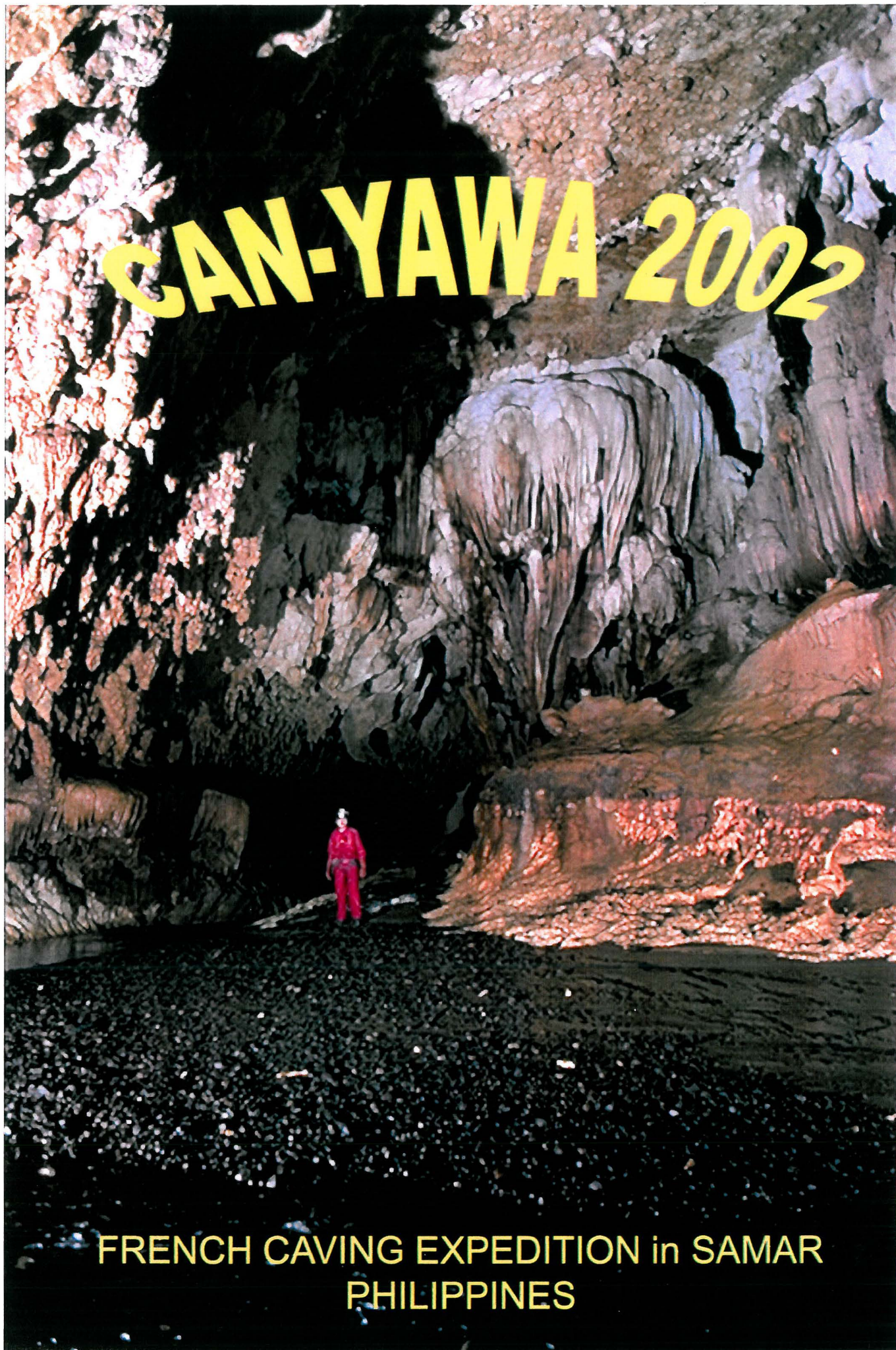


CAN-YAWA 2002



FRENCH CAVING EXPEDITION in SAMAR
PHILIPPINES

CAN-YAWA 2002 CAVING EXPEDITION REPORT

March 10th – April 28th 2002

This report includes results from SURIBAO 2000 caving expedition

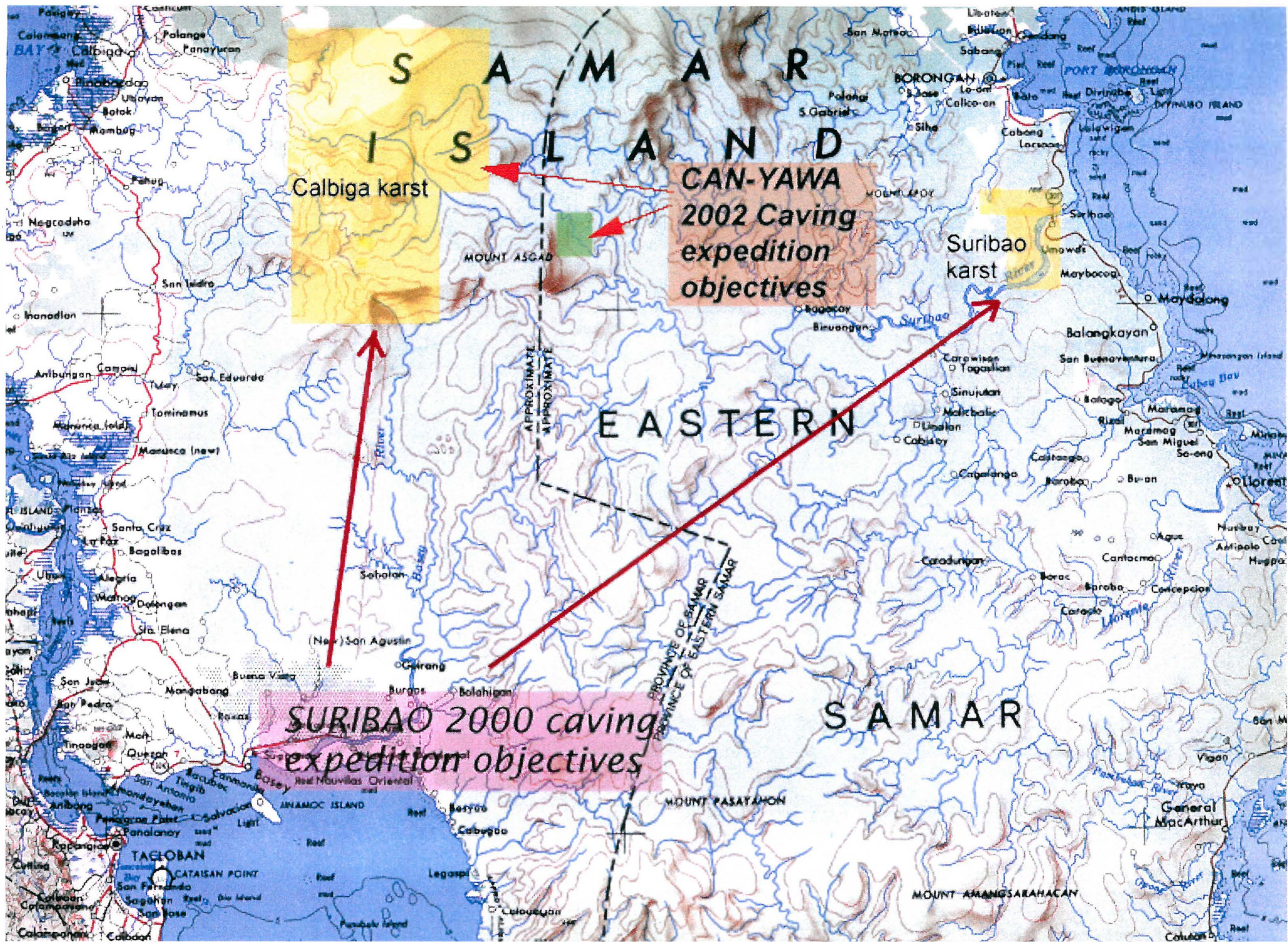
EXPEDITION MEMBERS

Jean-Paul Sounier (leader and photographer)
Philippe Audra (karst specialist)
Paul Courbon (surveyor)
David Hiou You (equipment coordinator)
Catherine Caullier
Christine Le Roch
Laurent Jovet
Philippe Hache
William Michel
Luc Ruysens
Joni Bonifacio

Reports available from: Jean-Paul Sounier
175 chemin de Beauvert
06600 Antibes
France

**WESTERN & EASTERN SAMAR ; SAMAR ISLAND
PHILIPPINES**







Le camp sur la berge de la rivière Can-Yawa
The base camp on the bank of Can-Yawa river



Progression en suivant le lit d'une rivière affluente de la Mactingal
Walking along a river, tributary of the Mactingal river



L'entrée de la grotte de Minaalo
Entrance of Minaalo cave



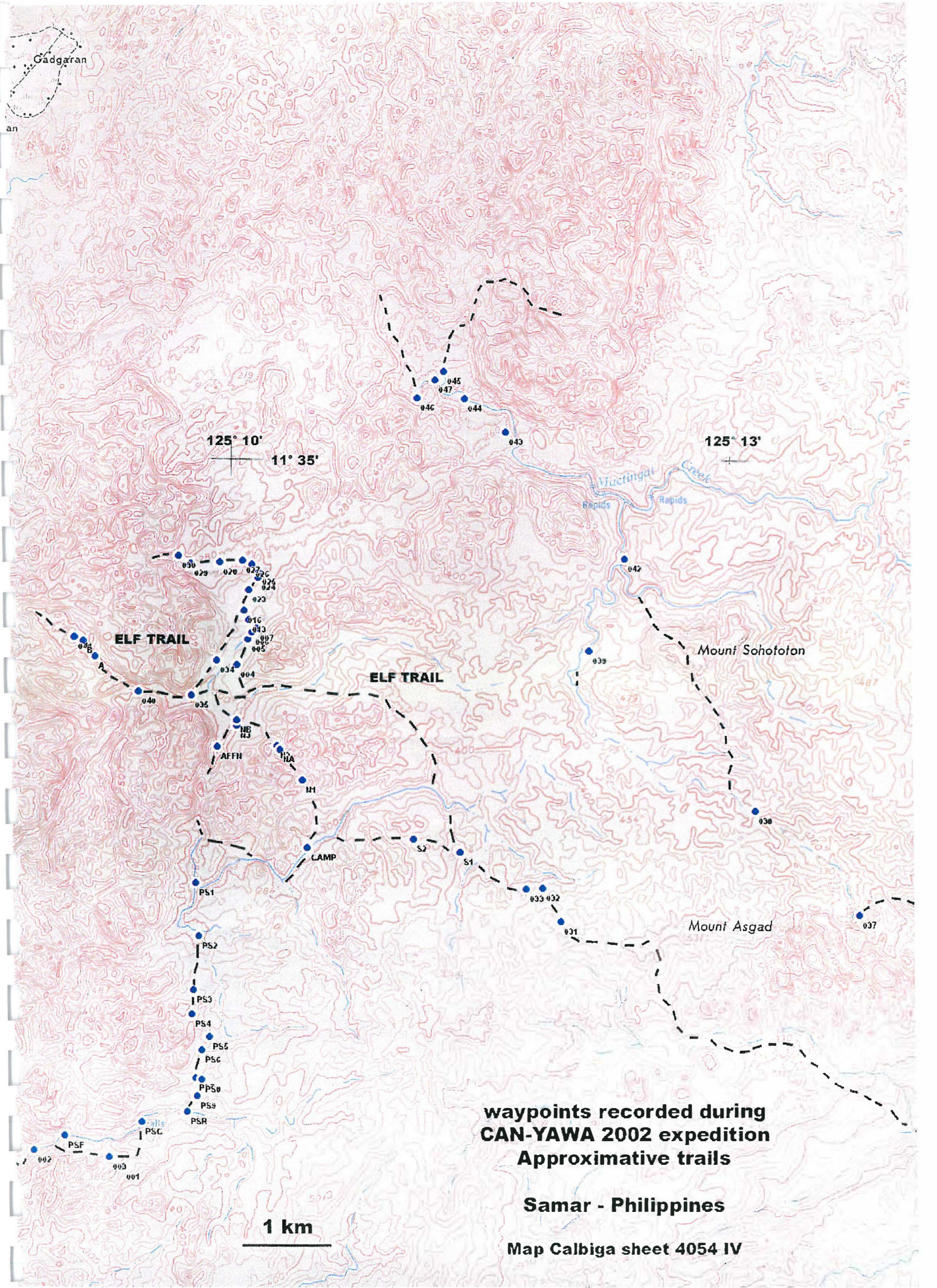
Un passage bas de plafond dans la galerie principale de la grotte de Minaalo
A low roof passage in Minaalo cave main gallery



Une salle dans le cours principal de la rivière souterraine de Minaalo
A chamber in Minaalo cave main gallery



Une salle bien concrétionnée dans l'affluent de la rivière souterraine de Minaalo
A decorated chamber in Minaalo cave tributary



Gadgaran

125° 10' 11° 35'

125° 13'

ELF TRAIL

ELF TRAIL

Mount Sohototon

CAMP

Mount Asgad

waypoints recorded during
CAN-YAWA 2002 expedition
Approximative trails

Samar - Philippines

Map Calbiga sheet 4054 IV

1 km

002 003 001

PSF PSC

PS1 PS2 PS3 PS4 PS5 PS6 PP50 PS9 PSR

HI

AFFH

HA

MS

004

007

005

016

023

026

020

029

030

034

035

040

046

046

047

045

044

043

Rapids

Rapids

042

039

030

037

S2

S1

033

032

031

1. OBJECTIFS DE L' EXPEDITION - EXPEDITION OBJECTIVES

L'objectif principal de l'expédition était la poursuite de l'exploration de la grotte du Diable (lungib 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.

The expedition main objective was the carrying out of the exploration of Can-Yawa cave, and above all, the active part. The visit of other objectives spotted on the map were depending upon the results in Can-Yawa cave. In case of important discoveries in Can-Yawa, all the team energy would be spent in exploring its new parts.

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 ».

In Can-Yawa cave, the streamway was the most promising objective. The underground river could lead us to the resurgence, but also enable us to join the underground course of the Mactingal river, probably the main drain of the plateau. The second objective in Can-Yawa was to be able to find a way past the boulders choke in « No Future » chamber.

Les objectifs repérés sur la carte étaient les suivants :

The objectives spotted on the map were :

- La perte d'une rivière située 4 km au sud-ouest de la grotte du Diable. Cette perte pourrait alimenter la résurgence de la Calbiga (Kulindungan) et marquer la limite méridionale de son bassin.

The sinkhole of a river located 4 km, south-southeast from Can-Yawa cave. This underground river could re-appear in Kulindungan, the name of the Calbiga spring. It would mark the southern limit of the catchment area.

- 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.

A dry valley located above the extreme point reached in Can-Yawa streamway. A cave located in the western part of this valley could communicate with Can-Yawa underground river, downstream the sump. The path used by the Elf Authentic Adventure runners follows this dry valley.

- 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.

The western end of a dry valley located 3 km north from Can-Yawa entrance. This dry valley could be an ancient bed of the Mactingal river. The valley heads west and ends as a blind valley.

- 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.

The sinkhole of the Mactingal river. Several Italian expeditions tried to reach it but without success due to the NPA based on the western flank of the karstic area. To reach it was doubly interesting. The importance of the catchment area and stories about a 200 m large entrance porch let supposed a huge underground network. To have a look of the area could also enable us to find an objective for a future expedition.

Plusieurs scénarios furent envisagés pour pouvoir atteindre tous ces objectifs, tout en continuant l'exploration de Can-Yawa. Établir le camp près de Can-Yawa, à l'emplacement de l'expédition Suribao 2000, et rayonner à partir de celui-ci, l'approche sur la Mactingal se faisant en surface. Dans l'hypothèse où la jonction se ferait avec la Mactingal souterraine, explorer l'amont de celle-ci en établissant des bivouacs sous terre au fur et à mesure de la progression. Déménager le camp à mi-séjour et l'établir sur les berges de la Mactingal ; ce scénario impliquait un important portage durant le séjour. Nous allons voir par la suite que rien ne s'est passé comme prévu.

Several scenarios were dreamed up in order to reach these objectives and carrying out at the same time the exploration of Can-Yawa. Set up the camp at the same place as two years before and walk from it, the access at the Mactingal sinkhole being on the surface of the plateau. In case we could connect Can-Yawa to the Mactingal underground course, the exploration could be done by establishing underground camp. Or, move the camp from Can-Yawa to the bank of the Mactingal river. This scenario meant an important portage at mid-stay. But what happen really was different from the above planning.

2. CHRONOLOGIE DE L'EXPEDITION – CHRONOLOGY OF THE EXPEDITION

Départ le 10 mars de France par la Lufthansa que nous remercions pour avoir accepté un dépassement de poids concernant les bagages de soute. 28 kg par personne nous ont été autorisé ; Cela a évité l'envoi de matériel par un transporteur aérien et d'éventuels problèmes avec les douanes des Philippines. Arrivée à Tacloban le 12 mars.

Departure from France on March 10th with Lufthansa Airlines that we should like to thank for allowing a 8 kg per person excess weight.

Du 13 mars au 15 mars : achat des vivres, de matériels divers ; organisation de la logistique. Arrivée de Joni Bonifacio le 14 mars.

From March 13th to March 15th : organising the trip in Tacloban. Arrival of Joni Bonifacio.

16 mars : voyage en jeepney de Tacloban à Borongan, la capitale de la province Samar Est.

March 16th : travel in jeepney from Tacloban to Borongan, Eastern Samar.

17 mars : Pompei nous rend visite et ensemble nous allons chez le Maire de Borongan.

March 17th : Pompei comes to visit us; we all go to see Borongan Mayor.

18 mars : en compagnie d'Abdel Elecho, nous nous rendons à la Mairie. Le Maire nous signe deux autorisations pour se rendre sur la zone. L'une est destinée au Commandant du poste militaire situé à Pamaragsangan. L'autre est pour le Barangay Captain de Bagong Barrio. Nous allons ensuite voir Pompei à son bureau et nous rendons visite au DENR. A 9h30, nous prenons la route pour Camada, le point de départ des bancas. Voyage en trois bancas jusqu'à Binuangan, puis navette de bancas plus petites pour se rendre à Bagong Barrio.

March 18th : With Abdel Elecho, we go to see the Mayor who signs the official authorizations. Then we go to Pompei's office then to the DENR. At 9.30 am, we go to Camada. Trip up the Suribao river to Bagong Barrio, with stop-off in Pamaragsangan to see the military commander and Binuangna to change bancas.

19 mars : départ de Bagong Barrio à 9h15. L'équipe et 44 porteurs atteignent San Isidro à 16h30.

March 19th : departure from Bagong Barrio at 9.15 am. The team and 44 porters reach San Isidro at 4.30 pm.

20 mars : départ de San Isidro à 9h30. La zone à bambou située sur la crête à l'ouest du Mont Asgad nous donne du fil à retordre. Les bambous ont poussé à profusion, faisant disparaître le sentier. De ce fait, nous n'atteignons pas l'emplacement du camp et bivouaquons au bord d'une rivière.

March 20th : departure from San Isidro at 9.30 am. The bamboo zone located west of Mount Asgad slows down progress as the path has been swallowed by the thick vegetation. We set up a bivouac near a river.

21 mars : départ 7 h. Nous atteignons l'emplacement du camp de l'expédition précédente à 11 h. Nous établissons le camp à 10 m de celui de l'expé Suribao 2000. Installation du camp.

March 21st : departure at 7 am. We reached the Suribao expedition camping site at 11 am. Set up of the camp.

22 mars : la pluie n'encourage pas une sortie sous terre. De plus la rivière est en crue. L'installation du camp continue.

March 22nd : it rains heavily. Can-Yawa river is flooding. We carry on the setting of the camp.

23 mars : toute l'équipe se rend à Can-Yawa pour tracer le sentier et visiter le début de la grotte. Mais devant les difficultés de tracer le sentier vers la grotte, nous suivons la rivière et le traçons dans l'autre sens. Laurent, Luc, David, Catherine et Joni visitent la grotte jusqu'à l'affluent Nord. Philippe, Paul, Jean-Paul tracent le chemin.

March 23rd : the whole team go to Can-Yawa. But the short cut has to be clear up again. So a part of the team visits the cave, while the others cut the track back to the camp.

24 mars : exploration de l'aval de Can-Yawa par toute l'équipe. Arrêt par manque de corde sur une cascade.

TPST : 9 h.

March 24th : exploration of downstream Can-Yawa. We stop on a waterfall due to lack of rope.

TSU (Time Spent Underground) : 9h.

25 mars : David, Laurent et Catherine continuent l'exploration de l'aval et atteignent une grande salle. Arrêt sur un rétrécissement de l'actif. Au retour, ils se prennent la crue.

TPST : 12 h.

March 25th : David, Laurent and Cathy carry on the exploration downstream. They reach a big chamber and stop when the gallery roof seems to plunge in the water. On the way back, the river is flooding and they have to fight their way out.

TSU : 12h.

26 mars : Luc, Christine, Philippe et Jean-Paul se rendent dans la zone de la salle « No Future » pour voir les départs mal vus lors de la précédente expédition. Ils parviennent à trouver un passage pour court-circuiter la trémie de la salle No Future et explorent une galerie de vastes dimensions (Retour vers le Futur). Trémie et siphon stoppent la progression. Dans la rivière des Pieds Pourris, arrêt sur laminoir étroit.

TPST : 15 h.

March 26th : Luc, Christine, Philippe and Jean-Paul go to the « No Future » chamber area. They find a way past the rockfall at the end of « No Future » and explore a large gallery (Return to the Future). Siphon and rockfall stop the progress in this branch which could lead to a western entrance, north from Day cave. In the Rotten Feet river, they stop on a low ceiling gallery.

TSU : 15h.

27 mars : David et Paul taillent le sentier vers la perte du sud.

March 27th : David and Paul cut a trail towards the southern river.

28 mars : Laurent, Cathy et Roderic taillent un sentier vers l'affluent nord. Paul, David et Jean-Paul explorent l'actif. Arrêt sur siphon. Exploration d'un fossile en rive droite de la « Clue ».

TPST : 11 h.

March 28th : Laurent, Cathy and Roderic cut a trail towards the Northern tributary. Paul, David and Jean-Paul explore Can-Yawa downstream. They stop on a sump. They explore a dry tributary on the right bank of the « Clue ».

TSU : 11h.

29 mars : Luc, Laurent, Cathy et Joni atteignent l'affluent nord. Exploration de la grotte Jolo.

TPST : 1h.

March 29th : Luc, Laurent, Cathy and Joni reach the Northern tributary, upstream its sinkhole. Exploration of Jolo cave.

TSU : 1h.

30 mars : Luc, Philippe et Jean-Paul empruntent le sentier vers le nord et parviennent au sentier qui relie San Isidro à Kaamlongan.

David, Cathy, Paul et Joni vont vers la perte sud.

Roni et Roderic partent pour Bagong Barrio afin de prévenir les porteurs en vue du départ des trois toulonnais.

March 30th : Luc, Philippe and Jean-Paul go to the Northern tributary and reach the San Isidro-Kaamlongan trail.

David, Cathy, Paul and Joni cut the trail to the Southern river.

Roni and Roderic go to Bagong Barrio to call the porters for the departure of three of us.

31 mars : Laurent, Luc et Christine vont topographier la grotte Jolo. Retour du groupe qui a taillé vers la perte du sud. Ils n'ont pas encore atteint la rivière, mais il reste 350 m en ligne droite.

TPST : 2 h.

March 31st : Laurent, Luc and Christine survey Jolo cave. Return of the group who cut the southwards trail. They didn't reach the river yet.

TSU : 2h.

1 avril : Cathy et Philippe partent pour Can-Yawa afin de prélever des échantillons dans l'affluent nord. Laurent, Christine, Luc et Jean-Paul vont voir les cavités situées près du sentier d'accès, au sud-est du camp. Ce sont des vieux réseaux fossiles trépanés par l'érosion.

April 1st : Cathy and Philippe go to the Northern tributary for sampling. Laurent, Christine, Luc and Jean-Paul check some caves openings located near the track going to San Isidro. They are located southeast from the camp. The caves turn out to be parts of old cave systems which are destroyed by erosion.

2 avril : Départ de Laurent, Cathy et David. Philippe, Christine et Jean-Paul vont prospecter au-dessus de la zone siphonnante de Can-Yawa, le long du sentier qui va à Kaamlongan. Exploration du gouffre des Aoûtats, d'un P20, et d'une grotte d'une centaine de mètres de long.

TPST : 2 h.

April 2nd : Laurent, Cathy and David leave the camp. Philippe, Christine and Jean-Paul go to the area located above Can-Yawa sump to look for caves in the hope to find a way downstream the sump.

TSU : 2 h.

3 avril : repos.

April 3rd : rest.

4 avril : Philippe, Paul, Christine et Jean-Paul vont vers la perte du sud et parviennent à la zone de perte. Exploration de 3 grottes, dont la grotte de la Boue. Retour au camp à 2 h du matin.

TPST : 4 h.

April 4th : Philippe, Paul, Christine and Jean-Paul go to the Southern river and reach the sinkhole area. They explore 3 caves. Back to the camp at 2 am the next day.

TSU : 4 h.

5 avril : arrivée de Philippe Hache et William Michel.

April 5th : arrival of Philippe Hache and William Michel.

6 avril : Philippe Hache, Willy et Jean-Paul vont vers le nord voir le fond d'une reculée supposée être un ancien lit de la rivière Mactingal. Ils passent par Can-Yawa et le Mog Ur et atteignent la reculée à 16h30. Hélas, pas de grotte.

Paul et Philippe vont dans la grande salle en aval de la clue et trouvent une sortie (grotte des Elfes). Ils reviennent au camp par le Mog-Ur.

April 6th : Philippe Hache, William and Jean-Paul go to check the end of the dry valley located north from Can-Yawa cave. They reach the end of the dry valley at 4.30 pm but no caves are found.

Paul and Philippe go to the big chamber, downstream the "Clue", and find a new entrance (Elfes cave). They return to the camp through the Mog-Ur.

7 avril : retour au camp de Philippe, Willy et Jean-Paul.

April 7th : Philippe, Willy and Jean-Paul are back to the camp.

8 avril : départ de Philippe Audra en compagnie de Roni.

April 8th : departure of Philippe Audra and Roni who carry one of his bag.

9 avril : Willy, Philippe, Christine, Luc, Joni et Jean-Paul vont dans Can-Yawa pour la séance photo. En passant par le tunnel de l'Angoisse, ils découvrent un affluent dans lequel ils parcourent près d'un kilomètre. Il est baptisé : affluent du Dernier Jour. Luc retourne au camp voir avec Paul pour revenir faire la topo. Le reste de l'équipe va au fond pour la photo et voir le siphon. La topographie de l'affluent du Dernier Jour ne sera pas faite.

TPST : 13 h.

April 9th : Willy, Philippe, Luc, Christine, Joni and Jean-Paul go to Can-Yawa for the photo trip. They decide to go through the Anguish tunnel and are surprised by the low level of water. The surprise is at its utmost when they discover a tributary on the right bank of the tunnel, just before the Verdon. They explore about 1 km of galleries. They name this network the tributary of the Last Day. No survey is made because nobody took the gear. The photo trip is made until the « Clue ». William and Philippe go to see the sump.

TSU : 13 h.

10 avril : départ de l'équipe ; Pluie tout au long du trajet. San Isidro est atteint à 16h30.

April 10th : departure of the team. It rains all the way long. The team reach San Isidro at 4.30 pm.

11 avril : marche de San Isidro à la perte de la rivière Minaalo. Temps d'approche : 4 h.

Exploration du début de la grotte de Minaalo.

TPST : 2 h.

April 11th : Roni and Roderic guide the team to the sinkhole of the Minaalo river, located northwest from San Isidro. Quick visit of the cave.

TSU : 2 h.

12 avril : Willy, Luc, Joni et Jean-Paul explorent la grotte Minaalo et réalisent la traversée.

TPST : 2 h.

April 12th : Willy, Luc, Joni and Jean-Paul explore Minaalo cave and traverse the mountain.

TSU : 2 h

13 avril : Willy, Joni et Jean-Paul, accompagnés par 3 porteurs dont Antonio, le barangay captain de San Isidro, se rendent à la perte de la Mactingal. Temps d'approche : 5h.

April 13th : Willy, Joni, Jean-Paul and 3 porters including Antonio, San Isidro barangay captain, go to the Mactingal sinkhole. They walk 5 hours and reach Mactingal river.

14 avril : Willy, Joni et Jean-Paul se rendent aux différentes pertes de la Mactingal et explorent la grotte Mactingal. Deux locaux servent de guides.

TPST : 2h30.

Philippe, Christine, Luc, Paul topographient la grotte Minaalo et reconnaissent le début de l'affluent.

TPST : 9h.

April 14th : Willy, Joni and Jean-Paul visit several Mactingal sinkholes and explore Mactingal cave. Two local farmers guide them.

TSU : 2h30.

Philippe, Christine, Luc and Paul survey Minaalo cave and explore the beginning of the tributary.

TSU : 9h.

15 avril : guidés par les deux locaux, Willy, Philippe, Joni et Jean-Paul se rendent dans le karst situé au nord-est de la perte de la Mactingal et explorent la grotte Ninando.

TPST : 4h30.

Luc, Philippe et Paul explorent et topographient l'affluent de la grotte Minaalo.

TPST : 7 h.

April 15th : guided by the two local farmers, Willy, Joni and Jean-Paul explore Ninando cave, located northeast from the main Mactingal sinkhole.

TSU : 4h30.

Luc, Philippe and Paul explore and survey the tributary in Minaalo cave.

TSU 7 h.

16 avril : retour à Minaalo de Willy, Joni, Jean-Paul et des trois porteurs.

April 16th : Willy, Joni, Jean-Paul and the 3 porters are back to the camp.

17 avril : Luc et Paul topographient dans la grotte Minaalo.

TPST : 5 h.

April 17th : Luc and Paul survey in Minaalo cave.

TSU : 5 h.

18 avril : Roni et Rodéric partent vers San Isidro pour organiser le retour. Philippe, Christine, Joni, Willy et Jean-Paul vont faire une séance photo dans Minaalo. Ils topographient un morceau de rivière souterraine.

TPST : 6 h.

April 18th : Roni and Roderic go to San Isidro to organize the return trip. Philippe, Christine, Joni, Willy and Jean-Paul realize a photo trip in Minaalo. They survey a part of the tributary river.

TSU : 6 h.

19 avril : retour de l'équipe sur Bagong Barrio. Départ de Minaalo à 7h30. Arrivée à Bagong Barrio à 18 h.

April 19th : return of team to Bagong Barrio. Departure from Minaalo at 7.30 am. Arrival in Bagong Barrio at 6 pm.

20 avril : retour à Borongan.

April 20th : return to Borongan.

21-22 avril : séjour à Borongan. Visite chez le Maire et le DENR.

April 21st – 22nd : rest in Borongan . Visit to the DENR and the Mayor.

23 avril : retour sur Tacloban.

April 23rd : return to Tacloban.

24 avril : Séjour à Tacloban.

April 24th : stay in Tacloban.

25 avril : Philippe, Christine et Jean-Paul passent la journée et la nuit à Marabut. Luc, Willy, Joni et Paul vont topographier la grotte de Rawis.

TPST : 10 h.

April 25th : Philippe, Christine and Jean-Paul spend the day and the night in Marabut. Luc, Willy, Joni and Paul go to Rawis to survey Rawis' cave.

TSU : 10h.

26 avril : retour de l'équipe de Rawis.

April 26th : return from Marabut and Rawis.

27 avril : départ de Christine, Paul, Luc, Willy.

April 27th : departure of Christine, Willy, Luc and Paul to France.

28 avril : Départ de Philippe et Jean-Paul.

April 28th : departure of Philippe and Jean-Paul to France.

3. ANALYSE DU TEMPS/ TIME ANALYSIS

Les Philippines se composent de plus de 7000 îles. Nombreuses sont celles qui possèdent du calcaire. La position géographique de l'objectif choisi va fortement influencer sur l'organisation d'une expédition, tant par les conditions d'accès que par l'attitude des populations envers la venue d'étrangers. Les autorisations auprès des organismes officiels peuvent être plus ou moins faciles et longues à obtenir selon le lieu. En revanche, la position de groupes politiques plus ou moins hostiles au pouvoir central sera des plus aléatoires.

The Philippines is formed by more than 7000 islands. Limestone areas are found in several of them. The geographic location of an objective is going to have an effect on the expedition organization, as much for the access conditions as for the attitude of the population towards a group of foreigners. Official authorizations will be more or less easy to get according to the area. The position of political groups hostile to the government will always be uncertain.

Dans le cas de Samar, la plus grande incertitude reste l'attitude des groupes se faisant appeler le NPA (New People Army). Une rencontre avec l'un de ces groupes peut signifier la fin immédiate du projet. Avec un peu de chance, un bakchich peut retarder le retour précipité. L'idéal est d'éviter les zones où leur présence a été signalée et d'espérer pendant toute la durée de l'expédition qu'il n'ait pas l'envie de nous rendre visite. C'est pourquoi l'itinéraire des 2 expéditions dans la zone de Can-Yawa s'est fait en passant par Borongan et en progressant de la côte Est vers l'intérieur de l'île. Il serait bien plus court de passer par Calbiga. Passer par la côte Pacifique rallonge le trajet, mais cela s'est révélé payant puisque aucune des deux expéditions n'a eu à plier bagage avant la date prévue.

Dans le tableau 1, nous avons calculé le pourcentage de jours consacrés aux différentes phases d'une expédition. Nous voyons que 30% du temps est utilisé pour accéder au massif en passant par la côte Est. Un accès par l'ouest permettrait de réduire de moitié ce temps. L'usage de l'hélicoptère s'avèrerait encore plus économique au niveau temps. Un peu plus de la moitié du séjour est consacré à l'activité d'exploration ; mais les jours de repos ou d'immobilisation pour cause de santé sont compris dans ce chiffre. Les tableaux 2 et 3 donnent un meilleur découpage du temps « terrain ». Nous voyons que tout juste 40 % du temps terrain est consacré à l'exploration, la prospection et les différentes tâches inhérentes au projet (photo, partie scientifique, etc.).

In the case of Samar, the greater uncertainty remains the attitude of groups belonging to the New People Army (NPA). An encounter with one of these groups might mean the end of an expedition. With a bit of luck, a baksheesh might delay the unexpected return. Consequently, it is well advised to avoid the area where there are NPA groups and to hope that during the duration of the expedition, there will be no encounter with such a group. This is the reason the 2 itineraries of the two expeditions to Can-Yawa went through Borongan, then moving from the east coast towards the hinterland. It will be shorter to reach the limestone area from Calbiga. To go through the east coast is a longer way, but it paid, as these two expeditions were not bothered by the NPA.

In chart 1, we can see the percentage of days devoted to the different stages of an expedition. It is given in approximate % of total man day. We see that 30% of the time is used to get to the area when passing through the East coast. An access from the West will shorten it by half. The use of a helicopter will make it even shorter. It would be the less time consuming means of getting to the caves area, but, of course, the most expensive. A little bit more than half the total time is devoted to the exploration activity, including the rest and sickness days. The charts 2 and 3 give a better idea of the time spent on the field. We can see that only 40 % of the days are devoted to exploration, prospecting to find new caves, and activities linked to caving (photos trip, scientific trips).

EXPEDITION CAN-YAWA 2002 Analyse du temps consacré aux voyages Analysis of the trips time	Nombre de Jour <i>Number of days</i>	Pourcentage <i>Percentage</i>
Voyage aller-retour France – Tacloban <i>Travel from France to Tacloban and back</i>	4	8%
Séjour de préparatif à Tacloban <i>Organising the trip in Tacloban</i>	3,5	7%
Voyages locaux (Leyte-Samar) <i>Local travels (Leyte to Samar)</i>	2	4%
Séjours Borongan et Tacloban <i>Stays in Tacloban and Borongan</i>	7	14%
Accès zone <i>Access to the caving area</i>	6	12%
Terrain (spéléo-prospection, etc..) <i>Time in the field</i>	27,5	55%

Tableau 1/ *chart 1*

Les tableaux 2 et 3 comparent l'activité terrain des deux expéditions sur Can-Yawa, SURIBAO 2000 et CAN-YAWA 2002. Le temps consacré pour accéder à la zone est sensiblement égal. La petite différence est due aux crues qui ont ralenti la progression durant la première expédition, puisque la saison de pluies n'était pas encore finie. On est surpris de constater un pourcentage de temps très proche en ce qui concerne les périodes de repos et les immobilisations pour cause de problème de santé. La grande différence entre les deux expéditions est le temps passé sous terre. La raison est évidente puisqu'en 2000 la grotte de Can-Yawa et les deux grotte-tunnels amont ont livré près de 12 km de première, alors qu' en 2002, les siphons et trémies ont rapidement stoppé l'exploration de Can-Yawa et que la prospection a pris le relais. Le pourcentage cumulé de la prospection et de l'exploration souterraine pour l'expédition Can-Yawa 2002 atteint 36%, ce qui se rapproche des 38% du projet précédent.

Chart 2 and 3 compare the time in the field during the two expeditions to Can-Yawa, SURIBAO 2000 and CAN-YAWA 2002 expeditions. The access time to the area is very similar. The slight difference is due to the floods which slowed down progress during the first expedition, the rainy season was not yet finished. We can note the very similar percentage of time taken by rest and sickness days. This number is probably very constant for this type of stay in such an environment. The big difference between the 2 expeditions is the time spent underground. The reason is obvious : in 2000, the area was unknown caving wise, and three caves gave 12 km of new passages. On the contrary, in 2002, sump and rockfall stopped progress in Can-Yawa, so the reconnaissance trips took over. If we add CAN-YAWA 2000 caving time and prospecting time, we get 36% of the time in the field, which is closed to the 38% of the previous expedition.

CAN-YAWA 2002

Analyse du temps sur le terrain <i>Analysis of time in the field</i>	Pourcentage <i>percentage</i>
Marche d'accès <i>Access walk</i>	30%
Prospection <i>Prospecting</i>	15,5%
Spéléo <i>Caving</i>	20,5%
Photo/scientifique <i>Photography/scientific trips</i>	3,5%
Repos/invalidation <i>Rest days/ Sickness</i>	30,5%

Tableau 2/ *chart 2***SURIBAO 2000**

Analyse du temps sur le terrain <i>Analysis of time in the field</i>	Pourcentage <i>percentage</i>
Marche d'accès <i>Access walk</i>	25%
Prospection <i>Prospecting</i>	2%
Spéléo <i>Caving</i>	36%
Photo/scientifique <i>Photography/scientific trips</i>	4,5%
Repos/invalidation <i>Rest days/ Sickness</i>	32,5%

Tableau 3/ *chart 3*

4. ZONE KARSTIQUES / KARSTIC AREAS

4.1. SURIBAO KARST

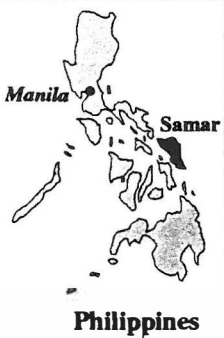
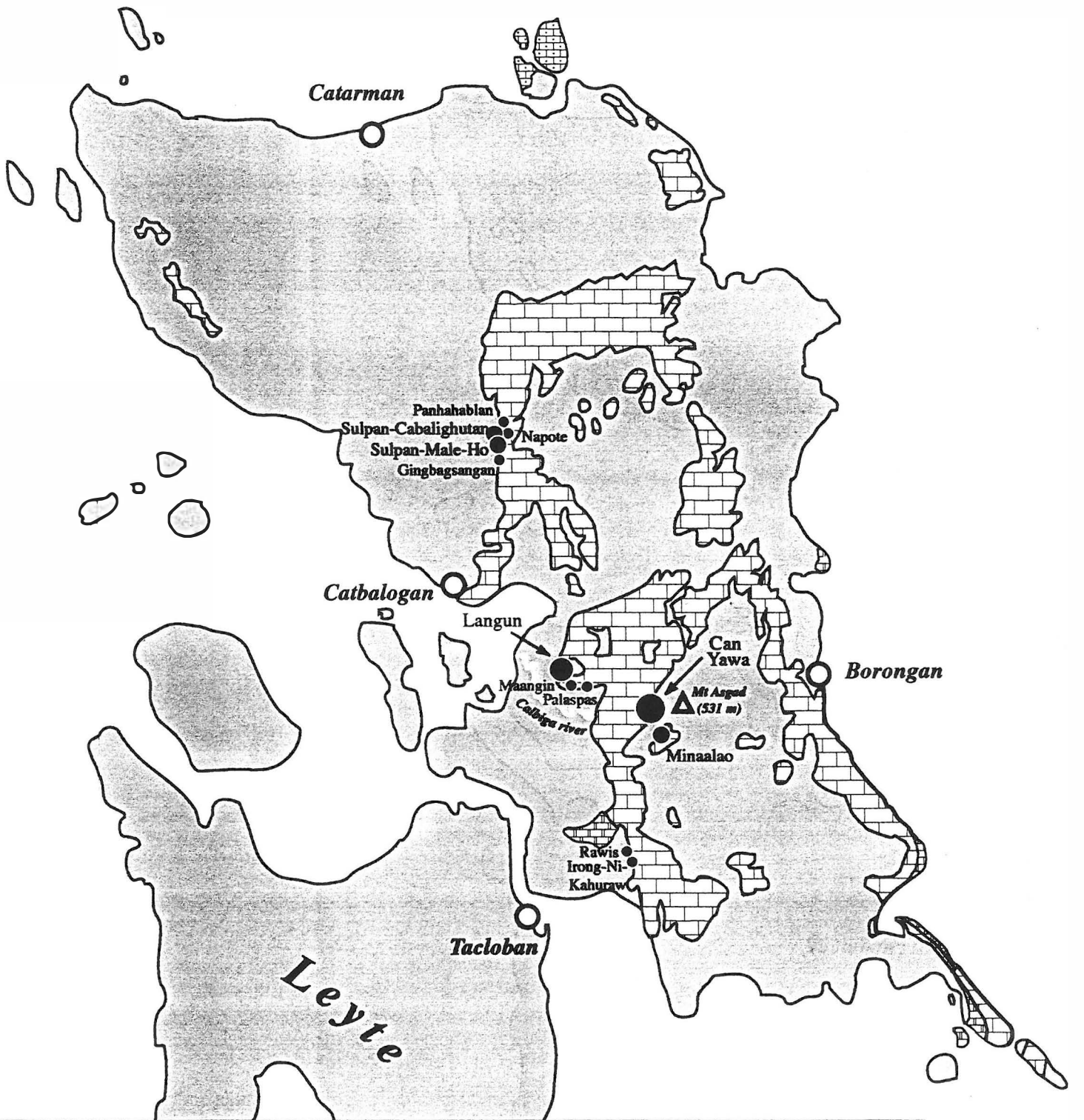
This small limestone area lies south and north of the Suribao River, which cuts through it. The limestone hills reach the Pacific shore in some parts. Toward the north, the limestone hills reach the Canoving River ; to the south, limestone outcrops are scattered along the coast down to Guiuan and the islands down south. Altitude average 100 m and the highest points are in the 150-200 m range. Underground features can only be small due to the dimensions of the area and the fact it is in the process of being dismantled. Most of the times, caves traverse limestone pitons. The French expedition explored 2 caves, which go through small outcrops. In the longest one, the river flows underground through a first hill, then flows in open air in the doline next to the hill, then traverses another limestone tower before cascading to the Suribao river. The resurgences visited are always above the Suribao water level, which means that this river digs its bed quicker than the underground tributaries. Local people mention caves in this area. Some have big chambers with bats living in it. It will be interesting in the future to visit and map all the caves of that area. Some could be used as show caves, as the area is prone to eco-tourism development.

4.2. MATINGKAD KARST :

Le karst de la montagne Matingkad est situé à 3 km au nord-ouest du village de San Isidro et à un kilomètre à l'est du sommet du Mont Asgad (531 m). La surface calcaire à plus ou moins une forme ellipsoïdale de 2,5 km de long pour 1,4 km de large, soit une surface d'environ 11 km². Le point culminant se situe entre 450 et 500 m d'altitude. De belles falaises blanches rendent plus imposants les quelques pitons qui jaillissent çà et là. Quand la pente le permet, la jungle recouvre le karst. Au nord, la rivière Minaalo se perd au pied d'une falaise importante. Elle resurgit à l'est du massif et va se joindre à l'affluent nord du fleuve Suribao. Trois kilomètres de conduits ont été explorés dans cette grotte de belles dimensions. Un affluent actif vient grossir le débit de la Minaalo. Il provient des pentes est du mont Asgad. La perte de la Minaalo est la seule cavité qui a été explorée par l'expédition Can-Yawa 2002. Ce n'est certainement pas la seule, bien que les dimensions du massif ne laissent beaucoup de place à d'autres collecteurs. Des cavités situées plus haut et correspondant à un ancien niveau actif peuvent subsister çà et là, malgré le démantèlement prononcé de ce karst. Il y a aussi un doute quant à la rivière qui longe le flanc sud du karst, puis oblique vers le sud pour rejoindre la rivière qui conflue à San Isidro avec la rivière nord, celle que rejoint la Minnalo plus en amont. En effet, son débit sur le plateau est important ; en revanche, le débit au niveau de la jonction est infime. Le tracé hydrologique figurant sur la carte est certainement faux. Par manque de temps, nous n'avons pas cherché à suivre ce cours d'eau pour élucider le parcours réel.

The Matingkad mountain karst is located at 3 km northwest from the village of San Isidro and one kilometre east from the summit of Mount Asgad (531 m). The limestone area has more or less an ellipsoidal shape, 2.5 km long for 1.4 km large, which means a surface of about 11 km². The highest point is between an altitude of 450 m to 500 m. The limestone towers which shoot up in places are marked with beautiful white cliffs. When the slopes are not too steep, the forest covers the area. On the north, the Minaalo river sinks at the foot of an important tower. It reappears on the west of the limestone outcrop and joins the northern tributary of the Suribao river. Three kilometres of underground passages have been explored in this big cave. An active tributary joins the underground Minaalo river. It comes from the eastern slopes of Mount Asgad. Minaalo cave is the only cave explored by the 2002 Can-Yawa caving expedition. It is probably not the only one in this karstic area, but its small dimensions

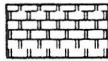
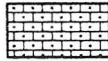
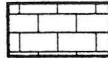
Samar island karsts (Philippines)



Cave length

- 10-15 km
- 5-10 km
- 3-5 km
- 1-3 km

Karstiques formations

-  N3 + Q1 L (20-100 m)
Reef limestones - Plio-Pleistocene
-  N2 L
Reef limestones - Upper Miocene - Pliocene
-  N1 L (400 m)
Reef limestones - Lower-Middle Miocene

After TRAVEGLIA & al. 1978 - *Geology of Samar island*

0 50 km

 Province capital

Audra 2002

do not enable the presence of others main caves. Caves located at higher altitude, which are remains of older caves systems, might exist, despite the advanced wearing down of the karstic area. There is also a doubt concerning the course of the river which flows along the southern flank of the limestone area, then heads southward to join a more important river. The flow rate is important on the plateau, but is tiny at the junction. The hydrographical run off shows on the map must be wrong. By lack of time, we did not follow the river course to check its real one.

4.3. CALBIGA KARST :

Voir le chapitre suivant pour une étude complète sur ce karst.

Refer to the next chapter for a comprehensive study of this karst.

5. LE KARST DE L'ÎLE DE SAMAR (PHILIPPINES)

Ph. 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).

5.1. 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 km², 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 sentier de chasseurs, permettent les relations entre les 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 sont encore épargnés. 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.

5.2. Un arc volcanique de la Ceinture de feu du 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'enfonce 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 (*strike-slip fault*) 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 (*basement*). 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 subsidants. 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 d'épaisseur 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 (*horse-shoe ridge encompassing the basement rock outcropping in Central and Southern Samar*), 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).

5.3. 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 fluvio-karst 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.

5.3.1. 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 m³/s 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.

5.3.2. 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 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).

5.3.3. 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 forme 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 envoyée en 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.

5.3.4. 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 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 mis en évidence sont brièvement 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.

5.4. Les principales phases d'évolution du système karstique de Calbiga

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.

5.4.1. 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.

5.4.2. 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.

5.4.3. L'enfouissement total des rivières

Suite à un nouvel abaissement de 80 m du niveau de base, les rivières sont entièrement soutirées 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.

5.4.4. 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 rémergeant à 210 m d'altitude dans des poljés 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 4 phases principales d'élaboration du drainage karstique, séparées de 3 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.

6. SAMAR ISLAND KARST (PHILIPPINES)

Ph. Audra

Philippines islands harbour numerous middle-altitude karstic massifs, displaying mainly horizontal cave systems. Presently, the largest is Saint Paul's cave located in Palawan Island and developing 21 km along a linear underground river, penetrable by the sea. As a general manner karstic massifs are scattered as small units in most of the islands. The Samar Island harbours the largest karst massif in the country, located in the Calbiga hinterland, where Can-Yawa system opens (fig. 1).

6.1. Low but difficult in access mountains, the last rain forests

Samar constitutes one of the 7000 islands of the Philippines archipelago. It stretches between 10° and 12° N over about 200 km, for a mean width of about 80 km and it covers 13 400 km². Landscape is not very high (850 m at Mount Capotoan) mainly displaying middle-altitude mountains and hills. However, the landscape is intensively dissected, giving a strong impression of compartmented and contrasted relief. The lack of plain enhances this perception.

Central Highlands form an axial NW-SE oriented range bearing the highest summits, from where diverge deep-entrenched valleys. They are encompassed by a limestone belt of plateaux reaching 400-m altitude at the maximum. Their altitude is moderate, however they act as a boundary because of the karst landscape displaying steep conic hills and deep depressions, with a relative difference in height of about 200 m. Strongly corroded limestone and forest density enhance the impassable perception. There are no permanent settlements. Only some transversal E-W dry valleys, used as hunting tracks, allow relationships between villages located on both parts of the massif. Deep entrenched plateaus, hills and volcanic mountains are found in the rest of the island.

About 1.5 million people are living in the island (theoretically, because numbering is probably not exact). The density reaches 120 inhabitants / km², just a little more than in France. However, people are clustered along the seaside and the rare transverse roads. Most of them owe their living to traditional agriculture or fishing. But an increasing part of people presently works in factory, industry, trade or service. Tourism is not well developed, with only some spots like small diving resorts. Such a density of people contributes to reduce dramatically the original rain forest. Only the remote Central Highlands located far from the seaside and the repulsive karst plateaus are still spared for the moment. But logging tracks already enter deep into the forest and karst areas close to the villages or roads have already been cleared from their original vegetation. Afterwards, dense and impassable bush develops...

6.2. A volcanic island arc belonging to the Pacific "Ring of Fire"

The archipelago landscape and geological structure owe their present configuration to the Pacific and Philippines plates motion. The Pacific one sinks in subduction under the Philippines one, inducing both earthquakes and volcanism, like Pinatubo close to Manila. The strongest earthquake recorded in Samar (1925) reached an intensity of VIII. These

motions induce fractures, like the Philippines fault, a 1200-km long NE-SW strike-slip fault that crosses Leyte Island, in the vicinity of the western part of Samar. Several fractures linked to this main one are still active. Finally, the subduction gave origin to the Philippines Trench (-10 500 m), one of the deepest in the world, which locates along the eastern coast. Changes of tectonic stress through time gave origin to the present geological structure of Samar [TRAVEGLIA & AL. 1978]. An alkaline volcanic arc was built from Cretaceous to Palæocene. The intensity of tectonic stress gives rise to some metamorphism. From Palæocene, the tectonic slowed down and erosion took the advantage in the building of the landscape. In the frame of a hot and wet climate allowing deep weathering of alkaline rocks, the volcanic range was progressively lowered, forming finally a planation surface that cut the old basement.

From Lower Miocene and during Middle Miocene a gradual subsidence occurred. Plains were submerged by marine transgression giving rise to shallow epicontinental basins, where reef limestone deposits in unconformity over the levelled basement. This sedimentary load maintained subsidence and shallow marine conditions. Finally, a 350m-thick layer constituted the "Loquilocon" limestones. In Upper Miocene, the tectonic trend changes and uplifting occurred, always active at the present time. This uplifting, reaching 500m occurred as an upwarping concerning mainly the central axis, combined to a NE tilting. Continental conditions giving rise to erosion then occurred. The erosion concerns mainly the Central Highlands axis, where sedimentary covers is stripped out and basement entrenched. It explains the present geological setting: the limestone cover appears as a horse-shoe ridge encompassing the basement rock outcropping in Central and Southern Samar. Limestone outcrops do not exceed 15 km in width, limited most of the time to a few kilometre wide stripe (fig. 1). Younger layers outcrop along the coast, such as the Catbalogan molasse, compounded of sandstones and clays, whose age is comprised between Upper Miocene and Lower Pliocene.

In the Calbiga area, this thick formation, presently dissected in a hill landscape, outcrops along the limestone massif but never covered it anytime. It means that the limestone was continuously weathered by karst solution since Upper Miocene emersion.

However other limestones deposits as thin stripes along the shoreline from Upper Miocene to Pliocene and from Upper Pliocene to Pleistocene. These porous and soft limestones do not harbour any major karst systems instead of an evident karst solution activity shown by sinkholes, springs, dolines and cone landscape.

6.3. General conditions of karst organisation

These conditions correspond to Calbiga karst where Can-Yawa system opens, but they also can be roughly applied to the other karsts of Samar Island.

It is a typical fluvio-karst. Numerous sinkholes are fed by an allogene recharge originating from impervious upstream areas. A unique outlet gives origin to the Calbiga river. The dynamic of the three components of the system (impervious recharge, cave system and base level) depends on their permanent relationships, tectonic uplifting being the main input driving the evolution.

6.3.1. Tunnel-caves and fluvial valleys

Rivers originating from the axial crest are flowing on the volcanic basement to the west. The discharge can reach several m³/s for the largest, depending on the catchment area size. High water discharge during rain season is probably considerable.

At the limestone contact, two possibilities occur:

- A sinkhole appears as soon as hydraulic gradient is pregnant, corresponding to a difference in height, even slight, between the karst water table and a river perched above it. An underground bypass settles as a tunnel-cave.

- When hydraulic gradient is very low, karst water table is confounded to fluvial water table. Underground "piracy" does not occur and water flows at the surface. In that case a fluvial valley develops and crosses the karstic range as a canyon. If the river discharge is important, surface flow can maintain even with some moderate losses during low water.

6.3.2. Tectonic and sea level changes are driving cave system setting and evolution

The dynamic of the two above mentioned states is permanently changing, mainly due to tectonic activity and sea level changes. Following their combination several possibilities occur.

• Rapid uplifting followed by a quiescence period

Rivers are uplifted altogether with the continent. River slope is strong close to the sea. It enhances here erosion and river entrenches its bed as long as the slope exceeds its equilibrium value. The length profile reaches its equilibrium first close to the sea level. But the slope rupture moves headwards, so as erosion progressively regularizes the length profile from the river mouth up to the spring. It finally reaches a new graded profile according to the new sea level.

The consecutive lowering of the spring level also induces changes in karst system structure. If base level lowers slowly and continuously the karst main drain entrenches and forms an underground canyon. With a rapid base level lowering a new main drain appears at a lower level, the old one becoming dry and perched. But during the transitional period, both drains can act simultaneously. The lower one acts alone during low water whereas the highest one remains dry. But at this time, the lowest new drain still not reached its equilibrium size and is submitted to flooding during high water. Water is rising into the upper drain by backflooding, this one being active only during short high water periods. Following that, karst water table lowers headwards in the same manner as outside.

At the upstream part the sinkhole becomes perched above water table. It also adapts by lowering, allowing the headwards erosional wave to move upwards, up to the uppermost parts of the catchment area.

The whole fluvial system feeding the sinkhole embanks, inducing a slope increasing and consecutively enhancing slope erosion. Following this process the whole topography of the impervious catchment area lowers gradually, all the eroded material being washed away across the underground system.

Finally, each uplifting step induces such a change in both fluvial and karst drainage, corresponding inside to a new cave lower level and outside to a generalised embanking, both downstream and upstream to the karst massif.

• Other evolution possibilities according to base level changes

Similarly, base level changes occurring during the Quaternary (glacio-eustatism) induce changes in the karst structure. These types of changes have probably a slighter influence because of their shorter duration and the succession of base level lowering (marine regression) and rising (transgressions), on the contrary to tectonic originating changes only corresponding to uplifting inducing base level lowering (at least in this area during this period). In any case, both phenomena (tectonic and marine changes) are combined and induce base level changes. They correspond to abrupt drops (uplifting, eventually combined to a marine regression), stable periods (tectonic and eustatic quiescence or opposite

phenomena cancelling their mutual effects) and sometimes slight base level rising (transgression without any tectonic motion)

6.3.3. Space and time neighbouring

These changes in the system are also affected by inertia that induces a temporal lag between cause and effects. A base level change is immediately reflected in the downstream part, which is close to the sea level. However, the headwards wave propagation needs a long time to reach the uppermost parts of the system. A headwards erosion wave can thus occur somewhere in the system (discrete presence of rapids or waterfalls along a graded profile) whereas its genetic cause (e.g. sea level lowering) could have disappeared. A second headwards wave can appear whereas the first one continues its headwards progression. Such a time lag implies that a presently active feature (e.g. cave active level, river waterfall...) could owe its origin in an ancient cause which eventually meanwhile could have disappeared. Such features are considered as "inherited" even if their evolution is still active. The corollary of this time lag is a spatial lag: features originating from causes different in age can finally neighbour. For example, a marine regression induces a valley entrenchment that propagates headwards, indicated by an abrupt step along the length profile (rapids, waterfall) that shares two low gradient areas. When the sea recovers to its former level, the downstream part of the river is flooded as a ria. Sediments are trapped at this place by flow speed decreasing and progressively fill the ria. So, the length profile is regularised in the downstream part whereas the headwards wave induced by the former regression still continues its propagation. Each type of feature has a present existence, as it is visible by a present-time observer, but their respective origin could be not contemporaneous. One can discern the complexity of the system, where features different in age (in fact different in their genetic origin) are neighbouring, having sometimes opposite dynamics.

One has also to mention some additional elements of the system, such as climate changes or man impact. While acting over the vegetation cover, they switch the erosion dynamic of the catchment area, giving a very complex system, extremely hard to understand.

6.3.4. "Piracies"

Karst structure is able to change not solely in the vertical range, with successive horizontal cave levels according to base level lowering, but also sideways. For example, one can consider two distinct parallel drains. One of each is obviously more directly connected to the spring by a shorter path. It first reacts to a base level lowering by entrenching, the other drain keeping still perched. The first one becomes thus able to capture the flow of the second one. This capture occurs gradually until a complete piracy becomes effective. Consecutively, the pirate drain enhances its potential, thanks to this new amount of water. It becomes then able to produce new piracies prejudicing its neighbours. Following such a process, a ramiform structure appears, converging downstream to a single outlet. As regards the captured drain, it keeps active upstream to the capture point and entrenchment goes on. But the captured drain becomes perched downstream, first being only active during high water and finally becoming completely abandoned and dry. These piracies are easy to identify in the cave systems, by the presence of a perched fossil gallery located in the downwards direction of an active one and also by a capture turn showing at this place the flow change in direction.

Outside, fluvial network reacts in the same manner. When a river is able to embank faster, because of a strongest discharge or a steepest slope, its tributaries will also follow a same dynamic and embank. In the uppermost parts of the catchment, the first-order tributaries will move headwards, progressively invading the neighbouring catchments. Finally, a neighbouring river will pour into the conquering one. Afterwards, a capture turn remains, altogether with a perched dry valley located downstream to the capture point. Nevertheless,

this dry valley cannot be preserved through time, being progressively dissected by the neighbouring active valleys. The last remain of a dry valley is a saddle lowering a regular crest line and showing the old flowpath of the captured river. If a dry valley path finally tends to disappear, the capture turn remains through time because the river conserves its trail while embanking.

Karst evolution reconstruction thus requires morphologic analysis regarding:

- In the underground : present and past drainage paths, capture areas, each one being defined by orientation, altitude, size corresponding to discharge and thus to catchment dimension and specific sediments;
- On the surface: reconstruction of successive fluvial networks, using paleovalleys, captures and successive catchment characteristics.

The different stages of the whole system evolution (including impervious uppermost catchment, karst in intermediate position and impervious piedmont linked to the sea level) being known, one has to deal with the origin of each stage and each break between stage. One has to take into consideration the driving processes of the landscape dynamic. They are, sorted in a decreasing influence, tectonic, sea level changes (eustatism), climate changes and man impact. Of course, man impact only acts over the present karst dynamic, but its influence can now obviously overpass other processes; logging induces soil erosion that enhances solid load transport, with sinkholes plugging by huge log heaps, increasing of cave flooding, clay deposition in the epiphreatic zone and in fluvial high water bed, enhancing thus plugging, river bed rising and frequency of inundation. We do not have enough data to appreciate the present changes regarding past conditions, but this fact is indubitable.

About our research, we have realized the first part dealing with system evolution reconstruction, which bears of course an unknown part, because karst systems are far from being entirely surveyed. Moreover, hypothesis are build while making correlation between successive morphologic remains, these testimonies being more and more fugitive in proportion with age of the considered phases. Regarding quantification of the role of driving processes, of their respective rhythms, particularly tectonic, the first attempts only allow carrying some hypothesis that further work should demonstrate.

Field work data collected during Can-Yawa 2000 expedition are under analyse, only main facts regarding palæogeographic evolution are presented here. Other purposes will be further developed:

- Present hydrologic dynamic: hydrologic balance, catchment areas boundaries settling, discharge assessment of the Calbiga spring tributaries.
- Study of the old fluvial sediments trapped into the perched caves, compared with the present fluvial sediments.
- Interpretation of the underground sediments paleomagnetic data.
- Rhythms and modalities of cave level evolution and karst piracy.

6.4. The main evolution phases of the Calbiga karst system

Karst development occurs since limestone emergence in Upper Miocene, corresponding to a dozen of million years. Main phases have been put in evidence, showing an evolution depending of conditions changes through time. However, chronological data about the length of these phases is presently not available.

6.4.1. Piedmont initial phase

Following the beginning of axial upwarping, limestone is only slightly raised and forms a low-altitude piedmont. Rivers originating from Central Highlands are displaying, depositing fluvial sediments that veneer the limestones. This old topography is presently represented by a virtual surface corresponding to the karst cone summits, perched at about 400 to 500m altitude.

6.4.2. Large fluvio-karst valleys

Base level lowers from about 100m, inducing a corresponding valley embankment. Large valleys entrenched into limestone cross the massif westward ("Elf" trail, paleovalley of the Mactingal located in the northern part). Their bed level is located at the present 360m altitude, corresponding to the highest thalweg thresholds. Deep gorges harbouring active rivers occurred in the downstream part, whereas the upstream part was at least partly bypassed by underground cuts. Some milestones of this phase are found in the middle of the karst cones around the present Can-Yawa valley. Those caves are presently perched at 380m altitude and contain deep-weathered sediments (red clays, pure iron oxides crusts and nodules). Caves are cut by the subsequent depression development, but it is often possible to identify the former path of some caves while following fluvial deposits (clay, pebbles) and calcite fragment that veneer the slopes. Even an 8m-high stalagmite is presently found in the rain forest, located at more than 100m distance from the cave relic! Finally, all these old cave remnants have a S-N orientation, perpendicular to the present E-W Can-Yawa river. They clearly show that Can-Yawa river axis did not exist at this time and that the drainage was northward to the "Elf" valley.

Otherwise, as compared to the other part of the World, the occurrence of these diffuse cave sediments combined with red clays trapped into altitude depressions show that the *terra rossa* has an allogene origin and do not owe its origin to limestones solution -which are pure!-.

6.4.3. The total loss of the rivers

Following a new 80m base level lowering, rivers are completely loss into sinkholes. In the upstream part, the always-active valley entrenches down to the present 280m altitude. The downstream part becomes dry and stops its evolution. A reverse slope shares it from the upstream part, which evolves as a blind-valley. The two main valleys of the area ("Elf" trail and palæo-Mactingal) finish sharply by such reversed slopes. Large cave systems corresponding to the main river sinking phase are still to be discovered...

6.4.4. The settlement of westward drainage in Can-Yawa area

A last 100m base level lowering turns aside the former northward flow to the benefit of the Can-Yawa system, which gradually appears. Firstly by the formation of the Northern tributary originating from the "Bastos and Tequilla", then "Mog-Ur" sinkholes, the last one still being active. The present Can-Yawa inlet appears, benefiting from the piracy of the uppermost part of the catchment and clearly turns its flow westwards. The underground river flows through the "Once upon a time to the West" gallery and pours out at 210m altitude into large poljes linked to the regional base level. This 210-220m altitude level develops widely in the western fringe of the plateau.

Finally, Can-Yawa underground river is once more turned northward by successive piracies: "Rotten Feet" river, "No Future" gallery and finally "*La Clue*" (the "Water gap") where the present Can-Yawa river flows at the present time. This ultimate northwards piracy implies the presence of a deep conquering drain located under the dry valleys (Elf and Paleo-Mactingal) that probably corresponds to the Calbiga spring main drain (mean annual discharge: 15 m³/s). The lowest point reached at the extremity of Can-Yawa system locates at 190m altitude. The Calbiga vauclosian spring, distant of 5 km to this point, locates between 90m [Rossi & al. 1987] and 130m altitude [Topographic 1 / 50 000 map *Calbiga*]. The mean

hydraulic gradient is thus comprised between 20 and 12 ‰. Discovering possibility is still open...

It is thus possible to identify 4 main karst drainage phases, shared by 3 main breakthroughs corresponding to equivalent tectonic risings, corresponding to a total uplifting of about 300 m. Moreover, a detailed study reveals that each phase put together a succession of transitory states and reorganisation by piracies, induced by gradient increasing.

7. CAVES DATA AND DESCRIPTIONS

7.1. SURIBAO KARST

LUNGIB LOBU - GROTTA LOBU - LOBU CAVE

Area : Suribao karst

Surveyed length : 227 m

Vertical range : 16 m

Map : Rizal ; N° 4054 II ; 1/50000.

Coordinates from GPS : X = 125 ° 25.627 ' / Y = 11 ° 30.324 '.

DESCRIPTION :

This cave traverses a small limestone outcrop located on the left bank of the Suribao river. Its entrance is hidden by vegetation. It is well known by local people. The cave opens by an entrance, 8 m wide by 4 m high, which gives access to a big chamber. From this chamber, two galleries lead to the other side of the limestone tower. It is quite complex as there are side galleries joining the two. When the river is flowing during the wet season, a big waterfall crashes in a lake. It is quite impressive and beautiful. Stalactites, stalagmites and flowstone decorate the southern gallery. From the lake, the river flows downstream in a gallery about 3 to 4 m high by 8 to 17 m wide, which heads westwards. It finishes in a sump. Before the sump, on the left bank, a gallery goes up and emerges outside.

LUNGIB HINILUGAYAN - HINILUGAYAN CAVE

Area : Suribao karst

Surveyed length : 396 m

Vertical range : 17 m

Map : Rizal ; N° 4054 II ; 1/50000.

Coordinates from GPS : X = 125 ° 25.238' / Y = 11 ° 29.314'.

DESCRIPTION :

The mouth of the cave is located 20 m above the Suribao river normal level. The size of the cave entrance is 15 m high by 17 m wide. Huge collapsed rocks clutter up the beginning of the gallery. It is necessary to find its way through the boulders. Then a big gallery, about 15 to 30 m high by 8 to 15 m wide, heads in an east direction. A climb enables to pass through a narrower section of the gallery. 270 m from the entrance, the gallery opens into a doline. 75 m upstream, the underground section starts again. There, the gallery narrows, although it is quite high (about 15 to 20 m). When the flow rate of the river is important, it is impossible to walk up its bed. Climbing on the wall of the gallery is compulsory. Ropes are needed. It is important not to go up this section during the wet season when it rains heavily, because flooding might be dangerous. Successions of small waterfalls are tricky to climb when the river is flowing. During the dry, the cave is probably easier. The gallery emerges after 70 m. Upstream, the river flows firstly in a small canyon then on the surface of the plateau. On the south side of the doline, a small non-active entrance is located 15 m above the streamway. The mouth of the cave is 4 m high by 5 m wide. A small gallery follows. The ceiling and walls are covered with stalactites and flowstones. Small chambers alternate with

section of galleries of various dimensions (see cave map). A flowstone-floored drop needs a rope to be climbed down. Then, the gallery emerges close to the ceiling of the main gallery.

7.2. CALBIGA KARST

LUNGIB CAN-YAWA UPSTREAM N°1 - CAN-YAWA UPSTREAM N°1 CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 705 m

Vertical range : 16 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000

Coordinates from GPS : X = 125° 10.455' / Y = 11° 32.701'

DESCRIPTION :

The entrance of the cave is at the foot of a small cliff. It is gloomy : mud deposits smear the banks of the river that forms a 5 m deep canal before entering the cave. Big and black tree trunks jam the small entrance, about 5 m in width by 1.5 m in height. A rock pillar divides the entrance gallery. It is easier to penetrate the cave by keeping on the right bank. Small for about 20 m, the right branch entrance gallery meets with the left branch one. The river flows into a larger gallery. For 130 m in length, it is deep, and swimming or wading with water up to his neck is frequent. Then we get to a Y junction. On the right, the river flows into a smaller gallery heading northwest, but 55 m downstream, the dimensions decrease and it is impossible to follow the water, the passage being too tight for a person. On the left, the gallery dimensions get bigger, 10 m wide by 10 m high. Its shape is tunnel like and we named it "the Tube". It is normally dry, but if the river flow rate increases, the active gallery cannot take it all, and the back flooding pours into "the Tube". "The Tube" is about 300 m long and does not show any difficulties when dry. There are several accesses to upper dry galleries and they lead to other entrances ; we counted 6 of them, but as the cave has not been completely surveyed and explored, there might be more. Can-Yawa upstream N° 1 cave is a nice cave with the exception of the East entrances, which are not very inviting !

LUNGIB CAN-YAWA UPSTREAM N°2 - CAN-YAWA UPSTREAM N°2 CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 184 m

Vertical range : 2 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : not computed. Its position is near Can-Yawa upstream N° 1 cave downstream entrance.

DESCRIPTION :

A unique tube of which size is more or less constant forms the cave : its average height is 20 m and its width varies from 10 to 20 m. The cave turns on the left and traverses a small piton. There is a dry loop on the right bank, which is 60 m long and is, in fact, a stooping oxbow of the main passage.

LUNGIB CAN-YAWA - GROTTTE DU DIABLE - DEVIL'S CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 11700 m

Total explored length : 13000 m

Vertical range : 114 m (+ 50 m ; - 64 m)

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates (from map reading) : X = 125° 09.794' / Y = 11° 32.863'.

DESCRIPTION :

1 - Entrance, main gallery and gallery of Oblivion

Located at the bottom of a high cliff, the cave entrance is 5 m wide by 2 to 3 m high. On February, the cave was exhaling during the day. Tree trunks cluster up the entrance. Slippery boulders form the floor at the entrance. The gallery widens. 120 m from the entrance, a river comes out from a gallery located on the right side : it is the gallery of Oblivion. This gallery is of smaller size. In many places, it is necessary to wade or swim through pools. It will be dangerous to be here in case of flood. The gallery of Oblivion measures 655 m. The river which flows in the gallery of Oblivion is formed by the surface river which sinks a few hundred metres before the cave entrance, but also by the river which disappears in the downstream sump of Can-Yawa Upstream N° 1 cave (see "surface and underground drainages" sketch).

Back to the main gallery which heads mainly northwest. The size of the gallery is about 15 m wide by 8 to 10 m high. The river must be crossed a few times, but progression is mainly on the banks of the river. After 500 m from the cave entrance, we reached an important junction, but between the entrance and this junction, a few galleries branched out from the main one. They are : Belzebuth's lair and Fantasy gallery which will be described in the Northern tributary paragraph.

2- Belzebuth's lair

This gallery is located on the left bank. A muddy slope leads to the entrance, which measures 1 m wide by 3 m high. It widens to a 2 to 4 m and 4 to 5 m high muddy gallery, which turns on the left, then on a right until it gets bigger. A gallery 6 to 10 m wide by 8 to 10 m high leads to a chamber 40 m wide and 15-18 m high. Well-decorated side passages branch out from that chamber. Belzebuth's lair is 272 m long.

3 - The tunnel of Anguish

Back to the junction ; there, the river flows into a gallery which section size decreases. Galleries branch out from the right bank ; they lead to the Northern tributary. The riverway sizes down to 8 m wide by 3 to 4 m high. The gradient decreases, so the river invades the whole width of the tube. Without a canoe, it is necessary to swim. The current is quite strong in some places ; it would be impossible to swim back in case of flood. The gallery meanders through the rock with a very regular section (8 m wide and a roof at 3 m from the water surface). Three inlets are located on the left side of the tunnel. After 445 m, the gallery widens. On the left, a boulders slope indicates the way to an upper gallery. It leads to the junction with a non-active gallery, of which description is given in the next paragraph. Downstream, we stand at the beginning of the "Verdon".

4 - The "Last Day" tributary

On the last day of the stay in Can-Yawa camp, during the 2002 trip, a tributary was found at the end of the Tunnel of Anguish", on its right bank. It was explored for around 1 km but not surveyed, as the purpose of the underground trip was to take photos of the newly discovered part of Can-Yawa cave. The survey of this tributary will be an objective for the next expedition.

5 - The dry gallery between the junction and the Verdon

At the junction, a steep slope made of rocks and mud leads to a large gallery which turns on the right and increases in size, forming a chamber where there is 2 possibilities ; on the right, a gallery marks the beginning of the Northern tributary (see description below). Northward, a gentle slope leads to a huge and very well decorated passage, but with a muddy floor. In places, the gallery widens forming chambers (Bonia room). Then a slope leads down to the "Verdon", just downstream the tunnel of Anguish. This passage bypasses the dangerous tunnel of Anguish, which must be submerged in case of flood. In the middle of the dry passage, a gallery goes down to the tunnel of Anguish.

6 - Azraël's gallery

This 80 m long gallery starts at the top of the slope leading from the stream to the dry passage. A short climb is necessary to get to the gallery which heads mainly southeast. The passage measures 1 to 2 m wide and 5 to 7 m high with a stalactites decorated ceiling. At the end, the passage widens to 8 m wide by 10 m high.

7 - The Northern tributary

The gallery, large at the beginning, dwindles in size to an 8 to 12 m wide by 6 to 8 m high tunnel with a decorated ceiling and a floor a bit muddy, punctuated with small pools. At 60 m from the beginning of the series, a shaft on the floor goes down to the streamway. At 100 m and on the right, a 97 m long gallery describes a loop that ends by a window on the right wall of the main passage, upstream the start of the tunnel of Anguish. The gallery, named Fantasy gallery, is 6 to 8 m wide by 4 to 5 m high with a stalactites decorated ceiling. At 130 m from the start of the Northern tributary, a gallery on the left slopes down back to the tunnel of Anguish. The length of this loop is 40 m. The cave continues by a gallery heading east-northeast. The size and the direction of this passage change constantly. The width varies from 2 to 15 m and the height from 1 to 10 m. A few tight passages separate larger sections. Apart of pools, the gallery is dry but must be flowing in period of floods. The river flows below and, in two places, it is possible to climb down small shafts to reach the water level. The river cannot be followed downstream because the streamway becomes too tight. Upstream, the dry gallery narrows to a short crawling passage. But then we reach a big chamber, Devil's Horns chamber. The river flows on one side of the room (right as we walk upstream). A huge scree fills up the rest and climbing up boulders leads to a well decorated upper parts of the room. Upstream, the river flows in a 15 m wide by 15 to 20 m high gallery, which dwindles in size to a 4 by 4 m passages. But on the left as we go upstream, a huge room rises up to the surface of the plateau. The entrance measures 13 m wide by 6 m high and is located on one side of a doline flanked by steep pitons. At + 50 m from the main entrance altitude level, it is the highest point of the system. The room named "Bastos and Tequila " chamber is 50 m wide and is boulder floored. Many side galleries join the streamway to the chamber. Upstream the chamber, the river flows in a gallery 4 m by 4 m but then a passage on the left rises up again to the surface, but not as high as the previous chamber : this is the Mog-ur cave. The gradient streamway eases down to zero. A lake fills up the 10 m wide gallery but a sump stops any progress further up. The Northern tributary network is 955 m long.

8 - The Verdon

The gallery named "Verdon" is a huge vadose tube, which measures from 10 to 25 m wide by 10 to 35 m high. In many places, flowstones add a beautiful note to this wonderful streamway. The river flows with a succession of lake, rapids and small waterfalls. In two places, the tube dwindles in size (15 m wide and 8 m high). Between these two smaller sections, there is an enlargement measuring 70 m long for 38 m in width at the largest point. Just before the first narrowing, a slope going up leads to a big upper gallery, which ends in a boulder choke. There are beautiful white stalactites in a corner of the gallery that, because of the important width, forms a chamber. The Verdon can be followed for nearly one kilometre to a widening where start different branches.

On the right, a steep, muddy-floor passage ends on 2 leads too tight to be followed. It seems that, in one, there is a small gallery that could go on, but a climb is necessary to get to it. At the top of the slope, a 2 m long snake skeleton has been found.

In a northwest direction, the river flows in a tunnel that has been partially explored and surveyed. We feared flood, so we agreed to explore that part on a next trip. Anyway, the dry gallery of the Fakir bypasses the active passage, for 235 m in a straight line.

On the left, in a southwest direction, a steep ascent gives access to the gallery of the Fakir.

9 - Gallery of the Fakir

Beautiful dripstones and flowstones decorate the top of the slope. Downstream, the gallery is huge in size and meanders through the mountains. In places, flowing water is heard below, but access to it needs climbing down. The rocky floor shows sharp and twisted shapes, hence its name, due to the erosion. The gallery of the Fakir ends where we reach the streamway. A 3 m drop leads to the normal water level. The river emerges from a tunnel which is parallel to the Fakir tunnel, but at a lower altitude. Downstream, two parallel galleries absorb the river. It is easier to wade along the wall of the right one. Then the galleries merge. It is necessary to cross the river at that point, from right to left bank. But if the water level is high, the crossing is tricky. Then there are two possibilities : to follow the streamway, or to leave the active level and climb to the dry one, in "Once upon a time to the West" gallery.

10 - The streamway and Elfes' cave

Downstream, the gallery takes a rectangular section for 70 m and half that distance is non-active as the river describes a loop, which has not been explored. A sloping gallery leads to the river, but it is possible to progress downstream in a non-active loop on the left bank. Flowstone decorates this passage which is muddy in places. A stream emerges from a small inlet. The river flows in a gallery that becomes higher. Two calcite pillars decorate a chamber left bank : Tanios' pillar. Downstream, the gallery has a keyhole section, 4 to 5 m wide at the bottom, 25 to 30 m high, and a width of 10 to 15 m at the top. The river flows with high speed. It is impossible to wade in the water when the flow rate is important. Keeping on the wall is compulsory in such situation. But when the flow is low, it is possible to progress on banks or ledges until a lake. The walls are vertical, so swimming is the way to go further. With high water, it is impossible to swim back. The lake is around 20 m long. Then the slope increases and the river rushes down. Crossings of the river enables to progress without fixing up ropes along the wall, but it is wise to rig the river crossings. The slope becomes vertical and the river rushes down in a waterfall. A tiny ledge on the right bank required fix rope to allow the progression. In place, the passage is quite difficult. A small abseil ends downstream the waterfall which is followed by a deep pool and a second waterfall. The passage above the cascade is on the right bank wall where a ledge needs also to be rigged with fixed ropes. All this section of rapids, waterfalls and lake since Tanios' pillar has been

named "La Clue". A huge chamber (100 x 60 x 60 m) follows. Downstream the chamber, the river enters a gallery 10 x 10 m. This gallery can be followed for 115 m until it divides in three parallel branches. The river deepens. The roof plunges in the water and one gets the feeling that this is the siphon. In fact, on the right branch, a small gallery starts at right angle and leads to a low roof chamber. A lake occupies the northern part of the chamber. By swimming, it is possible to pass a short low roof passage. The gallery which follows heads south-westwards but after 250 m, the cave ends in a large siphon at -64 m from the cave entrance. On the summit of the boulders scree which occupies the right bank of the chamber named "Thierry Saint-Dizier chamber", a windy passage can be follow. It narrows and starts ascending. A squeeze was enlarged. Then the narrow passage ends in a room which communicates with the outside. The cave has been named "Elfes'cave" due to its proximity with trail used by the Elf Authentic Adventure participants in 1999. On the right bank of the clue, a climb gives access to a large ledge. A gallery starts in a direction perpendicular to the clue. It can be followed for 104 m and narrows until a calcite choke.

11 - "Once upon a time to the West" gallery

The gallery named "Once upon a time to the West" is an amazing tube that can be followed for 2500 m. Its dimensions are quite regular : about 10 to 35 m in width by 8 to 30 m in height. Its ceiling is almost everywhere decorated with stalactites : millions of stalactites! The gallery meanders through the mountains in a direction mainly west, so its name. The gallery starts where we leave the river and ends up in Shelob's lair. In fact, hydro-geologically, the gallery ends up at Day cave. A lot of galleries branch out from the main tube, and we will describe them in following paragraphs.

We leave the river by a steep rise. At the beginning, the huge tunnel heads southwest, but then it is going to meander through the rock in a direction mainly west. It will be boring to describe the "Once upon a time to the West" gallery as it is quite similar all along its kilometres : stalactites decorated arch-like ceiling, width and height always important, muddy floor, stalagmites and calcite pillars in a lot of spots, beautiful lakes in places. We are just going to give information concerning typical places.

At 180 m from the beginning of the passage, the floor is very muddy. Water drops falling from the ceiling have formed thousand of funnel-shaped holes. The mud stick to the shoes and the passage has been named : the Carabao pit.

130 m further away, the daylight can be seen from a small hole in the roof of the gallery. To get out by this pitch requires artificial climbing and has not been try during the expedition. The shaft has been named : the Cauldron valve. It was considered as a possible escape way from the cave in case of flood, all the beginning of the cave being flooded to the roof after heavy rains. 30 m downstream and on the left, there is a chamber where we thought we could find an access to get out. No one was found. Then the gallery diminishes in size and turns sharply on the right. A lake is crossed by swimming. A left turn, and the dimensions increase again. On the left wall, a beautiful flowstone can be climbed up. At the top, two small leads have not been followed. For the next 700 m the "Once upon a time to the West" gallery is huge. Lakes, stalagmites cluster and beautiful gours decorate the passage.

1100 m from the point we leave the river, there is a Y-junction. The right branch is the obvious one that we tend to follow. It leads to the "No Future" chamber; see the description in the next paragraph.

It is necessary to climb up a muddy slope to get to the next part of "Once upon a time to the West " gallery. The passage turns on the right and diminishes slightly in size. Water trickles down from the roof and flows down beautiful gours. Two leads on the right have not been explored. This place has been named: "K" chamber.

A 67 m long gallery joins the K junction to the "No Future" chamber.

90 m downstream the K chamber, we reach a Y-junction; on the right the gallery leads to the river of the Rotten Feet (see below). On the left, a muddy slope, called "Back to the mud", gives access to downstream "Once upon a time to the West" gallery. After heading

southwest and south, the big tube turns right, heading again west. It divides in two parallel tunnels. In the corner of the bend, the gallery of Wonders starts (see below). The huge tunnel can be followed for 500 m before opening into "Shelob's lair". Shelob's lair is a widening of the main passage, but it is also an important knot as five galleries branch out from it. Shelob's lair is at -36 m from the entrance altitude level.

12 - The "No Future" chamber and the active gallery

When following the "Once upon a time to the West" gallery, it is easy, at first, to miss the right passage leading to the main continuation of the cave. This is because the passage is on the left, hardly visible at the top of a muddy slope. On the contrary, straight ahead, the gallery goes on, huge. Soon, big columns join the roof to the floor of the tube and we have to find a way through them. Once this beautiful passage over, we enter the "No Future" chamber. It measures 50 m wide by 12 to 18 m high. But as we go on ascending over boulders, rocks falls from the ceiling have accumulated to the point where there is 3 m left between floor and ceiling. The chamber ends on a boulder choke. On the right, a climb down a rocky slope leads to a gallery which size diminishes. A stream emerges from the right and disappears into a very small outlet, too narrow to be followed.

13 - The "Return to the Future" gallery

A narrow passage at the very end of the active gallery mentioned here above was not seen during the 2000 expedition. The squeeze gives access to a gallery of which sizes increase quickly. The passage goes up and leads to a large gallery which is in fact the same as "No Future" but downstream the rocks choke. Amazingly white flowstones decorate the beginning of the huge tube which can be followed for 250 m. Unfortunately, an other rocks choke bars the gallery. A small passage leads to an active gallery which ends on a siphon. The "Return to the Future" passage measures 419 m.

14 - The gallery and the river of the Rotten Feet

90 m downstream from "K" chamber, there is a Y-junction. On the left is "Back to the mud" which is part of "Once upon a time to the West" gallery. On the right, a 15 m wide by 8 to 18 m high gallery begins. It heads in a northwest direction. Calcite pillars decorate it in a few spots. After 155 m, the easy walking passage seems to end. In fact, a 3 m wide by 1.5 m high gallery follows. 13 m further, it divides in three small leads. The one on the right is narrow and has not been explored. The one in the middle has been followed but not surveyed. A stream emerges and follows this passage. The gallery on the left dwindles in size to a 2 m wide by 1 m high squeeze, then emerges in a wide but low passage (20 m wide and 1.5 m high). This low-roofed passage can be followed upstream and downstream. Downstream, the passage keeps the same section but the width decreases to 10 m. 75 m downstream, the junction is made with the streamway, which has been named "the river of the Rotten Feet". There, the section of the passage changes and it leads to a small chamber of which floor is formed by collapsed boulders. The river disappears under a scree. From the chamber, a gallery goes down to the river level. The river can be followed for a few metres but then it flows in a crawlway too small for a caver. Upstream, the low-roofed passage can be followed for 45 m. It opens into a chamber 50 m long, 25 m wide and 14 m high. But a scree fills up most of the chamber surface, and there are only 2 to 3 m left between the top of the rock pile and the chamber ceiling. A small passage leads from the top of the chamber to the "Once upon a time to the West" gallery. From the bottom of the chamber, a 10 m wide by 5 m high well decorated walking passage leads to "Once upon a time to the West" gallery after 55 m.

15 - Wonders gallery

The Wonders series branches out from "Once upon a time to the West" gallery where it describes a bend, from south to west. The Wonders series heads east-northeast. A climb is necessary to get access to the 270 m long gallery. During the whole length of the passage, it is an incredibly beautiful display of white dripstones : stalactites, stalagmites, flowstones, pools fill up with crystals, the gallery deserves well the name we gave it. The gallery ends on a calcite choke. The gallery of Wonders is, without any doubt, the most beautiful of the cave.

16 - Gallery of Bosom

The gallery of Bosoms starts from the southern side of Shelob's lair. To reach the gallery, it is necessary to climb a 20 m steep slope. The gallery is 86 m long. Its dimensions are 15 m wide by 18 m high at the beginning but the size dwindles in size until the end, which is blocked by dripstones. The ceiling is well decorated and, towards the end of the gallery, the stalactites look like woman breasts, hence the name of the gallery.

17 - Gallery of the Cornflakes

On the west side of Shelob's lair and at the same level as the gallery of Bosoms, starts the gallery of the Cornflakes. To get to it, we have to follow the way that leads to the gallery of Bosoms, then follow a ledge cluttered with stalagmites in order to find the entrance hidden behind columns and high stalagmites. The gallery is 158 m long and averages 10 to 25 m wide by 8 to 15 m high. The floor goes up and down. Everywhere stalagmites and columns spring up towards the ceiling. A few calcite pillars tumbled down ages ago and clutter up the floor where we have to meander our way among the stalagmites forest. The formations show a palm-like structure. Unfortunately, as we go along, our steps break a few formations on the floor and when they break, the sound is like the one of cornflakes being chewed, hence the name of the passage. The Cornflakes gallery is one of the most beautiful of Can-Yawa cave. It ends up on a boulder choke, but it seems there is a lead, which could reach after a not very easy climb.

18 - Galleries between Shelob's Lair and Day cave

The main passage heads northwest. Dimensions remain important. The gallery turns at right angle on the left and heads southwest. At 350 m from Shelob's lair, a T-junction is reached. A fault has enabled a gallery to be formed in a north-south direction. Moreover, it is necessary to chimney down a crack to reach the bottom of the north-south passage. On the left, a long and beautiful gallery (5 to 10 m wide by 5 to 10 m high) goes back to Shelob's lair. On the right, the passage widens and a chamber (20 m wide, 6 m high) follows. The gallery goes on northwest for 80 m then turns westward and gives access to a chamber where boulders clutter the left part. At the top of the scree, the stalagmites, which have grown on the rocks, are dry. On the south side of the chamber, rocks and dry soil block a few small leads. It seems as if the surface is very near. In fact by keeping on the right side of the chamber, a 12 m wide by 12 m high gallery gives access to the outside at the west entrance of Can-Yawa caves system. This entrance has been named "Day cave". On the left before getting outside, a small gallery goes up to a second, but smaller, entrance, the sixth of the system. The length of the traverse, from Can-Yawa entrance to Day cave measures 5200 m. Day cave is at - 47 m from the main entrance altitude level. A depth of - 50 m is reached at a low point in the gallery, upstream Day cave entrance.

LUNGIB LAMOC – GOUFFRE DES AOUTATS - GNAT CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 133 m

Total explored length : 150 m

Vertical range : 45 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : X = 125° 11.1' / Y = 11° 33.9'

DESCRIPTION :

Le gouffre débute par un puits de 40 m qui présente plusieurs paliers. Ses parois sont très délitées dans sa partie supérieure. Ce puits débouche au plafond d'une galerie spacieuse. En amont, elle peut être suivie sur 32 m jusqu'à un lac. Un petit talus remontant ne mène à aucune suite vers l'amont. En aval, la galerie s'élargit, mais un lac siphonnant stoppe la progression. Deux galeries amont débouchent sur ce lac, mais elles se terminent toutes deux sur passages étroits. La profondeur de la cavité est de 45 m. L'espoir de déboucher sur la partie aval du siphon de la grotte du Diable ne s'est pas concrétisé dans cette cavité pourtant bien placée par rapport au réseau actif de la grotte du Diable.

The cave starts with a 40 m pitch with several ledges. The rock is very brittle in the upper part of the pitch. The pitch comes out in a large gallery. Upstream, it leads after 32 m to a lake. An ascending slope does not give access to further passages. Downstream, the gallery widens but a lake stops the progression. This lake is in fact a sump. Two upstream galleries end also on this lake but they both stop on narrow passages. The cave depth is 45 m. Unfortunately, this vertical cave well located in relation to Can-Yawa system does not give access to it, downstream the sump.

P20

Area : Calbiga karst

Estimated total explored length : 20 m

Estimated vertical range : 20 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : imprecise

Le gouffre se situe sur le bord gauche du sentier Elf en se dirigeant vers l'ouest, à l'extrémité de la grande dépression avant de commencer la montée sur le plateau. L'entrée fait un mètre de diamètre, avec un bloc coincé en travers.

Simple puits de 20 m avec deux paliers étroits, dont le prolongement en méandre est bouché, sans courant d'air. Le calcaire à silex et l'intense corrosion des suintements rendent les parois très friables.

The shaft is located on the left side of the Elf trail (San Isidro-Kaamlongan path) when going westward. It is at the end of the large doline, before the start of the climb to the plateau. The entrance measures one metre in diameter with a rock jammed across.

The cave is formed by a single pitch with two narrow ledges. It continues with a meander which is quickly plugged. There is no air draft. The walls are crumbly due to the quality of the rock, a limestone with flints, and the important corrosion.

CAVE (unnamed- located close to the Elf race trail)

Area : Calbiga karst

Estimated total explored length : 80 m

Estimated vertical range : 10 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : imprecise

Au début du sentier Elf, quelques centaines de mètres après avoir atteint le sol calcaire, au niveau de la première montée significative. L'entrée est évidente, le sentier passe le long de l'effondrement. C'est une galerie décapitée que l'on atteint par le plafond ouvert à l'extérieur, par un ressaut de 2 m. Vers le sud, on descend un premier ressaut, on traverse un second bouché par l'argile, et la galerie se termine peu après. Vers le nord, on descend des blocs, puis on suit la galerie en diaclase qui fait deux virages en baïonnette avant de se terminer dans une salle.

Vu sa situation, la cavité était déjà connue des locaux qui l'ont entièrement explorée. Etant éloignée des villages et des pistes, l'exploitation des concrétions n'a pas été effectuée. L'état intact de la cavité, tapissée de belles concrétions blanches et de planchers immaculés, est d'ailleurs remarquable. Ceci tendrait à montrer que les Philippins n'ont pas tendance à « cueillir » les concrétions comme cela se produit chez nous... sauf s'il existe des possibilités lucratives.

Tout comme la galerie du fond de la grotte des Aoûtats, ce niveau de galerie horizontal matérialise la position des écoulements anciens, qui est actuellement perché une bonne cinquantaine de mètres au-dessus de la rivière de Can-Yawa, située juste en dessous.

The entrance of this cave is near the Elf trail (San Isidro-Kaamlongan path), a few hundred metres after having reached the limestone. The trail passes along the entrance, which has been formed by the collapse of the gallery roof. We have to climb down 2 metres to reach the floor of the gallery. Southward, the gallery is quite straight, but two climbs are necessary to reach the end. Northwards, we must climb down a rockfall in order to reach the floor of the gallery. The gallery describes two hairpin bends, one on the left, one on the right, before ending in a chamber.

The cave is known by the locals who have visited it completely. Stalactites plundering has not occurred, due probably to the location far away from villages or roads. The untouched calcite formations proved that the locals people plundered caves not by pleasure or pure vandalism, but when there is the possibility of making money out of it.

The position in altitude of this cave compared with the gallery of Gnats cave. It corresponds to an old drainage level which is now 50 metres above the active level, the Can-Yawa river which flows just below.

LUNGIB JOLO – GROTTTE JOLO - JOLO CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 127 m

Total explored length : 127 m

Vertical range : 18 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : X = 125° 09.800' / Y = 11° 13.800'

La grotte « JOLO » a été trouvée lors d'une prospection de surface. Ce jour là, nous cherchons à rejoindre l'entrée de l'affluent nord de la rivière souterraine de Can-Yawa. Le

nom est composé de la première syllabe des prénoms des découvreurs, Joni et Laurent, dit Lolo.

La grotte se situe à mi-parcours entre l'entrée Mog-Ur et le camp de base, dans une zone de grosses dolines. L'une d'elles laisse apercevoir un porche de belle dimension se refermant sur un rideau de calcite. Nous accédons, à travers ce rideau, par un passage étroit dans une galerie fossile très concrétionnée. Environ 150 mètres de superbe progression nous amène sur une coulée de calcite obstruant le passage. À ce niveau, nous avons le plaisir de partager quelques moments avec des hirondelles locales (oiseaux mécaniques !). Un couple y demeure propriétaire...

Jolo cave has been found during the cutting of the track joining Can-Yawa base camp to the Mog-Ur entrance. We thought it will be an easy access to the Elf track. The name of the cave is formed by the first syllable of the two finders' name, Joni and Laurent, nicknamed Lolo.

The cave is located half way between Can-Yawa base camp and the Mog-Ur entrance. The surface area is broken up by big dolines. In one, a large porch can be seen. The large entrance seems to end on a calcite curtain, but a narrow passage between the formation give access to a large and well decorated gallery. The gallery is 110 m long and ends on a calcite choke. The cave shelters sparrow birds.

LUNGIB NINANDO – GROTTA NINANDO - NINANDO CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 500 m

Total explored length : 500 m

Vertical range : 84 m (+ 1 m ; - 83 m)

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : undetermined (no GPS reading due to forest cover)

DESCRIPTION :

Le porche d'entrée s'ouvre sur le flanc sud d'une importante dépression qui n'a pu être localisée avec certitude. La grotte se développe dans la direction sud-ouest. La cavité débute par une gigantesque salle de 150x50x40 m. Si la voûte est régulière, il n'en est pas de même du sol. Il faut descendre un éboulis raide qui donne sur un fond plat, à - 12 m. Puis il faut monter un éboulis au sommet duquel on se trouve au même niveau que le porche d'entrée (+ 1 m exactement). Une pente ébouleuse mène à un fond plat, à - 32 m. Une petite escalade permet de prendre pied dans une salle chaotique. Le concrétionnement est important : piliers, stalagmites, coulées. L'extrémité sud-ouest de la salle est occupée par un énorme bloc sous lequel il faut arriver à passer pour atteindre un passage d'un mètre de large qui mène à un autre ensemble de salles concrétionnées. A droite, une galerie s'enfonce jusqu'à - 63 m, mais se termine sur colmatage d'argile. A gauche, la cavité se prolonge par une belle salle. Un passage étroit dans une barrière concrétionnée permet de pénétrer dans une galerie qui conduit à un carrefour. Au-dessus, la cavité se prolonge par une salle basse. Vers le bas, la grotte se prolonge par une sorte de puits sur une paroi duquel il est possible de cheminer entre d'énormes blocs coincés. Ce puits se termine sur une zone étroite qui recueille de nombreux suintements. On se trouve à - 83 m de profondeur.

The entrance porch is located on the south slope of a vast depression which has not been positioned on the map with precision. The cave network heads southwest. It starts with a huge chamber: 150x50x40 m. The roof has a regular curved shape. The floor is not at all flat.

We must climb down a steep scree to reach a flat floor at -12 m, then climb a scree to go back at the same altitude than the entrance porch (+ 1 m exactly). A boulders slope then leads to a flat floor at - 32 m. A short climb leads to a chaotic well decorated chamber: calcite pillars, stalagmites, flowstones. The south-western side of this chamber is occupied by a huge block under which we must pass to reach a passage 1 m wide. We enter a complex of decorated chambers. On the right, a gallery leads to - 63 m, but it is plugged with clay. On the left, another chamber follows. A narrow passage in a calcite barrier enables to enter a gallery which leads to a junction. Above is a low roof chamber. Below, the cave continues with a pitch. It is possible to climb down between walls and boulders a steep slope without rigging it with ropes. The pitch ends on a narrow passage which absorbs water drops. The depth is - 83

LUNGIB MACTINGAL – GROTTA MACTINGAL - MACTINGAL CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : m

Total explored length : 324 m

Vertical range : 23 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : undetermined (no GPS reading due to forest cover)

DESCRIPTION :

L'entrée de la cavité n'a pu être positionnée avec précision sur la carte. La couverture végétale a empêché l'utilisation du GPS. La cavité se situe au nord-ouest de la perte principale de la rivière Mactingal ; cette perte est représentée sur la carte. La grotte s'ouvre par une petite entrée presque obstruée par un tronc d'arbre. Une cheminée conduit à une entrée supérieure. Un petit ressaut se descend en escalade. La cavité présente un carrefour. À gauche, le conduit s'évase et se divise en deux. La galerie de droite débouche au bout d'une dizaine de mètres en paroi d'une doline verticale. La branche de gauche décrit un « S » et aboutit au fond de cette même doline. Vers le nord, un diverticule permet d'atteindre un siphon. Il se trouve à - 17 m.

De retour au petit ressaut et si l'on prend la branche gauche, une galerie dont les dimensions augmentent mène à un vaste puits. Au fond, la galerie se prolonge. Les dimensions s'amplifient rapidement jusqu'à atteindre 15 m de large. Un lac en ponctue le parcours. Hélas, un beau lac siphonnant stoppe la progression à - 23 m. Une pente terreuse peut se remonter jusqu'à - 4 m. Le conduit s'amenuise alors jusqu'à devenir impénétrable.

Due to a thick forest cover, the entrance cave has not been located with precision. The GPS could not read because of the thick forest cover. The cave is located more or less to the northwest of the Mactingal river sinkhole, which is shown on the map. The cave starts with a small entrance nearly plugged with a tree trunk. A shaft leads to a tiny upper entrance. A short wall can be climbed down. We are at a junction. On the right, the gallery widens and separates in two branches. On the right, a short gallery comes out on the steep wall of a doline. On the left, the gallery describes a "S", then comes out at the bottom of the same doline. On the northern side of the doline, a small and short gallery leads to a sump, at - 17 m.

Back at the bottom of the climb. The left branch is a gallery which increases in size and leads to a pitch which can be climbed down. At the bottom, the gallery continues and gets bigger and bigger (up to 15 m wide). Unfortunately, it ends up on a large sump, at - 23 m. A steep slope can be climbed up on the right. It leads to - 4 m, where the sizes of the gallery decrease until an impenetrable passage.

GROTTE DE L'EGOUT – SEWER CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : not surveyed

Total explored length : around 300 m

Vertical range : not surveyed

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : undetermined (no GPS reading due to forest cover)

DESCRIPTION :

Cette grotte est la perte du trop-plein de la rivière située au sud de la rivière du Diable. Dans l'ignorance de son nom local, nous l'avons appelé la rivière du sud. C'est un labyrinthe de petits conduits envahis par endroits par l'eau. Le fort courant d'air qui circule dans l'une de ses galeries nous a fait espérer une jonction avec la rivière souterraine. Hélas, il ne s'agissait que d'un puits remontant qui débouche en surface. Le développement exploré est d'environ 300 m.

This cave is the sinkhole of the overflow of the river located south of Can-Yawa river. As we did not know its local name, we called it Southem river. It is a maze of small galleries occupied in place with lakes. Because of the strong draft, we hoped a junction with underground Southem river, but it was only due to a shaft joining the surface. The explored length is around 300 m.

LUNGIB MALAGAY– GROTTE DE LA BOUE – MALAGAY CAVE

Area : Calbiga karst

Surveyed length : 540 m

Vertical range : 20 m

Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.

Coordinates : X = 125° 08.778' / Y = 11° 30.784'

Altitude : 235 m

DESCRIPTION :

Trois kilomètres et demi au sud de la rivière de Can-Yawa, nous avons repéré sur la carte, une autre rivière parallèle, sans nom et marquée seulement de l'inscription "falls". Cette rivière se perdait, comme Can-Yawa, au pied d'un escarpement rocheux, laissant espérer une belle traversée souterraine. Après deux séances pour préparer l'accès à cette rivière, en taillant un chemin à travers la jungle, nous organisons un raid d'exploration qui va durer dix-sept heures.

Marquée par de nombreuses cascades et rapides, la rivière est très belle et difficile à descendre. Après six heures de marche, nous touchons au but : nous la voyons disparaître dans la montagne par un porche monumental. Mais, déception, à travers les troncs d'arbres charriés par les crues, nous atteignons, vingt mètres à l'intérieur de ce porche un petit orifice. Il mène à tout un labyrinthe de petits conduits qui se terminent sur une zone noyée. Le tout totalise environ 300 mètres. La rivière est descendue trop vite et nous avons atteint le niveau de base.

Cependant, 200 mètres avant la grotte, en rive gauche, Philippe découvre à peu de distance une autre grotte absorbant vraisemblablement le trop-plein de la rivière en cas de crue. Un passage entre les rochers donne accès à une salle effondrée dont on atteint le fond par une descente facile. Là, une petite galerie descendante arrive au bout de 10 mètres sur une petite arrivée d'eau. Pendant 100 mètres, nous suivons une petite rivière qui provient d'une fissure étroite, impénétrable. Sur la droite, nous remontons une pente de glaise et nous suivons une galerie basse (1,5 m de haut pour 4 m de large) au sol boueux. Nous sommes dans une zone qui est noyée en cas de crue. Au bout de 200 mètres, nous arrivons à une pente après laquelle l'eau occupe toute la largeur de la galerie. Le plafond n'est qu'à 1 m au dessus du niveau de l'eau dont la profondeur est d'environ 1,2 m. Le sol et les parois sont boueux. Au bout de 200 m, la voûte s'abaisse pour former un siphon. Le développement de cette grotte décevante est de 540m. Nous la nommons "Grotte de la Boue" ou "Lungib Malagay" en dialecte waray.

Three and a half kilometres south of Can-Yawa cave, we had spotted on the map a river, parallel to Can-Yawa river, which sinks at the contact with the limestone plateau. We hoped that the underground course will lead northwest to the Calbiga spring. Two days were necessary to cut the way towards the river. A 17 hours trip enables us to reach the sinkholes area and explore three caves.

Numerous waterfalls and rapids slowed down the progression to the sinkholes. When we got there, we were disappointed by the first sinkholes which is impenetrable. A dry overflow lead us to a second sinkhole. Instead of a big cave, we explored about 300 m of small passages invaded with pools. This cave, Sewer cave, ended on a sump. It has not been mapped due to lack of time.

200 m before Sewer cave, on the left bank, Philippe discovered another cave which acts as an overflow sinkhole. A passage through boulders gives access to a chamber after an easy climb down. A gallery going down leads to a stream. Upstream, we followed the stream for 100 m. It ends on an impenetrable crack where the water emerges. On the right, we climbed a muddy slope to reach a low roof gallery (4 m wide for 1.5 m high). The floor is muddy. We are in an area which is underwater when flooding. 200 m further upstream, the whole width of the gallery is occupied by water. The roof is at an average 1 m above the water surface. The lake is about 1.2 m deep. Walls and roof are smeared with mud. After 200 m of progression in this lake where the floor gets muddier and muddier, the cave ends on a sump. Due to the omnipresence of mud, we named the cave, Malagay cave. Malagay means mud in the Waray language. The cave has been explored and mapped for 540 m in length.

CAVE (located near the southern path)

La « rivière du Sud » se perd dans la grotte des Egouts. Quelques mètres avant sur la gauche, un sentier s'élève en rive gauche d'une série de dépression en direction du SO, vers les villages situés à 2 km de là, passant par un col situé vers 300 m d'altitude. A mi-hauteur entre la perte et le col, un petit porche s'ouvre sous le sentier, bien visible. Suit une galerie longue d'une centaine de mètres, large d'une dizaine, et encombrée d'une quantité de piliers stalagmitiques. Fin sur colmatage. Près de l'entrée, une petite cheminée débouche en surface. Présence de chauves-souris. Grotte manifestement connue des locaux.

The "Southern river" sinks in Sewer cave. A couple of metres before and on the left bank, a path climbs up and leads to a succession of dolines oriented Southwest. The path heads towards the villages located at 2 km. It goes through a pass, at an altitude of 300 m. Half way between the sinkhole and the pass, a cave opens near the trail. A 10 m wide gallery follows. It is 100 m long and calcite pillars clutter up the passages. The gallery ends on a calcite

choke. Near the entrance porch, a chimney opens up on the surface above. Bats live in the cave which is known by locals.

7.3. MATINGKAD KARST

LUNGIB MINAALO- MINAALO CAVE

Area : Matingkad karst
Surveyed length : 3 075 m
Vertical range : 45 m (+ 40 m, - 5 m)
Map : Calbiga ; N° 4054 IV ; 1/50000.
Coordinates : X = 125° 13.737' / Y = 11° 32.254'.
Altitude : 315 m

DESCRIPTION :

Quatre kilomètres au nord-ouest du village de San Isidro, la rivière Minaalo coulant dans le sens nord-sud, butte contre la majestueuse montagne de Matingkad dont les belles falaises s'élancent haut dans le ciel.

La rivière pénètre alors dans la montagne où elle a creusé une belle galerie de huit à dix mètres de large, en moyenne et de dix à vingt mètres de haut. Elle ressort 1,7 km plus loin pour rejoindre un affluent de la Suribao par un cours aérien.

Four kilometres northwest from the village of San Isidro, the Minaalo river sinks in the northern flank of the beautiful Matingkad mountain.

The river flows through the mountain in a gallery eight to ten metres wide for ten to twenty metres high. It emerges after 1.7 km underground and junctions with a tributary of the Suribao river.

1 - Le cours principal / The main drain

Lors de notre exploration, la rivière était à l'étiage et son débit était inférieur à 0,5 m³/s. Le sol de la rivière, en faible pente, tapissé de galets, n'offrait aucune difficulté de progression. Seuls deux ou trois passages nécessitaient que l'on se mouille jusqu'au ventre. Tout au long de son parcours, la rivière forme de larges méandres.

À 300 mètres de l'entrée, la rivière disparaît dans un passage siphonnant. Mais, sur la droite s'ouvre une vaste salle encombrée de blocs éboulés. Une escalade sur ces blocs nous permet de monter de plus de vingt mètres. Plus haut, dans le plafond de la salle, une cheminée inaccessible démarre à 40 mètres de hauteur.

Après la salle, nous retrouvons la rivière qui ressort à travers un siphon. Pendant deux cent mètres, nous avançons avec de l'eau jusqu'à la ceinture, alors que le plafond et les stalagmites s'abaissent à moins d'un mètre de la surface de l'eau. Ce passage doit être dangereux en cas de crue.

Cent mètres après les passages bas, nous arrivons dans un bel élargissement de la rivière, orné de belles stalagmites dans ses parties hautes. La galerie continue toujours aussi

majestueuse : 10 à 12 mètres de large et 15 mètres de hauteur moyenne. Après 800 mètres de parcours, nous arrivons à l'affluent ouest qui démarre par une vaste salle. Encore 350 mètres et nous arrivons à un carrefour. La branche sud de ce carrefour rejoint l'air libre au bout de 60 mètres. Elle doit servir de trop plein en cas de crue, comme le montre le sol et le ravin aérien qui lui fait suite.

Au delà de ce carrefour, la galerie continue toujours vaste. Au bout de 300 mètres, et sur une longueur de 100 mètres, des milliers de bruyantes chauves-souris nichent dans le plafond. Après 1 600 mètres de parcours, nous débouchons au fond de la doline du Serpent Vert. Sur 30 mètres, la rivière continue, contre la paroi et sous un dédale de rochers écroulés. Nous devons escalader les rochers pour passer plus aisément. Nous reprenons ensuite une monumentale galerie de 20 mètres de haut qui débouche au bout de 80 mètres dans une rivière aérienne.

During the 2002 explorations, the river had a low flow rate, estimated at 0.5 m³/s. The river bed shows a low sloping gradient. It is composed of mud and pebbles. The progression is very easy all along the river which meanders through the mountain.

At 300 m from the entrance, the river disappears in a sump. But on the right, a passage leads to a big chamber with a huge boulders scree. A 20 m high climb up the boulders leads to the top of the scree. 40 m higher up, an unreachable chimney starts towards the unknown.

After this chamber, we find again the river which emerges from the sump. We progress with water up to the waist for the next 200 m. The stalactites decorated roof goes down to 2 m from the water surface. This passage must be very dangerous when flooding.

100 m after the low passage, the gallery widens. Beautiful stalactites decorate the high ceiling. This large gallery (10 to 12 m wide for 15 m high) goes on. After 800 m of easy progression, we reach the Western tributary which starts with a chamber. 350 m more, and we reach a Y junction. The south western branch goes out after 60 m. It must be an overflow of the main river.

Beyond that junction, the wide gallery goes on in a south east direction. After 300 m, and for 100 m in length, the roof shelters thousands of bats. The noise is incredible. After 1600 m of easy progression, we reach a doline, named the Green Snake doline. The rivers flows under a boulders scree, and we have to climb up and down to reach the river at the entrance of another underground tunnel. The 20 m high gallery measures 80 m long and emerges on the western flanks of the Matingkad mountain.

2 – L'affluent ouest / The Western Tributary

Comme nous l'avons écrit précédemment, cet affluent commence par une grande salle au fond de laquelle arrive un petit ruisseau qui se perd dans les galets. Il remonte une jolie petite galerie de 1 à 4 mètres de large et de 2 mètres de hauteur moyenne. Au bout de 200 mètres, nous parvenons à un élargissement encombré de chaos rocheux où s'ouvrent deux orifices et un aven en plafond. Vers l'ouest, nous prenons pied dans une vaste galerie continuée par une vaste salle au sol encombré d'un chaos de rochers cyclopéens. Malgré nos recherches, nous ne trouvons pas de continuation dans le fond obstrué par les éboulis.

Peu avant cette salle part un affluent nord (affluent de l'Ennui), petite galerie de 1 à 2 mètres de large, à moitié obstruée par les nombreuses stalactites tombant du plafond. Elle se termine par une étroiture noyée.

À l'est des sorties mentionnées précédemment, part la galerie "Est". Peu large, encombrée de nombreux rochers, son parcours n'est pas très agréable. Au bout de 200 mètres, elle se termine sur un petit siphon dont l'eau ressort au départ de l'Affluent Ouest.

Au total, 3 075 m de conduits ont été topographiés.

The Western tributary starts in a big chamber, on the right bank of the main drain. At the western end of the room, a little stream comes out a beautiful but small gallery (1 to 4 m wide for an average 2 m high). After 200 m, we reach a widening cluttered up with rocks, with three openings to the surface. To the west, we enter a wide gallery which is followed by a vast boulders-strewn floor room. We have not succeeded in finding a lead out of this rock choked chamber. This chamber has been named : Disappointment room. A couple of metres before the entrance of Disappointment room, an active tributary has been followed until a squeeze invaded with water. All along, the gallery (1 to 2 m wide), is partly obstructed with stalactites. This tributary has been named: Boredom tributary.

West from the above-mentioned openings, a gallery heading east starts. This rocks-strewn active gallery ends 200 m further east in a sump. The stream emerges at the entrance of the Western tributary.

3075 m of passages have been surveyed in Minaalo cave.

7.4. RAWIS KARSTIC AREA

LUNGIB RAWIS – RAWIS CAVE

Area : Rawis karst

Surveyed length : 1 740 m

Vertical range : 68 m

DESCRIPTION :

Cette grotte connue est située à un peu plus de deux heures de bateau de Tacloban, en remontant la Basey River jusqu'au village de Rawis. Là, vingt minutes de marche sont nécessaires pour atteindre la cavité. Nous y sommes allés à la demande de Joni Bonifacio qui voulait que nous en dressions la topographie.

Bien que connue, cette belle cavité a été respectée. Ses concrétions sont intactes et la cavité est propre, sans doute grâce au guide qui la fait visiter.

Au pied d'une barre rocheuse, part une galerie de 5 mètres de large et 4 mètres de haut qui débouche au bout de 200 m sur une vaste et belle salle éclairée par deux ouvertures. Elle est encombrée de blocs rocheux et comporte plusieurs zones ornées de concrétions. Après 100 mètres de parcours, elle se continue sur une très vaste galerie de 25 mètres de large et autant de haut, ornée de temps à autres de beaux édifices concrétionnés. Longue de 400 mètres, nous l'avons appelée « Galerie des Formes philippines ». Elle débouche sur une salle montante qui s'ouvre sur l'extérieur. De cette salle partent deux galeries plus modestes d'une centaine de mètres de long.

Sur la Galerie des Formes Philippines se branche un réseau nord d'un développement de 500 mètres de long. Moins vaste et d'un parcours tourmenté, il débouche en surface par

deux orifices. Un réseau sud aboutit sur un puits en cloche de 15 mètres, au delà duquel nous n'avons pu continuer l'exploration, faute de temps et d'équipement. La longueur topographiée est de 1740 m.

This well known cave is located near the village of Rawis, on the shore of the Basey river. It takes two hours to reach Rawis from Tacloban. The cave is at 20 minutes walk from the village. A part of the team went there at Joni's request. He wanted us to survey the cave.

Despite the fact the cave is well known and is visited by guided groups, the cave formations are undamaged. It is probably due to the guide respect to the cave, a good prospect, considering the plundering of Langun and Gobingob caves system.

The main cave entrance is located at the foot of a cliff. A 5 by 4 m gallery leads after 200 m to a chamber lighted by the daylight coming down through two openings. Boulders clutter up the floor. Many parts are decorated. The cave carries on with a huge gallery, 25 m wide in places. This gallery is 400 m long and is well decorated. It has been named: gallery of the Philipinos Shapes. The gallery ends in a chamber which opens up on the surface. Two smaller galleries start from this chamber. Their length is 100 m each.

A northern system starts from the Philipinos Shapes gallery. Its length is 500 m. This galleries network is not as big as the first part of the cave and not as easy to go through. It ends by two openings. A southern system starts also from the Philipinos Shapes gallery. The gallery leads to a 15 m pitch which marks the end of our exploration and survey. The total surveyed length is 1740 m.

8. BILAN DES DECOUVERTES – PERSPECTIVES FUTURES - DISCOVERIES RESULT – FUTURE PROSPECTS

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 topographiés 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 topo 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-dessous résume les résultats des deux expéditions sur l'île de Samar. Ainsi, en deux expéditions de type légères, 21758 m de galeries ont été explorés, dont 19651 m ont été topographiés.

The exploration in 2002 of Can-Yawa cave did not allow the junction with the Mactingal river underground system and to overtake Saint Paul's cave in length (Palawan island). Sumps and rockfalls stop the teams progress. Nevertheless, 7500 m of new galleries have been explored and mapped in 11 caves. If we add the 1800 m of surveyed galleries in Rawis cave – cave already explored but not surveyed - the total length of galleries surveyed by Can-Yawa 2002 expedition is 9300 m. Can-Yawa total surveyed length is 11700 m, but its estimated total length explored is 13000 m. The wonderful Minaalo cave has been mapped for 3075 m. Big volume have been found in Thiery Saint- Dizier chamber (100x60x60 m) and Ninando cave chamber (150x50x40 m). The dimensions of galleries in most of the caves are big. The team prospects a lot of areas and find an objective for the next expedition. In the chart below are the results of the two expeditions in Samar. Two light expeditions have succeeded in exploring 21758 m of new caves.

Nom de la cavité <i>Cave name</i>	Zone <i>Area</i>	Développement topographié par Suribao 2000 <i>Surveyed length by Suribao 2000</i>	Développement topographié par Can-Yawa 2002 <i>Surveyed length by Can-Yawa 2002</i>	Développement total topographié <i>Total surveyed length</i>	Développement total exploré estimé <i>Estimated explored length</i>	Profondeur <i>Vertical range</i>
Lobu	Suribao	227 m		227 m	227 m	16 m
Hihilugayan	Suribao	396 m		396 m	396 m	17 m
Can-Yawa Upstream 1	Calbiga	705 m		705 m	800 m	16 m
Can-Yawa upstream 2	Calbiga	184 m		184 m	184 m	2 m
Can-Yawa	Calbiga	10498 m	1202 m	11700 m	13000 m	114 m
Jolo	Calbiga		127 m	127 m	127 m	18 m
Lamoc	Calbiga		133 m	133 m	150 m	45 m
Cave (no name)	Calbiga				80 m	
Pitch (no name)	Calbiga				20 m	20 m
Malagay	Calbiga		540 m	540 m	600 m	20 m
Sewer cave	Calbiga				300 m	
Cave (no name)	Calbiga				100 m	
Mactingal	Calbiga		324 m	324 m	324 m	23 m
Ninando	Calbiga		500 m	500 m	550 m	84 m

Minaalo	Maktingad		3075 m	3075 m	3100 m	45 m
Rawis	Rawis		1740 m	1740 m	1800 m	68 m

Et maintenant ? L'exploration 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 parcouru. La perte de la rivière Mactingal s'est révélé être impénétrable à cause du colmatage de tronc 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 situées plus au nord et qui pourrait alimenter le fleuve Taft.

And now? The exploration of the Calbiga karstic area has just begun. The potential in discoveries is huge. Concerning the catchment area of the Calbiga river, only a small part of the underground system has been explored. The Mactingal sinkhole turned out to be impenetrable due to the tree trunks plug, but the hope to find an other access is high. Northwards, there is the Taft river catchment area, and on the map, one can see obvious sinkholes heading that way. The next expedition objectives will be to find an access to the Mactingal underground system, to explore caves in this area known by locals, and if time enable it, to explore a sinkhole heading towards Taft river.

9. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES SAMAR

10.1. Articles spéléologie

10.1.1. Reconnaissance française 1982 - Calbiga

SIMON CH. 1983 – Philippines. *Spelunca*, n° 9 p. 15. Fédération française de spéléologie, Paris.

10.1.2. Expédition japonaise 1983 - Basey

KAMIYA N. & IMAMURA O. 1983 – Speleological expedition to Samar. *Yamaguchi Caving Club Bulletin*, n° 19, p. 6-11. Tokyo.

10.1.3. Expédition italo-française "Samar 87" - Calbiga

GOBETTI A. 1994 – Filippine 1987-88. *Notiziario Circolo Speleologico Romano*, n° 4-5, p. 71-93.

MOURET CL. 1993 – Philippines. *Spelunca*, n° 50 p. 16-18. Fédération française de spéléologie, Paris.

ROSSI G., DAL CIN FR., DE VIVO A. & MOURET CL. 1987 – Samar 87. Prima speleologica nel più grande Carso delle Filippine. *Speleologia*, n° 17, p. 4-8. Societa Speleologica Italiana.

10.1.4. Expédition française "Philippines 1987"

PAUL M., FERRET G., DUCERF P., MATTIEU J.-J., OTOM R. A., FERRON C. & REPETTO E. 1992 – *Expéditions spéléologiques Philippines 1987-1989-1991*, 159 p. Aven-club valettois.

10.1.5. Expédition française "Philippines 1989" – Guiuan, Gandara

MATTIEU J.-J., PAUL M., DUCERF P. & FERRET G. 1991 – Philippines 1989. *Spelunca*, n° 42, p. 35-40. Fédération française de spéléologie, Paris.

PAUL M., FERRET G., DUCERF P., MATTIEU J.-J., OTOM R. A., FERRON C. & REPETTO E. 1992 – *Expéditions spéléologiques Philippines 1987-1989-1991*, 159 p. Aven-club valettois.

10.1.6. Expédition italienne 1989 - Calbiga

BERNABEI T. 1989 – Rientrata la spedizione in Filippine Mactingal '89. *Speleologia*, n° 20, p. 56-57. Societa Speleologica Italiana.

DE VIVO & al. 1990 – "Macatingol" il fiume che romba. *Speleologia*, n° 22, p. 22-31. Societa Speleologica Italiana.

IESU P. 1989 – Mactingal '89. *Nostra speleologia*, n° 1, p. 2-6. Trieste.

10.1.7. Expédition française "Philippines 1991" - Gandara

FERRET G. & PAUL M. 1994 – Expédition spéléologique Philippines 1991. *Spelunca*, n° 54, p. 29-32. Fédération française de spéléologie, Paris.

PAUL M., FERRET G., DUCERF P., MATTIEU J.-J., OTOM R. A., FERRON C. & REPETTO E. 1992 – *Expéditions spéléologiques Philippines 1987-1989-1991*, 159 p. Aven-club valettois.

10.1.8. Expédition française "Sagada 1993" – Calbiga, Basey

PAUL M. 1994 – *Philippines 1993*, 24 p. Aven-club valettois.

MOURET CL. 1993 – Philippines. *Spelunca*, n° 50 p. 16-18. Fédération française de spéléologie, Paris.

10.1.9. Expédition italienne "Philipinas '94"

RIVADOSSI M. & ROSSI G. 1995 – "Pilipinas '94" : una nuova spedizione nel segno del fiume che romba. *Speleologia*, n° 32, p. 50-56. Societa Speleologica Italiana.

ROSSI G. & RIVADOSSI M. 1995 – Pilipinas '94 : I risultati. *Speleologia veronese*, n° 19, p. 17-32. Societa Speleologica Italiana.

ROSSI G. 1997 - Note preliminari sul corso di Calbiga (Samar - Filippine). *Atti del 17° Congresso Nazionale di Speleologia, 8-11 settembre 1994, Castelnuovo in Garfagnana, Lucca*, vol. 1, p. 77-84.

10.1.10. Expédition française "Philippines 1995" - Gandara

MOURET CL. & PAUL M. 1997 – Philippines. *Spelunca Mémoires*, n° 23, p. 192-195. Fédération française de spéléologie, Paris.

PAUL M. 1996 – Lungib Napote (District San Jorge, Western Samar). *Trou Shuaiha*, n° 14, p. 5-8. Comité départemental de spéléologie du Var, Toulon.

10.1.11. Expédition française "Suribao 2000" - Calbiga

DESPAIGNE TR. 2000 – Expédition Suribao 2000. *Spelunca*, n° 78, p. 11-12. Fédération française de spéléologie, Paris.

SOUNIER J.-P. 2000 – Philippines : expédition Suribao 2000. *Spéléo*, n° 36, p. 10-13. Fontaine.

SOUNIER J.-P. 2000 – *Suribao 2000. Caves explorations in Samar, Philippines*, 28 p.

10.1.12. Expédition française "Can-Yawa 2002" - Calbiga

10.2. Généralités

DEHARVENG L. 1980 – *Spéléologie aux Philippines*, 44 p. Toulouse.

MOURET CL. 1986 – Philippines. *Atlas des grandes cavités mondiales*, p. 81. Union internationale de spéléologie & Fédération française de spéléologie, Paris.

MOURET CL. 1993 – Histoire des explorations spéléologiques françaises aux îles Philippines depuis le XIX^e siècle. *Spelunca Mémoires*, n° 17, p. 235-242. Fédération française de spéléologie, Paris.

MOURET CL. & PAUL M. 1997 – Philippines. *Spelunca Mémoires*, n° 23, p. 192-195. Fédération française de spéléologie, Paris.

PAUL M. 1997 – Expéditions "Philippines". *Spelunca Mémoires*, n° 22, p. 94-95. Fédération française de spéléologie, Paris.

10.3. Articles géologie, hydrologie, karstologie

A. A. 1979 – *Samar basins*. 200 p. National Water Resources Council, Manille.

BALÁZS D. – Karst types in the Philippines. *Proceedings of the 6th International Congress of Speleology, Olomouc 1973*, t. II, p. 19-38. Union internationale de spéléologie.

BALCE G. R. & ESGUERRA F. B. 1974 – "Kukuyo-type" ore deposits in Sulat area, Eastern Samar, Philippines. *Journal of the Geological Society of the Philippines*, vol. XXVIII, n° 1, p. 1-30.

GARCIA M. V. & MERCODO J. M. O. 1981 – Geology of mineral deposits of Samar and Leyte islands. *Journal of the Geological Society of the Philippines*, vol. XXXV, n° 4, p. 1-33.

MUYCO J. D. – Massive sulfide deposits of Bagacay Mine, Samar, Philippines. *Journal of the Geological Society of the Philippines*, p. 28-47.

NAKAGAWA M. & FRANCO H. E. A. 1996 – PGE abundance in ophiolitic rocks and soil from Samar and Dinagat islands, Philippines. *Journal of the Geological Society of the Philippines*, vol. LI, n° 1-2, p. 73-84.

PACIS M. G. – Report of the Samar-Leyte mineral resources development project. *Journal of the Geological Society of the Philippines*, p. 26-37

SAJONA F. G., BELLON H., MAURY R. C., PUBELLIER M., QUEBRAL R. D., COTTEN J., BAYON FR. E., PAGADO E. & PAMATIAN P. 1997 – Tertiary and Quaternary magmatism in Mindanao and Leyte (Philippines) : geochronology, geochemistry and tectonic setting. *Journal of Asian Earth Sciences*, vol. 15, n° 2-3, p. 121-153. Elsevier, Londres.

SONIDO E. P. – The state of gravity works in the Philippines. *Journal of the Geological Society of the Philippines*, p. 37-50.

TRAVEGLIA C., BASE A. F. & TOMAS L. M. 1978 – *Geology of Samar island. Soil and land resources appraisal and training Project, Philippines*. 105 p. National Water Resources Council, Manille.

10.4. Ressources documentaires

• Photographies aériennes

La série immédiatement au nord comporte la référence suivante : 10 (= n° photo) VV 6204 PM5 M763 (= "folder n°") FEAR 11 oct 52 PHMP

- **Cartes topographiques**

Calbiga, Samar, Sheet 4054 IV, Series S733. Carte topographique au 1 / 50 000. Philippine Coast and Geodetic Survey, Manila.

10.5. Institutions

- **Bureau of Mines and Geosciences**

Nipa Hut, Region 8, Tacloban City, Leyte, 6500 PHILIPPINES

Regional Director : Mr. ARIATE Eligio Z.

Géologue : Mr. BALCE C.

- **DENR**

- **Leyte Park Hotel**

Magsaysay Blvd, Tacloban City, Leyte, 6500 PHILIPPINES

Tél. : +(6353) 325-6000 - Fax : +(63-53) 321-1099 - Email : leypark@mozcom.com

DINARD Pierre J.- General Manager

Mobile : 0917 7918 503 / 0919 44 994 97

10.6. Contacts personnels

- **BONIFACIO Joni A.**

Abesamis Store Allen Ave., Catbalogan, W. Samar, PHILIPPINES

Tél. : 055 2512 301 – Mobile : 919 2943 865 - Email : trexplore@yahoo.com / trexplore@eudoramail.com

- **DEL MONTE Ernesto**

Barangay Captain, Bagong Barrio, Borongan, Eastern Samar, 6800 PHILIPPINES

10.7. Renseignements pratiques

Taux de change (mars 2002)

1 USD = 50,4 PHP • 1 USD = 1,23 €
1 € = 41 à 43,5 PHP • 100 PHP = 2,44 à 2,29 €

Penser à conserver 500 PHP pour la taxe d'aéroport à Manille...

10.8. Matériel divers

- **Chaussettes à tissage fin contre sangsues et irritations liées au sable**

<http://www.sealskinz.com> (disponibles chez Expé)

- **Pommade anti-irritation**

Econazol GNR (équivalent générique, donc moins cher que Sulmidol)

10. ANNEXE 1 / APPENDIX 1

The Lord guide us to safety.

Philippe Audra

A short account of P. Audra's bus trip back to Tacloban.

Borongan, 10 h du matin.

"The bus leaves in ten minutes".

Je mets à profit ces quelques instants de répit pour acheter des *pancakes* et une boîte de Coca. Aussitôt mes deux sacs à dos, encore humides de la descente de la rivière et tachés par le séjour en forêt, sont empoignés par un individu qui les enfouis dans la soute. Je n'ai plus le temps de chausser mes sandales, je garderai encore quelques heures au pied mes chaussures de randonnée trempées.

Je m'installe près de la porte latérale, juste derrière la rambarde de montée. Sur le pare-brise avant, deux grappes de raisin en plastique sont ventousées et reliées par un chapelet de la même matière bleu " Sainte-Vierge ". Au-dessus, en lettre d'or sur toute la largeur du poste de conduite rayonne la devise " *The Lord guide us to Safety* ". Nous voilà au moins en de bonnes mains ! L'équipage est constitué de trois personnes : le poinçonneur, qui établit pour chaque personne un billet en quatre exemplaires, est droit comme un bambou semble très imbu de sa fonction lorsqu'il rend la monnaie. Le bagagiste, dont la fonction principale est relativement aisée puisque la plupart des passagers n'ont avec eux qu'une musette légère et n'ont donc pas besoin de ses services, assure le rôle de co-pilote : muni d'une pièce d'un peso entre les doigts, il frappe sur la carrosserie pour informer le chauffeur qu'il peut quitter son arrêt. Quant à ce dernier, il a l'apparence qui sied à sa fonction prestigieuse : chemise blanche impeccable, lunettes de soleil " mode ", chaîne en or autour du cou, coupe de cheveux gominés à la 007. Seule note qui détone au tableau : c'est un petit gros dont le ventre déborde du pantalon.

Nous circulons dans un labyrinthe complexe de rues selon un itinéraire complexe dont la raison m'échappe, puis après un bref arrêt au poste d'essence, nous quittons la ville. Le bus s'élanche sur la route à grande vitesse. Tant mieux, le voyage qui s'annonçait pénible en sera d'autant plus écourté. Nous longeons la côte ourlée de mangroves, parsemée de cabanes de pêcheurs sur pilotis blotties autour de baies coralliennes donnant sur la Pacifique. L'engin slalome entre les tricycles, les nattes de riz séchant au soleil, les chiens débonnaires et les gamins insouciantes. Les joints de raccord de la route bétonnée nous bercent régulièrement, on s'imaginerait presque en train. Je me penche par la fenêtre sans vitre pour vérifier qu'aucun véhicule ne surgit en face, car, avec l'élan, nous sommes en train de prendre une courbe en pleine gauche, sans aucune visibilité. Nous quittons la côte pour nous entamer la traversée de l'île vers l'ouest. Bientôt, apparaissent les paysages calcaires : pitons élancés, rivières émeraude serpentant au fond des vallées, cabanes et brûlis où s'active tranquillement la population rurale. Le bus amorce un dépassement dans un virage ; à peine achevé, il se rabat brutalement pour esquiver la camionnette qui vient de surgir en face et soudainement freine des quatre fers pour s'immobiliser derrière une *Jeepney* en stationnement en train de décharger une cargaison de jerricans d'essence. Je souris en contemplant les passagers impassibles qui n'ont même pas réalisé que nous venons d'éviter l'embrassement général qui aurait inévitablement suivi la collision : *The Lord guide us to Safety* !

Nous attaquons une côte, le bus ralentit par la force, ce qui diminue d'autant les risques d'accident. Nous sommes en train d'arriver dans la zone axiale de l'île, où la couverture calcaire cède la place au socle basaltique, sculpté en un relief mou de collines arrondies.

Mais voilà déjà la descente : le chauffeur ralentit à peine dans les virages, puis rétrograde en sortie pour s'élancer jusqu'à la prochaine sinuosité. Une odeur caractéristique de ferrodos nous informe, s'il en était besoin, que le système de freinage est soumis à rude épreuve. De quand date le dernier contrôle technique ?

A mes côtés, une adolescente, vêtue d'un uniforme bleu marine de collégienne, regarde fixement devant elle. Dix-sept, dix-huit ans ? J'ai du mal à cerner son âge. Son teint légèrement pâle rehausse la finesse de ses traits. Imperceptiblement, elle se blottit progressivement contre mon épaule, quelle sensation délicieuse. J'ai l'impression qu'elle cherche à se rapprocher au plus près. Petites chaussettes blanches émergeant de souliers noirs impeccablement vernis, chemise blanche chastement fermée au raz du cou, silhouette pleine de sérénité et d'innocence. C'est alors qu'elle tourne son visage vers moi, les yeux exorbités, et me saute sur les genoux... pour continuer son bond vers la fenêtre, où elle bascule le haut du corps dans un bruit guttural de hoquet saccadé. Je m'éloigne à l'autre bout de la banquette, la laissant, plus pâle que jamais, achever sa nausée épouvantable...

Au pied de la descente, nous retrouvons les calcaires constituant l'auréole sédimentaire de l'île. Par la fenêtre, le visage fouetté par un violent courant d'air tiède aux relents aigres, je distingue un " W 36 km " inscrit sur une borne kilométrique. Cela doit signifier que cette distance nous sépare encore de la province du Western Samar. La route se poursuit, rizières, cabanes, brûlis, virages franchis tel un bobsleigh, chaos nous propulsant régulièrement au plafond. L'heure avance moins vite que notre bolide. Le voyage commence à me peser, quand arriverons-nous enfin ? Midi, nous débouchons dans une ville, carrefour de notre itinéraire. Le chauffeur stoppe devant une boutique de restauration. La pause ! Aussitôt une nuée de gamins de tous âges envahit le car en brandissant diverses victuailles aux cris de " *peanuts ! money-money !* ", " *banana crackers !* ", " *botoy-botoy fresh minerrrral waterrrr !* ". C'est à celui qui hurlera le plus fort pour couvrir la voix de ses concurrents. La bousculade est indescriptible entre les passagers qui cherchent à descendre, les gamins qui remontent à contre-courant pour atteindre le premier hypothétique client, ceux qui circulent dans l'autre sens car ils ont déjà effectué un tour. La plupart seront d'ailleurs bredouille. Tous les passagers ou presque ont quitté le bus, mais les vendeurs ambulants s'agitent encore le long de la travée, " *peanuts-peanuts* ", espérant toujours dénicher un acheteur retardataire. Soudain, un autre bus débouche au coin de l'avenue pour venir stationner à nos côtés. En un instant, la nuée s'est ruée hors du car à l'assaut du nouvel arrivant : " *peanuts-peanuts !* "...

J'en profite pour m'installer au fond du bus, loin de ma voisine nauséuse, qui semble attendre vainement un avenir incertain dans un état semi-comateux. Le chauffeur sort du restaurant en se curant les dents, sa chemise blanche jetée sur l'épaule, affublé désormais d'un " marcel " dont les tâches ne doivent pas dater que du dernier repas. Il rajuste son uniforme, s'installe au volant et démarre sur les chapeaux de roues. Je suis soulagé en pensant que nous abordant maintenant la grande route du littoral occidental, le parcours n'en sera que moins chaotique et plus assuré. Hélas, les amortisseurs étant en bout de course depuis bien longtemps, l'arrière du bus bondit à chaque seconde, et je dois me cramponner à la banquette pour essayer de conserver ma position assise. " *Warning, men at work* " annonce un énième écriteau, nous signalant, s'il en était encore besoin, que la voie est en travaux de réfection. Le bus fonce toujours. Il passe le virage en un dérapage que l'on souhaite contrôlé. " *Caution, one lane ahead* ". Nous poursuivons notre folle course sur la voie de gauche, lancés vers un véhicule qui s'approche à vive allure. Je le vois grandir avec anxiété au travers du pare-brise, et soudain notre chauffeur se lance à droite, dans un espace libre entre deux zones de voie détruites, et bloque instantanément notre bus, tandis que le véhicule d'en face nous croisent dans un tourbillon de poussière. Ma bouteille d'eau minérale déposée à mes pieds est propulsée vers l'avant du bus telle une torpille, pour s'arrêter dans les pieds d'un voyageur trois ou quatre banquettes devant. Le bus démarre aussitôt dans un crissement de pneus, ce qui permet à ma bouteille d'effectuer le trajet retour jusqu'à mon voisin de devant. Sentant l'objet entre ses pieds, il lève les yeux de sa bible et me tend la bouteille en m'adressant un sourire angélique ; *The Lord guide us to Safety...*

" *Caution, deep excavation* "... La banquette se dérobe sous moi et j'entame une chute dans le vide. Je retrouve son contact au moment où le bus rebondit et me voilà propulsé vers le haut, avec pour conséquence une visite de mes cervicales à mes lombaires. Nouvel arrêt, " OK ! " lance le bagagiste, mais le chauffeur a déjà redémarré. Notre rythme endiablé (*The Lors guide us to Safety!*) ne cesse de s'accélérer, je perds toute notion du temps, de la vitesse, de la distance... je vois, le paysage défile selon un flou vert que je ne cherche plus à reconstituer. Désormais, le chauffeur ne s'arrête même plus aux stations, il ralentit et les passagers à la montée ou à la descente doivent bondir alors que le bus a déjà repris sa course effrénée. Seule quelques images se fixent sur ma rétine au milieu du flou saccadé : un cochon rose... Je croyais qu'ils n'étaient que noirs ici... Les gaz d'échappement du bus qui nous précède nous asphyxient, les passagers protégeant leur respiration par un mouchoir. Enfin une ligne droite en descente. Notre chauffeur, irrité par la présence de cet inopportuniste, d'un coup de volant amorce la manœuvre de dépassement. Mais notre concurrent ne l'entend pas de cette oreille et accélère. Nous remontons insensiblement le long du bus devancier, la route défile, les deux monstres plongent dans la descente, la fin de la ligne droite approche, va-t-il renoncer ? La route disparaît derrière la courbe, nous ne pouvons encore nous rabattre, coincés par le bus toujours lancé à nos côtés. Le bus s'incline dans le virage, dérape sur les gravillons et se rabat en queue de poisson devant l'outrecuidant qui avait voulu nous tenir tête, qui disparaît à l'arrière dans un nuage de poussière. Le chauffeur redresse le véhicule, sort de la courbe sans freiner ; cent mètres devant, un énorme bus de tourisme apparaît. Trente secondes auparavant, c'était le drame, *The Lord guide us to Safety!*

Tiens, un cochon blanc à points noirs ! " *Closed road* " ! Le bus force sur une piste caillouteuse de déviation en klaxonnant pour éloigner les engins de terrassement à l'ouvrage. La poussière s'engouffre par la fenêtre, un nuage de gasoil émis par un *scraper* nous étouffe momentanément. " *Slow down, school* ", nous fonçons, imperturbables, entre les maisons du village, les gamins bondissent sur le côté tel un torero devant une bête furieuse, une odeur mêlant oignons grillés appétissants et poissons séchés écœurants traverse l'habitacle. Et un cochon rose à points noirs cette fois-ci ! " *Caution, accident prone area* ", le chauffeur klaxonne mais ne ralentit pas.

Enfin apparaît la silhouette caractéristique de la montagne basaltique visible de Tacloban. Sans ralentir au *Control post*, nous franchissons l'élégant pont sinueux reliant Samar à Leyte. Quinze minutes encore, et je débarque à Tacloban, après 4 h d'un voyage harassant à 50 km / h ! Me voilà à bon port, *The Lord guide us to Safety!*

12. ANNEXE 3 / APPENDIX 3

Matériel / Equipment

MATÉRIEL COLLECTIF

TYPE DE MATÉRIEL	QUANTITÉ	MODÈLE	OBSERVATION
MATÉRIEL TECHNIQUE			
SACS	4 / pers	MTDE / PEDZL	sacs percés de préférence
SACS ÉTANCHE	1 pour 2 pers		
CLE DE PORTAGE	4 au total		
COUVERTURE SURVIE	1 / pers		
CORDE STATIQUE	450 mètres environ	essentiellement de la 8	
CORDE DYNAMIQUE	50 mètres	essentiellement de la 8	
MAVC + PLAQUETTE	50		
MOUSQUETON VIS	40		
CLOWN	5		
SANGLE et DYNEMA	15 m/pers		
COINCEUR	6		
SACOCHE À SPIT COMPLÈTE	3		
SPIT	1 boîte de 100 chevilles		
MATÉRIEL TOPOGRAPHIE			
TOPOPHIL	2	type Vulcain	
QUINCAMÈTRE	1		
FIL TOPO	20 bobines		
BOITIER LASER	2		souvent utilisé
DOUBLE CLINO/COMPAS	2		
CARNET TOPO	3		
PAPIER REPORT millimétré			Voir Paul
CALCULETTE	1		voir Paul (programme)
CRAYON / GOMME	15		acheté à Tacloban
GPS	3	2 type Etrex + 1 type Magelan	
CARTE IGN	1 pour 2 pers		
CARTE GÉOLOGIQUE	1		acheter à Tacloban
CARBURE	60 kilos		acheter à Tacloban et conditionner à Leyté Park Hotel

TYPE DE MATERIEL	QUANTITE	MODELE	OBSERVATION
BIDON ETANCHE	4		a été utilisé uniquement pour la pharmacie
CHAMBRE A AIR / RUSTINE	3 + 1 boîte		acheté à Tacloban
POMPE A PIED	1		acheté à Tacloban
DEMONTE VALVE	2		acheté à Tacloban
PILE ALKALINE	80		acheté à Tacloban
MATERIEL CAMPS			
PIERRE A EGUISER / LIME	1 + 1		acheté à Tacloban
CHAMBRE A AIR (carbure)		Banane de 2 kg	acheté à Tacloban
BACHE	2	(30/3 m x 1 + 5/2 m x 1)	acheté à Tacloban
CORDELETTE	400 mètres	1 à 2 mm	acheté à Tacloban
JERRICAN	2 de 12 litres		acheté à Tacloban
SCIE PLIABLE			acheté en France
CLOU	200 g	taille moyenne	acheté à Tacloban
PELLE	1		acheté à Tacloban
CASSEROLE / COCOTTE	2		acheté à Tacloban
SPATULE / LOUCHE	1		acheté à Tacloban
POILE A FRIRE (Wok)	1		acheté à Tacloban
OUVRE BOITE	2		acheté à Tacloban
RAPPE	1		acheté à Tacloban
CISEAUX	3		acheté à Tacloban
CUVE PLASTIQUE	1		acheté à Tacloban
ENTONNOIR	1		acheté à Tacloban
BIDON ESSENCE	4		acheté à Tacloban
ESSENCE	22,5 litres env	1 Gallon / 4,5 litres	acheté à Borangan
RECHAUX ESSENCE/BOIS	3		acheté à Tacloban
RECHAUX META	4		acheté en France
RECHARGE META	20 paquet de 10 plaques		acheté en France
BRIQUET	1/pers mini		acheté à Tacloban
TUPPERWARE	3		acheté à Tacloban
PRODUIT VAISSELLE / LESSIVE			acheté à Tacloban

11. ANNEXE 2 / APPENDIX 2

Pharmacie / Medical

PHARMACIE

INFECTION	SYMPTOME	TRAITEMENT	POSOLOGIE
ANGINE ROUGE	gorge rouge + picotements	Locabiotal Nureflex 200 Doliprane 500	1 pul x4/j 2 cp 3 fois/j 2 cp 3fois/j au milieu des repas en alternance
Si inefficace..... Antibio d'Angine blanche			
ANGINE BLANCHE	gorge rouge + pts blanc	Macrolide/Naxy/ Erytrocine Zythromax/ Rulid 100 mg Amoxiceline 500 2cp	2 cp/ j - 5j 2 cp/ j - 3j 2 cp/ j - 5j traitement de la rouge avec Antibio
BRONCHITE	Toux + crachats verts + fièvre	Fludifiant Mucothiol Vecline	3 cp/ j - 5j 2 cp/j / 5 j traitement fièvre
Traitement fièvre.....Antibio idem Angine ou Augmentin 1 gramme x 2			
TRACHEITE	Toux sèche + fièvre	Silomat = Antitussif	
traitement fièvre..... +/- attente 48 heures selon évolution Antibio de bronchite			
OTITE	Douleur dans une oreille + fièvre	Ofloctet auriculaire dans l'oreille	
SINUSITE	Rhinite + douleur des Sinus + fièvre	fièvre = Pyostacine 500 Pivalone ou Dérinox dans le nez	2 cp 2 fois/j 10j
CYSTITE	<i>Filles</i>	Logiflax Spasfon Lyoc	1 cp/j 3j 2 cp si douleur
	<i>Garçon</i>	Augmentin 1 gramme	2 cp/j 7j
INSOMNIE / ANXIETE	(pour avion si besoin) si léger	Temesta 2,5 Stilnox Euphytose	un demi cp/j 1 cp 2 cp 3 fois/j max
ALLERGIE ou URTICAIRE	1er stade	Telfast ou Zyrtec	1/j 10j
	2ème stade	Celestamine ou cortancyl 20	1 le matin
	3ème stade	Parfenac ou Diprolène	2/j

INFECTION	SYMPTOME	TRAITEMENT	POSOLOGIE
INFECTION CUTANEE	Plaie superficielle / Bouton :	Désinfection Dosiseptine ou Betadine Fusidicine pommade ou Aureomycine 3%	1 fois/j 1 fois/j
	Plaie profonde infectée :	Désinfection bétadine + Antibio Bristopen 500 ou Pyostacine ou fucidine 250	2 cp 2 fois/j 1 semaine 2 cp 2 fois/j 1 semaine 2 cp 2 fois/j 1 semaine
INFECTION DENTAIRE		Birodosyl	1 cp 3 fois/j 1 semaine
	Si fièvre (prise en alternance) Si fièvre supérieur à 40° prise d' 1 de chaque toutes les 2 Hs	Doliprane / Dafalgan / Efferalgan 2 Nureflex 200 / Advil 400 Aspirine 1000	2 à 4 cp 3 fois/j 1 cp 3 fois/j au milieu repas 1 cp x 3/j au milieu repas
DOULEUR	1er stade 2ème stade 3ème stade (en association avec Doliprane)	Doliprane 500 Diantalvic Topalgic	1 cp 4 fois/j 2 gel 3 fois/j 2/j
FRACTURE	(en alternance avec Nureflex)	Acupan	1 injection intra/muscu
ENTORSE	Si entorse ou douleur musculaire ou Artrose	Feldène 20 ou Ketum Gé 100 mg avec Pariet ou Lanzor (protection estomac)	1 gel au milieu repas 1 à 3/j
SYNDROMES ABDO DIARRHEE	1er stade 2ème stade 3ème stade	Smecta (pansement) avec Tiorfan 2 d'emblée Lactéolfort 170mg Immodium 2 gel si selles liquides Ercefluryl 200 ou intetrix ou Antibio digestif	3 sachets /j 1 cp 3/j 2 à 4 gel/j 6/j max (occlusion) 2cp 2 fois/j

INFECTION	SYMPTOME	TRAITEMENT	POSOLOGIE
NAUSEES ET VAUMISSEMENTS	1er stade (mal de mer ou d'avion) 2ème stade	Motilium 10 mg Primperan ou Vaugalène	3/j une demi - h avant repas 1 cp 3/j lyoc à fondre
DOULEUR ESTOMAC BRULURE ŒSOPHAGE		Pariet ou Lanzor 30	1 cp/j 5j
DOULEUR DE VENTRE	avec flatulance avec spasmes insupportable	Débridat Spasfon Visceralgine	3/j 2 cp ou lyoc 3 à 4 fois/j 1 cp 3 fois/j avec Spasfon
MORSURE SERPENT	Aspi venin / garot modéré Bruler lésion / Immobilisation si pouls ou battements carotidiens filants si Œdème de la gorge ou trachée si échec avec étouffement	Celestène Celestène Adrénaline	1 injection intra musculaire 1 ampoule en intra trachéale (dans canule) 1 injection intra musculaire dans canule
LES YEUX		Balicoline	Collyre si infection oculaire
LES PIEDS !	netoyer à la Bétadine	Pévaril et Sulmidol	2 tubes (individuel) 2 tubes (individuel, vente chez le vétérinaire)
<u>Remarque n°1 :</u>	Nous avons presque tous eu les pieds infectés par des champignons . Causes émanant du taux important d'humidité et des marches glissantes stimulant des frottements du pieds dans les chaussures (pour une bonne infection = repos 2/3 jours en évitant l'eau). Jean Paul a testé une paire de chaussettes semi étanche qui semble avoir réduit ce phénomène très ennuyeux. Model de chaussettes semi étanches : chaussettes au tissage très fin SEALSKINZ (voir catalogue Expé 2001).		
<u>Remarque n°2 :</u>	Le conditionnement de la pharmacie a été réalisé par Catherine. <u>Technique :</u> tout a été conditionné de façon à soigné individuellement chaque infection notée sur la liste (sacs zip de 5 cm2 env). Des pastilles de couleur adhesives ont permis de faire la corrélation entre la liste et le conditionnement.		
<u>Remarque n°3 :</u>	2 cas d'infections parasitaires + 1 cas d'Epatite sur un total de 10 personnes. Pas de crise de Paludisme (mais la Savarine est conseillée aux Philippines).		
<u>Remarque n°4 :</u>	Un nombre important de compresse a été fournis par Luc. Grosse consommation de Bétadine, de compresse, de vitamine C et de la double peau.		

13. ANNEXE 4 / APPENDIX 4

Vivre / Food

VIVRE

VIVRES	QUANTITE	CONDITIONNEMENT	POIDS (gramme)	POIDS TOTAL	OBSERVATION
LAIT	2	BOITES	800	1600	
BLEDINE NESTLE	21	PAQUETS	150	3150	(Wheat-Banana)
BLEDINE NESTLE	5	PAQUETS	400	2000	(Wheat)
FLOCONS D'AVOINE	11	PAQUETS	500	5500	
COFFEE-MATE	2	PAQUETS	200	400	
COFFEE-MATE	48	DOSES	5	240	
OVOMALTINE	2	PAQUETS	1100	2200	
OVOMALTINE	40	DOSES	18	720	
NESCAFE	334	DOSES	2	668	
NESCAFE	3	POTS	150	450	
NUTELLA	4	POTS	375	1500	très appréciable !
THE	300	SACHETS	1	300	
PEANUT BUTTER	7	POTS	510	3570	très appréciable !
CONFITURE	16	POTS	450	7200	
BISCUITS DESSERT	25	PAQUETS	200	5000	
BONBONS	10	PAQUETS	50	500	
TANG	4	PAQUETS	1000	4000	
FROMAGE	31	PAQUETS	200	6200	
PQ	45	PAQUETS	5	225	
GERME DE BLE	4	PAQUETS	280	1120	
CRACKERS	650	PAQUETS	3	1950	(3/4 biscuits/paquet)
SUCRE	5	PAQUETS	1000	5000	
SEL	3	PAQUETS	1000	3000	
POUDRE COCO	2	PAQUETS	100	200	
CURRY	18	PAQUETS	20	360	
POIVRE	1	PAQUETS	400	400	
BOUILLON POULET	45	PAQUETS	22	990	
EPICES VARIEES	17	FLACONS	27	459	
SALADE DE FRUITS	18	BOITES	830	14940	
SOUPE KNORR	18	SACHETS	10	180	
SARDINES	20	BOITES	155	3100	
THON	26	BOITES	155	4030	
CORNBEEF	32	BOITES	260	8320	

VIVRES	QUANTITE	CONDITIONNEMENT	POIDS (gramme)	POIDS TOTAL	OBSERVATION
THON A L'HUILE	16	BOITES	184	2944	
CONCENTRE SAUCE TOMATE	20	BOITES	160	3200	
SAUCE TOMATE	5	BOITES	420	2100	
HUILE D'OLIVE	2	BOUTEILLES	1000	2000	conditionner en bouteille
HUILE	1	BOUTEILLES	1000	1000	plastique
GINGEMBRE					
OIGNON FRAIS					
TABASCO	2	BOUTEILLES	57 ML	60	
SOJA	3	BOUTEILLES	600 ML	1800	
RAISINS SECS	6	PAQUETS	500G	3000	
PATES	17	PAQUETS	375	6375	
PATES	23	PAQUETS	1000	23000	
RIZ	60	KG		60000	riz porteur non compris
MIEL	10	POTS	500	5000	
CACAHUETES	2	PAQUETS	250	500	
MANQUES SECHES	30	PAQUETS	100	3000	
TOTAL				206751	
VIVRE ACHETEES A BAGONG BARRIO (porteurs + supplément équipe)					
SARDINES	100	BOITES	155	15500	acheté à Borangan
RIZ	91	KG		91000	
TOTAL GENERAL				313251	
Remarque : Eviter de transporter la nourriture dans des cartons sans penser à les protéger par de bons sacs plastiques résistant contre l'humidité type sac poubelle (cf : San Isidro).					

14. REMERCIEMENTS / ACKNOWLEDGEMENTS

The expedition would like to thank the following persons for their assistance in the project :

In MANILLA

- Mr. GAILLARD J.-Ch ; (University of Manila – Department of Geography)

In TACLOBAN

- Mr CHAN Wilson, Leyte Park Head Manager,
- Mr DINARD Pierre, Leyte Park Hotel Manager,
- Mrs DINARD Teoia 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)

From 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

In BORONGAN

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

In BAGONG BARRIO & SAN ISIDRO

- Mr DEL MONTE Ernesto, Barangay Captain
- Bagong Barrio people
- Mr PALSI Antonio
- San Isidro people

In FRANCE

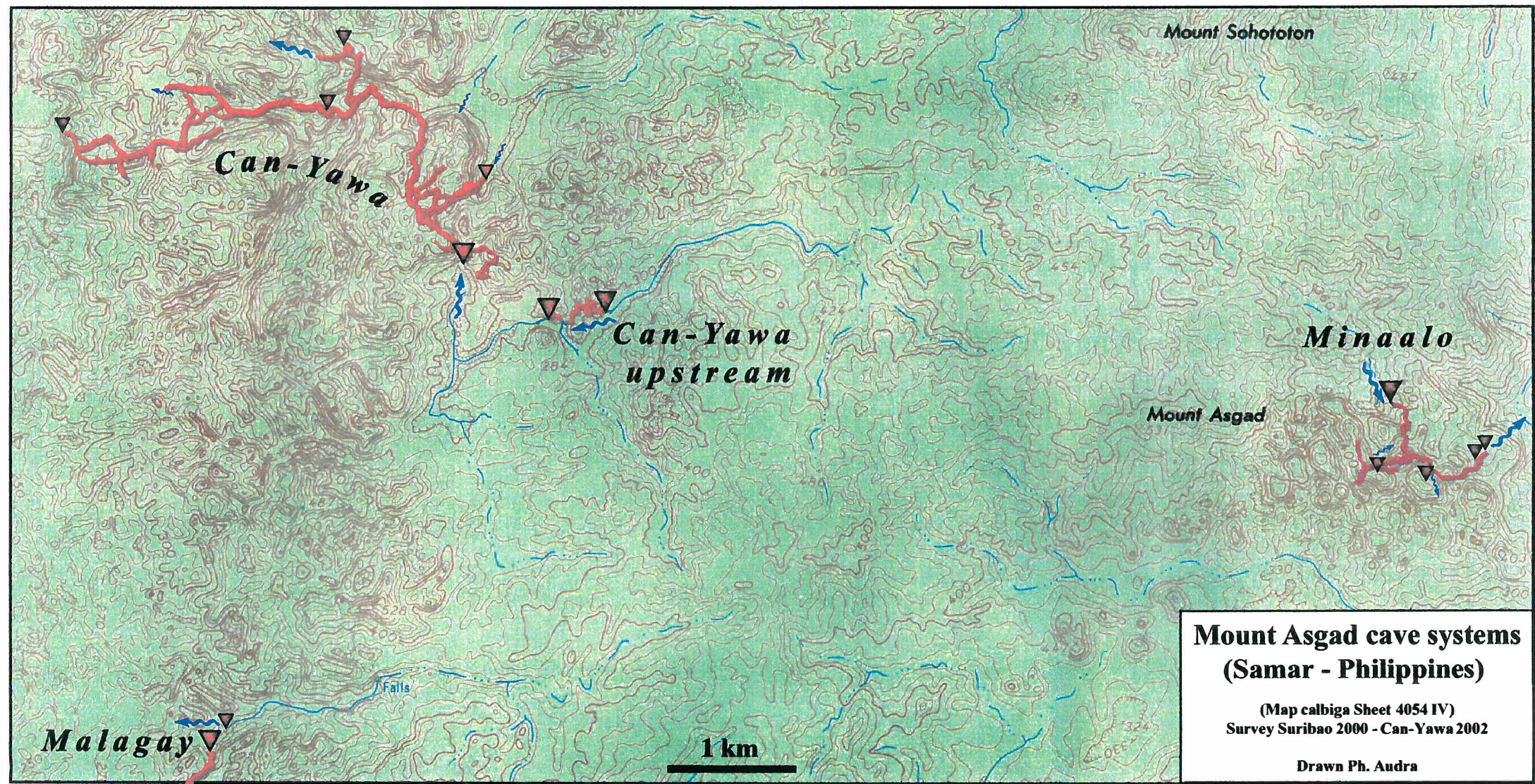
- Karine GACHOT de l'agence Havas voyage
- La Compagnie LUFTHANSA
- David TAINTON, président du CDS 83
- Gilles COLIN, président du Comité Régional Spéléo Côte d'Azur
- Didier MARSH, président du S.C Lei Aragnous
- Chantal BALSSA, trésorière du C.D.S. 83
- Le Comité Départemental de Spéléologie du Var
- Le Comité Régional Provence-Côte-d'Azur
- Le Spéléo-Club Lei Aragnous
- Les pompiers de Toulon
- Le magasin de l'Aventure
- Les médecins et amies de Pépone et Laurent pour le suivi de notre pharmacie collective.

TABLE DES MATIÈRES / CONTENTS

1.	OBJECTIFS DE L' EXPEDITION - EXPEDITION OBJECTIVES.....	2
2.	CHRONOLOGIE DE L'EXPEDITION – CHRONOLOGY OF THE EXPEDITION.....	4
3.	ANALYSE DU TEMPS/ TIME ANALYSIS	10
4.	ZONE KARSTIQUES / KARSTIC AREAS.....	13
5.	LE KARST DE L'ILE DE SAMAR (PHILIPPINES).....	15
6.	SAMAR ISLAND KARST (PHILIPPINES)	22
7.	CAVES DATA AND DESCRIPTIONS	29
8.	BILAN DES DECOUVERTES – PERSPECTIVES FUTURES - <i>DISCOVERIES RESULT – FUTURE PROSPECTS</i>	47
9.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES SAMAR.....	49
10.	ANNEXE 1 / APPENDIX 1.....	53
11.	ANNEXE 2 / APPENDIX 2.....	56
12.	ANNEXE 3 / APPENDIX 3.....	57
13.	ANNEXE 4 / APPENDIX 4.....	58
14.	REMERCIEMENTS / <i>ACKNOWLEDGEMENTS</i>	59

Spéléométrie Samar

Cavité / Caves	Secteur Area	Dév. topo. (m) Surv. Lgth (m)	Dev. explo. (m) Explored Lgth	Prof. (m) Depth (m)	Référence Reference	Expédition
CAN YAWA lungib	Calbiga	11 770	13 000			Suribao 2000, Can-Yawa 2002 (F)
LANGUN gobingob	Calbiga	5 000			Mouret 1993	Samar 87 (I-F)
SULPAN-CABALIGHUTAN lungib	Gandara	3 985		121 m	Ferret & Paul 1994	Philippines 1991 (F)
SULPAN-MALE-HO Lungib	Gandara	3 796	4 700	45 m	Mouret & Paul 1997	Philippines 1995 (F)
MINAALAO lungib	Suribao	3 075				Can-Yawa 2002 (F)
NAPOTE lungib	Gandara	2 089		68 m	Paul 1994	Philippines 1993 (F)
RAWIS	Basey	1 740				Can-Yawa 2002 (F)
Irong Ni Kahuraw	Basey	1 305			Mouret 1986	(Jap)
GINGBAGSANGAN lungib	Gandara	1 264	1 500	28 m	Mouret & Paul 1997	Philippines 1989, 1991 (F)
PALASPAS sinoshotan	Calbiga	1 100			Mouret 1993	Samar 87 (I-F)
PANHAHABLAN lungib	Gandara	1 003	1 050	11 m	Paul 1994	Philippines 1993 (F)
Bitong MAANGIN	Calbiga	1 000			Mouret 1993	Samar 87 (I-F)

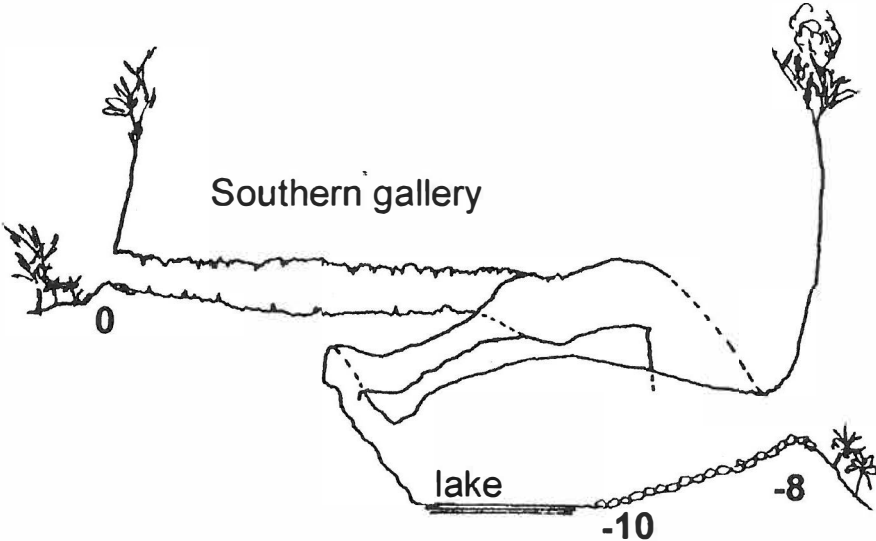


**Mount Asgad cave systems
(Samar - Philippines)**

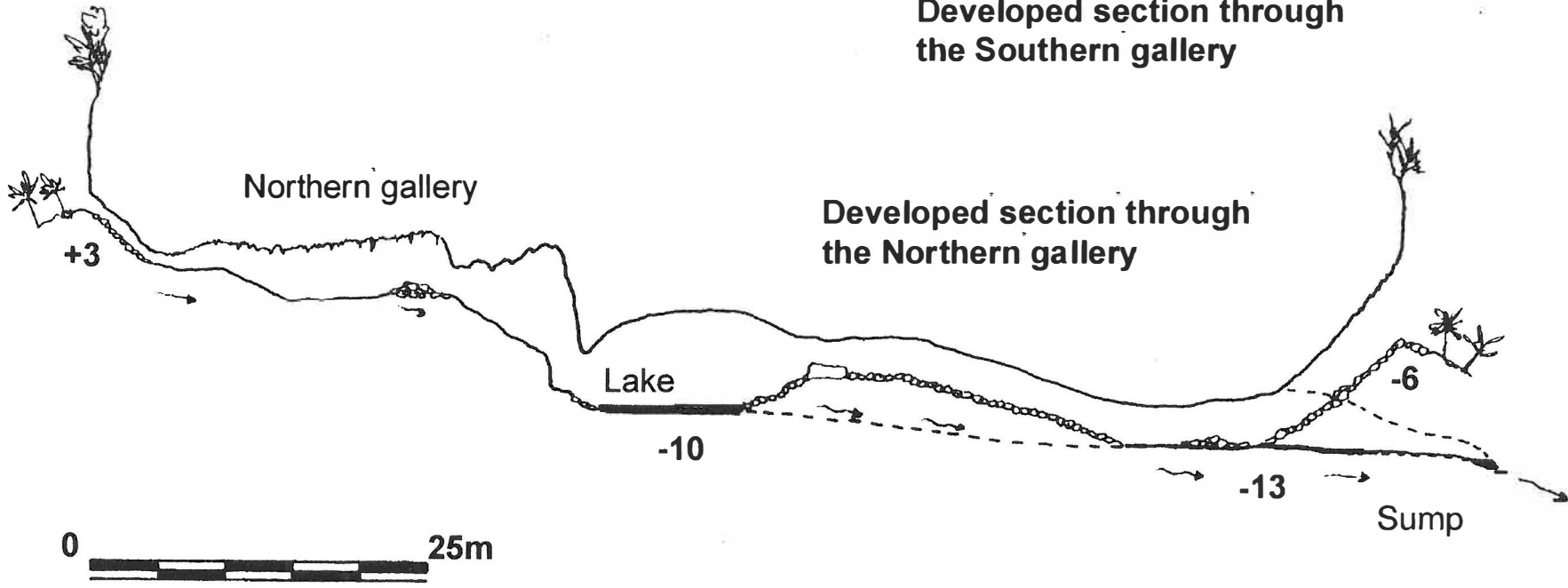
(Map calbiga Sheet 4054 IV)
Survey Suribao 2000 - Can-Yawa 2002

Drawn Ph. Audra

Lungib LOBU
LOBU cave
SURIBAO karst
Eastern Samar - Philippines

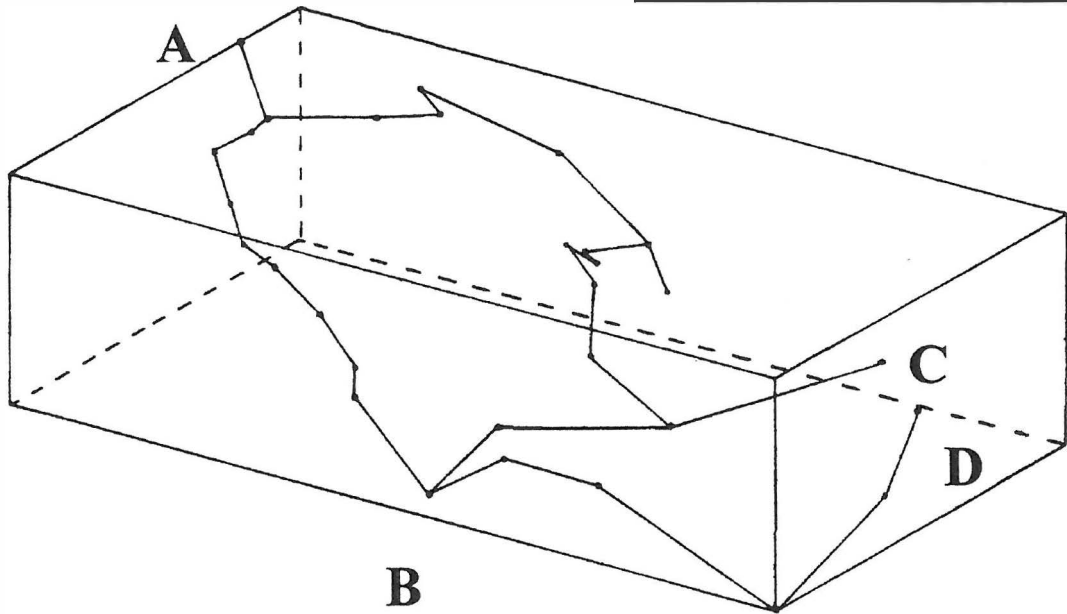


Developed section through the Southern gallery



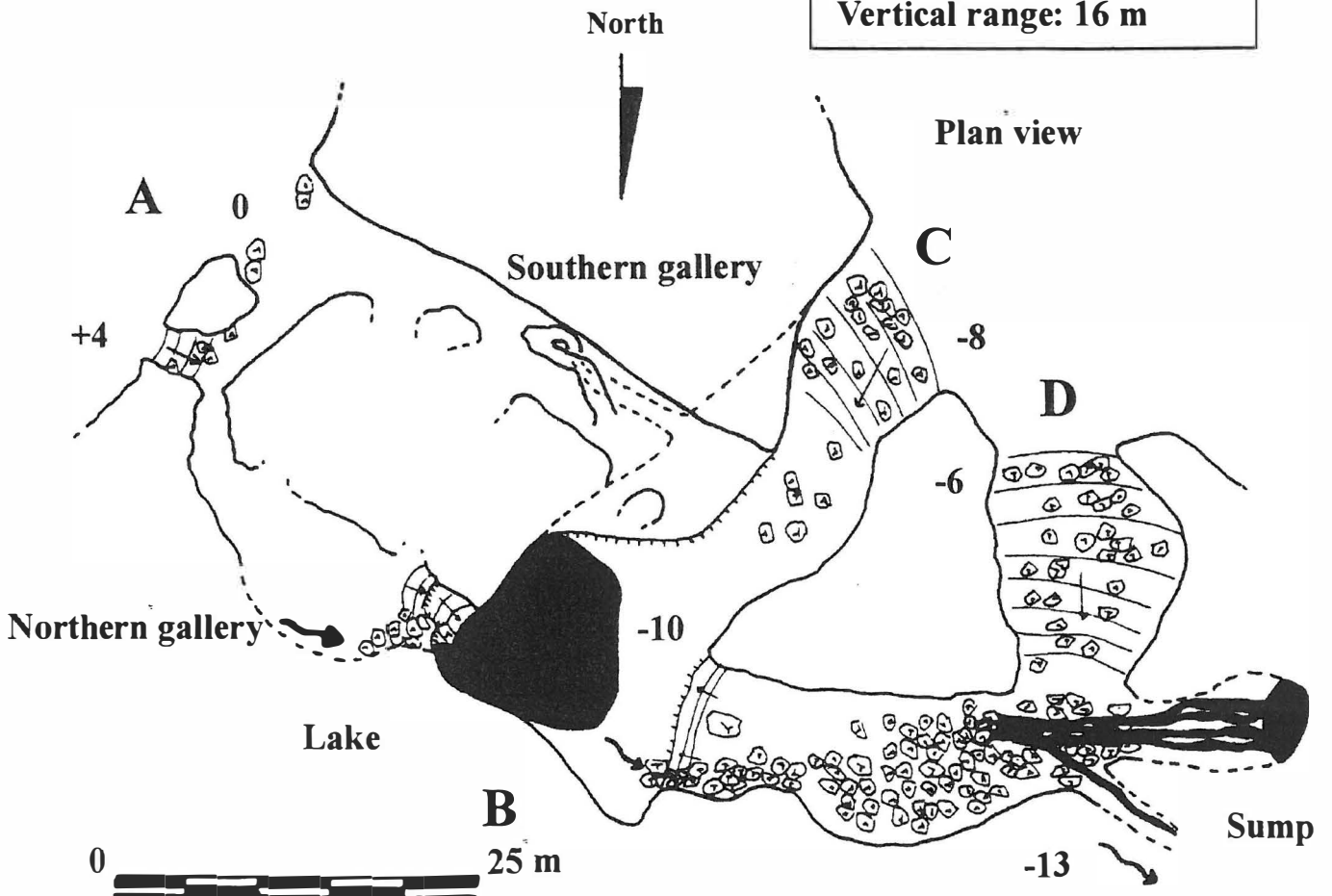
Developed section through the Northern gallery

Lungib LOBU
 LOBU cave
 SURIBAO karst
 Eastern Samar - Philippines



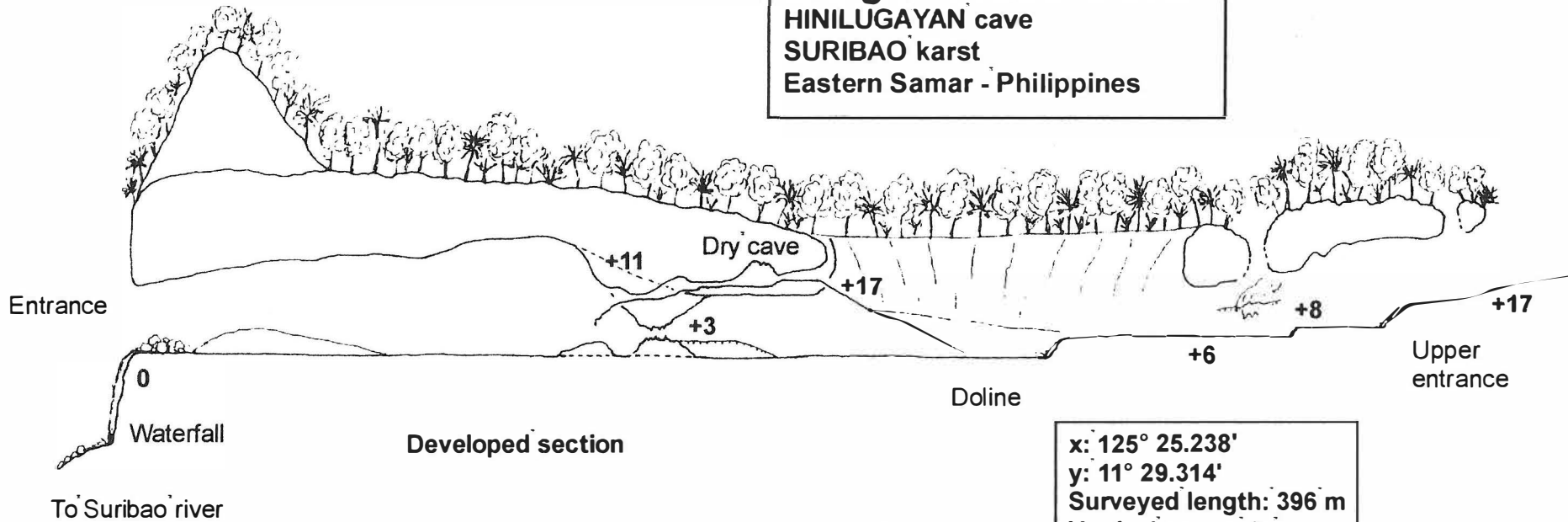
Isometric perspective

x: 125° 25.627'
 y: 11° 30.324'
 Surveyed length: 227 m
 Vertical range: 16 m

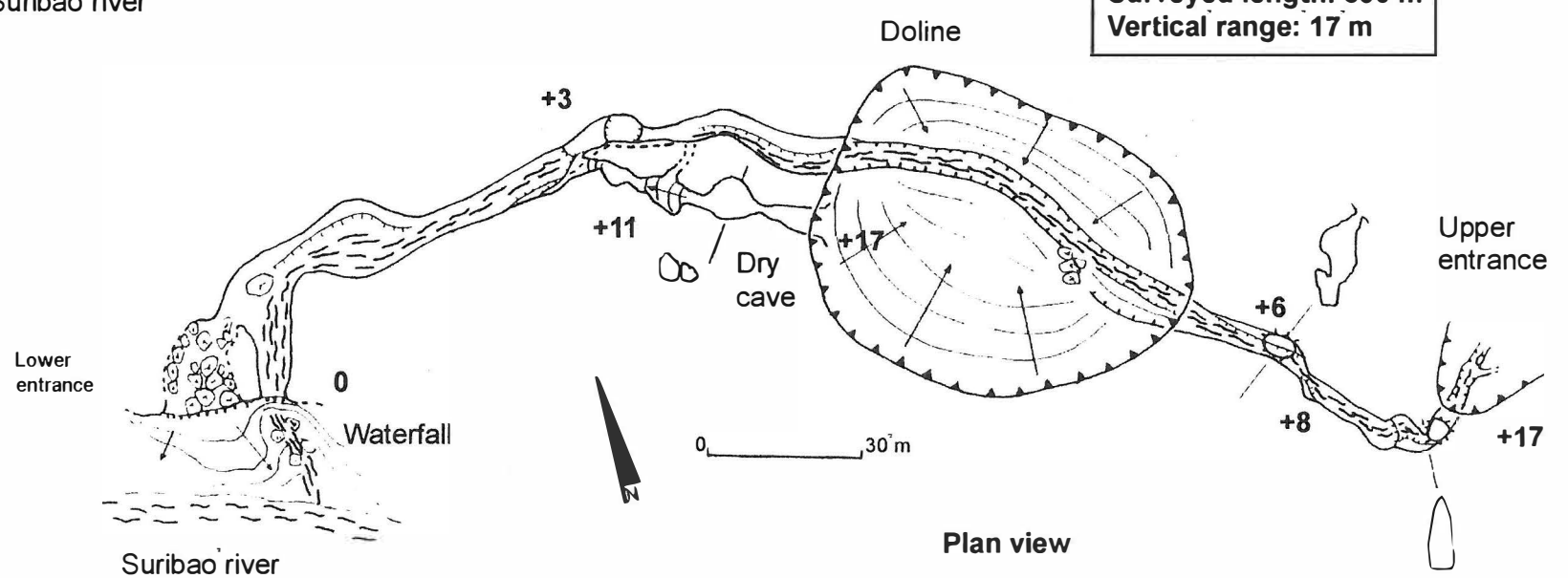


Plan view

Lungib HINILUGAYAN
HINILUGAYAN cave
SURIBAO karst
Eastern Samar - Philippines



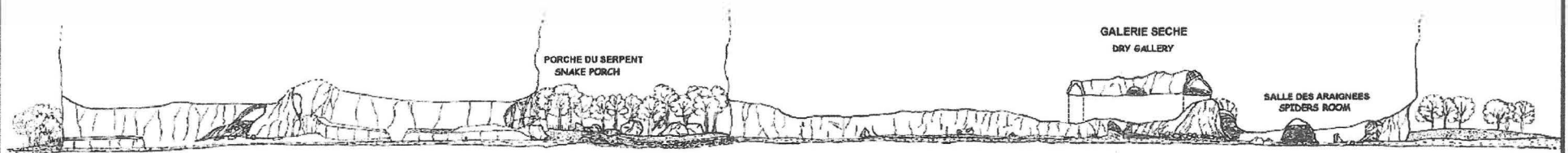
x: 125° 25.238'
 y: 11° 29.314'
 Surveyed length: 396 m
 Vertical range: 17 m



CAN-YAWA UPSTREAM LUNGIBS

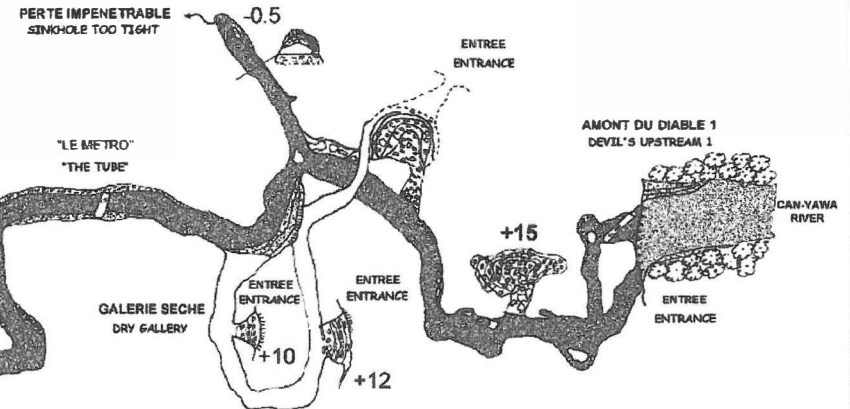
AMONTS DU DIABLE - UPSTREAM DEVIL'S CAVE

CALBIGA KARST - WESTERN SAMAR - PHILIPPINES

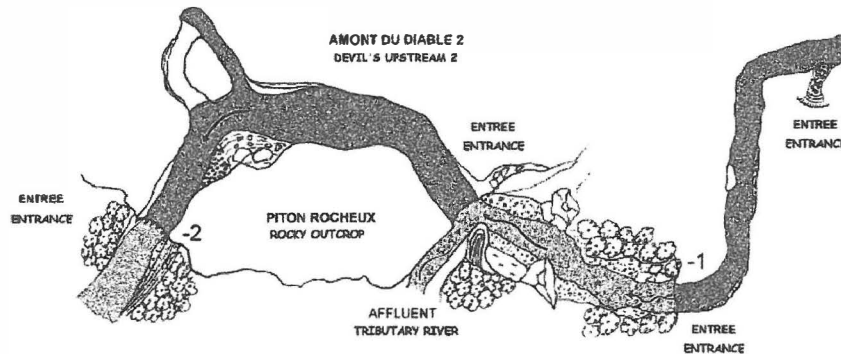


	AMONT 1 UPSTREAM 1	AMONT 2 UPSTREAM 2
DEVELOPPEMENT SURVEYED LENGTH	705m	184m
DENIVELLATION VERTICAL RANGE	16 m	2 m

COUPE PROJETEE PROJECTED SECTION

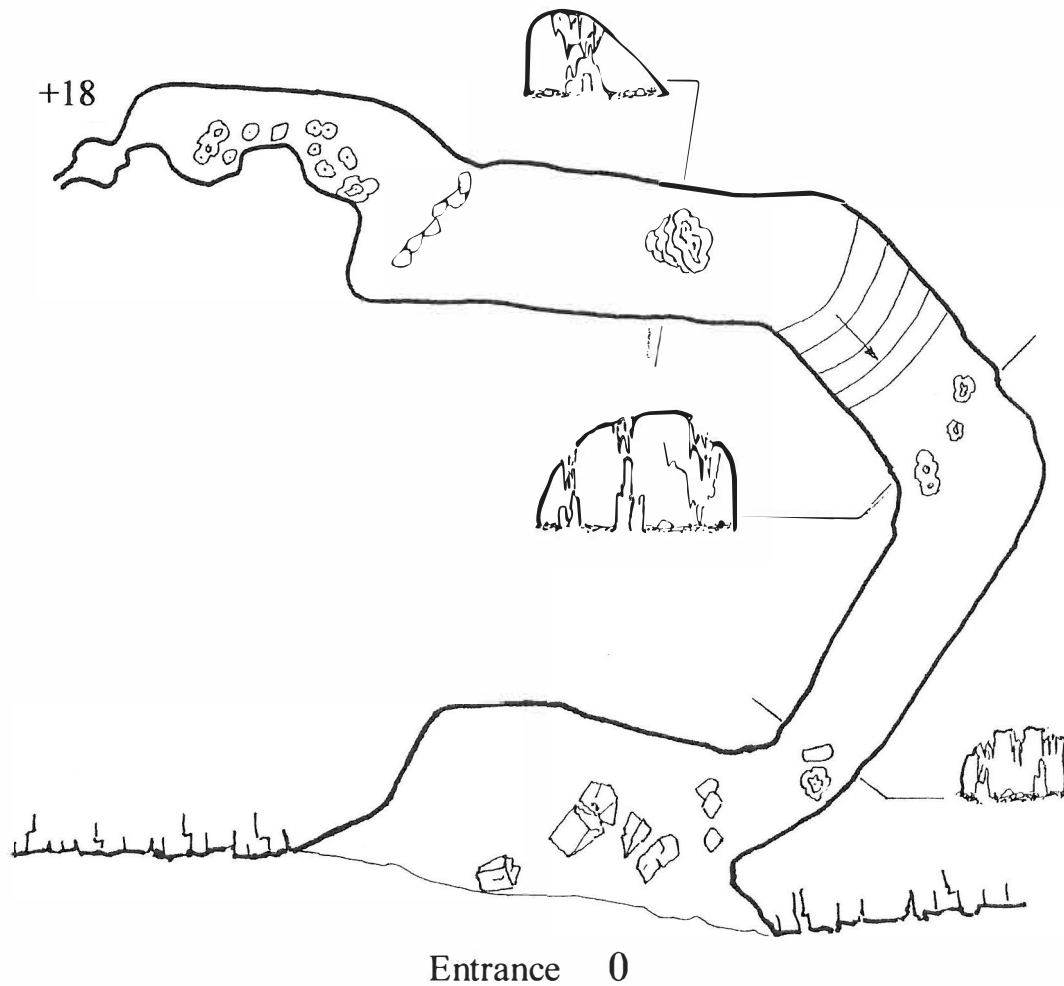


PLAN



TOPOGRAPHIE / SURVEYED BY: EXPEDITION SURIBAO 2000

DESSIN / DRAWN: ARNAUD GUYOT



JOLO CAVE

CALBIGA KARST - WESTERN SAMAR
PHILIPPINES

1/50.000 MAP "CALBIGA" - (Sheet 4054 IV)

Longitude : 125°09',8

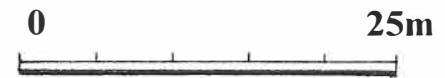
Latitude : 11°13',8

Elevation : 290 m ca

Surveyed length : 127 m

Vertical range : +18 m

Nm



SCALE 1/500

Surveyed by Can-Yawa 2002 french expedition . Drawn by Paul Courbon

LUNGIB LAMOC

GOUFFRE DES AOUTATS - GNATS CAVE
CALBIGA KARST - WESTERN SAMAR - PHILIPPINES

1/50.000 Map CALBIGA - (Sheet 4054 IV)

Longitude : 125°11',1

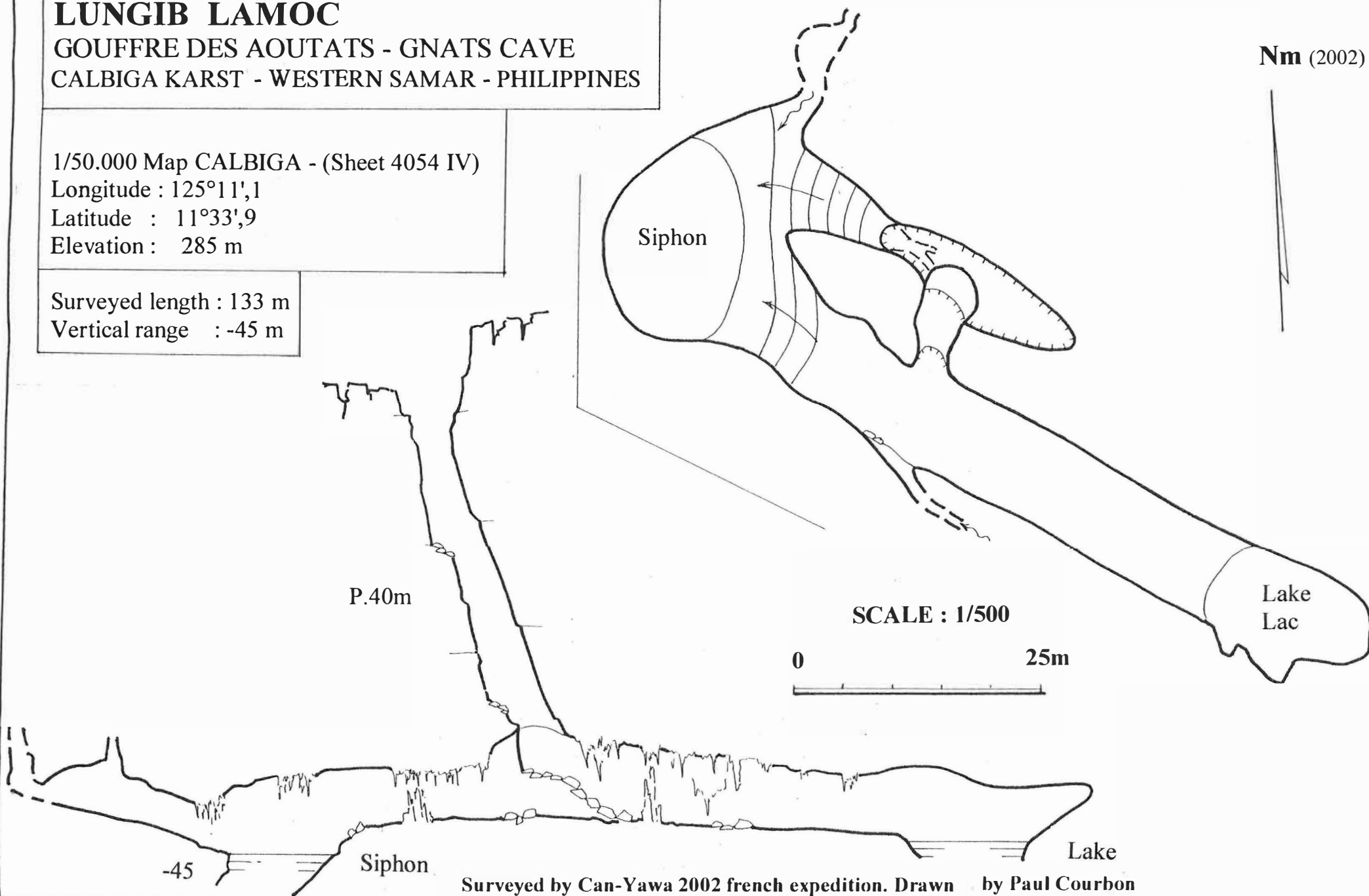
Latitude : 11°33',9

Elevation : 285 m

Surveyed length : 133 m

Vertical range : -45 m

Nm (2002)



P.40m

SCALE : 1/500



Lake
Lac

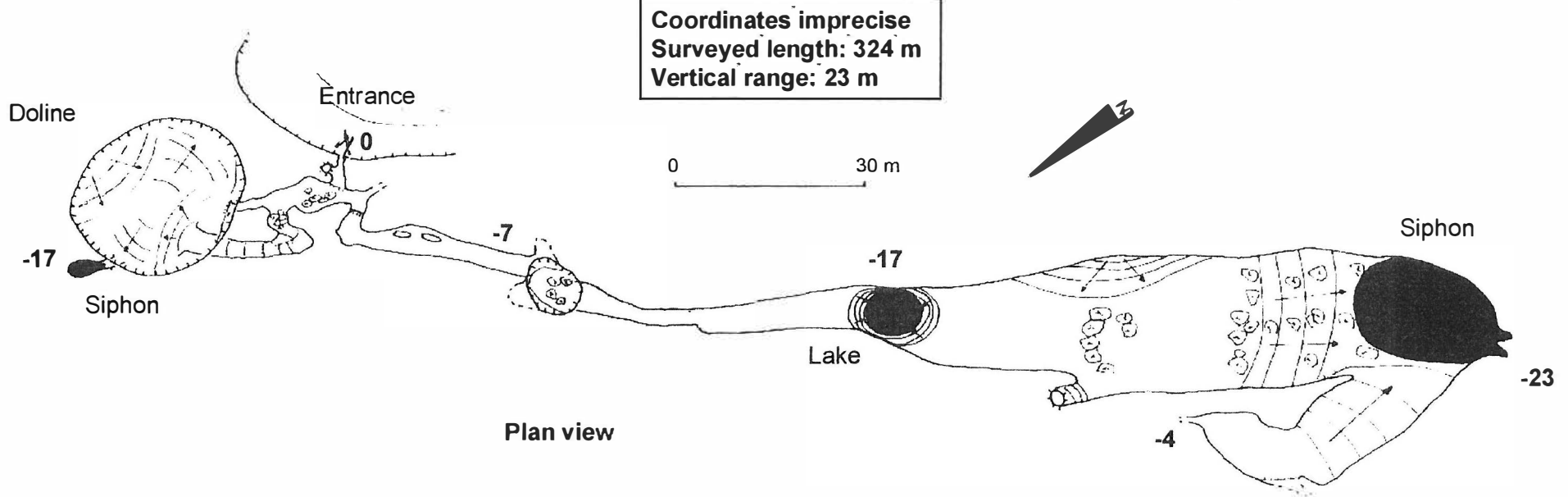
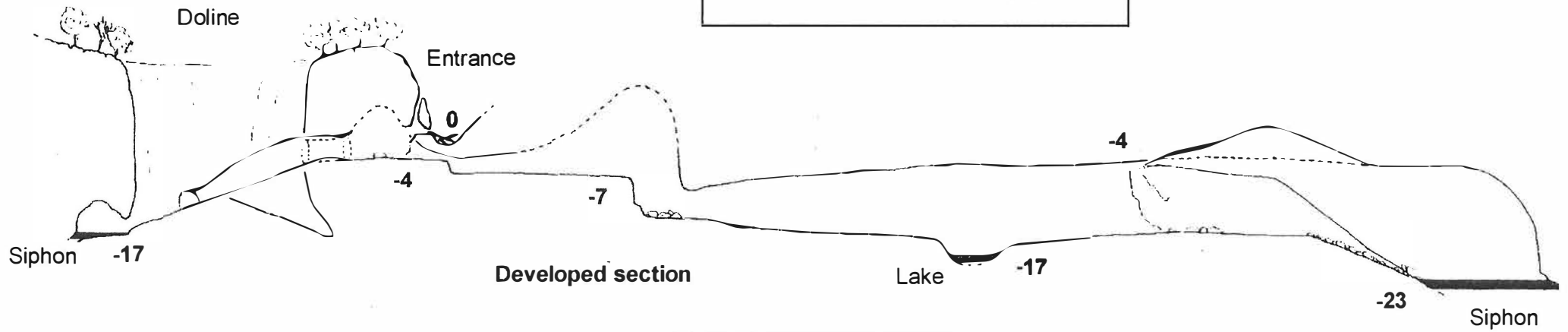
-45

Siphon

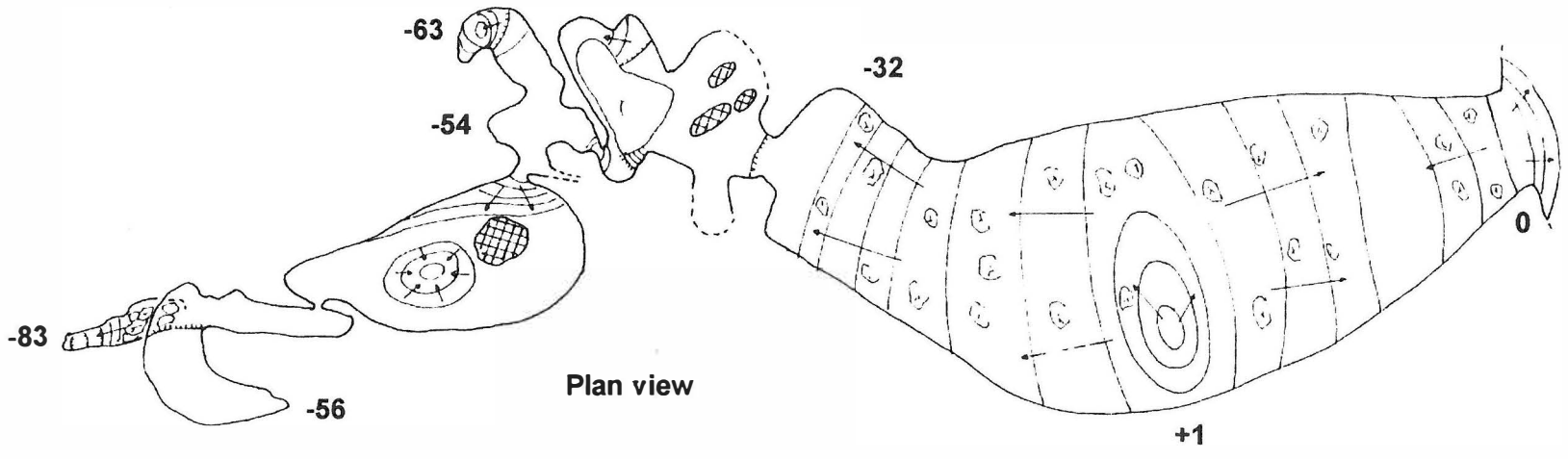
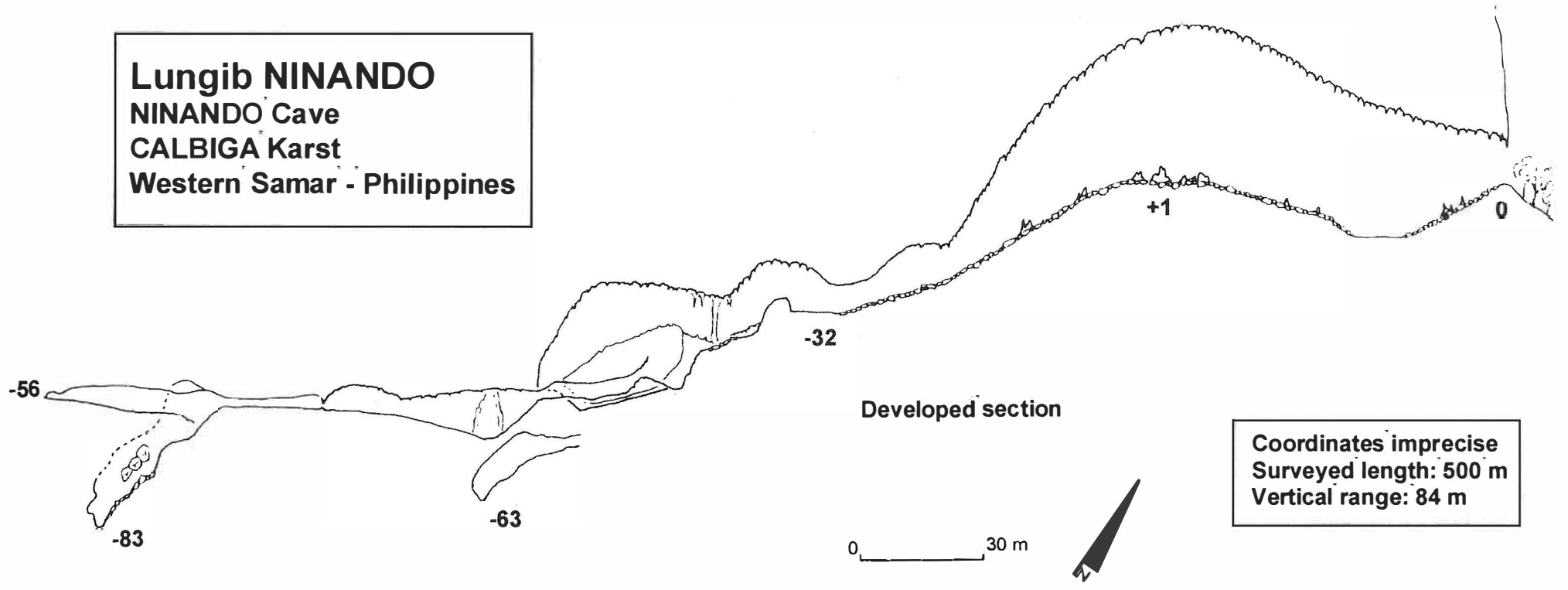
Lake

Surveyed by Can-Yawa 2002 french expedition. Drawn by Paul Courbon

Lungib MACTINGAL
MACTINGAL Cave
CALBIGA Karst
Western Samar - Philippines



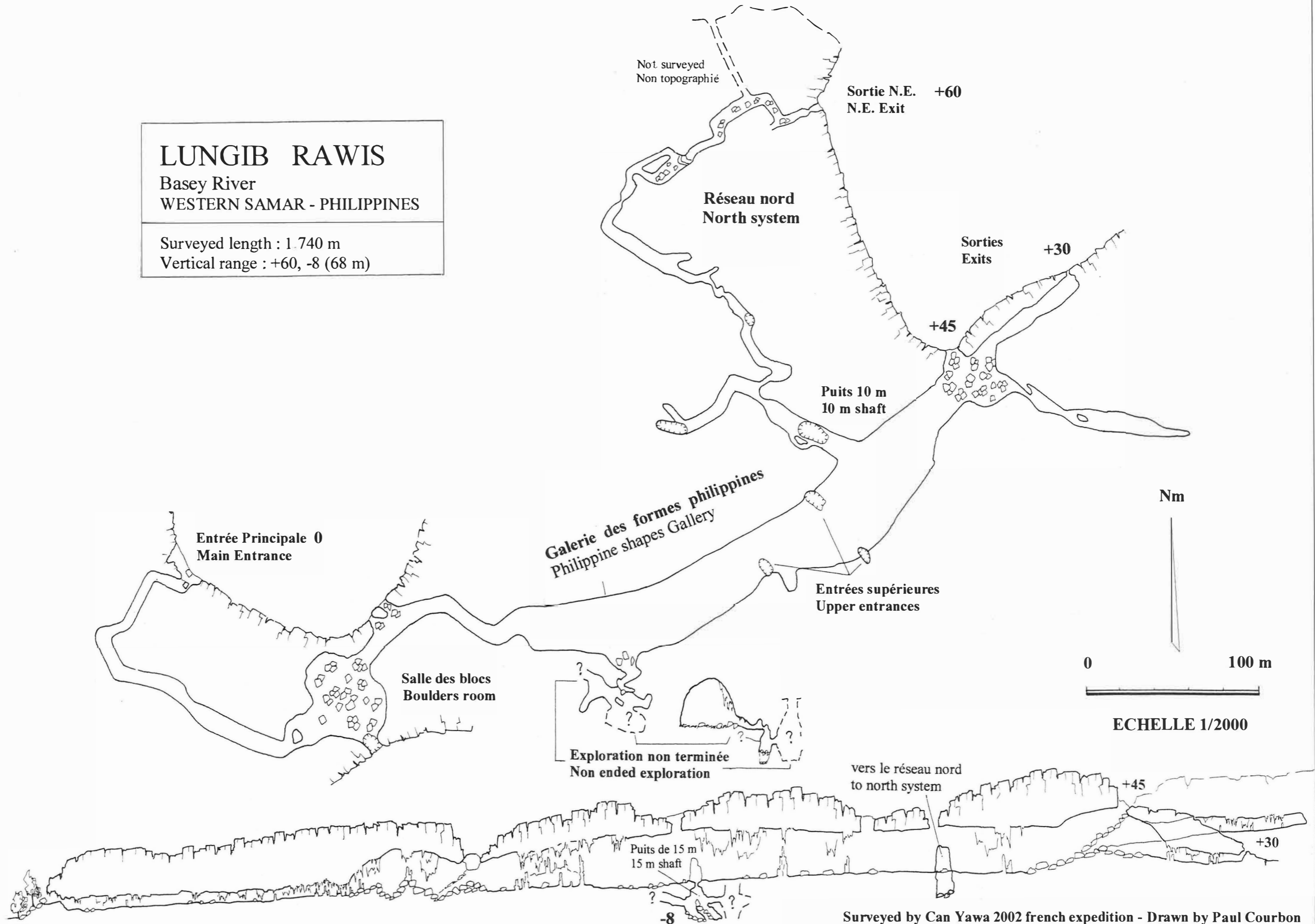
Lungib NINANDO
NINANDO Cave
CALBIGA Karst
Western Samar - Philippines



LUNGIB RAWIS

Basey River
WESTERN SAMAR - PHILIPPINES

Surveyed length : 1.740 m
Vertical range : +60, -8 (68 m)



LUNGIB MALAGAY

MUD CAVE - GROTTTE DE LA BOUE

CALBIGA KARST - WESTERN SAMAR - PHILIPPINES

1/50.000 MAP "CALBIGA" - (Sheet 4054 IV)

Longitude : 125°08',778

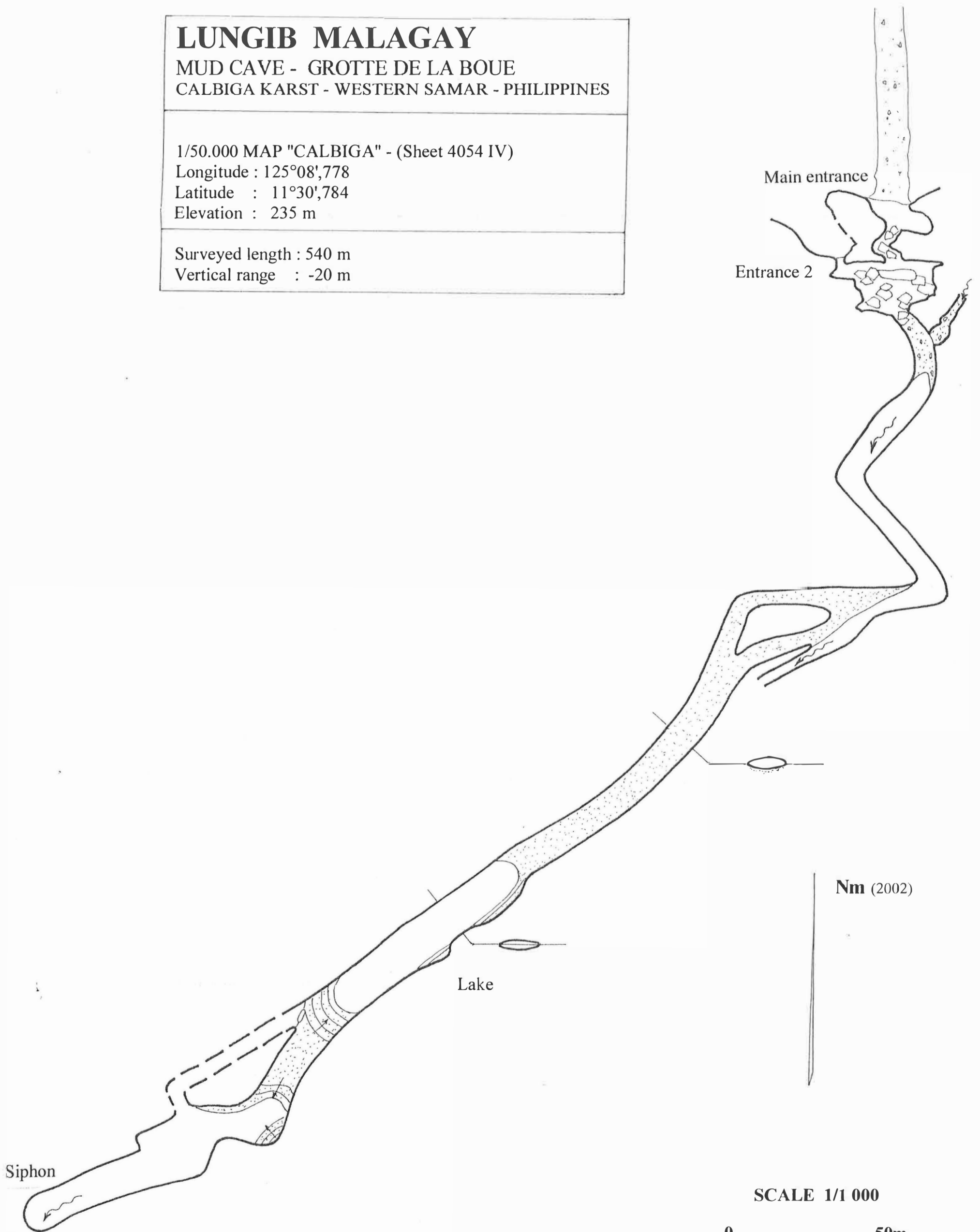
Latitude : 11°30',784

Elevation : 235 m

Surveyed length : 540 m

Vertical range : -20 m

Dry valley
(main river over-flow)



Surveyed by Can-Yawa 2002 french expedition (2002 March and April)
Drawn by Paul Courbon