

EXPEDITIONS YUC

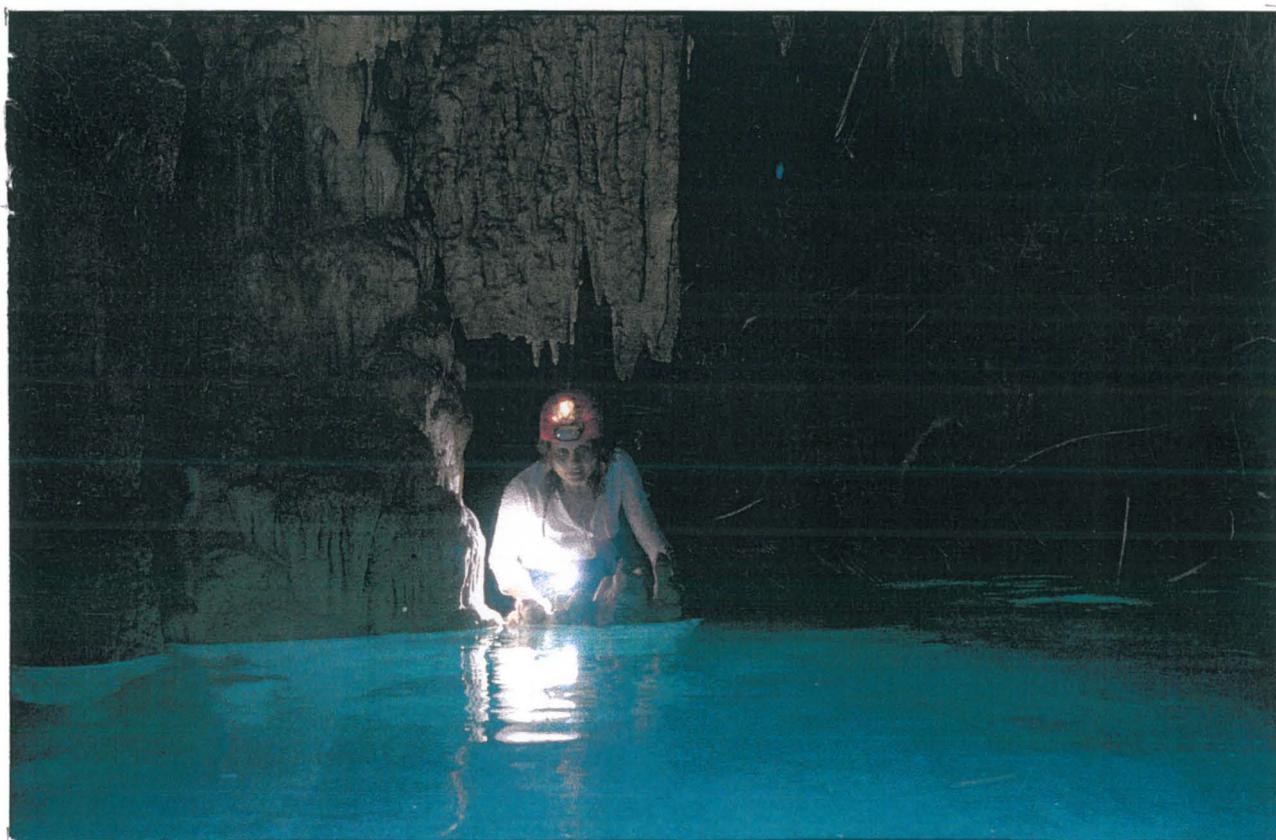
FEVRIER 1999

FEVRIER 2000

AOUT 2000

FEVRIER 2001

JUILLET 2001



Responsable des expéditions Ch. Thomas

EXPEDITIONS DE PLONGEE SOUTERRAINE YUCATAN

PARTICIPANTS

20 janvier au 24 février 1999

Chico Altaveiga, SAGA-SCX,
Frédéric Bonacossa, AVENS,
Philippe Brunet, AVENS,
Gilles Carmine, SCL,
Bruno Delprat, SCP,
Christophe Depin, AVENS,
Bernard Glon, PSP,
Bozana Ostovic
Joao Neves, SAGA-SCX,
Fernando Rosado, SAGA-SCX,
Ricardo, SAGA-SCX,
Marco Rotzinger, SAGA-SCX,
Manuel Soares, SAGA-SCX,
Christian Thomas, SAGA-SCX,

20 janvier au 11 février 2000

Frédéric Bonacossa, AVENS,
Philippe Brunet, AVENS,
Gilles Carmine, SCL,
Bruno Delprat, SCP,
Christophe Depin, AVENS,
Anne Dutheillet, AVENS,
Sylvie Fontaine, AVENS,
Bernard Glon, PSP,
Joao Neves, SAGA-SCX,
Marco Rotzinger, SAGA-SCX,
Christian Thomas, SAGA-SCX,

29 juillet au 23 août 2000

Bernard Lips, Vulcain,
Josianne Lips, Vulcains,
Christian Locatelli, SDNO,
Marco Rotzinger, SAGA-SCX,
Christian Thomas, SCX,
Yann Thomas, SCX,

26 janvier au 17 février 2001

Frédéric Bonacossa, AVENS,
Philippe Brunet, AVENS,
Philippe Cabrejas, CAF,
Gilles Carmine, SCL,
Odile Champart Curie
Bruno Delprat, SCP,
Christophe Depin, AVENS,
Anne Dutheillet, AVENS,
Bernard Glon, PSP,
Joao Neves, SAGA-SCX,
Pedro Ivo,
Pedro Lage,
Marco Rotzinger, SAGA-SCX,
Manuel Soares, SAGA-SCX,
Christian Thomas, SAGA-SCX,
Evgeni Voidakov,

9 au 30 juillet 2001

Marie Champart Curie, SAGA-SCX,
Nicolas Champart Curie, SAGA-SCX,
Odile Champart Curie, SAGA-SCX,
Bernardo Rotzinger, SAGA-SCX,
Christian Thomas, SAGA-SCX,

Contacts :

Philippe Brunet : e-mail: ph.brunet@free.fr

Frédéric Bonacossa : e-mail: fred@cyberkata.org

Marco Rotzinger: e-mail: mrotzinger@yahoo.com.mx

Christian Thomas: e-mail: christian.thomas@worldonline.fr

Ces 5 expéditions ont reçu le parrainage de la **Fédération Française de Spéléologie**,
130 rue Saint Maur, 75 005 Paris, France.

Expéditions YUC

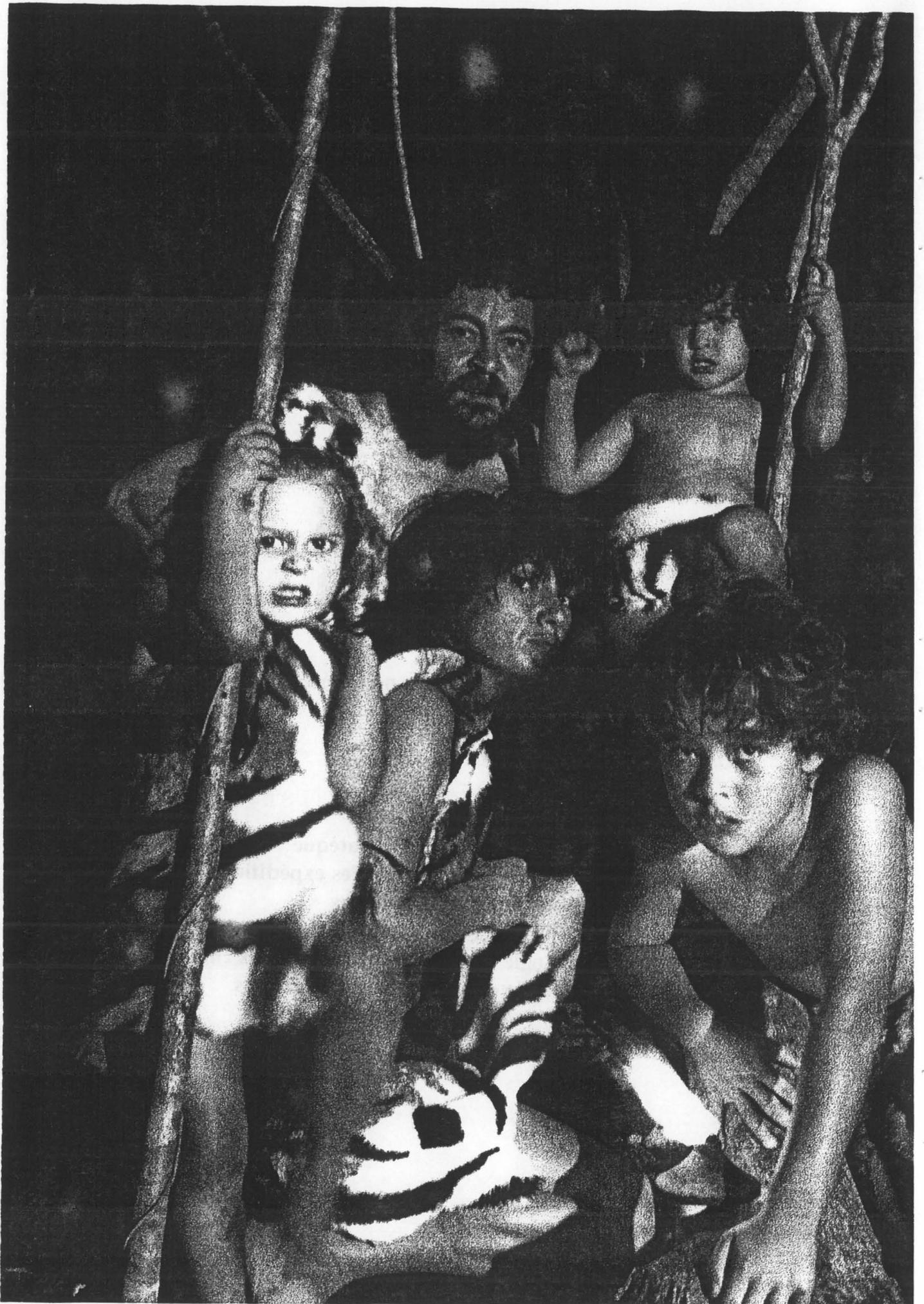
1999

2000 A&B

2001 A&B

**Responsable des expéditions
Ch Thomas**

	Introduction
Chapitre I	Aperçu de la spéléologie Yucatèque
Chapitre II	Les résultats spéléologiques des expéditions YUC 99 à 01
Chapitre III	Les comptes-rendus journaliers
Chapitre IV	Karstologie : les grottes d'équilibre lagunaire
Chapitre V	Hydrogéologie : évidences des variations climatiques
Chapitre VI	La mythologie des grottes chez les mayas
Chapitre VII	Impressions de voyage, communication
	Bibliographie



INTRODUCTION

Le Yucatan est, sur la planète, l'endroit où se réalisent les plus importantes découvertes en plongée souterraine. Près de 600 km de réseaux inondés ont été explorés au cours des 20 dernières années. Les 5 plus grands réseaux connus au monde sont situés dans la péninsule Yucatèque. Cet Eldorado a attiré de nombreux plongeurs essentiellement Américains qui se sont établis au Mexique pour mener à bien ces explorations. Ils vivent en étant moniteurs de plongée. Le développement touristique des Caraïbes le leur permet. Une compétition âpre s'est développée entre ces passionnés.

Notre groupe a pour sa part contribué à l'ensemble de ces découvertes pour un total de 70 km de premières, et 120 km de topographies. Nous sommes le seul groupe étranger à obtenir des résultats significatifs sans pour autant vivre sur place, en organisant une ou deux expéditions par an.

Ce rapport regroupe les résultats des 5 dernières expéditions. Il fait suite aux rapports YUC 1995, YUC 96/97 et YUC 98.

Une prospection intense nous a permis de localiser plusieurs milliers de phénomènes karstiques. Nous avons reconnu en barque 300 km de côtes afin d'y localiser les sources et d'en mesurer le débit.

Notre travail nous a amené à réaliser trois survols aériens.

Bien que l'essentiel des explorations ait porté sur l'état de Quintana Roo ; nous avons aussi réalisé des reconnaissances dans les états de Campeche et de Yucatan

Sur le plan scientifique, un important travail d'hydrogéologie a été réalisé et pour l'essentiel publié dans Karstologia. Une copie de cet article est donné en annexe. Le chapitre sur l'hydrogéologie se concentre uniquement sur les résultats nouveaux que nous avons obtenus. Une démonstration indirecte de l'existence de fluctuations climatiques majeures a pu être réalisée, appuyant la thèse climatique pour expliquer l'origine de l'effondrement de la civilisation maya.

En karstologie, le concept novateur de réseaux d'équilibres lagunaires s'est imposé pour expliquer la genèse des grands réseaux de Quintana Roo.

Une discipline peu répandue : l'étude des mythologies liées aux grottes, apparaît pour la première fois dans ces rapports d'expéditions.

En biologie, nous avons poursuivi notre travail de fourmi... collecte, envoi des échantillons pour identification.

Enfin, une découverte n'est valable que si elle est documentée et communiquée. Des photographes ont toujours accompagnés nos expéditions. Des exposés ont été réalisés à plusieurs reprises en France, à Moscou et naturellement au Yucatan. Les rapports d'expéditions et les articles dans des médias spécialisés ont été publiés.

Ch Thomas

Participants aux expéditions YUC.

Les neuf expéditions YUC ont accueilli 51 explorateurs de six nationalités différentes.

Dona Ana	F. Bonacosa	Ph. Brunet	Ph Cabrejas
G. Carmines	Ch. Depin	A Dutheillet	Cailliere
M Champart	N Champart	O Champart Curie	H Chauvez
L. Ciesielski	M Debatty	Delprat	Fernando
Dona Flor	Gabriella	G. Glon	B. Glon
B. Gauche	Jess	J.A.Laclette	C. Lefevre
D. Lefevre	B. Lips	J. Lips	C. Locatelli
Mendoza	D. Molas	A.M Montaigne	G Montvoisin
J Neves	L Neves	B Ostovicj	Pedro Ivo
Pedro	Ricardo	D. Sablé	E. Rios de los Rios
F Rosado	B Rotzinger	L Rotzinger	M Rotzinger
M. Soares	JP Stefanato	C Thomas	Y. Thomas
C Touloumdjian	Evgeni Voidakov	Ph. Woerher .	

Nos partenaires

On nous demande souvent comment nous finançons nos expéditions. Nous sommes bénévoles et finançons pour l'essentiel par nous même cette passion. Une expédition au Yucatán coûte environ 2000 € par personne. Au total, nous avons dépensé 200 000 € pour les expéditions YUC.

La Fédération Française de Spéléologie nous a accordé chaque année son agrément ainsi que quelques subventions. La Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-marins a été le cadre de jalousies et de jeux politiques qui ont malheureusement limité l'appui donné à nos expéditions. Enfin le conseil du Val de Marne nous a octroyé une subvention en 1999. Au total, ces subventions se sont élevées à 30 000 €.

Localement, nous avons reçu un appui logistique important de la part des propriétaires des grands parcs touristiques de X-Caret, Xel-Ha et Très Rios. La réserve de Siaan Kan nous a également aidé en nous offrant guidage, gîte et survols aériens. Enfin, Marco Rotzinger en nous hébergeant dans sa palapa nous a permis de grandes économies. L'aide mexicaine nous a été apportée avec une grande gentillesse... et cela n'a pas de prix !

Nos appuis scientifiques

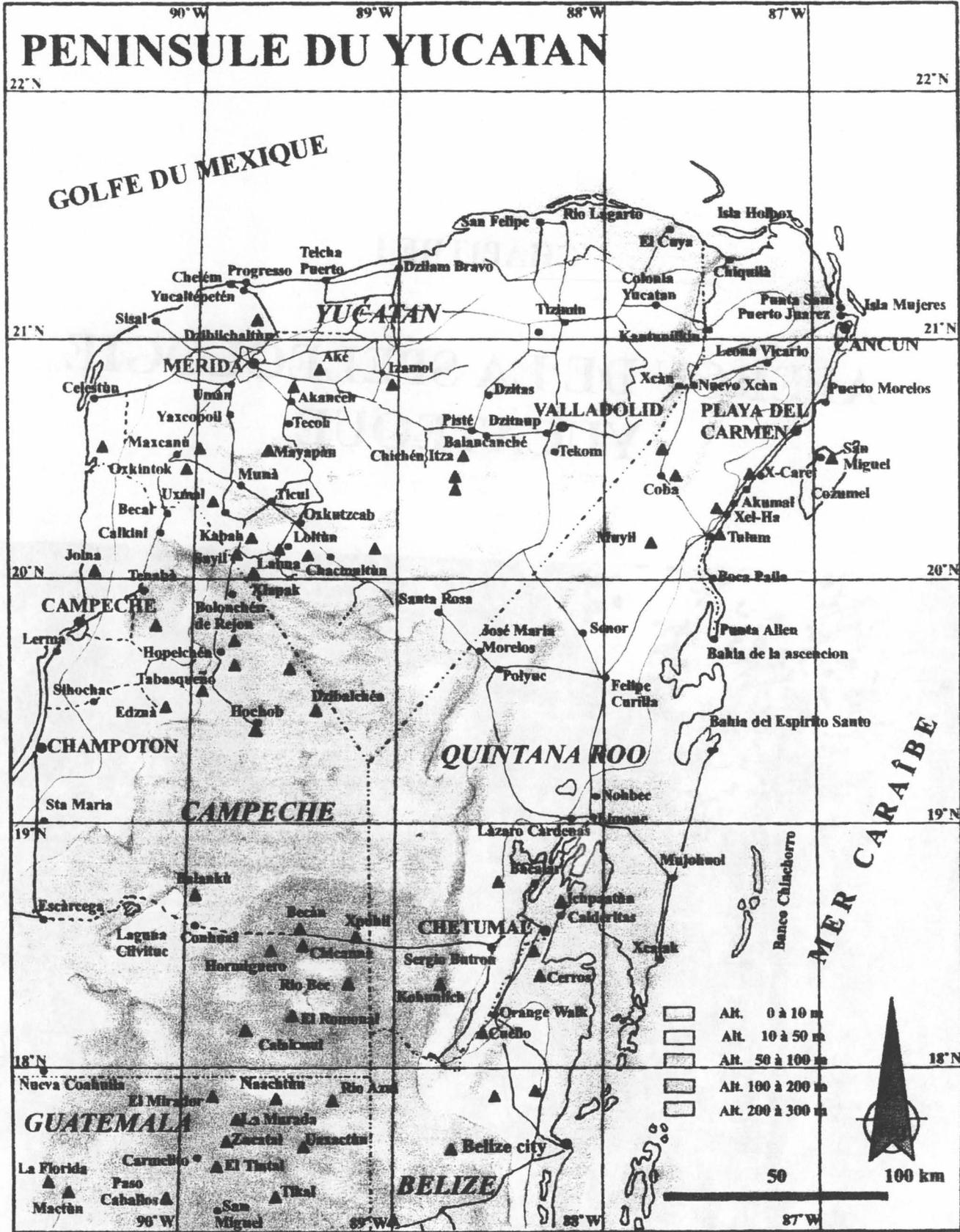
Notre action bénéficie de l'appui des laboratoires suivants :

Arthropodes	UNAM Pr J Palacios Vargas
Datations isotopiques	Lab des faibles radioactivités de Mons
Analyses d'eau	Lab. De l'institut océanographique P Ricard de l'île des Ambiez
Arachnéides	M Ledaouc Aramon
Collemboles	M Deharveng Université P Sabatier Toulouse
Pseudoscorpions	M Mahnert Museum d'histoire naturelle Genève
Myriapodes	M Mauries Museum d'histoire naturelle Paris
Isopodes	M Dalens Université P Sabatier Toulouse
Hydrogéologie	Brouquise Lab. Des ponts et chaussées E Gilli Centre d'études sur le karst Nice

CHAPITRE I

APERCU DE LA SPELEOLOGIE
YUCATEQUE





L'ETAT DE QUINTANA ROO

Le Quintana Roo occupe le Nord Est de la péninsule du Yucatán. La capitale de l'état Cancun est une ville champignon entièrement dédiée au tourisme.

La côte vers le Sud devient année après année un grand complexe d'hôtels de 100 kilomètres de long.

Les explorations spéléologiques dans la région sont assez récentes et ont été menées principalement par des équipes américaines vivant sur place. Nous décrivons les principaux réseaux connus en allant du Sud vers le Nord. A ces grands réseaux horizontaux, il convient d'ajouter les formes de cénotes en cloche, profonds et circulaires. Plus d'une dizaines de ces cénotes dépassent les 50 m de profondeur. La plus grande profondeur atteinte est de 105 m, dans l'abismo, recoupé par le réseau de Dos Ojos.

L'extrême Sud : le rio Hondo et le lac de Bacalar Au Sud, l'épaisseur des calcaires diminue, et l'incursion d'eau salée dans le sous-sol de la péninsule est de ce fait limitée. Les exurgences se situent à l'intérieur des terres. A la frontière de Belize, le rio Hondo collecte les eaux qui proviennent de diverses exurgences donnant naissance à des rivières pouvant atteindre plusieurs kilomètres. Le cénote du Crocodilo Dorado en est un exemple (Cf photo ci-dessous)

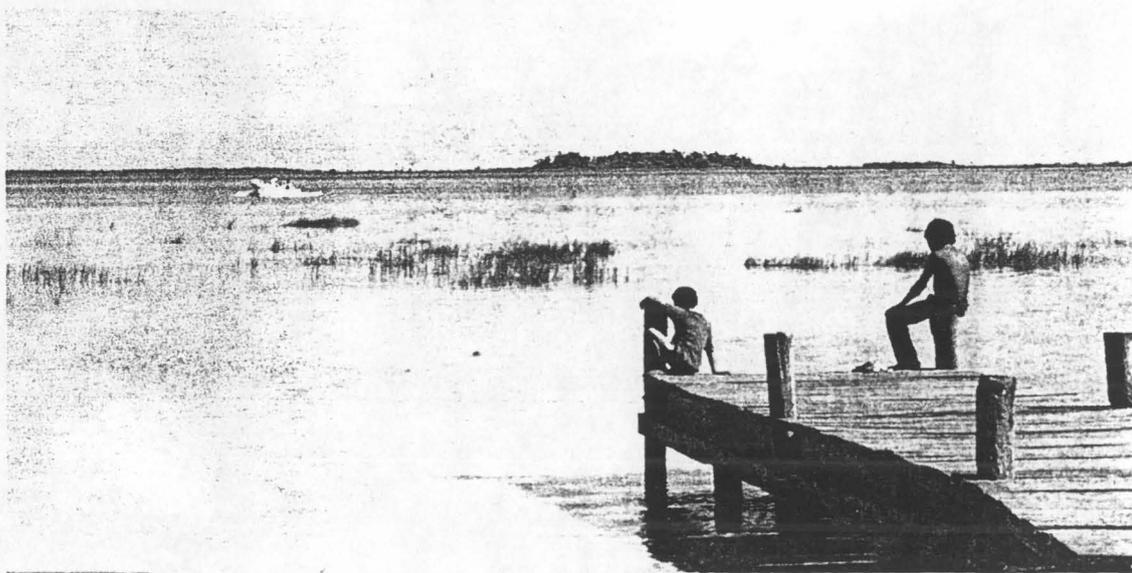


Le lac de Bacalar est une des lagunes aux formes allongées parallèlement au bord de mer. Il collecte un débit de 8m³/s mesuré sur la courte rivière de Huay Pix qui en forme l'exutoire. Les grands cénotes qui s'ouvrent dans la lagune ont été reconnus en plongée. Ils ne constituent pas des exurgences massives. La ville de Chetumal est toute proche de la frontière triple avec Belize et le Guatemala. Elle est localisée à l'embouchure commune du rio Hondo et de la sortie de la lagune de Bacalar. La spéléologie de cette région est totalement vierge de toute incursion. Les nombreuses sources restent à explorer.

La réserve de Sian Ka'an : En remontant au Nord de Bacalar, la réserve de Sian Ka'an offre un paysage de lagunes et de marécages, protégé du développement touristique. La réserve s'étire sur une large bande côtière de 30 kilomètres de largeur sur une centaine de longueur. Son extrémité Nord se situe 15 kilomètres au Sud de Tulum, tandis qu'elle se termine au Sud sur la baie d'Espirito Santo.

L'état mexicain y a établi une biosphère dont l'accès est réglementé et limité. Une équipe d'une trentaine de personnes dirigée par le biologiste Alfredo Arellano Guillermo gère la réserve. Notre démarche scientifique a retenu son intérêt et il nous a autorisé à entreprendre des recherches sur la biosphère. Nous sommes de ce fait la première équipe à entreprendre des recherches spéléologiques sur cet immense zone. La biosphère nous a fourni un appui logistique important : Mise à disposition de guides, ainsi que d'une barque, survol aérien de la zone, possibilité d'utiliser la base avancée de Santa Teresa. Horacio Ocampo Lopez, jeune biologiste de la réserve nous a accompagné sur le terrain. Ceci nous a permis depuis Février 2000 de reconnaître la zone de **Siaan Kan Nord**, que nous limitons au Sud par la latitude de Punta Allen. La carte ci contre montre les exurgences que nous avons inventoriées à ce jour.

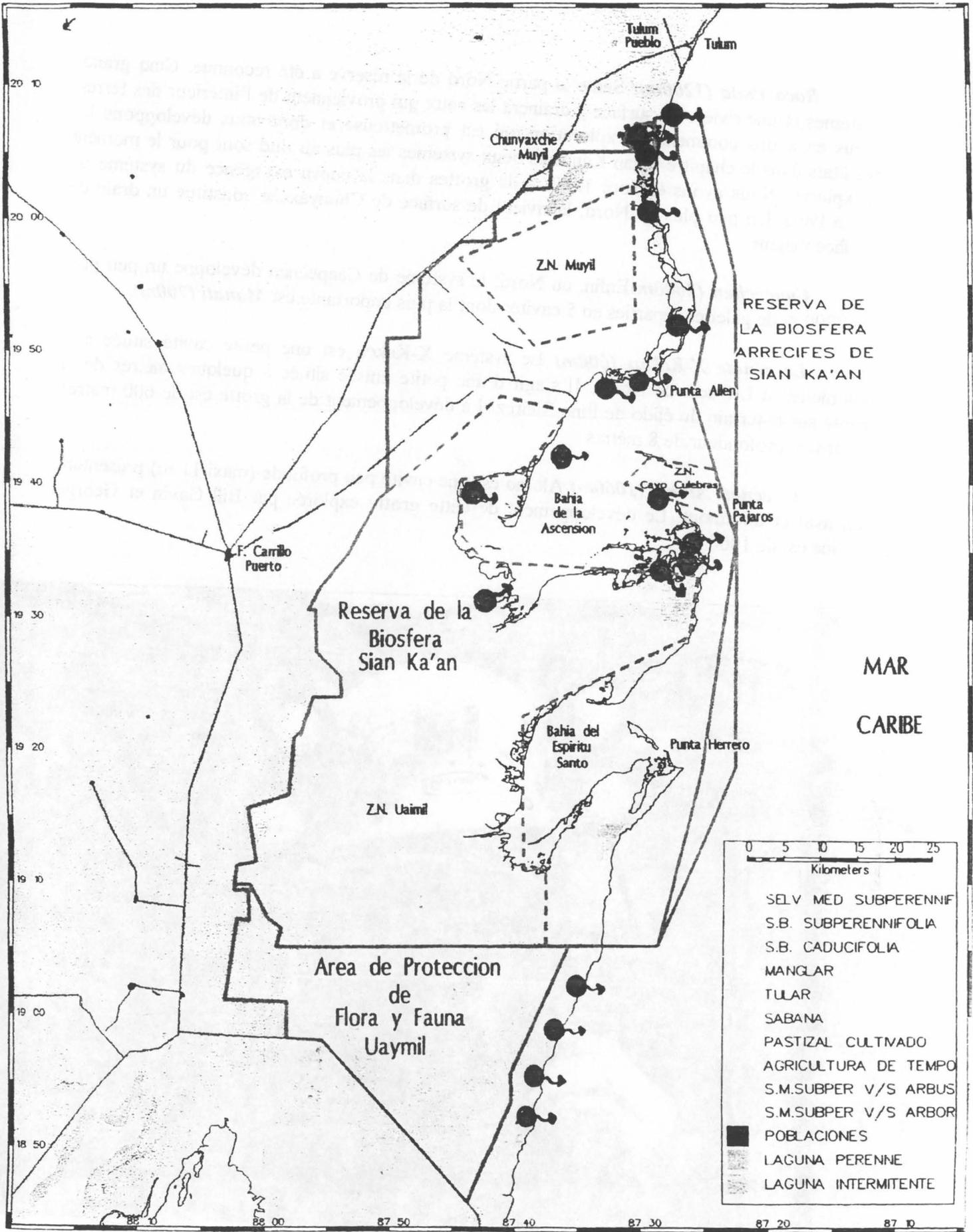
La biosphère est une zone d'accès difficile, marécageuse. Les crocodiles y pullulent. La région était utilisée par les mayas, qui avaient développé un réseau de canaux, protégé par de petits forts, permettant de passer de lagune en lagune. Cette disposition imprenable sur le plan militaire a préservé le caractère sauvage et insoumis de la zone. Au début du siècle, le pouvoir central de Mexico n'avait toujours pas réussi à y imposer ses règles. Cela se reflète dans l'attitude des habitants de la région et dans l'expression vivante de la culture maya.



Embarcadère de la lagune de Muyil

Ces marécages sont aussi un lieu idéal pour les narcotraficants. C'est encore aujourd'hui, bien que de façon plus sporadique le théâtre d'une guerre âpre entre trafiquants et armée régulière.

Les conditions d'explorations que l'on y rencontre sont différentes de celles qui ont fait la réputation des grottes de la riviera maya. L'importance des zones marécageuses se traduit par une eau chargée en matière organique, une roche friable, des parois éboulées, des courants parfois violents influencés par les marées.



Boca Paila (1200m)/ Seule la partie Nord de la réserve a été reconnue. Cinq grands systèmes et une rivière de surface y drainent les eaux qui proviennent de l'intérieur des terres. Nous en avons commencé l'exploration qui est prometteuse et dont nous développons les résultats dans le chapitre Siaan Kan. Les deux systèmes les plus au Sud sont pour le moment inexplorés. Nous avons exploré 1200 m de grottes dans la cueva exurgence du système de Boca Paila. Un peu plus au Nord, la rivière de surface de Chunyaxché constitue un drain de surface majeur.

Caapechen (2000m) Enfin, au Nord, le système de Caapechen développe un peu plus de 2000 m de galeries réparties en 5 cavités dont la plus importante est **Manati (700m)**.

Le cénote X-Kekan (600m) Le système X-Kaken est une petite cavité située à 1 kilomètre à l'Ouest de Nopal. Il s'agit d'une petite entrée située à quelques mètres de la route sur le terrain du éjido de Pino Suarez. Le développement de la grotte est de 600 mètres pour une profondeur de 8 mètres

Le cénote Alomo (1060m) Alomo est une cavité peu profonde (maxi 11 m) présentant un aval et un amont. Le développement de cette grotte explorée par Bill Gavin et George Irvine est de 1060 m.



Plongée dans la lagune San Juan

La riviera Maya La côte Caraïbe s'est transformée sur une centaine de kilomètres, de Cancun à Tulum, en un grand espace touristique concentré sur la bande côtière, où les hôtels alternent avec les parcs de distraction. Cette étroite bande de terrain (moins de deux kilomètres) arrachée à la jungle tropicale est appelée « riviera maya ». Certains cenotes et grottes de cette zone sont exploitées touristiquement et de nombreux « dive centers » offrent des tours guidés de « cavern diving ».

C'est entre Playa del Carmen et la réserve de Sian Ka'an qu'ont été découverts les plus grands réseaux du Yucatán... et du monde ! La genèse de ces réseaux semble être liée à la présence du système de dépressions semi-sèches qui longent la mer à quinze kilomètres du littoral. Le mécanisme de création des grottes impose d'imaginer un niveau de la mer 5 mètres au dessus du niveau actuel. La dépression fermée aurait alors fonctionné en lagunes semi-fermées. Les grottes se seraient constituées pour drainer ces lagunes.

Les grandes résurgences de la riviera maya sont pour la plupart utilisées pour les besoins du tourisme. Les éco-parcs de Xel-Ha, X-Caret, Très Rios, Xpu-Ha, X-Cacel se sont développés en utilisant ces sources comme points d'attraction central. La riviera maya offre en effet une disposition très intéressante du point de vue touristique : une mer limpide et chaude, des plages, peu de marécages et la présence proche de la jungle tropicale. Sur le plan spéléologique, les réseaux que l'on y connaît sont caractérisés par des eaux limpides, des grottes somptueusement concrétionnées. Le système de grandes exurgences se terminent au Nord à Très Rios soit environ 20 kilomètres au Nord de Playa del Carmen. A partir de ce point, les eaux sont drainées par le Nord de la péninsule. Bien que peu explorée, la côte entre Très Rios et Cancun offre de ce fait très peu de possibilités spéléologiques.

Yaaxch'en (18200m) En bordure Nord de la réserve de Sian Kan, se développe le système de Yaaxchen. Nous avons rencontré Gary Walten et Kay Podza en 1985, lors de notre première expédition. Gary et Kay vivent au Mexique depuis plus de dix ans, et ont fait partie des premiers explorateurs de la région. Ils tiennent une petite société de plongée, et vivent du tourisme subaquatique. Leur mariage a été célébré sous l'eau dans le cenote de Dos Ojos. Ils sont les inventeurs et les explorateurs du système de Yaaxchen.

Le cenote de Yaaxch'en s'ouvre vingt kilomètres au sud de Tulum, à une centaine de mètres de la piste qui longe la côte, en face du Rancho Eric.

Un grand lac qui s'ouvre à une centaine de mètres de la route, en face de l'entrée du Rancho Eric, constitue l'entrée du cenote. Ce cenote dont le plan d'eau mesure 150 mètres de longueur a été exploré sur 18200 mètres entre l'hiver 1997 et le printemps 2000, par Gary et Kay Walten. Le point ultime atteint par les plongeurs est situé à 4550 mètres de l'entrée, ce qui a nécessité l'emploi de relais multiples et de deux scooters. Le réseau traversé relie plusieurs cenotes. Mais ceux-ci se situent soit dans des zones marécageuses, soit dans une jungle difficilement praticable, et leur accès est de ce fait impossible par la surface.

La photographie aérienne permet de déceler cet important système. Plusieurs blue holes sont visibles en mer dans le prolongement de cette grande cavité. Le débit drainé par le système est estimé à 1m³/s.

Oxchel'Ha. (80 000m) est le plus grand réseau noyé connu à ce jour sur la planète. Environ 5 kilomètres au Nord de Yaaxchen, nous avons repéré deux cenotes en 1997 et nous avons exploré un peu moins d'un kilomètre de galerie, Cabanes Tulum et Cape Ha. L'exploration a été reprise par Christophe le Maillot et Bernd Birnbach qui ont remarquablement exploré 80 000 mètres de galeries noyées, et connecté le réseau à la mer. Ils ont réalisé la plus longue plongée de la péninsule en parcourant une distance de 4242 m sans rencontrer de cloche d'air. Cette plongée réalisée en Novembre 1998 a duré 8 heures et 5

minutes. L'alignement de cénotes qui se voit en photographie aérienne donne, sur une série de cénotes dont les plus spectaculaires sont Los Canales. La cavité est sans concrétion, et présente des zones de grande instabilité. Un bloc de plusieurs tonnes a même enterré le fil d'Ariane dans Cape-Ha.

Sur le bord de la plage, à vingt mètres du rivage, plusieurs trous bleus sont les sorties d'eau naturelles de cette rivière. Ils totalisent 3,5 m³/s de débit, et s'ouvrent à moins de deux mètres de profondeur dans la mer. Ils sont alignés sur une fracture parallèle au rivage.

Le réseau centré sur Los Canales est toujours en cours d'exploration. Los canales est une série de cénotes de grande dimension alignés sur une fracture. Ils résultent de l'effondrement presque total de la voûte, et les ponts rocheux qui les séparent sont si petits que l'ensemble ressemble à un canal. L'ensemble présente une topographie labyrinthique.

Les galeries y sont cyclopéennes et la connexion avec les systèmes Naranjal est l'un des grands enjeux des explorations du Quintana Roo.

A'In (1200m) Cette grotte située 8 kilomètres au Sud de TULUM sur la route 307 a été explorée par Gary et Kay Walten sur 1200 mètres. Il s'agit d'une petite grotte dont la profondeur est de 18 mètres. Elle pourrait constituer une partie de l'amont de Ox Bel Ha.

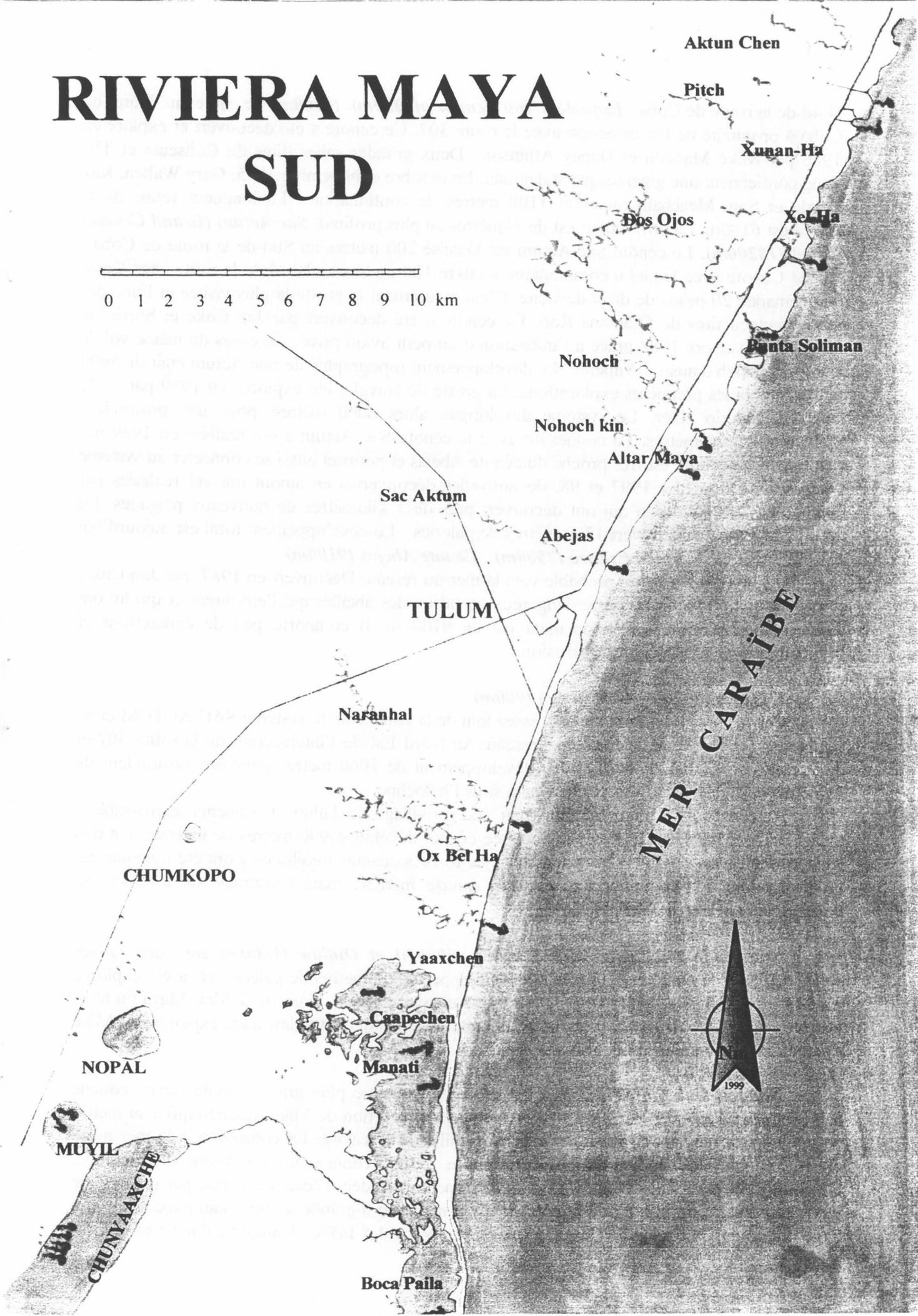
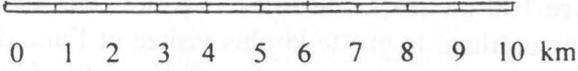
Naranhal (40 000m) En poursuivant cette ligne de cénotes, on retrouve le grand système de Naranhal.

Situés de part et d'autre de la route 307 au Sud du village de Tulum, les cénotes Mayan Blue et Naharon totalisent 40 000 mètres. Les premières explorations se sont réalisées sous l'impulsion de Jim Coke. La première traversée a été réalisée par Jim Coke, Tom Young, et Paul Heineith en 1989. La traversée fait 1500 mètres de long, impose de passer deux étroitures. L'ensemble atteint à l'époque 22 500 m. Ce n'est que depuis l'an 2000 que l'équipe qui explore OxBel Ha a repris l'étude de ce système. Le développement atteint maintenant 40 km. La connexion des systèmes, Oxbel Ha et Naranhal est tout à fait réalisable. L'ensemble du réseau pourrait alors dépasser les 120 kilomètres et devenir le plus grand réseau noyé du monde.

Le complexe Sac Actum/Abejas (53000m en plusieurs réseaux) Ce complexe présente un débit de 2 m³/s. On peut suivre le parcours de cet écoulement souterrain sur plus de 15 kilomètres à partir de la côte. Des fractures, des effondrements, des zones labyrinthiques et étroites n'ont pas permis de connecter toutes les cavités qui appartiennent à ce complexe. Un total de 52 kilomètres de galeries y ont été explorées. Le cénote Sac Actun est la quatrième cavité mondiale subaquatique connue à ce jour. **Carwash (3000m)**, situé quelques mètres au Sud de la route de Coba, ce cénote a été exploré dans les années 80. Au cours de l'été 95, Parker Turner et Mike Madden ont découvert une nouvelle prolongation, très concrétionnée : la salle des larmes (room of tears). Le point le plus profond est à 27 mètres. **Tortuga (1700m)**, situé un kilomètre au Nord de Vaca Ha, ce cénote a été découvert en 1992. L'exploration a été menée par les Amigos de Pittsburgh en 1993, 94, 95. Le développement est de 1700 mètres, et alterne des passages en eau douce et en eau salée. Sa profondeur atteint 40 mètres. **Camillo (450m) et Vaca Ha (2000 m)**

En mai 1992, le cénote a été montré par Camillo à Tony de Rosa et Steve Gerrard. Son entrée est minuscule, et peu encourageante. Elle s'ouvre au Nord de la route de Coba. Richement décoré, ce cénote développe 1200 mètres de galerie. 60 mètres seulement le sépare de Carwash. En 1996, l'équipe De Rosa réalise la jonction avec Sac Actum donnant ainsi un réseau de 6350 mètres de développement. **P=23m Calavera (750m)** peut connecter avec Toucha Ha (George Irvine et Bill Mee). **Toucha Ha (6400m)** Ce cénote est situé au Nord de

RIVIERA MAYA SUD



MER CARAIBE



Nord de la route de Coba. *Esqueleto (ou Temple of Doom) (6100m)* se situe au Nord de Coba à proximité de l'intersection avec la route 307. Ce cénote a été découvert et exploré en 1986 par Mike Madden et Denny Athinson.. Deux grandes salles dites du Coliseum et The Fang contiennent une gigantesque stalagmite. En octobre et novembre 1995, Gary Walten, Kay Pozda et Sam Meacham rajoutent 1100 mètres de continuations. La longueur totale de la cavité est 6100m. La profondeur est de 18mètres au plus profond. *Sac Actum (Grand Cenote) Naval (18200m)*. Le cénote Sac Actum est localisé 200 mètres au Sud de la route de Coba . Grand Cenote avec lequel il communique s'ouvre 100 mètres au Nord de la route chez Cesar qui demande 20 pesos de droit de visite. C'est assurément la grotte la plus visitée et l'une des plus spectaculaires de Quintana Roo. Ce cénote a été découvert par Jim Coke et Steve De Carlo en novembre 1988 grâce à l'utilisation d'un petit avion privé. Au cours du même vol, le cénote Nohoch a aussi été aperçu. Le développement topographié de Sac Actum était de 5000 mètres après les premières explorations. La grotte de Naval a été explorée en 1989 par T De Rosa et Hilario Hiler. Le système développait alors 6000 mètres, pour une profondeur maximum de 20 mètres. La connexion avec le cénote Sac Actum a été réalisée en 1999 par Dan Lins. Ce cénote est très proche du cénote Abejas et pourrait aussi se connecter au système Temple of Doom. En 1997 et 98, de nouvelles découvertes en amont ont été réalisées par Philippe et Dan Riordan qui ont découvert près de 3 kilomètres de nouveaux passages. En aval, Chris Pyle a découvert 1200 mètres de galeries . Le développement total est aujourd'hui de 18200 mètres. *Cenote Craneo (2500m) . Cenote Abejas (9100m)*

Il s'agit de la sortie probable vers la mer du réseau. Découvert en 1987, par Jim Coke, ce cénote a la réputation d'être dangereux en raison des abeilles qui l'entourent et qui lui ont donné son nom. Son développement est de 9100 m. Il comporte peu de concrétions et beaucoup d'argile blanche de corrosion.

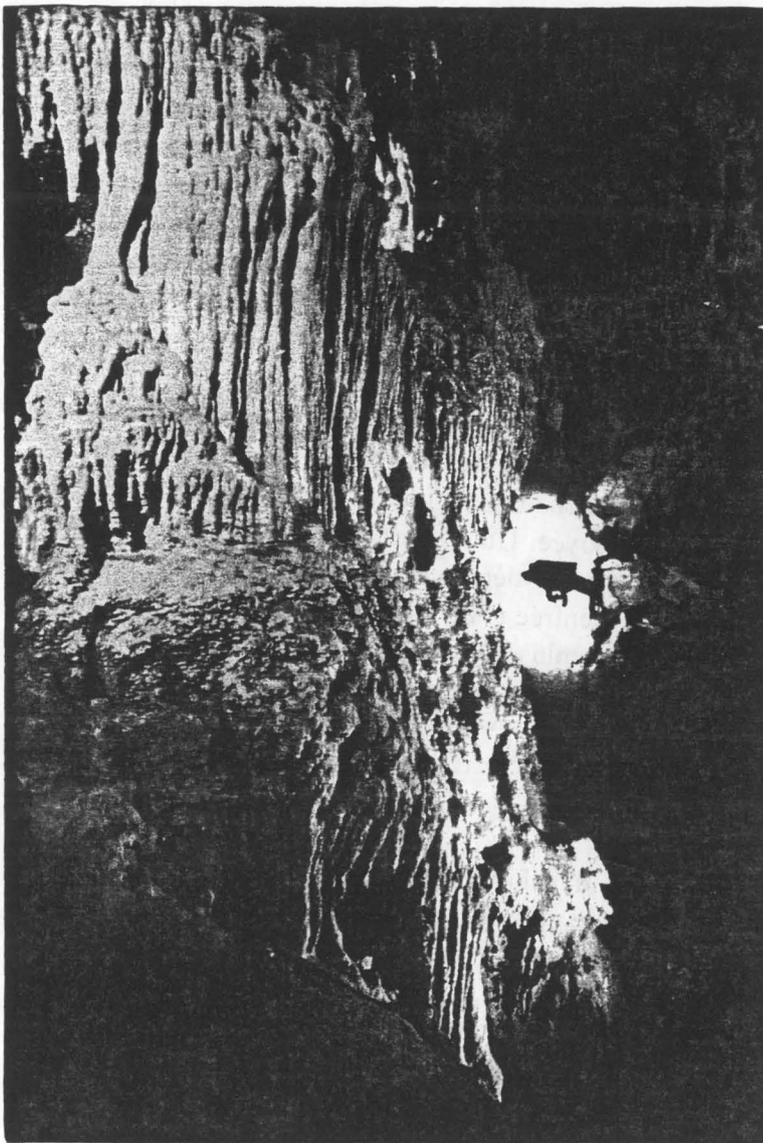
K'Oxol (1060m) / Ak Tulum (900m)

Ces deux cénotes sont situés assez loin de la zone aval du système SAC ACTUM et ne semblent pas faire partie de ce grand réseau Au Nord Est de l'intersection de la route 307 et de la route de COBA, K'oxol a un développement de 1060 mètres pour une profondeur de 21mètres et se développe essentiellement sous l'halocline.

Le cénote Ak Tulum est situé au Sud du village de Tulum. Un chemin carrossable y mène. Exploré par Gary et Kay Walten, ce cénote développe 900 mètres de galeries. Un très léger courant y est notable. Des squelettes de tortues géantes fossilisées y ont été rencontrées. La profondeur la plus importante est de quinze mètres , mais l'ensemble de la cavité se développe au dessus de l'halocline.

Nohochkin (12000m), Altar Maya (6000m) et Outlaw (1800m) sont des cavités situées au Sud de Nohoch. Nohochkin développe 12 kilomètres de galeries et a été explorée par Mike Madden. De l'autre coté de la route en aval, se situe la grotte d'Altar Maya où nous avons exploré 6 km de galeries. Enfin, à l'amont de ce système Outlaw a été explorée par Mike Madden et atteint aujourd'hui 1800m.

Nohoch Nah Chich (67 000 m) est la deuxième plus grande cavité noyée connue actuellement au monde. Elle a été explorée sous la direction de Mike Madden qui a su mettre en oeuvre des moyens en relations avec la taille de la cavité. La connexion à la mer a été effectuée début 1996 au lieu dit « Casa Cénote ». Cette connexion a une forme labyrinthique, la grotte y est peu concrétionnée, et extrêmement corrodée. L'eau s'échappe par une galerie modeste débouchant le long de la côte. Il n'y a pas de « grande sortie d'eau majestueuse au large des côtes ». Le débit de Casa Cénote est environ 1,5 m³/s. Toutefois, il n'est pas exclus



Nohoch (Photo Mike Madden)

d'une centaine) ont participé à cette exploration. Son développement actuel est de 61 kilomètres. Le point le plus profond 106m. A l'amont, la cavité se rapproche de Nohoch et 200 mètres seulement séparent les chevelus de drainage des deux systèmes. Une zone effondrée, et comblée par des sédiments calcaires séparent les deux cavités. Malgré de nombreux efforts, la connexion entre ces deux rivières hydrogéologiquement bien différenciées n'est pas réalisée. Dos Ojos s'ouvre sur le territoire du Ejido Jacinto Pal. Le ejido est une collectivité maya organisée selon les lois Mexicaines semblables à toutes les lois sur les réserves indiennes. Le ejido est indivisible et inaccessible pour préserver la propriété des terres mayas. Les négociations avec ce ejido se sont toujours révélées difficiles et les explorations ont dû être interrompues à plusieurs reprises. Pendant notre passage, Mike Madden a été surpris dans le territoire du ejido alors qu'il n'en avait pas obtenu l'autorisation. Son équipement a été saisi, et il a été traîné en justice. Hilario's Well Tak Bihra, Tikin Chi, Kentucky Castle, Ek Be, High Voltage, Dos Palmas sont parmi les cenotes qui communiquent avec Dos Ojos. D'autres cavités se développent entre Nohoch et Dos Ojos sans que l'on puisse dire pour l'instant à quel système les rattacher ou si elles forment un système indépendant : **Mundo Escondido (2120 m)**, **Mygals, Dos Pies (3500m)**

qu'une partie des eaux résurge dans la baie de Soliman dans la grotte de Lalo1. Nohoch a été découvert en novembre 1988. Sa localisation a été indiquée par les indiens mayas. Elle s'ouvre à 3 kilomètres de la route à l'intérieur de la jungle. Le cenote s'ouvre directement sur le collecteur dont il crève la voûte. Cette galerie atteint par endroit 10 mètres de haut pour 20 de large . Cette cavité est exploitée par Mike Madden. la combinaison d'une marche dans la jungle, et d'une séance de « palme-masque-tuba » loin sous terre constitue « l'Indiana Jones jungle adventure trip ». Nohoch est connecté à de nombreux autres cenotes comme Dinner Hole, Ferndock, Tankah, Balankanche... Le point le plus profond est à 70 mètres sous l'eau.

Dos Ojos (61000m)

C'est une grande rivière dont l'exploration a été commencée en 1986 par Jim Coke et Johana De Groot .

De nombreux plongeurs (plus

Xel Ha (8000m). La Caleta de Xel-Ha est constituée d'un ensemble de bras de mer pénétrant dans les terres et de lagune. La beauté du site, l'existence de ruines maya, une réserve biologique et faunistique importante ont entraîné la création d'un centre touristiques remarquablement organisé. Nos explorations ont mis en évidence 8000 m de galeries noyées présentant un débit de 3,5 m³/s. Un gros effondrement interdit de connecter avec les galeries aval de Dos Ojos, d'où vient de façon évidente l'eau. Une distance de 300m sépare Xel-Ha de Dos Ojos. Plus au Sud, la grotte de **Lalo2 (1200m)** constitue très probablement une autre résurgence du système de Dos Ojos.

Pitch (6500m) se situe sur le terrain de Jorge : le ranch el venado. (voir détail dans le chapitre 3) Il développe pour le moment 6500 mètres parcourus par un violent courant, et entrecoupés d'étroites. L'entrée de la cavité est de belle taille. Un lac de 50 mètres de long sur 7 de large permet d'atteindre le début de la zone noyée. Un effondrement oblige le plongeur à sortir de l'eau à 150 mètres de l'entrée. La suite est entièrement sous l'eau. Le point le plus éloigné atteint actuellement est à 2800 mètres de l'entrée (PhB 2001). La galerie se développe très nettement au dessus de l'halocline. Le point le plus profond de la cavité est à 25 mètres dans les galeries profondes du cénote Abismo. Ces galeries présentent l'intérêt de se développer 6 mètres en dessous de l'halocline actuel. A l'aval la cavité longe une grande fracture perpendiculaire à l'écoulement. Elle s'ouvre sur trois cénotes : Chango, Abismo et Mariano.

Temple (750m) A l'aval, une cavité se développe sous l'halocline. Il s'agit d'une grande galerie se terminant sur un effondrement que nous avons explorée en 2001.

Leleem Ka Am (600m)

A l'amont, une petite cavité a été explorée par Steve Gerrard en 1999. La profondeur maximale est de 16 mètres. La grotte développe 600 mètres. Il pourrait s'agir d'un regard sur la rivière de Pitch.

Xunan-Ha (5500m) Ce cénote a été exploré par Mike Madden en 1987, puis par Steve Gerrard sur un développement de 1500m. Nous avons repris l'exploration en 2000 et porté le développement à 5500m. Il s'ouvre par une vasque accueillante. A l'amont une galerie de 6 à 7 mètres de large pour 3 de haut mène à une salle effondrée et à une cloche d'air. Une zone labyrinthique permet de retrouver une suite plus grande après une progression de 500 mètres. La cavité constitue l'aval de Pitch. L'exurgence est très probablement X-Cacelito. Le point le plus profond est à 14 mètres. D'autres cavités font partie du système Pitch/Xunan-Ha/ X-Cacelito, mais aucune ne dépasse le kilomètre.

Jaguar (1300 m), fait partie d'un ensemble de cavités situées sur le terrain de Jorge.

Yalku / Aktun Chen La caleta Yalku est formée de deux courtes rivières séparées de 800 mètres. et présentant un débit cumulés de 1,5 m³/s

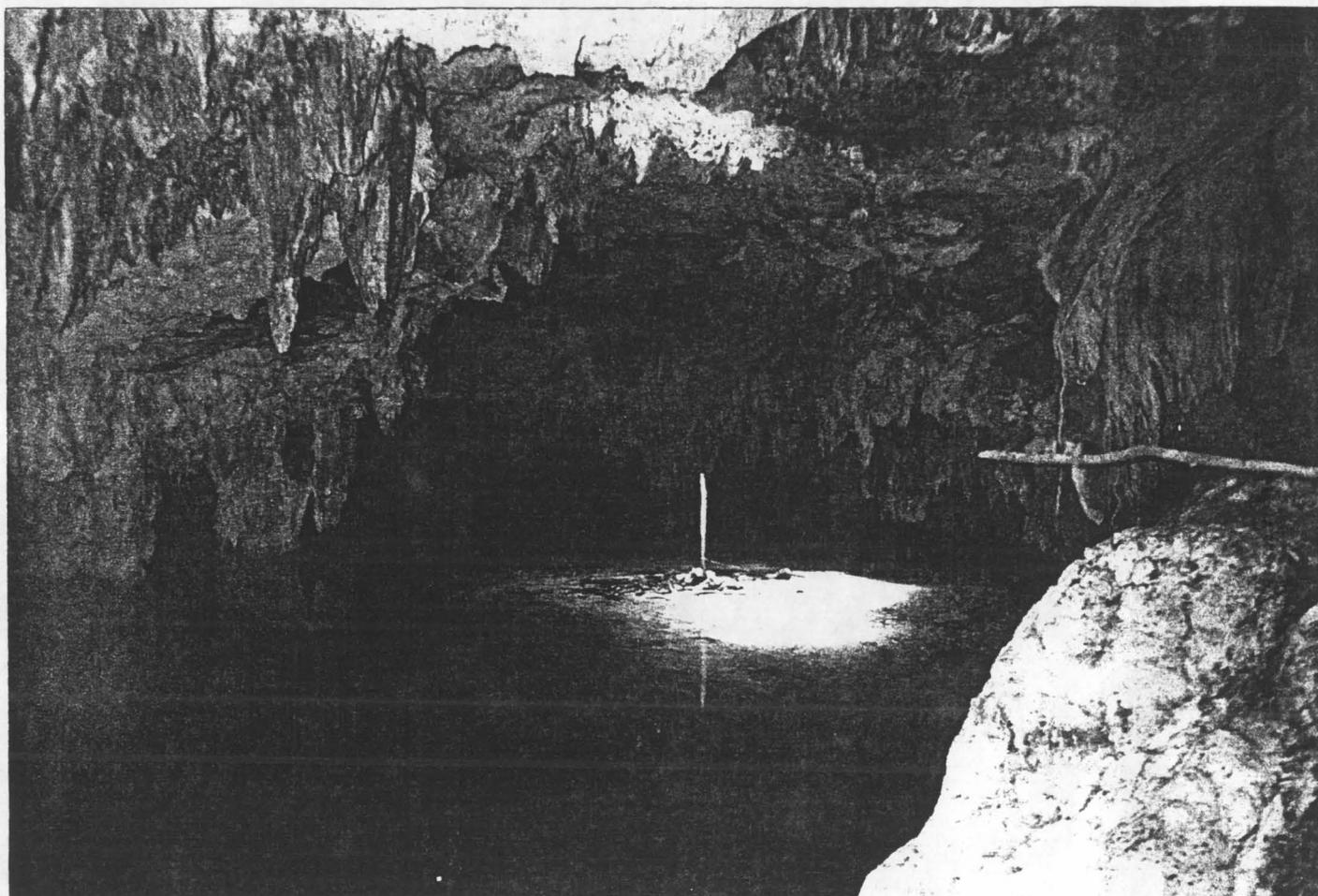
La grotte Aktun Chen (1200m) est située à 7 kilomètres de la côte et se présente sous la forme d'un grand couloir bien concrétionné. La grotte est exploitée touristiquement. Elle se termine sur un plan d'eau que nous avons exploré en plongée mais qui n'offre aucune continuation. Cette grotte est aujourd'hui fossile, c'est à dire qu'elle ne sert plus à assurer la circulation de l'eau et qu'elle n'est pas en cours de creusement.

Le cénote Aktun Chen (5800 m) aurait été reconnu pour la première fois en avril 1993 par German Medoza et Steve Gerrard . Les explorations ont été reprises en 1998 par Bernd Birnbach et Christophe Le Maillot qui ont trouvé d'importantes continuations . Aujourd'hui le système développe 5800 mètres de galeries pour une profondeur max. de 23 mètres .

X-Cacel est une exurgence qui s'ouvre au Nord de Yalku.

Le cénote **Alhambra (800m)** est situé 2 kilomètres à l'intérieur des terres. Il est indiqué sur les cartes hydrogéologiques. C'est une galerie unique correspondant à un collecteur effondré à l'amont et à l'aval. Il est visitable sur 250 mètres à l'aval et 400 mètres à l'amont. Les cénotes **Temple, Maria Isabel, 27 steps (900m), X'dzonot** pourraient être des regards sur cette circulation.

Nohoch Aktun (8000 m) est une cavité fossile qui s'ouvre à 8 km de la mer et que nous avons explorée en 2000. **Ta-Tich (2400m)** s'ouvre à 10 km de la mer. Nous sommes en cours d'exploration de ce cénote parcouru par un courant sensible. (voir photo ci-dessous)



Ponderosa (14200 m) En juin 1990, Tony et Nancy De Rosa découvrent et explorent un cénote près de Puerto Aventuras . Ils découvrent entre autre une salle de 30 mètres de large pour 100 mètres de long, richement ornée qu'ils baptisent la Chapelle. La cavité est connectée à 19 cénotes. Son aval est situé à moins de 800 mètres de l'exurgence de Xpu Ha. Parmi les cénotes du système deux s'ouvrent près de la route et font l'objet d'une exploitation touristique.



X-Tabay (1400m)

Cette cavité n'est pas connectée à Ponderosa dont elle est très proche. Il s'agit d'un amont de Ponderosa, exploré par Danny Riordan et Bil Philips.

Cuzel (Aktun Koh) (5700m) Le cénote de Cuzel (jeune fille) a comme nom maya Tan Cah le cénote de l'once. Ou encore Aktun Koh (la grotte du puma). Nous avons exploré cette cavité en 1996.

Taj Mahal / Minotauro (10600 m) Le système de Taj Mahal a été découvert par l'équipe de Tony de Rosa en 1993, puis exploré en 1995 sur 4500 m et immédiatement ouvert au tourisme subaquatique grâce à son accès facile et à la beauté de sa zone d'entrée. Don Feliciano Tun Tha, propriétaire du site a remarquablement aménagé le cénote d'entrée et son environnement en construisant une Palapa, en défrichant les alentours puis le fond du cénote, apportant du sable pour assainir les parties marécageuses et cimentant l'escalier d'accès et la plate forme de mise à l'eau. En février 1996, nous rajoutons environ 1 km de galeries et levons la topographie de l'ensemble. « le grand couloir » est l'un des points remarquables de la cavité avec ses 10 mètres de haut pour 20 à 30 mètres de large et une longueur de près de 500 mètres, dans une eau cristalline. En 97 et 98, nous découvrons et explorons le cénote du minotauro qui constitue l'aval de la cavité de Taj Mahal

Xpu Ha (1200m) est une des grandes résurgences de la côte Est du Yucatán. Elle donne lieu à une courte rivière de surface d'environ 500 mètres de long. L'eau sort d'un ensemble de sources venant directement des mangroves. Le débit estimé à 5m³/sec en fait l'une des sources les plus importantes de la côte Est des Caraïbes. Un écoparc de grande dimension a été construit en 99. 1200 m de galeries ont été explorées. Au total, ce complexe totalise environ 27000mètres de réseau répartis en quatre cavités : Cuzel est distant de Ponderosa d'environ 500 mètres. Le cénote Minotauro est la continuation naturelle de Taj Mahal dont il est séparé par un gros effondrement. La distance entre Minotauro et Cuzel est à peine de 300 mètres.

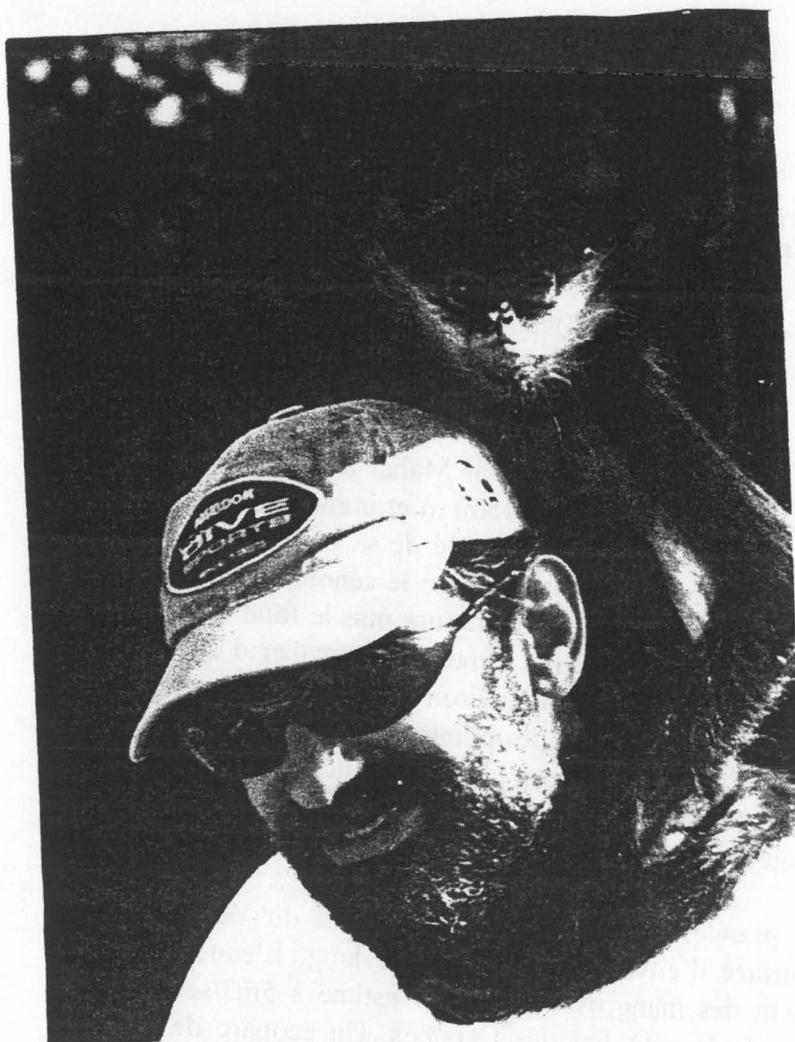
Chacmol (8200m) Il s'agit d'une grotte explorée sur 5200 mètres par les plongeurs américains Gary et Kay WALTEN. Environ 1000 mètres de galeries supplémentaires vers l'aval ont été découvertes par Mike Madden. La cavité est constituée par une très grande galerie comparable à la grande galerie de Taj Mahal, sans beaucoup de ramifications. La topographie est de bonne qualité, et n'est pas réduite à la simple polygonale habituelle. La cavité se développe en direction de Puerto Aventura et semble être l'amont de Valet

Chacalal (900m)

La source s'ouvre dans une caleta privée. Un très beau bassin d'eau saumâtre sépare l'entrée de la grotte de la mer. La source est connue pour avoir été le lieu de deux drames de plongée en 87 et 88. Il s'agit d'un réseau étroit et boueux.

Valet (900m) Cette exurgence se situe dans la marina de Puerto Aventura, dans le port de plaisance, dans l'enclos artificiel du delphinarium. Deux sorties d'eau totalisent un débit de 1,5 m³/s. Un petit réseau de quelques centaines de mètres de galeries surbaissées et boueuses y a été exploré.

Photo page 20 : Prospection dans la jungle sous la pluie tropicale.



Joao Neves pratique la règle du double
 plongées dans les parties noyées du réseau en 1998, et découvert environ 2500 mètres de cavités . De gros effondrements rendent la progression difficile . D'autres cénotes restent à explorer en amont afin de trouver le système de grottes qui alimentent l'exurgence .

Tigre (8000m) est une cavité semi-sèche que nous avons découverte et explorée en 2000. La grotte présente un collecteur qui se termine sur un grand delta souterrain. Son développement dépasse légèrement les 8000m.

Tortuga (1500m) Plus à L'Est, une cavité de 1500 mètres de développement a été découverte et explorée par des plongeurs américains, puis mexicains et français . Ce cénote nommé Cénote Tortuga pourrait être un des bras d'une rivière alimentant X-Caret.

Bernardino (750m) Un peu plus au Nord un autre cénote se développe dans le Ejido de Playa del Carmen. Il sert de piscine naturelle aux habitants du ejido.

Chak Aktun (1850m) Cette grotte située dans le éjido de Playa del Carmen, en partie noyée, est un lieu de cérémonie maya. Nous l'avons explorée en 2001.

X-Calacoco (5000m) L'exurgence de X-Calacoco se situe au Nord de Playa del Carmen. Un cénote donne accès à un système important sur lequel nous avons très peu d'informations.

Chuchuen (2000m) Au nord de Playa del Carmen se trouve l'une des plus grosses sorties d'eau de Quintana Roo : les deux exurgences de Chuchuen. situées à 150 mètres l'une de l'autre. Ces rivières sont maintenant incluses dans le complexe touristique de Tres Rios. En

Las grutas de Maurilio (1800m)

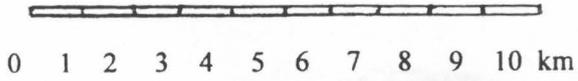
Cette grotte a été exploré en 1998 par Pablo Diaz, Danny Riordan et Steve Gerrard. La cavité peu profonde pourrait être un des amonts de Valet.

Aluxes (2500m) Découverte en Aout 2001 cette grotte semi sèche est en cours d'exploration. Elle est située dans le pueblo de Puertos Aventuras et se présente comme un ensemble labyrinthique.

X-Caret (2500m) Une rivière dont nous estimons le débit à environ 1,5 m3/sec a été aménagée pour permettre aux touristes une très belle excursion souterraine à la nage. Le complexe écotouristique du parc de X-CARET est une merveille d'organisation, et un des joyaux touristiques du Quintana Roo.

Nous avons entrepris les

RIVIERA MAYA NORD



Chac Aktun

Tortuga

PLAYA DEL
CARMEN

Tigre

Tigrinho

X-Caret

Chacmol

Ponderosa

PUERTO
AVENTURAS

Aktun Coh

Xpu-Ha

Minotauro

MER CARAÏBE

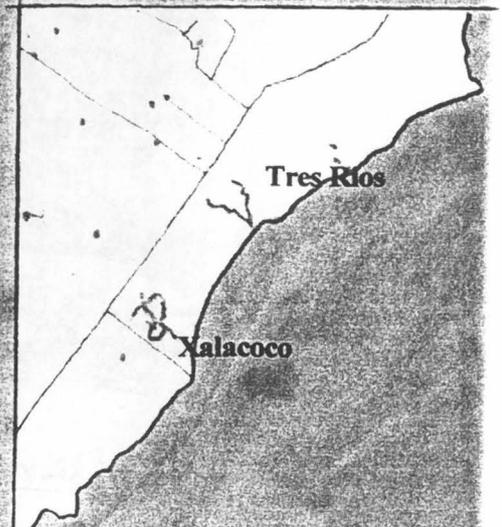
Tres Rios

Xalacoco

Tatitch

Nohoch aktun

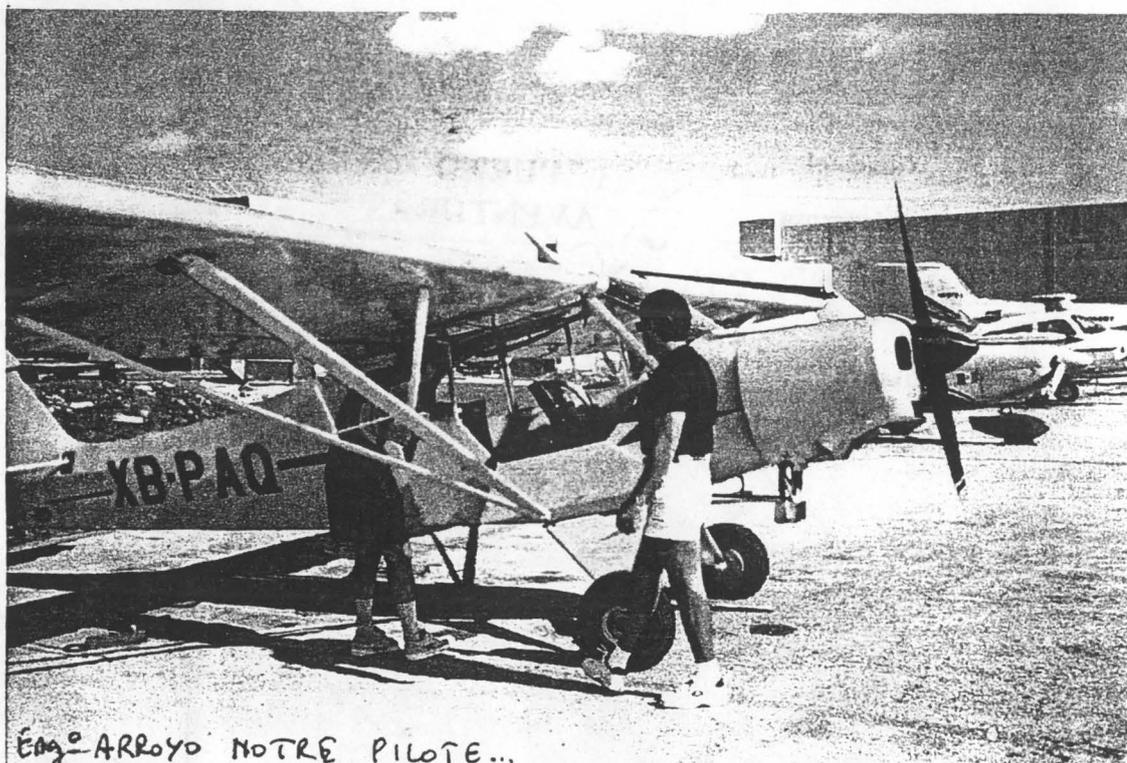
Aktun Chen



1999 nous avons exploré environ 2000 mètres de réseaux dans ces sources. Le débit total en a été estimé à 5 m³/s, d'une eau très peu salée. Ces sources alimentent une rivière de surface de 700 m de long qui se jette dans la mer Caraïbe.



La rivière de Conil La côte Nord du Quintana Roo est très hostile, occupée par d'immenses marécages. La lagune de Yalahau reçoit le plus gros écoulement souterrain du Quintana Roo : la source de Conil, dont le débit dépasse les 20 mètres cube par seconde !

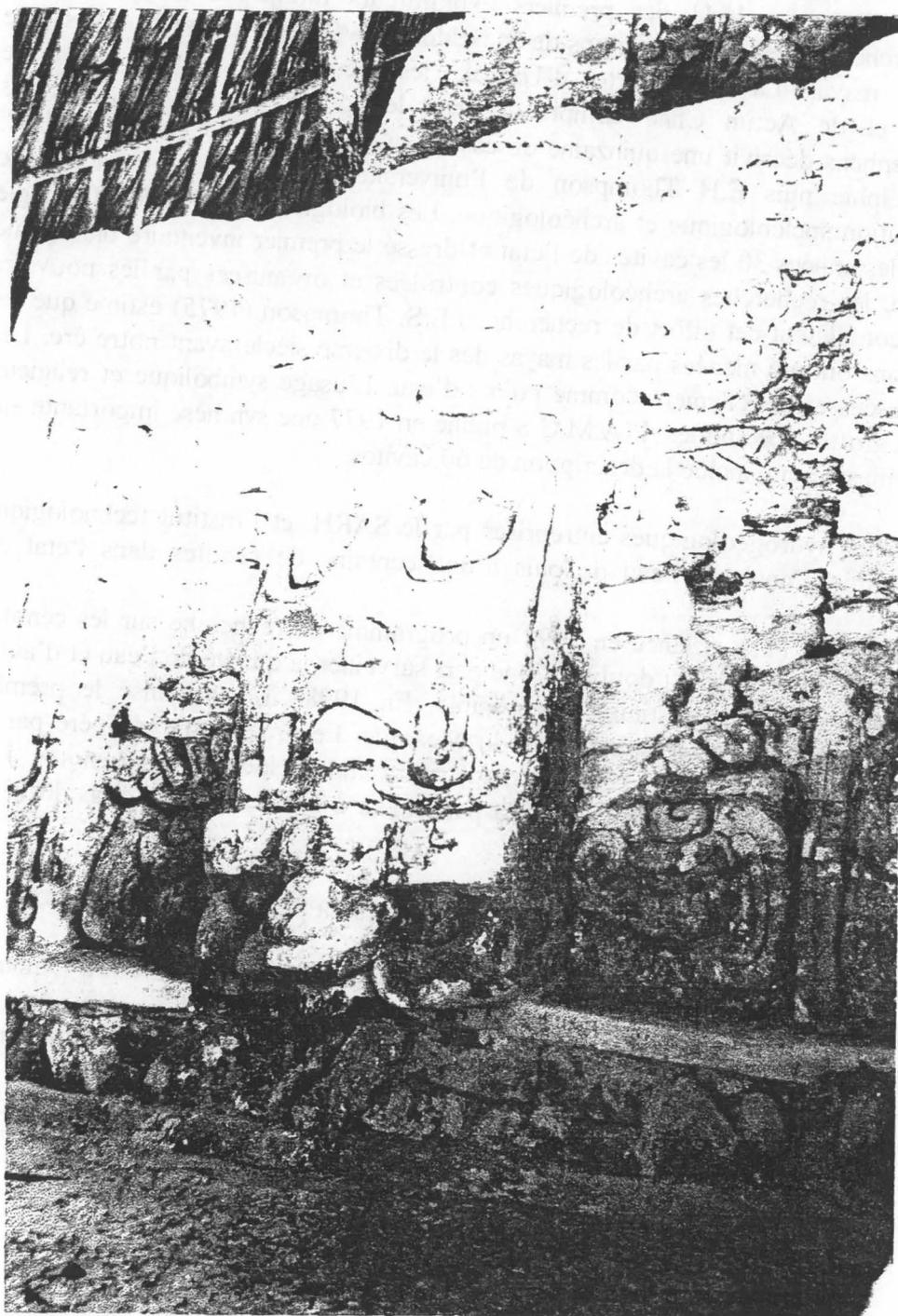


ÉAG - ARROYO NOTRE PILOTE...

Cette région très inhospitalière n'a pas encore été explorée. Par photographie aérienne, et par l'étude des photographies radar Landsat on peut suivre l'امت de cet écoulement souterrain sur plus de 80 kilomètres. Un impressionnant alignement de cénotes et de lagunes marque le passage probable de l'écoulement souterrain. L'eau qui s'écoule ainsi vers le Nord ne s'écoule pas vers la côte Est. Il en résulte que remontant au Nord à partir des sources de Chuchuen (Très Rios) situées 20 kilomètres au Nord de Playa des Carmen on ne trouve plus de sorties d'eau significative. La ville de Cancun est de ce fait située dans une zone où les écoulements d'eau douce sont très faibles.

Le rio Lagarto En poursuivant vers l'Ouest, on trouve une longue lagune dans laquelle de nombreuses sources alimentent un écoulement. Le rio Lagarto n'a pas été reconnu spéléologiquement. C'est une réserve.

Sculpture sur le site de Xibanché



L'ETAT DE YUCATAN

Nous avons entrepris trois incursions dans l'état du Yucatán en 1995, 99 et 2001. Au cours de ces trois expéditions, nous avons exploré une vingtaine de cavités, et reconnu une trentaine d'autres.

L'état du Yucatán occupe le Nord Ouest de la péninsule du Yucatán. La capitale de l'état Mérida est une vieille ville coloniale, qui s'étire paresseusement sous le soleil de plomb des Caraïbes. La pluie ici est assez rare, et la végétation beaucoup moins dense que dans l'état voisin de Quintana Roo. Le Yucatán est un état agricole, et beaucoup de cénotes ont donné lieu à des exploitations d'élevage.

C'est au Yucatán que se sont concentrées, historiquement, les premières investigations spéléologiques. Mais paradoxalement c'est aujourd'hui un état bien moins exploré que son voisin : le Quintana Roo. En 1841, les premiers explorateurs furent J.L Stephens et F. Catherwood. Ces archéologues, contemporains de S. Seldom, révélèrent au monde l'existence de la civilisation maya. La découverte d'Uxmal, les descriptions des grottes de Xtacumbilchunam, et de Actùn Chac comptent parmi les grands récits d'explorations archéologiques. Stephens décrivit une quinzaine de cavités. A la fin du XIX^{me} siècle, H.C. Mercer de Philadelphie puis E.H Thompson de l'université de Harvard apportent une importante contribution spéléologique et archéologique. Les biologistes de l'institut Carnegie ont parcouru dans les années 30 les cavités de l'état et dressé le premier inventaire biologique de la région. Enfin, les recherches archéologiques contrôlées et organisées par les pouvoirs publics mexicains complètent cet effort de recherche. J.E.S. Thompson (1975) estime que les premières explorations ont été menées par les mayas dès le dixième siècle avant notre ère. Les grottes étaient utilisées essentiellement comme points d'eau. L'usage symbolique et religieux est décrit dans des grottes spécifiques. L'A.M.C.S publie en 1977 une synthèse importante sur les cavités de la péninsule, qui inclue la description de 60 cavités.

Les recherches hydrogéologiques entreprises par le SARH, et l'Institut technologique de Mérida ont permis d'analyser l'eau de plus d'une centaine de cénotes dans l'état du Yucatán.

Le gouverneur de l'état a lancé en 1998 un programme de recherche sur les cénotes yucatèques. Le but de cette étude est double, d'une part surveiller la qualité de l'eau et d'autre part voir si une exploitation touristique est possible. En 1998, il a organisé le premier symposium international de plongée souterraine du Mexique. Le programme est géré par le secrétariat de l'environnement qui dispose de prospecteurs afin de localiser les cénotes. Les pompiers, et les deux clubs de plongée de Mérida participent à ces recherches. Plus de 1200 cénotes ont ainsi été répertoriés.

Enfin, les départements d'archéologie et d'ethnologie sont particulièrement actifs.

Le style de spéléologie pratiquée au Yucatán est assez différent de celui du Quintana Roo. Le bord de mer est en effet pauvre en phénomènes karstiques. Ceci est certainement du au fait que la mer est peu profonde, et par conséquent que les fluctuations du niveau de la mer ont provoqué des changements très importants de la ligne de rivage. En revanche de nombreuses grottes sèches sont répertoriées, présentant fréquemment un intérêt archéologique. Les cénotes que l'on explore sont souvent situés à l'intérieur des terres, et l'accès à l'eau demande la plupart du temps l'usage de cordes.

Quelques cavités importantes ont été découvertes au cours de ce siècle d'exploration :

Aktun Kaua (7000m) est située à 1 kilomètre au Sud du bourg de Kaua. La grotte a apparemment servi de carrière à argile pour les mayas de Chichen Itza. La première étude biospéléologique fut entreprise par A.S.Pearse en 1936. L'accès se fait par deux petits puits qui conduit à un labyrinthe extrêmement complexe orienté Nord Sud. En 1974 l'équipe de l'AMCS lève 7 kilomètres de topographie. Une bonne partie de la cavité n'est pas topographiée, et les explorateurs s'arrêtent sur une zone noyée au Sud. (Autre nom : Kaab).

Aktun Xpukil (3350m) est situé à 1 km dans la sierra de Ticul environ trois km au Nord de Calcehtok. Les premières investigations datent de 1896 (Mercer). La cavité est connue et utilisée par les mayas depuis 800 AD. La grotte fut entièrement topographiée en 1973 par l'AMCS, qui découvrit de nouveaux vestiges archéologiques. L'entrée est un puits d'effondrement de 30 mètres de long pour 15 m de large et 7 de profondeur. La grotte ne donne pas accès à la nappe d'eau et est de ce fait totalement sèche. Son développement est de 3350 mètres.

Aktun Loltun (2680m) est située à 7 km SSW de Oxkutzcab dans la sierrita de Ticul. Cette grotte est une des plus connues du Mexique et a été utilisée par les mayas depuis 900 AD comme source d'eau et comme habitation. De nombreux pétroglyphes, gravures, peintures y ont été trouvés. La grotte possède 7 entrées et se développe sous la forme d'un labyrinthe de grandes galeries. Un total de 2680 m a été topographié.

Tzab Nah (800m) s'ouvre 2 km au Sud de Tecoh. La grotte présente une succession de salles et de couloirs parfois inondés partiellement. Certaines parties siphonnantes attendent leurs explorateurs. L'ensemble développe environ 800 m.

Aktun Sabacah (750m) connue aussi sous le nom de cueva Sabre s'ouvre dans la sierrita de Ticul, 6 km au SW de Tekak. Cette grotte utilisée par les mayas pendant plus de mille ans a été excavée pour la première fois par Mercer. Il s'agit d'une succession de salles et de couloirs se développant sur 750 m.

Balankanche (1600m) est située à 4 km à l'Est de Chichen Itza. Étudiée depuis les années trente, cette grotte est devenue célèbre le jour où José Umberto Gómez franchit une étroiture jusque là inviolée et découvre une succession de chambres cérémonielles. La topographie complète fut réalisée en 1974 par l'AMCS. Le développement de la cavité (en partie ouverte au public est) est de 1600 m.

Yaax-Nik (800m) est située sur la sierrita de Ticul, près du village de Yotolin. En creusant un puits en 1953, les puisatiers percèrent la voûte d'une grotte richement ornée de calcite en dent de cochon, à 53 m de profondeur (le puits a été foncé jusqu'à la profondeur de 80 m où se trouve la nappe phréatique). La grotte n'a pas été topographiée. Elle est parcourue par un violent courant d'air et mériterait une exploration détaillée. Son développement est estimé à 800 mètres.

X-lacah (1000m) Le cenote s'ouvre sur le site archéologique de Dzibil Chaltum au nord de Mérida. Le lac d'entrée ne mesure pas moins de 50 mètres de diamètre. Un cône d'éboulis subaquatique a été exploré en 1956 par Jorge Urulay Guttierrez, puis fouillé archéologiquement par plusieurs expéditions financées par le national geographic et dirigées

par Luis Marden. Ce cône d'éboulis conduit jusqu'à l'entrée d'une galerie située à 52 mètres de profondeur qui a été explorée sur environ 250 mètres par les plongeurs de l'époque, puis revue en 93 par L Cassati, Del Oro et De Vito qui ont atteint la distance de 300 m à -50. En 1999, l'équipe WKPP (Wakulla karst plain project) dirigée par John Irvine, équipe célèbre pour avoir conduit les explorations de la source de Wakulla en Floride, a obtenu les autorisations pour poursuivre les plongées dans cette source. L'équipe américaine a exploré et topographié un conduit unique de 20 mètres de large sur 5 de haut, creusée au niveau de l'halocline sur une distance de 1000 mètres, dans des conditions de visibilité acceptables, bien que peu comparables à celles de la Floride. La grotte se termine sur un pincement en halocline impénétrable. L'effondrement de l'entrée semble avoir obstrué la continuation de la galerie vers l'aval. En cherchant à pénétrer dans cette partie aval, les plongeurs ont trouvé une salle coincée entre l'éboulis et la paroi qui a révélé de nouvelles richesses archéologiques. L'halocline est à 52 mètres.

Zadzinaché (700m) s'ouvre dans une plantation de cisale. La végétation de la région est beaucoup moins dense que dans la forêt tropicale de la façade est de la péninsule. D'anciennes plantations de chanvre occupent de grandes surfaces au Sud de Mérida. L'invention du Nylon, et la propension des marins à vouloir fumer les cordages des bateaux de la Navy a mis fin à cette exploitation. Il en reste quelques vestiges, dont le plus étonnant est un grand réseau de voie de chemin de fer (acier Decauville d'origine française !) qui était utilisé pour le transport des végétaux récoltés. Les wagonnets sont tractés par des ânes et l'accès à la cavité se fait de façon très pittoresque par rail. L'entrée du cénote se présente comme un puits en éteignoir, qu'il faut équiper d'une corde. Le réseau est d'une morphologie assez complexe. Nous avons eu l'occasion d'explorer cette cavité jusqu'à la profondeur de 56 mètres en 1995. Depuis, une équipe menée par le plongeur mexicain Hachimoto a découvert des prolongements importants et tout un réseau de grandes galeries dans la zone des 60 mètres. L'halocline a été rencontré à une profondeur de 66 mètres. Cette information est importante puisqu'elle permet de situer la profondeur à laquelle se trouve l'eau salée au Sud de Mérida. Les galeries explorées par Hachimoto présentent une section importante, parfois plus de 20 mètres de large. Le sol est occupé par l'éboulis provenant de la voûte. La galerie originale devait se situer à la profondeur de 65/70 mètres. L'exploration de ce réseau profond qui développe environ 300 mètres de galeries reste à poursuivre.

L'ETAT DE CAMPECHE

L'état de Campeche n'a pour le moment livré que des cavités de petite taille. Les recherches spéléologiques restent à entreprendre dans cet état dont la superficie dépasse celle des grands Causses !

Les plus grandes cavités de la péninsule :

Ox-Bel-Ha	70 000 m	QR	S	Nohoch Nah Chih	67 000 m	QR	S
Dos Ojos	61 000 m	QR	S	Naranhal	22 500 m	QR	S
Yaax-chen	18 200 m	QR	S	Sac Aktun	18 200 m	QR	S
Ponderosa	14 200 m	QR	S	Nohochkin	12 000 m	QR	S
*TajMahal/Minotauro	10 600 m	QR	S	Abejas	9 100 m	QR	S
*Tigre	8 200 m	QR	GS	Chacmol	8 100 m	QR	S
*Xel -Ha	8 000 m	QR	S	*Nohoch Aktun	7 800 m	QR	S+GS
Aktun Kaua	7 000 m	Y	GS	*Pitch	6 500 m	QR	S
*Xunan-Ha	6 500 m	QR	S	Toucha-Ha	6 400 m	QR	S
Esqueleto	6 100 m	QR	S	Aktun Chen	5 800 m	QR	S
*Aktun Koh	5 700 m	QR	S	X-Calacoco	5 000 m	QR	S
*Altar Maya	4 500 m	QR	S	Dos Pies	3 500 m	QR	S
Aktun Xpukil	3 350 m	Y	GS	Carwash	3 000 m	QR	S
Aktun Loftun	2 680 m	Y	S	*Aluxes	2 500 m	QR	GS
*Ta Tich	2 500 m	QR	S	*X-Caret	2 500 m	QR	S
Craneo	2 500 m	QR	S	Mundo Escondido	2 120 m	QR	S
*Chuchuen	2 000 m	QR	S	Vaca-Ha	2 000 m	QR	S
*Chaak Tun	1 850 m	QR	S+GS	Maurilio	1 800 m	QR	S
Outlaw	1 800 m	QR	S	Tortuga	1 700 m	QR	S
Balancanche	1 600 m	Y	GS	Tortuga	1 500 m	QR	S
*Tigrino	1 400 m	QR	GS	*Caapechen	1 300 m	QR	S
*Boca Paila	1 200 m	QR	S	A`In	1 200 m	QR	S
Aktun Chen	1 200 m	QR	GS	Xpu-Ha	1 200 m	QR	S
Lalo	1 200 m	QR	S	Jaguar	1 100 m	QR	S
K-Oxol	1 060 m	QR	S	Alomo	1 060 m	QR	S
X-Lacah	1 000 m	Y	S	*Templo	900 m	QR	S
Valet	900 m	QR	S	Ak Tulum	900 m	QR	S
Chacalal	900 m	QR	S	Yaax-Nik	800 m	Y	GS
Tzab Nab	800 m	Y	GS	Alhambra	800 m	QR	S
Aktun Sabaca	750 m	Y	GS	Calavera	750 m	QR	S
Bernardino	750 m	QR	S	Zadzinache	700 m	Y	S
*Manati	680m	QR	S	X-Kekan	600m	QR	S

Une * indique les cavités que notre groupe a exploré en première. La lettre QR ou Y indique l'état dans lequel se trouve la cavité (Quintana Roo ou Yucatan). La lettre S ou GS indique une cavité en siphon ou une grotte sèche.

Les 64 cavités citées ci-dessus totalisent 450 km. Les trois plus grandes grottes font à elles seules 200 km. Les dix premières cavités totalisent 300 km de galeries. L'estimation du total exploré dans la péninsule se situe entre 500 et 600 km.

La répartition entre grottes sèches et siphons montre une majorité importante de cavités inondées. On ne dénombre en effet que 37 km de grottes sèches soit un peu moins de 10%.

Parmi les cavités citées ci-dessus, nous avons exploré 17 cavités en première totalisant 70 km de grottes.

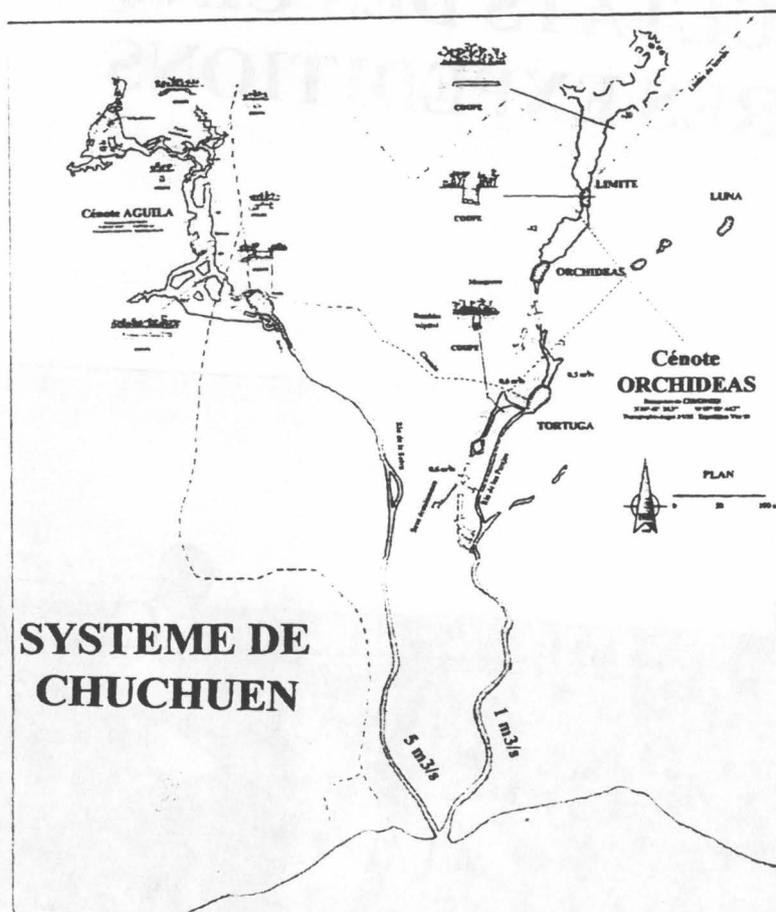
CHAPITRE II

LES RESULTATS DES CINQ DERNIERES EXPEDITIONS



Chuchuen (Très Rios)

Au nord de Playa del Carmen, on trouve l'une des plus grosses restitution d'eau de Quintana Roo : les exurgences de Chuchuen qui alimentent une courte rivière de surface qui se jette à la mer. L'exurgence se présentent sous la forme de deux sources. La plus grosse est située 150 mètres au Sud de l'autre. Ces rivières sont maintenant incluses dans le complexe touristique de Tres Rios. Le propriétaire de la source l'ingeniero Arroyo nous en a facilité l'accès et nous a offert une reconnaissance aérienne au dessus de la zone ainsi que sur la rivière de Conil. En 1999 nous avons exploré environ 2000 mètres de réseaux dans ces sources. Le débit total est de 5 m³/s, d'une eau très peu salée.



Aguila (1400m)

La source principale provient d'une galerie de grande dimension atteignant par endroit 50 mètres de large pour 5 mètres de haut. Des zones concrétionnées alternent avec des parties complètement corrodées. L'halocline se rencontre à 9 m de profondeur. L'exploration s'achève sur une grande salle terminée par un effondrement cyclopéen, que nous n'avons pas pu franchir.

Orchidea (800m)

La deuxième source sort par deux grottes qui se développent à très faible profondeur. Le plafond est fait d'un mélange de terre de blocs et de racines de mangrove assez peu rassurant.

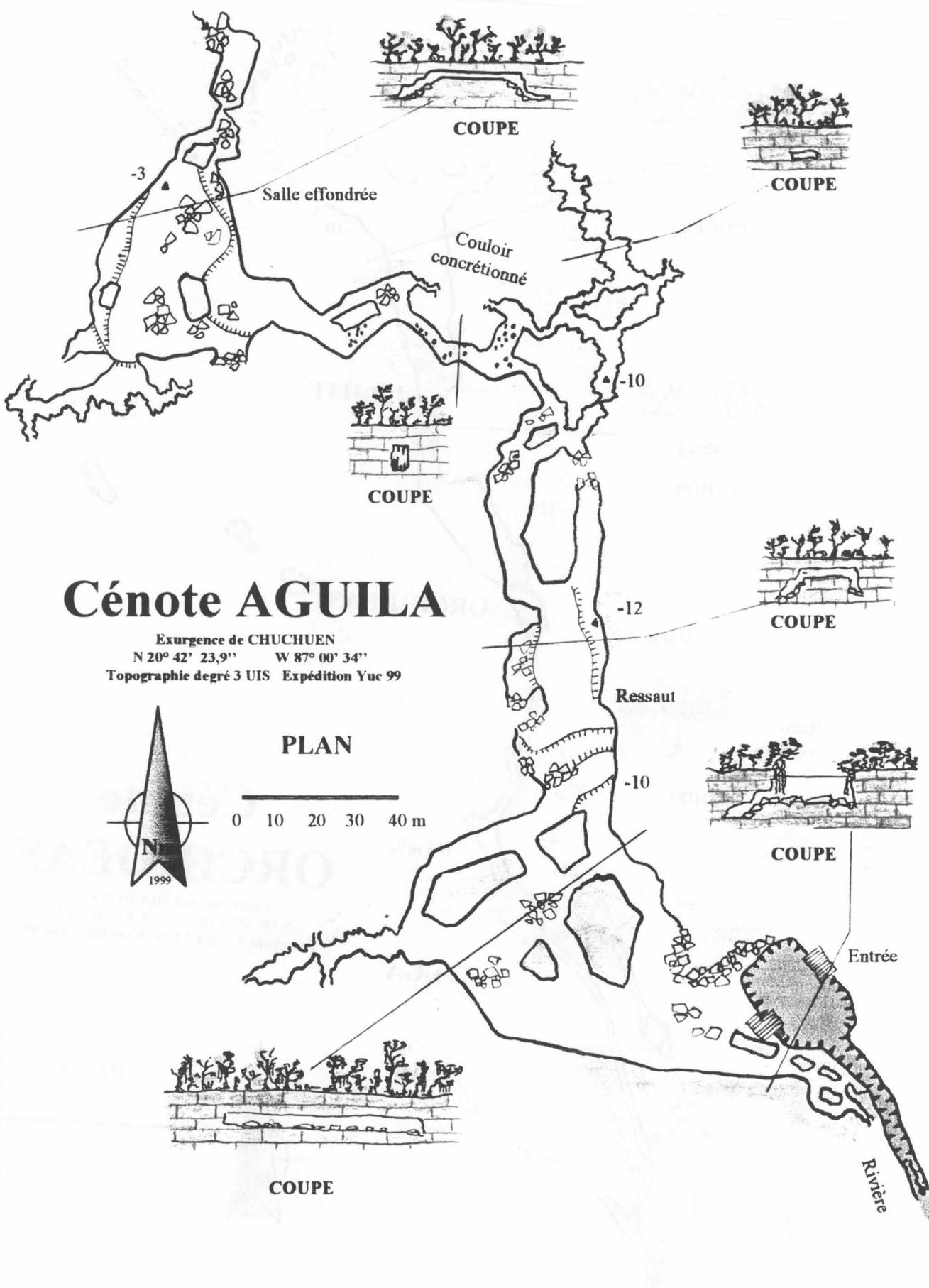
Plan général des sources de Chuchuen

Le sol est occupé par un boue fine végétale qui annule très vite la visibilité en se soulevant sous nos palmes. Les deux petites grottes se terminent sur des effondrements impénétrables.

Cependant, en prospectant 100 mètres à l'amont, une deuxième grotte a été trouvée :

le cenote Orchidéa. Ce cenote donne sur la rivière souterraine qui alimente les deux petites sources.

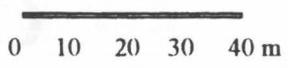
Nous l'avons explorée sur 700 mètres. La voûte se rapproche alors du sol. La galerie fait à cet endroit plus de 40 mètres de large mais seulement 30 centimètres de haut, ce qui rend le passage du plongeur pratiquement impossible.



Cénote AGUILA

Exurgence de CHUCHUEN
 N 20° 42' 23,9" W 87° 00' 34"
 Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 99

PLAN



Entrée

Rivière

COUPE

COUPE

COUPE

COUPE

COUPE

COUPE

Salle effondrée

Couloir
concrétionné

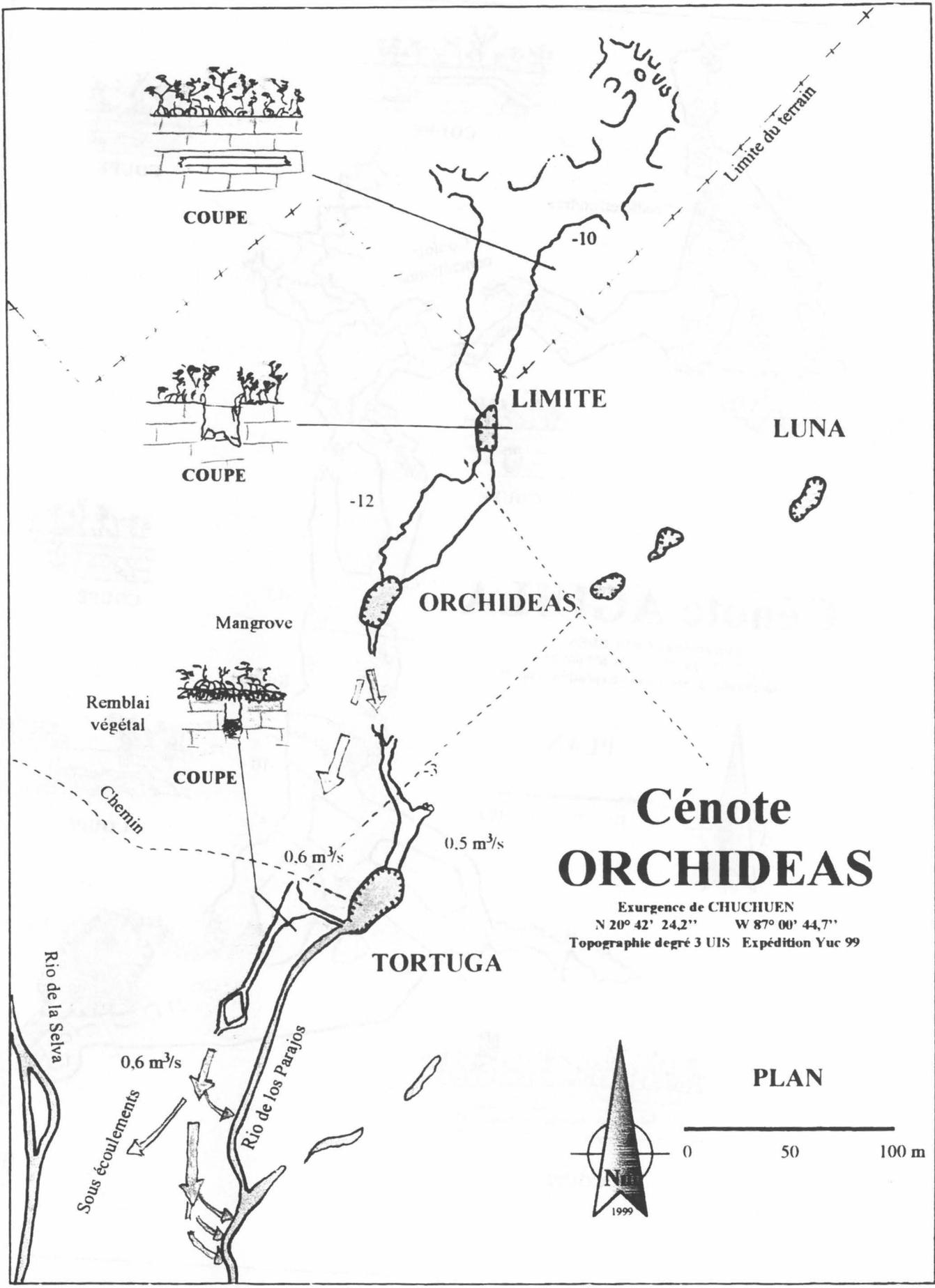
Ressaut

-3

-10

-12

-10



Reconnaissance dans la jungle vers l'amont.

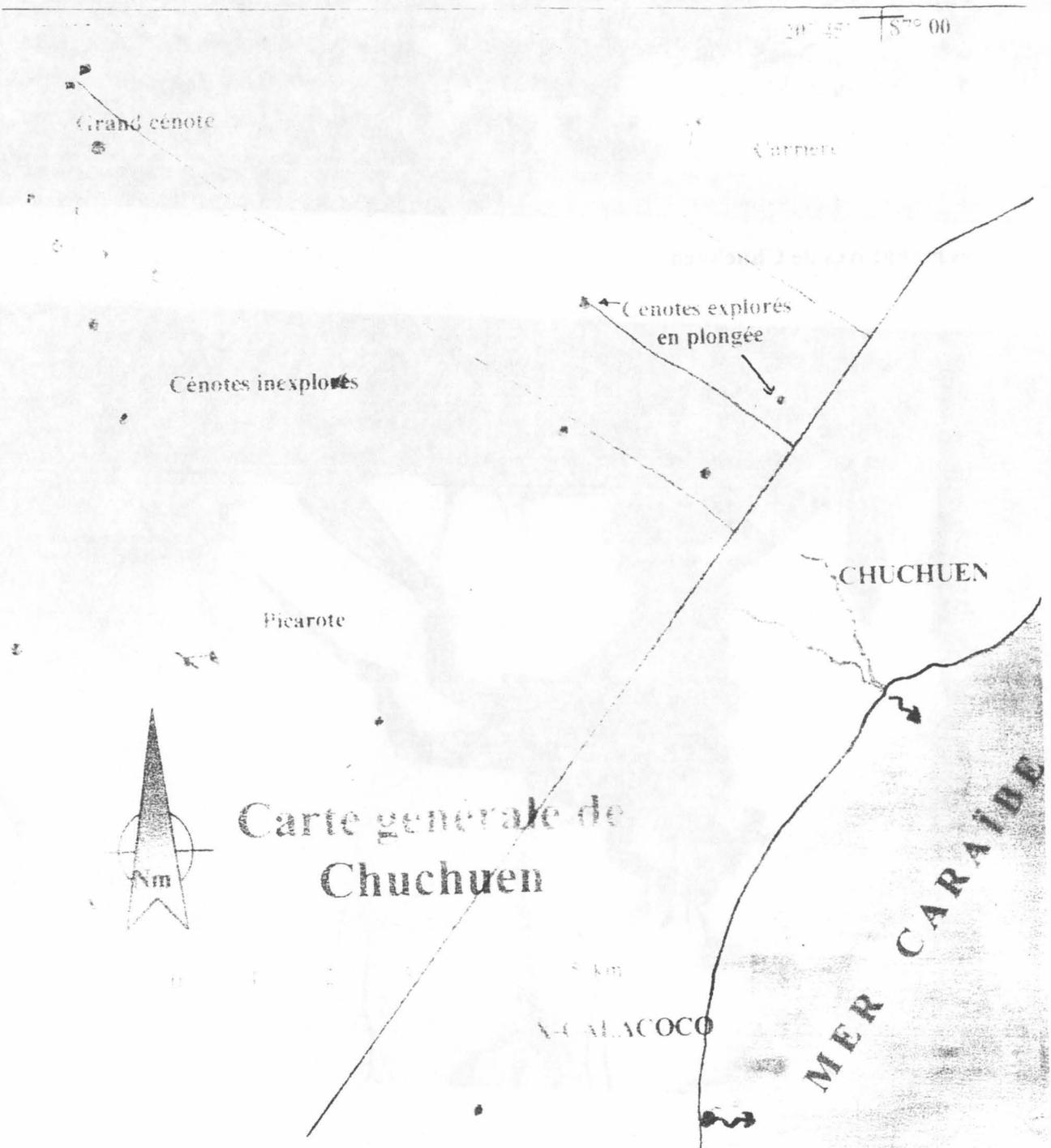
Nous avons entrepris un survol aérien de la zone ainsi qu'un repérage par photographies aériennes. Un gros cénote reste à explorer. Nous avons plongé deux petits cénotes bloqués par les effondrements.

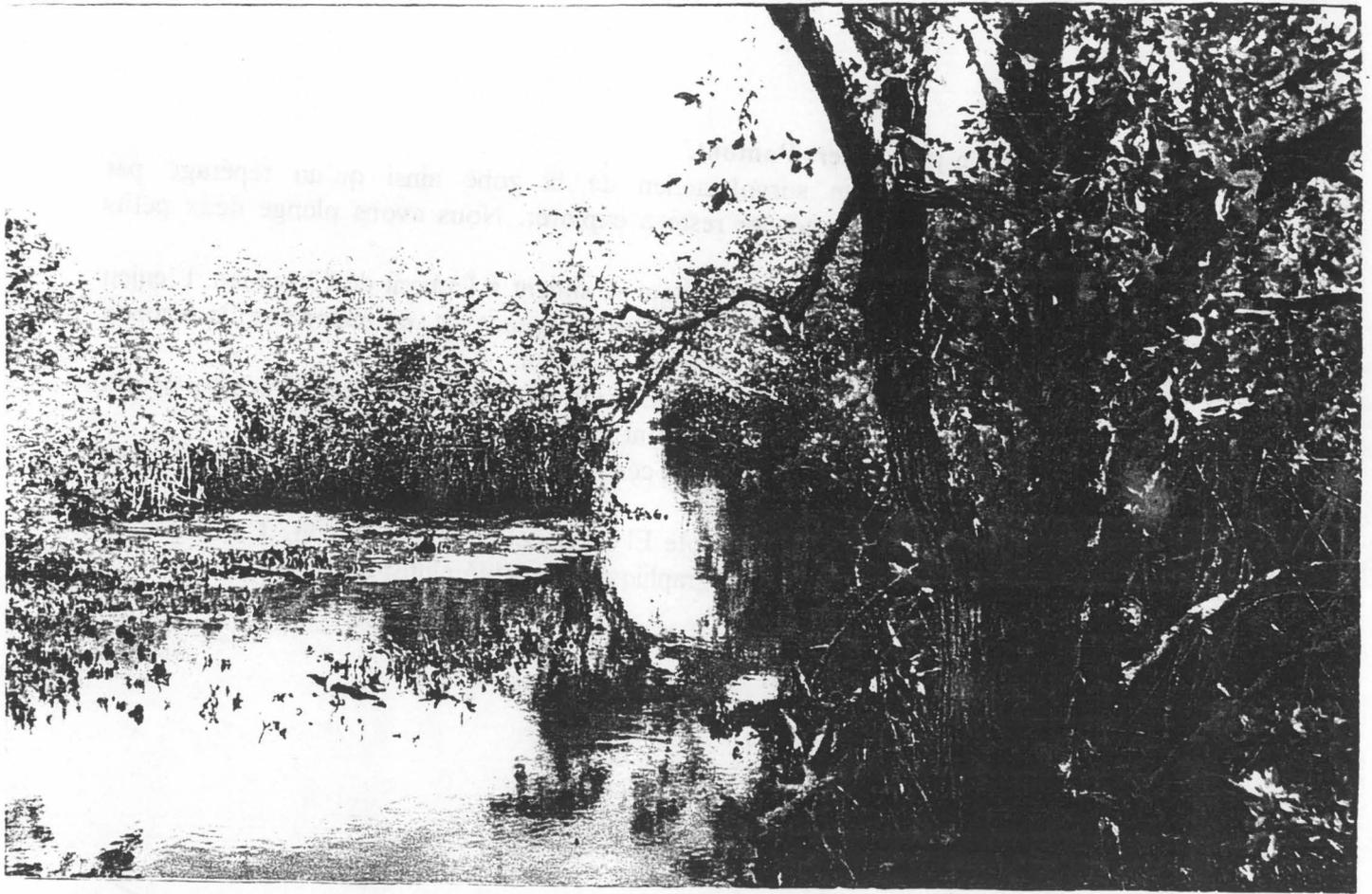
La carte ci-dessous montre les cénotes qui se situent à l'amont de Chuchuen. L'enjeu spéléologique est important dans la mesure où cette exurgence est, en importance la seconde exurgence de Quintana Roo derrière les sources du rio Conil.

Une reconnaissance en jeep dans les carrières qui s'étendent derrière Chuchuen nous a permis de voir que les cénotes de cette zone ne sont pas très prometteurs.

Enfin, au Nord de Chuchuen trois grands cénotes situés en bord de mer laissent deviner un réseau prometteur.

En 1998, nous avons exploré le cénote El Picarote sur environ 600m. Ce cénote est parcouru par un courant notable. Il est géographiquement situé plutôt à l'amont de la source de X-Calacoco.





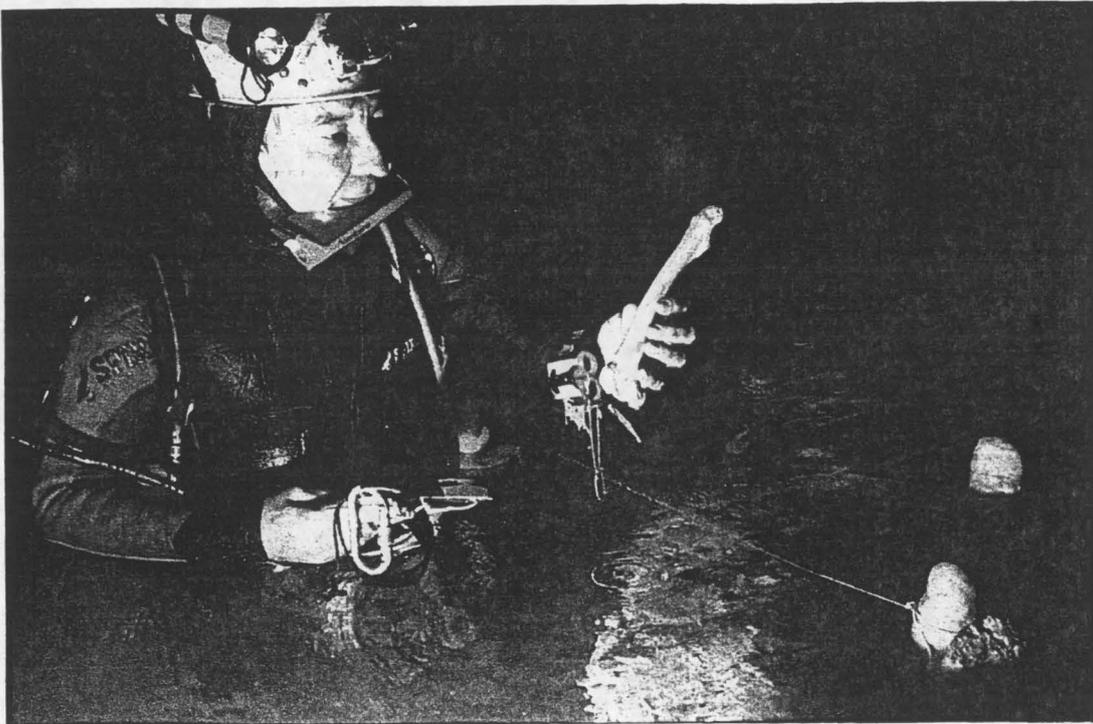
Les mangroves de Chuchuen



Reconnaissance d'autres cavités entre Chuchuen et Chaak Tun

Nous avons reconnu plusieurs cavités supplémentaires lors de notre expédition de juillet 2001, qui nous ont été enseignées par Raimundo.

=> 7 km au Nord de la rua Juarez, rue principale de Playa, du côté de la forêt en dessous d'une pancarte de publicité pour la bière Corona, un petit chemin mène après 3500 m au cénote Esmeralda. Grand cénote à l'eau verte de 80 m de diamètre. Coordonnées : 20° 42' 26" / 87° 3' 54".



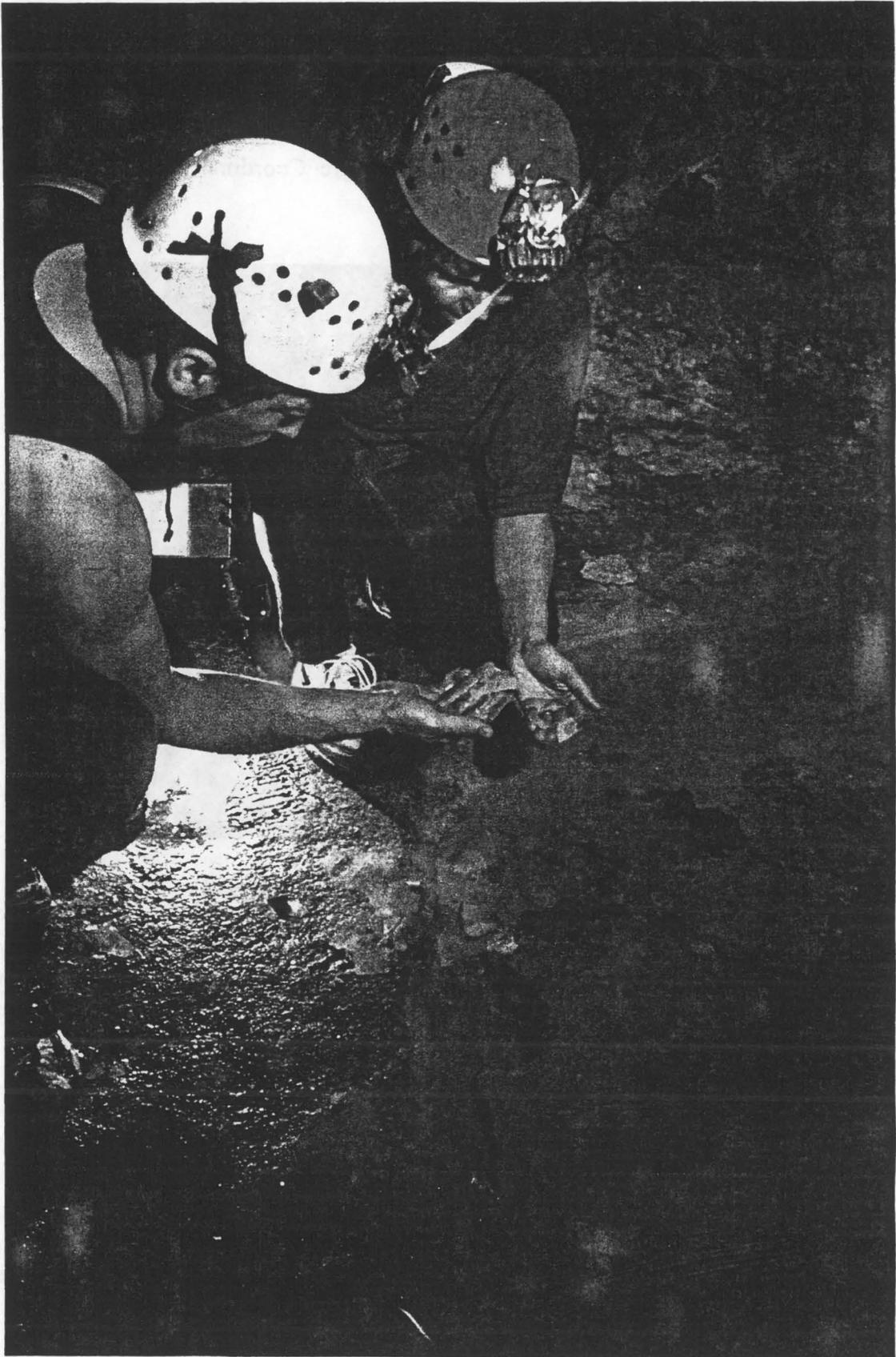
Plongée à Chaak Tun. Découverte d'un fémur d'enfant.

=> Sur le même chemin en revenant vers la route le cénote Sac Be présente une grande dépression. Un amont et un aval poursuivent cette dépression. L'ensemble que nous n'avons pas exploré en détail présente une extension de 300m. Une habitation sommaire appartient à deux danseuses d'un night club voisin. Coordonnées : 20° 42' 05" / 87° 3' 39" Les encaregados sont Don Jésus et Harry

=> Sur le même chemin en revenant vers la route le cénote Sac Be 2 présente deux entrées.
Coordonnées : 20° 41' 57" / 87° 3' 38".

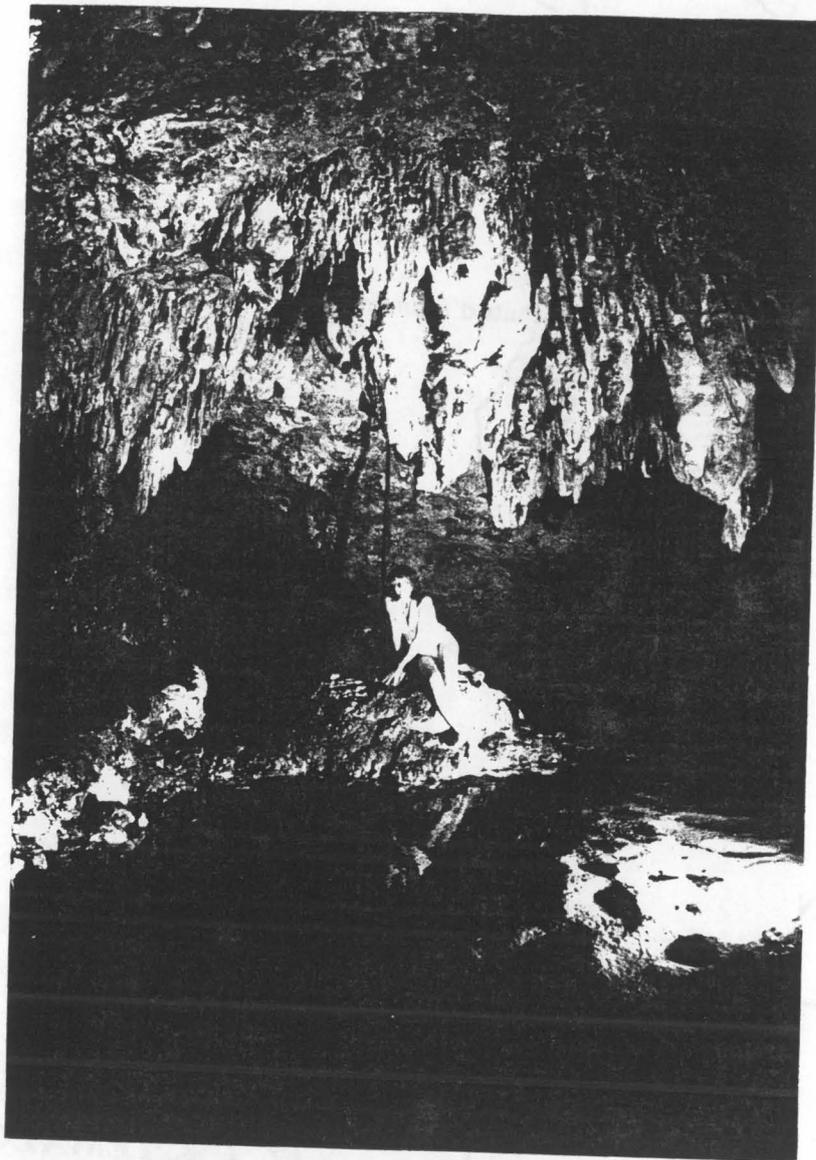
=> Plus au Sud, s'étend le éjido de Playa del Carmen. L'accès se fait par une route de terre qui se situe dans le prolongement de l'avenida Juarez. Sur cette piste, à environ 300 m de la route principale, s'ouvre une cavité plus ou moins transformée en night club. Cette cavité présente un développement de 150 m. Nous sommes toujours dans le village de Playa.

=> En poursuivant la route, on arrive à la barrière d'entrée du éjido. Nous y avons exploré la grotte Chaak Tun.



Cueva Chaak Tun (1780m)

Dona Flor nous a autorisé à explorer la grotte de Chaak Tun. Abréviation de Chaak Aktun : grotte du dieu Chaak, dieu de la pluie. La grotte se situe dans le éjido de Playa del Carmen. Elle donne lieu à une exploitation touristique restreinte et réalisée à la bougie (quelques touristes par semaine). Connue sur environ 300 m, la suite a nécessité le recours à la plongée. Nous en avons exploré les siphons et les continuations spéléologiques étroites ajoutant près de 1500 m de développement à cette cavité très photogénique.

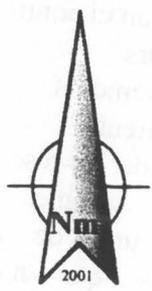
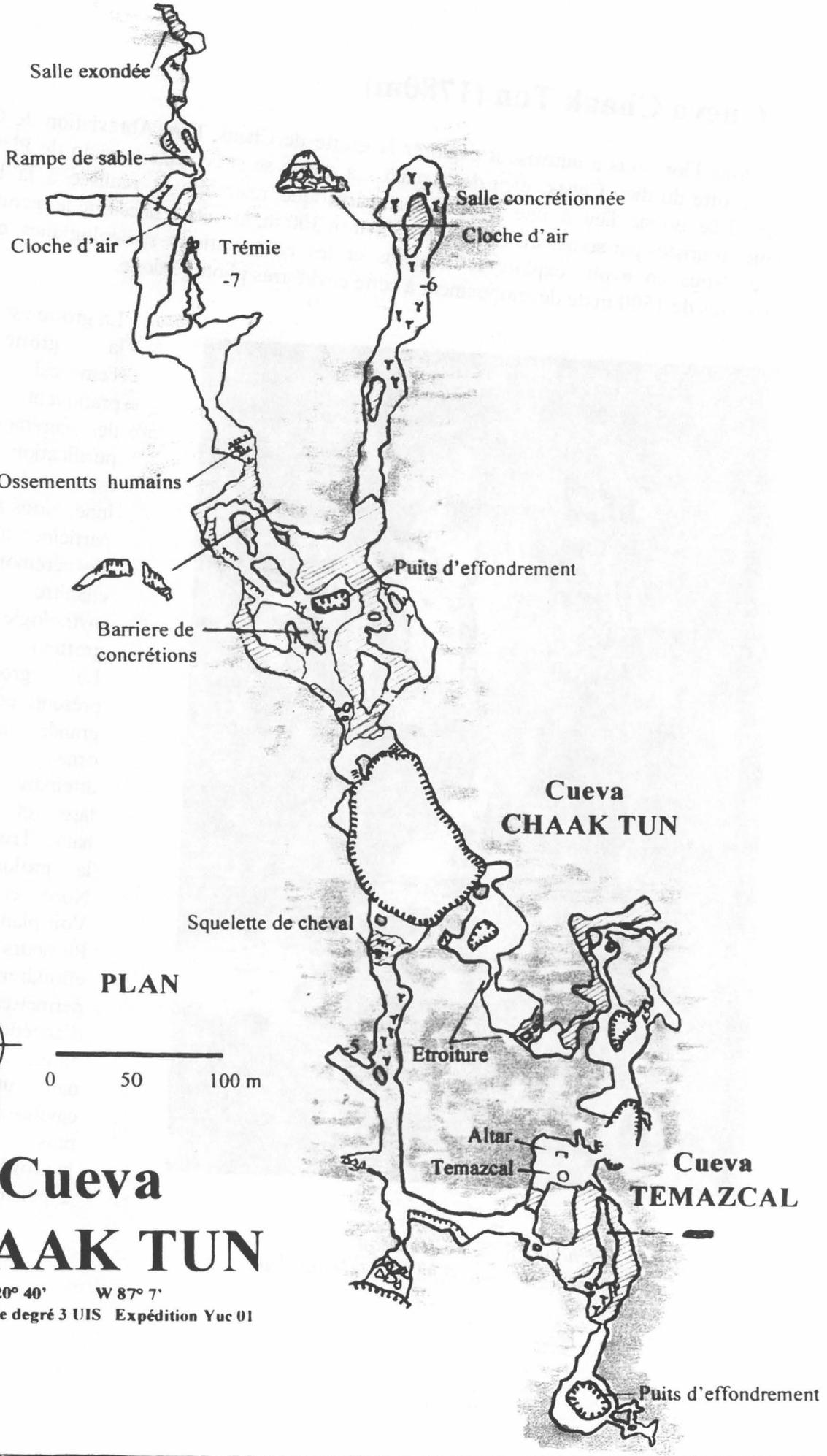


*Grotte de Chaak Tun : roche et eau.
Page ci-contre : Calcite flottante à Chaak Tun*

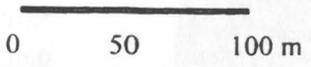
La grotte est reliée à la grotte du Temazcal, où se pratiquent encore des cérémonies de purification au moment de la pleine lune. Nous avons pu participer à une de ces cérémonies (voir chapitre sur la mythologie des grottes)

La grotte se présente comme une grande galerie très ornée pouvant atteindre 50 m de large et 10 m de haut. Trois siphons la prolongent, au Nord et au Sud. Voir plan ci contre.

Plusieurs effondrements permettent d'accéder au réseau. Nous sommes là dans une de ces cavités qui n'ont plus d'activité hydrogéologique de la péninsule.



PLAN



Cueva CHAAK TUN

N 20° 40' W 87° 7'
 Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 01

Cueva CHAAK TUN

Cueva TEMAZCAL

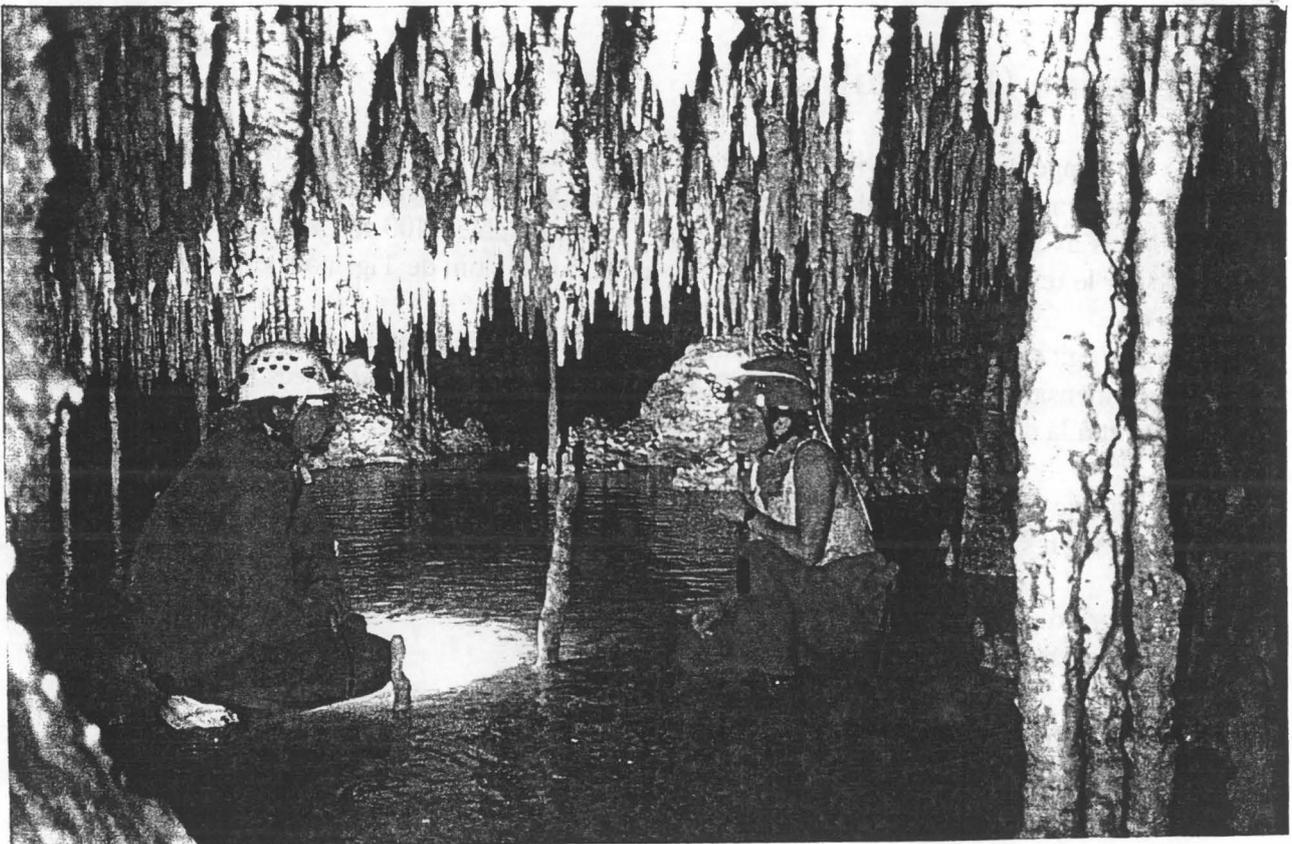
Cueva del Tigre (8702m)

Le jaguar (Balam en maya, et couramment baptisé tigre dans la péninsule) est un animal très respecté dans toutes les cultures méso-américaines. Nous avons baptisé la grotte de ce nom en raison des empreintes laissées par un jaguar dans le sable de la cavité. Quelques restes de repas récents nous ont fait redouter une rencontre désagréable pendant toute la durée de l'exploration. La bête doit probablement venir s'abreuver ici le soir.

La grotte est fossile, mais de nombreux lacs imposent une progression à dominante aquatique. Le sol est remblayé par des lamelles de calcite (ancienne calcite flottante). La cavité constitue probablement le collecteur fossile qui alimentait l'exurgence de X-Caret.

La partie amont se situe dans le terrain de l'ingénieur Mario qui a aménagé en jardin la grande dépression qui résulte de l'effondrement de la grotte. A l'amont, il a exploré et domestiqué un court tronçon de la grotte où il a installé une piscine, et un captage d'eau. Nous avons poursuivi l'exploration de l'amont sur environ 300m. On trouve là les empreintes du jaguar à moins de 150 mètres de l'habitation.

L'aval se poursuit par un grand porche donnant sur un labyrinthe envahi par un grand lac. La grotte quitte ensuite le terrain de Mario, pour ressortir dans le terrain voisin qui appartient à l'église. Un nid de guêpes Africaines et probablement catholiques nous a valu ici une attaque surprise.



La grotte du Tigre (photo B Lips)

Une fois traversé ce nouvel effondrement, nous retrouvons la suite de la grotte. Les dimensions augmentent sensiblement ainsi que le caractère labyrinthique de la cavité. L'eau est omniprésente, mais aucun courant n'existe. La principale curiosité réside dans le fait que la grotte se développe sous l'autoroute, et que malgré la minceur de la voûte et certaines portées spectaculaires, les travaux de construction n'ont pas provoqué d'effondrements... jusqu'à présent !

Des vestiges mayas, sous la forme de murets, d'un petit autel et de fragments de poterie font de cette partie de la grotte la plus intéressante sur le plan archéologique. La cavité est interrompue par un grand effondrement, cultivé par un maya dont la maison est bâtie au dessus de la cavité. Le terrain, qui s'étend de l'autoroute à la mer appartient à l'architecte Quintana, l'un des propriétaires de X-Caret.

On trouve la suite de la grotte sur le bord de l'effondrement. L'aspect labyrinthique est de plus en plus prononcé. Et la partie Sud du réseau est de plus en plus sèche. Des murets construits par les mayas et des squelettes d'animaux montrent que certaines parties de la grotte ont servi d'étable. Onze autres entrées situées vers le Sud Est communiquent avec le réseau. Cette partie constitue un labyrinthe occupé pour l'essentiel par un lac. Les concrétions y sont fines et nombreuses. Le paysage souterrain est d'une grande beauté.

L'ensemble de la cavité se présente comme un grand delta souterrain fossile. La grotte s'achève au niveau d'un ancien rivage dont la trace en surface est parfaitement visible et se présente comme une paléo-ride de rivage

Le Tigrino (1400 m)

En longeant vers le Sud la paleo-ride sur laquelle s'achève la grotte du Tigre, on découvre un ensemble de cavités en partie effondrées, de tailles sensiblement plus faibles que le Tigre. Nous avons exploré ces grottes sèches et topographié 1400 m de galeries. L'ensemble se situe sur le terrain de X-Caret. Nous lui avons donné le nom de Tigrino (petit tigre)

Il s'agit probablement des lambeaux d'un ancien delta souterrain comparable au Tigre, mais de dimension beaucoup plus faible. Ces cavités nous ont été enseignées par un des gardes de X-Caret à la demande de l'architecte Quintana.

Tigrino 2 développe 363 m d'un labyrinthe de galeries étroites. La salle d'entrée, de belle dimension s'atteint en désescalade par l'un des quatre puits qui crèvent sa voûte.

Tigrino 3 est une petite cavité de 20 m de longueur. Une petite entrée impénétrable laisse supposer une continuation vers le Nord Est.

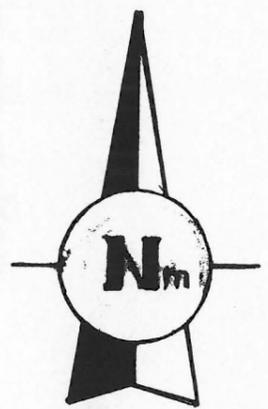
Tigrino 4 s'ouvre en bord de chemin et développe 50 m.

Tigrino 5 est un petit couloir surbaissé de 25 m comprenant deux entrées.

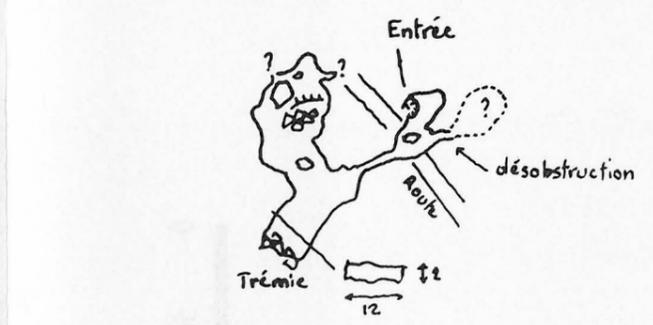
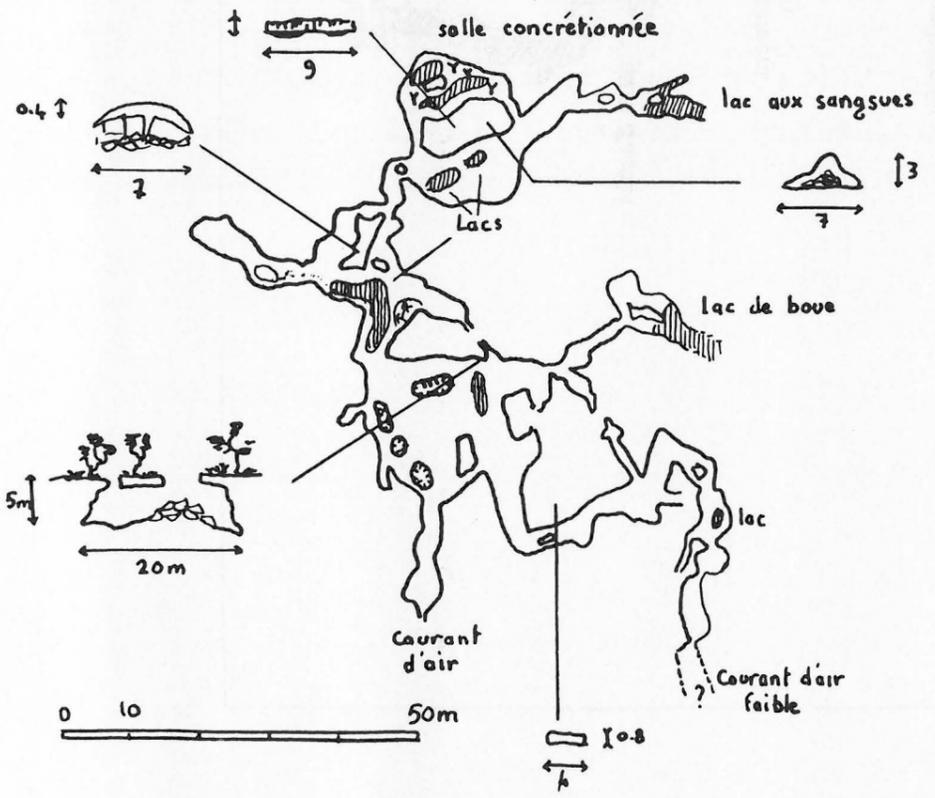
Enfin, Tigrino 1 est la cavité la plus importante et se présente partiellement effondrée. Son développement est de 940 m.

TIGRINO

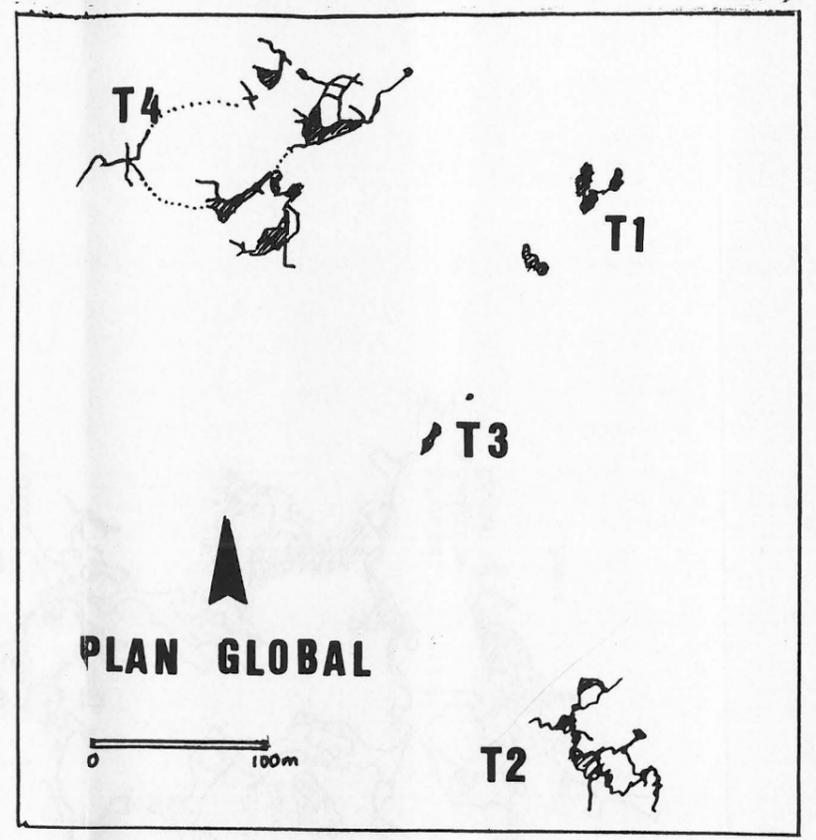
TOPO YUC 2000



TIGRINO 2 N 20° 35' 08" W 87° 07' 42"



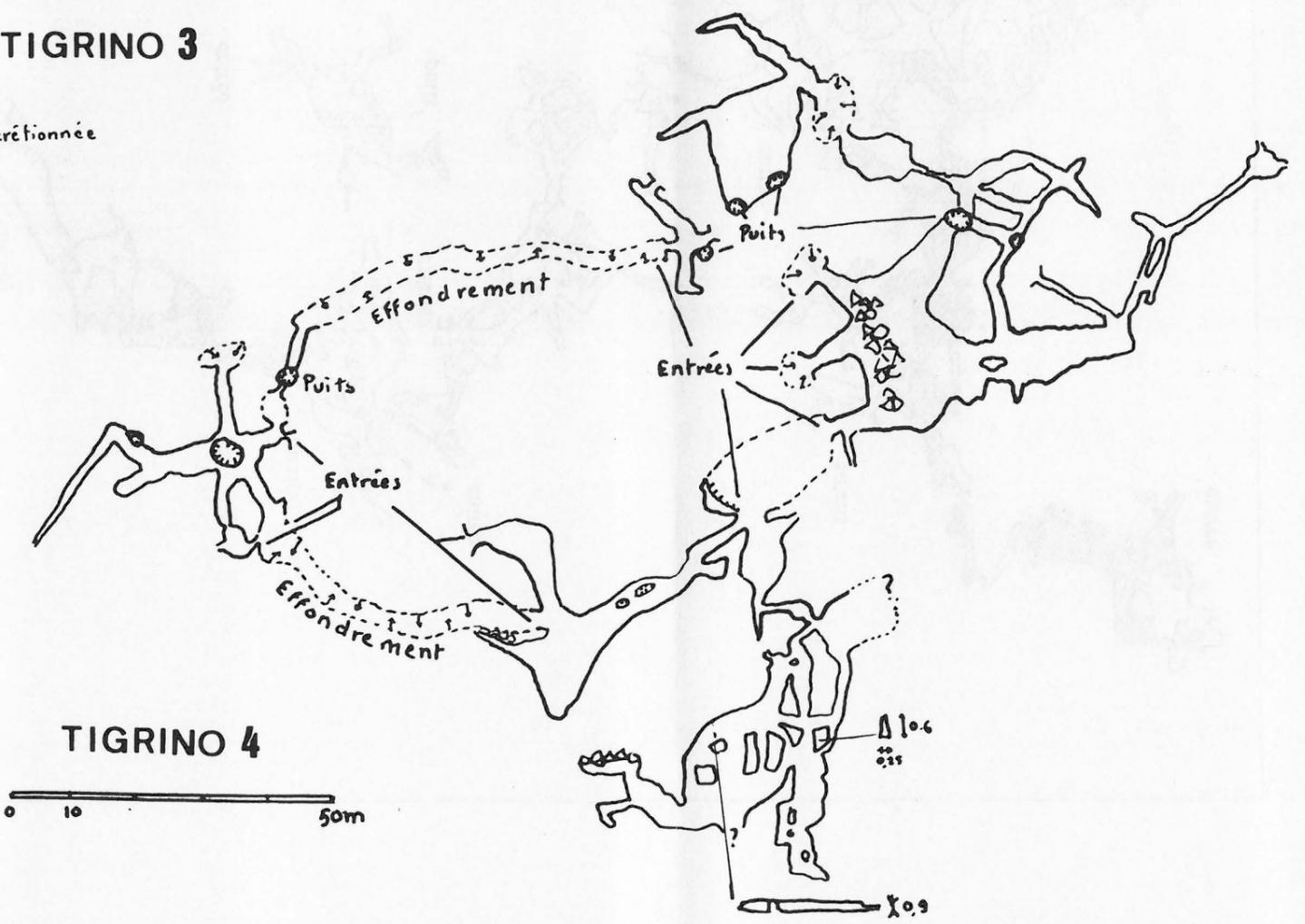
TIGRINO 1



Puits impénétrable



TIGRINO 3



TIGRINO 4

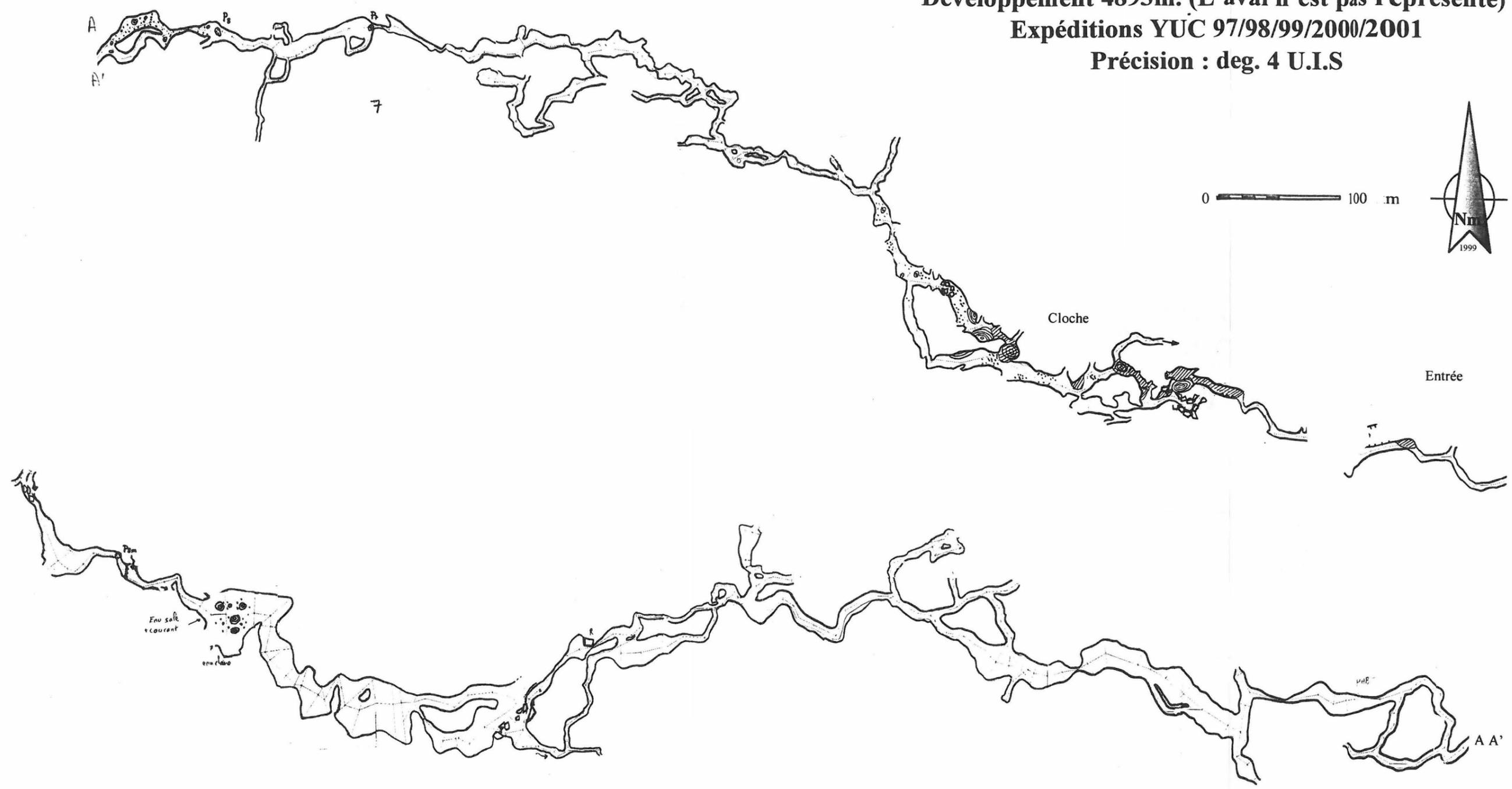
CENOTE PITCH

21° 21' 26.9" 87° 22' 25.5"

Développement 4893m. (L'aval n'est pas représenté)

Expéditions YUC 97/98/99/2000/2001

Précision : deg. 4 U.I.S



Réseau du Tigre

février 2000 (partie amont)
août 2000 (partie aval)



NM2000

Plan

0 50 100 m

puits d'accès

puits d'accès

effondrement
(entrée)

effondrement
(entrée)

maison

Dév : 8370 m

effondrement
(entrée)

entrée

maison

Dév : 330 m

puits

entrées

entrée

entrées

entrées

entrées

puits

entrée

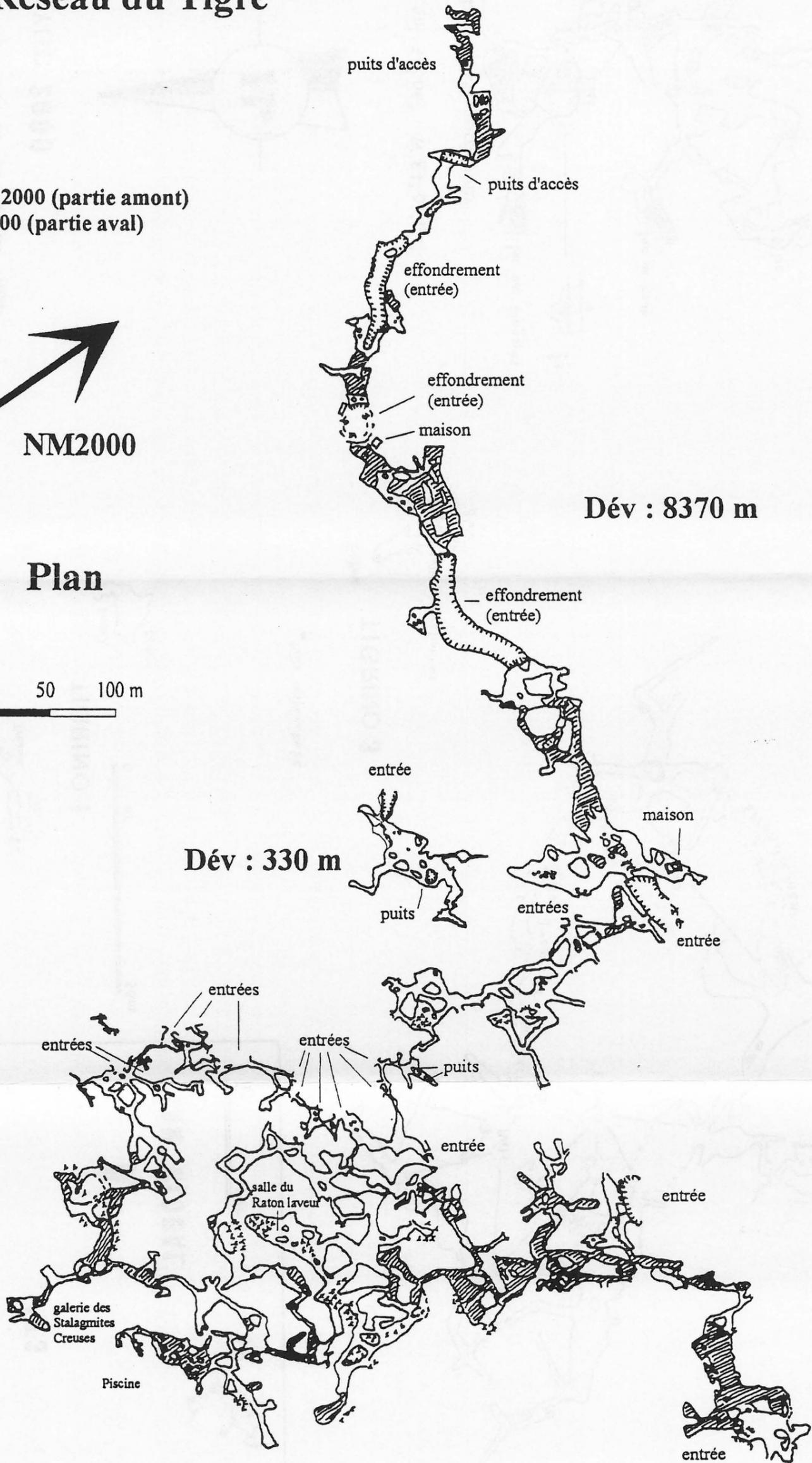
salle du
Raton laveur

entrée

galerie des
Stalagmites
Creuses

Piscine

entrée

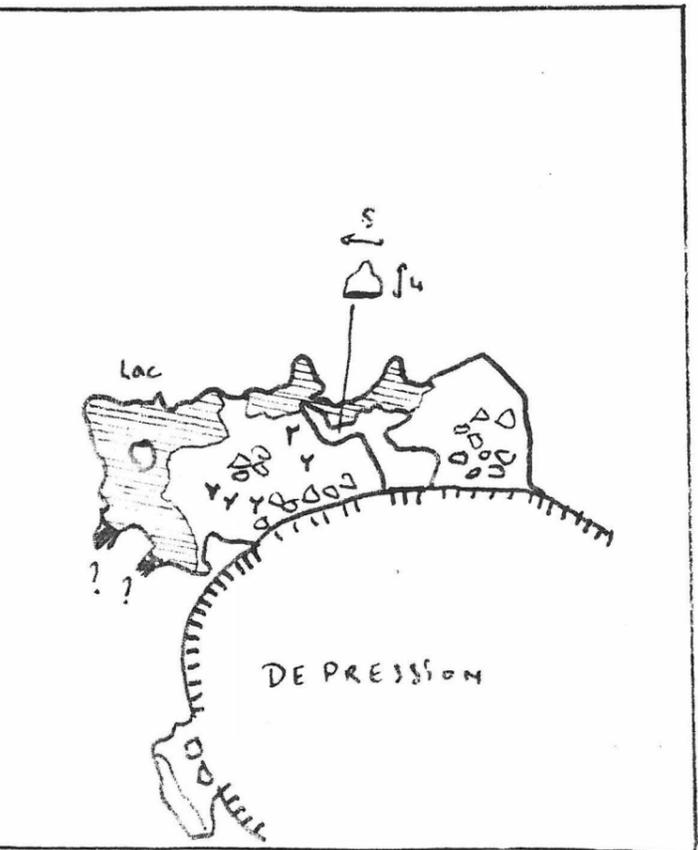
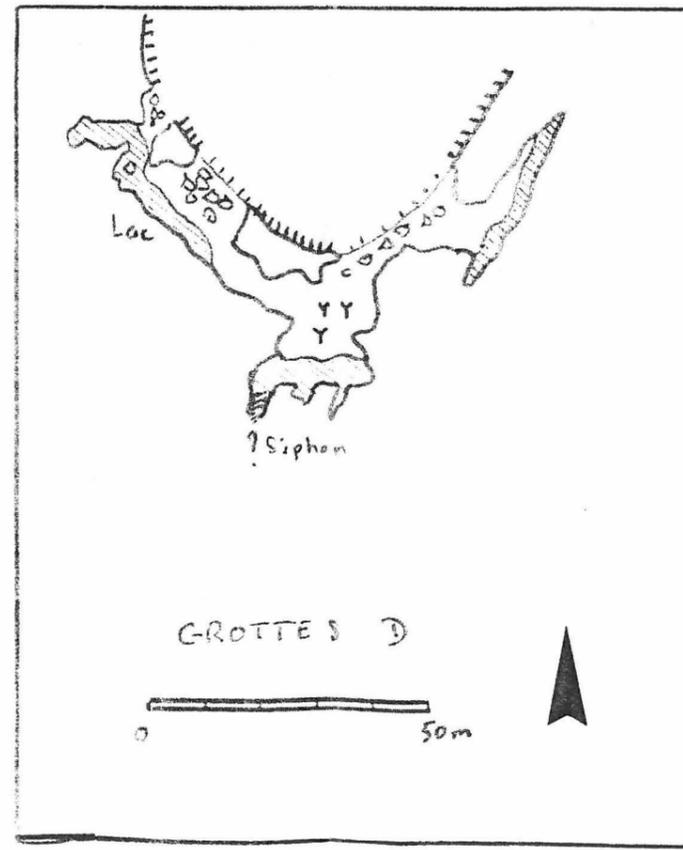
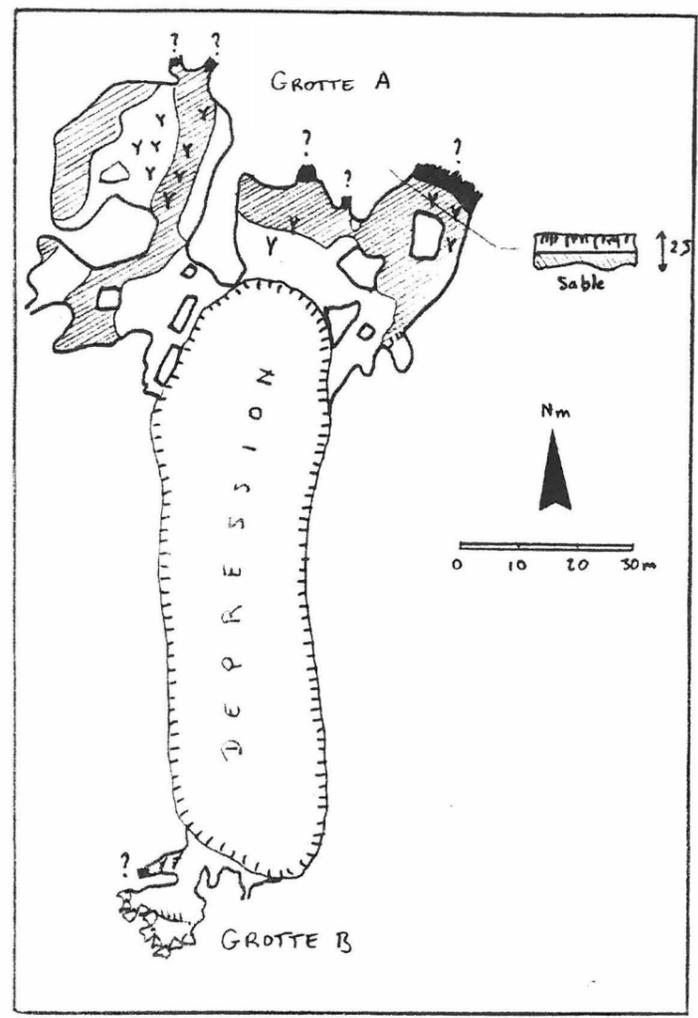
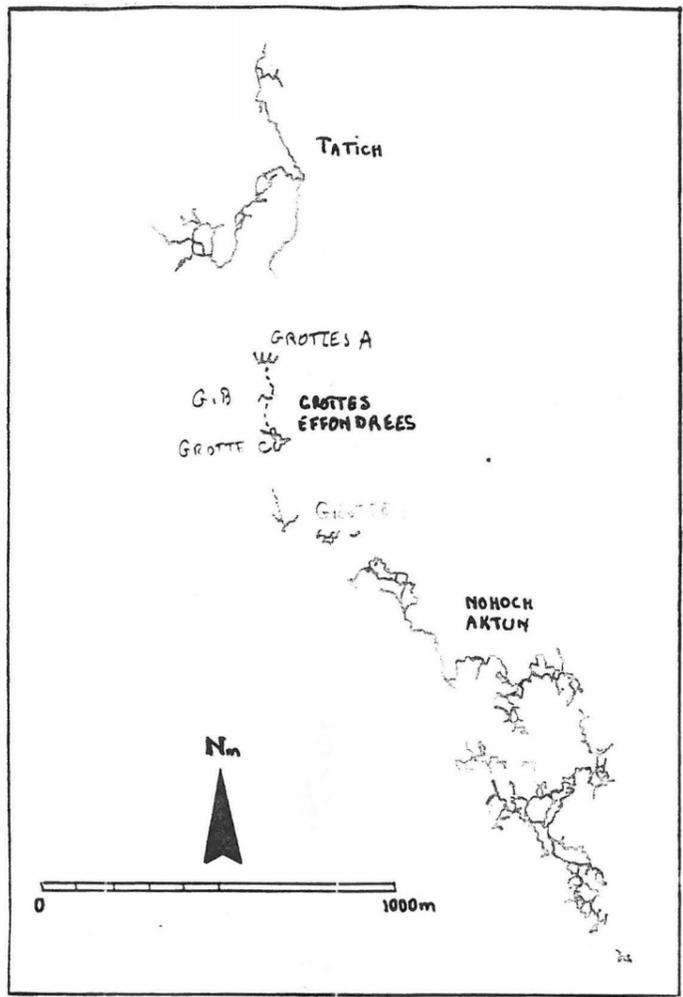
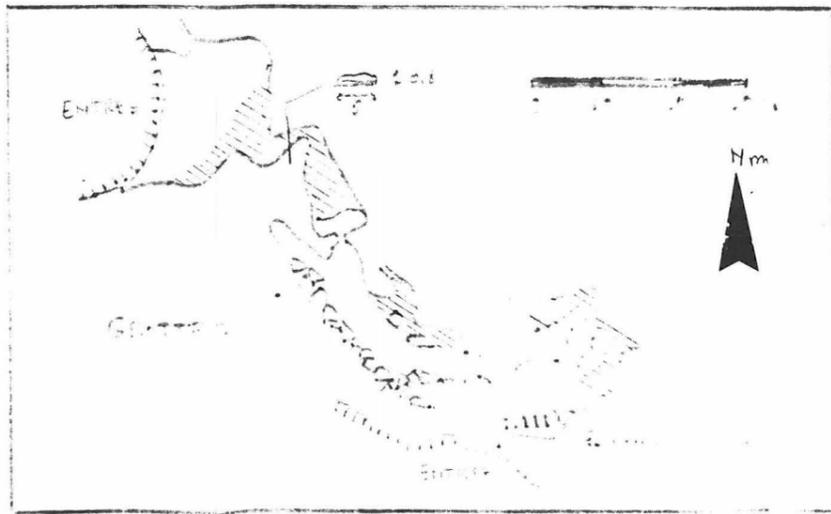
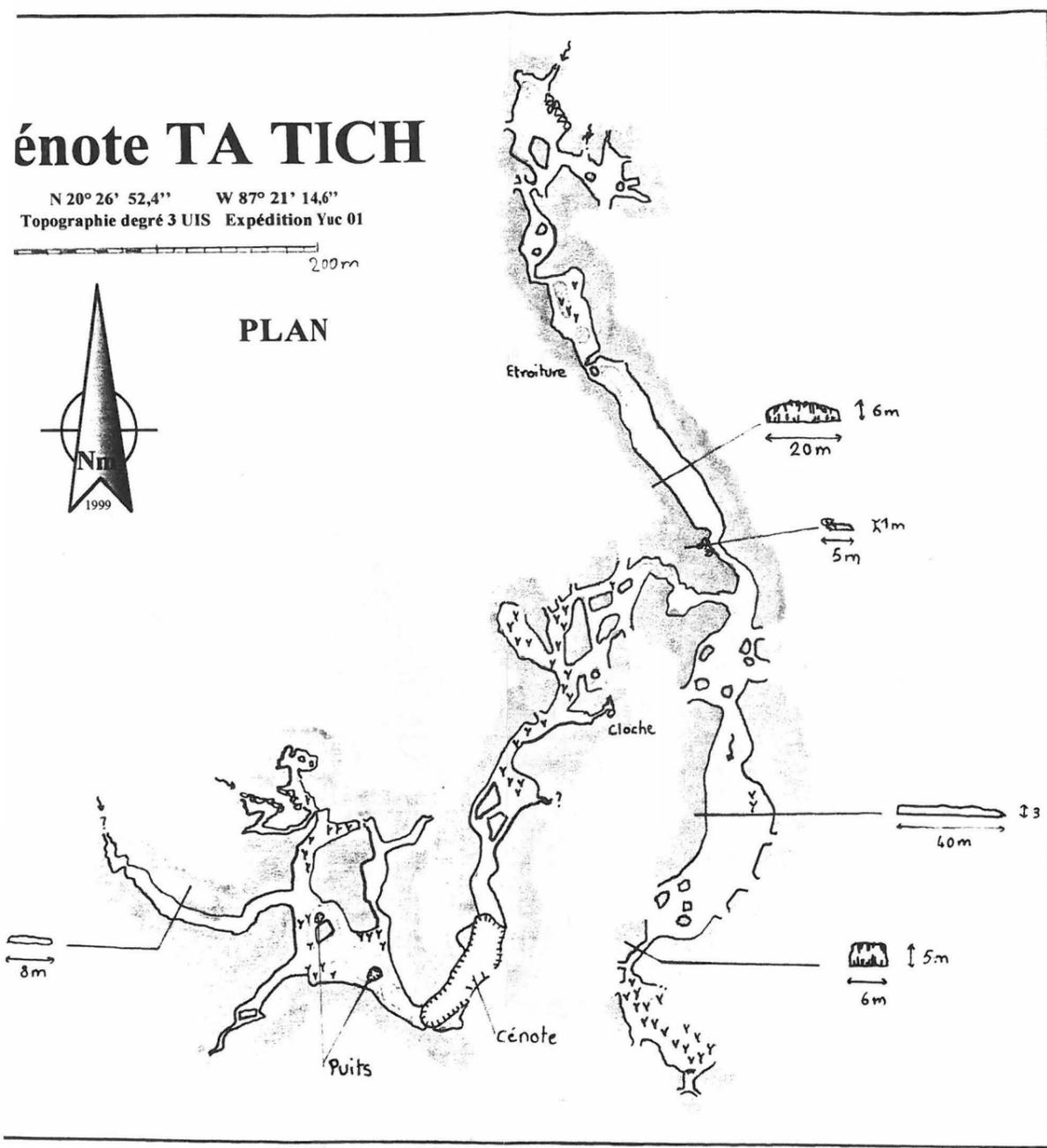


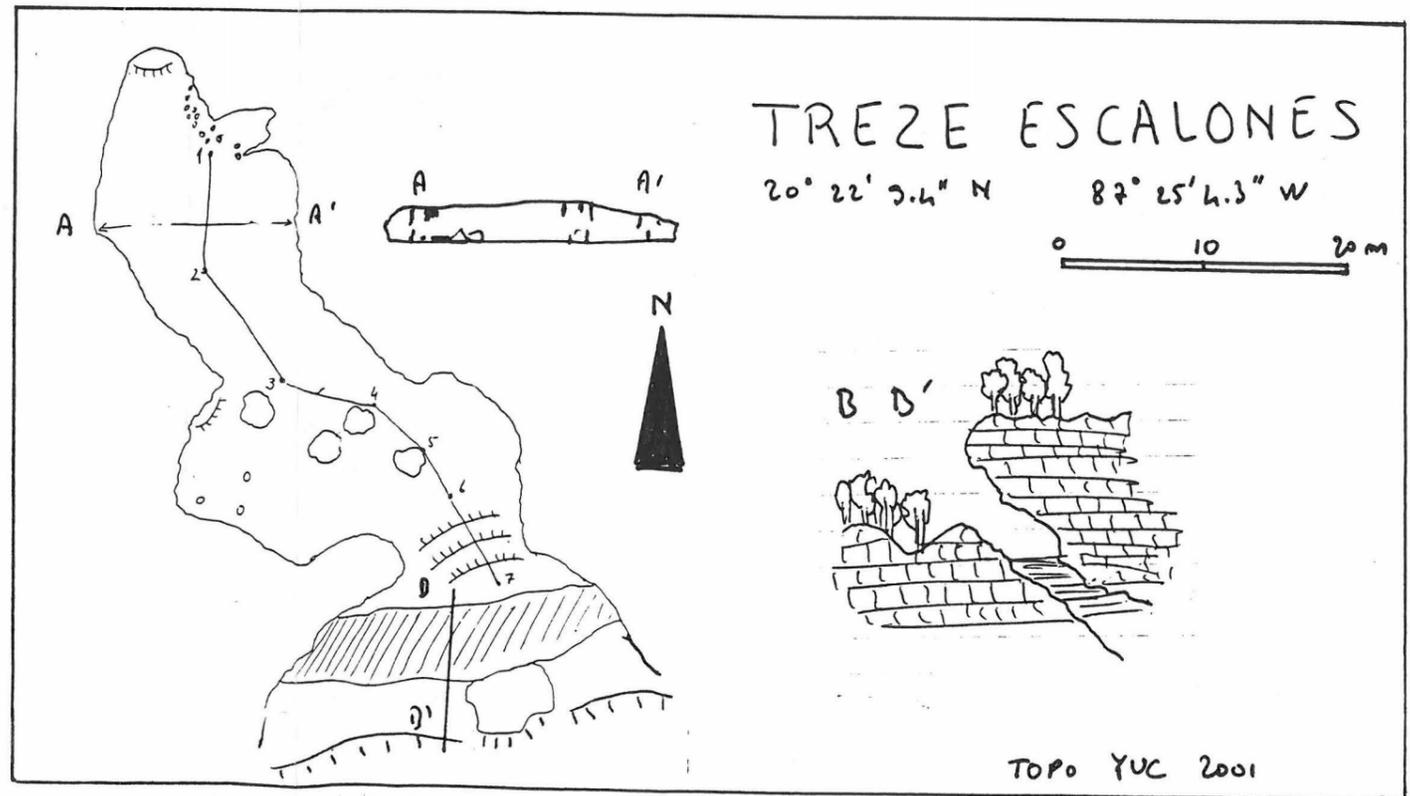
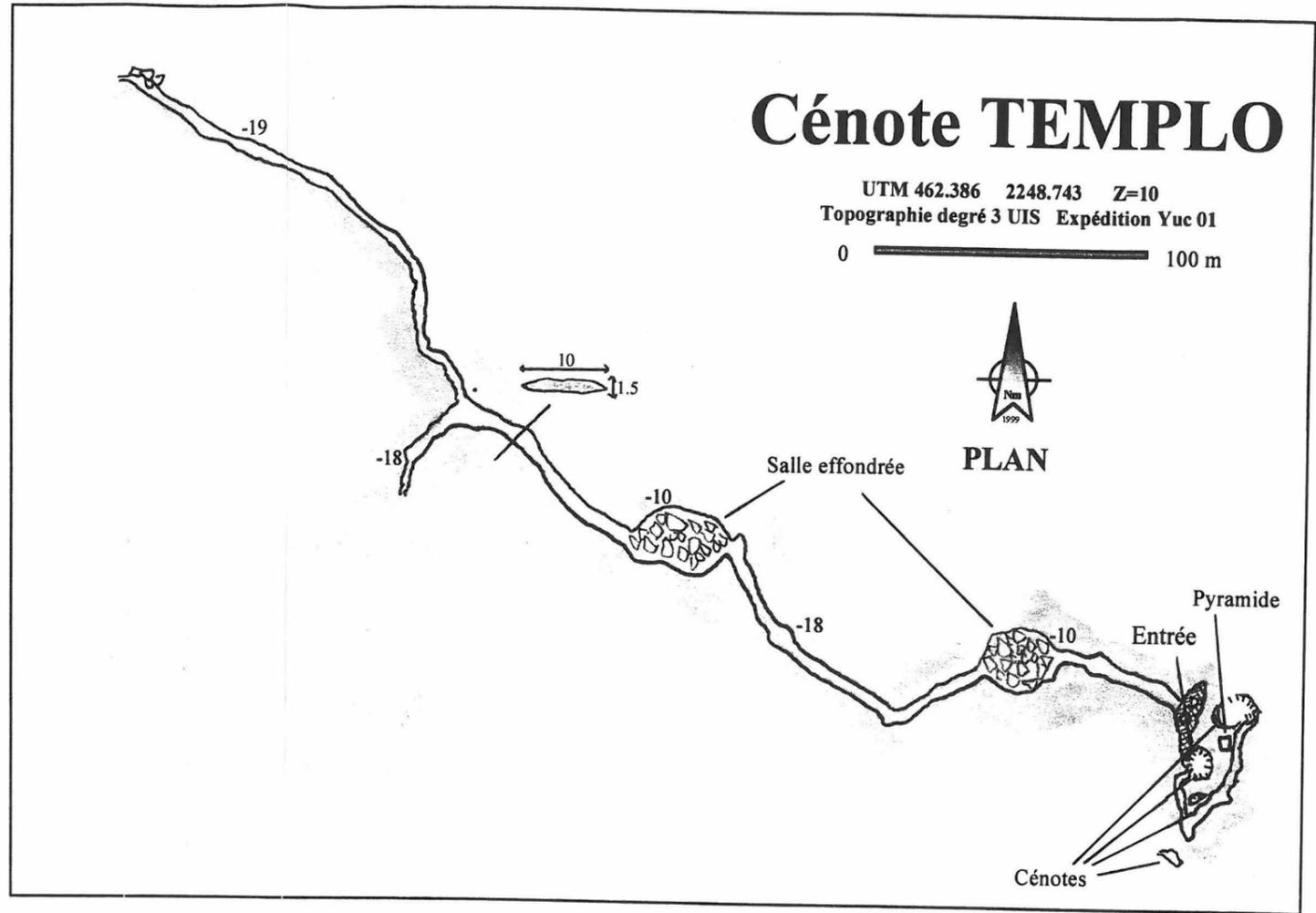
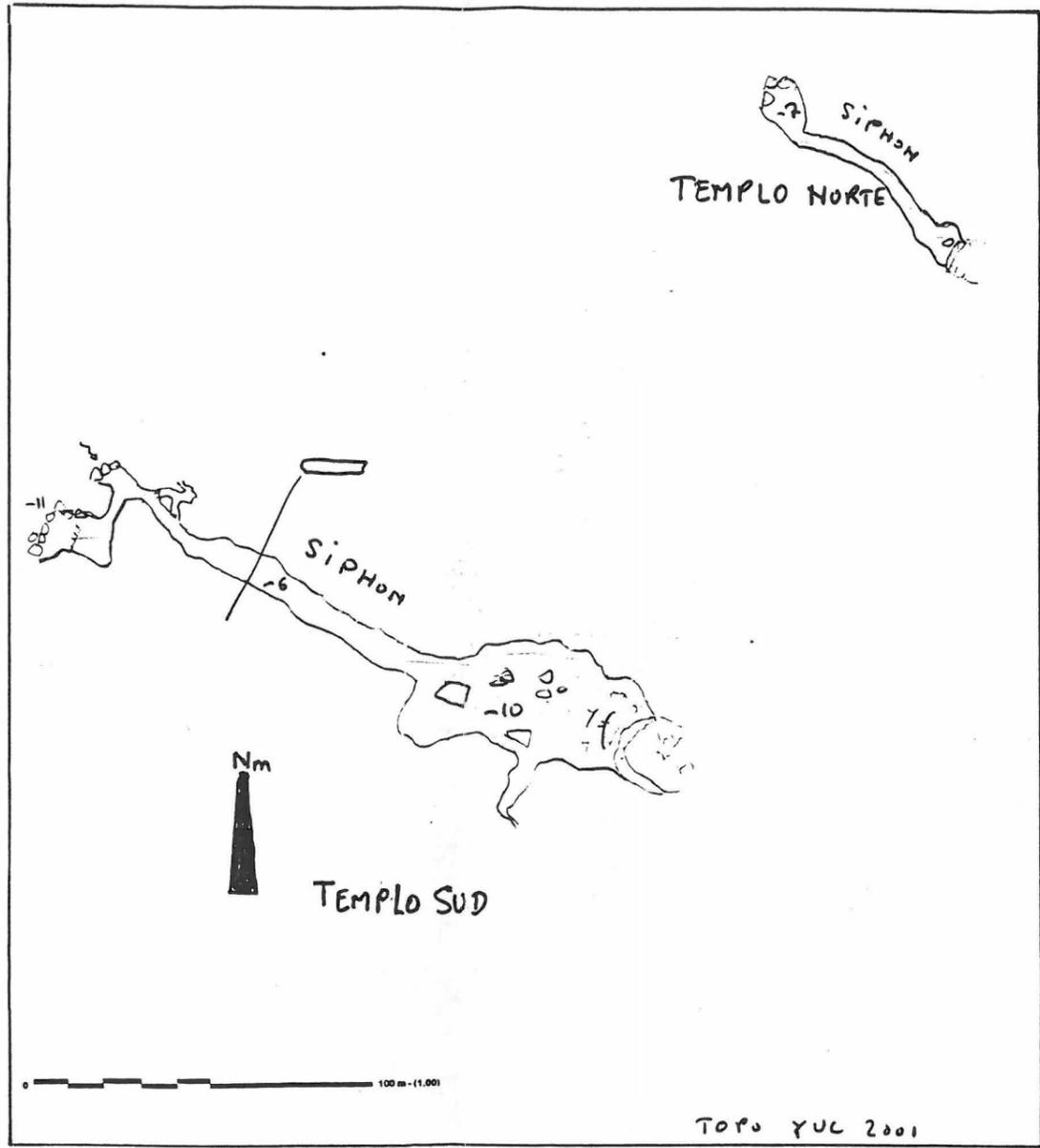
énote TA TICH

N 20° 26' 52,4" W 87° 21' 14,6"
Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 01



PLAN

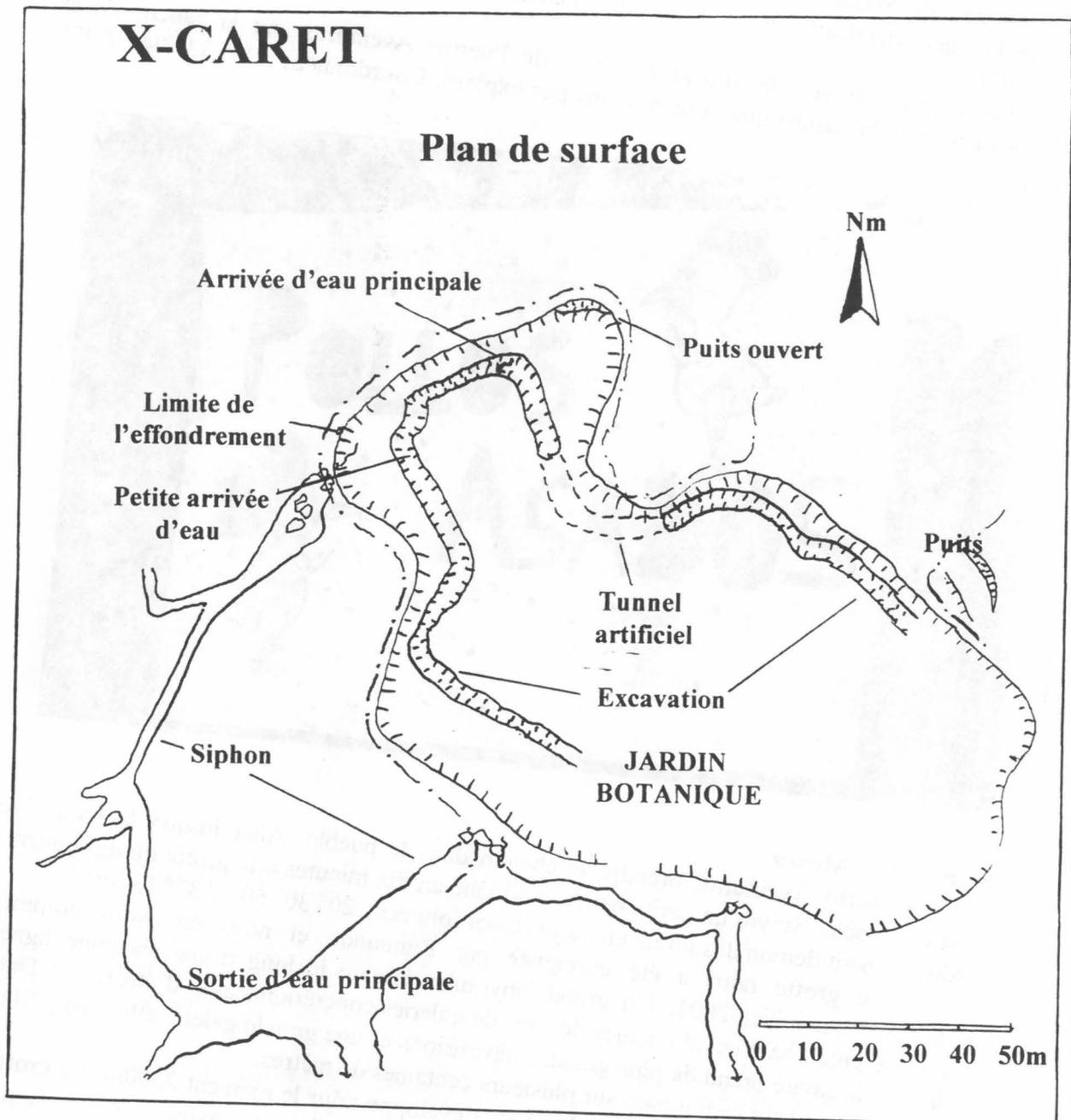




X-Caret

Nous avons exploré en 1998 un réseau de 2500m dans cette source avec l'appui de l'écoparc de X-Caret et de l'architecte Quintana. La cavité s'arrête sur un effondrement gigantesque qui abrite le jardin botanique du parc. (Voir rapport 98)

Dans le cadre du développement des activités du parc, une excavation importante est en cours longeant par l'intérieur la dépression. Nous avons profité de ces travaux pour reprendre la prospection dans cette dépression. Deux accès prometteurs ont été mis en évidence. Voir plan ci-contre. L'exploration en est programmée pour février 2002.



Cueva de Aluxes (2500m)

Autres cavités de la zone

Nous avons réalisé plusieurs prospections dans la zone de X-Caret.

Au Sud de Playa, tourner au niveau de Comex. Un petit chemin mène à une grotte sèche que nous avons parcourue sur une centaine de mètres. de l'eau et d'agréables dimensions rendent la cavité prometteuse. Coordonnées : 20° 37' 21" / 87° 5' 33"

Au Sud de Playa, en face de Calica, petit cénote en bord de route. Eau verte sale. Coordonnées : 20° 35' 15" / 87° 8' 05"

En face de X-Caret, 400m au Nord de la grotte du Tigre. Quatre cénotes s'ouvrent le long de la ligne électrique. Nous les avons reconnus en plongée. Ils ne donnent aucune continuation.

En poursuivant vers le Sud en direction de Puertos Aventuras, sur la gauche de la route, le cénote de la basuro que nous n'avons pas exploré. Coordonnées : 20° 33' 04" / 87° 10' 41"



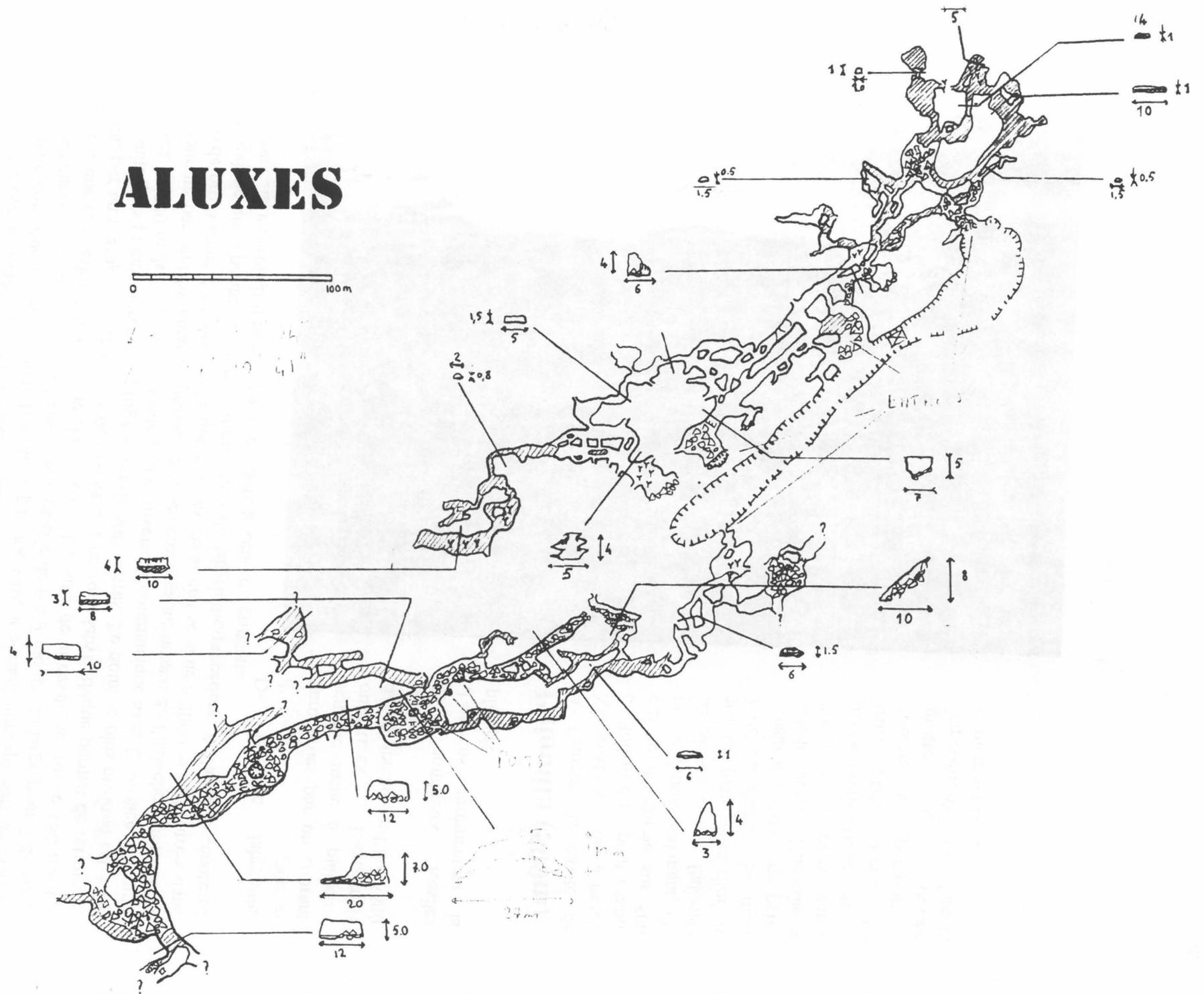
La grotte des Aluxes

A Puerto Aventuras, prendre le chemin dans le pueblo. Aller jusqu'à la limite Nord Ouest du Pueblo. Suivre un petit chemin qui mène en dix minutes à la grotte du dinosaurio ou de Aluxes (petit démon des forêts en maya) Coordonnées : 20° 30' 50" / 87° 13' 40"

Cette grotte nous a été enseignée par Raimundo et nous en avons commencé l'exploration en juillet 2001. Un grand labyrinthe orienté le long d'une ancienne ligne de rivage, présente l'habituel alternance de lacs, de galeries concrétionnées et d'étroitures. Dans la partie sud, la cavité prend de plus grandes dimensions et une grande galerie atteignant 30 m de large pour 10 de haut se poursuit sur plusieurs centaines de mètres.

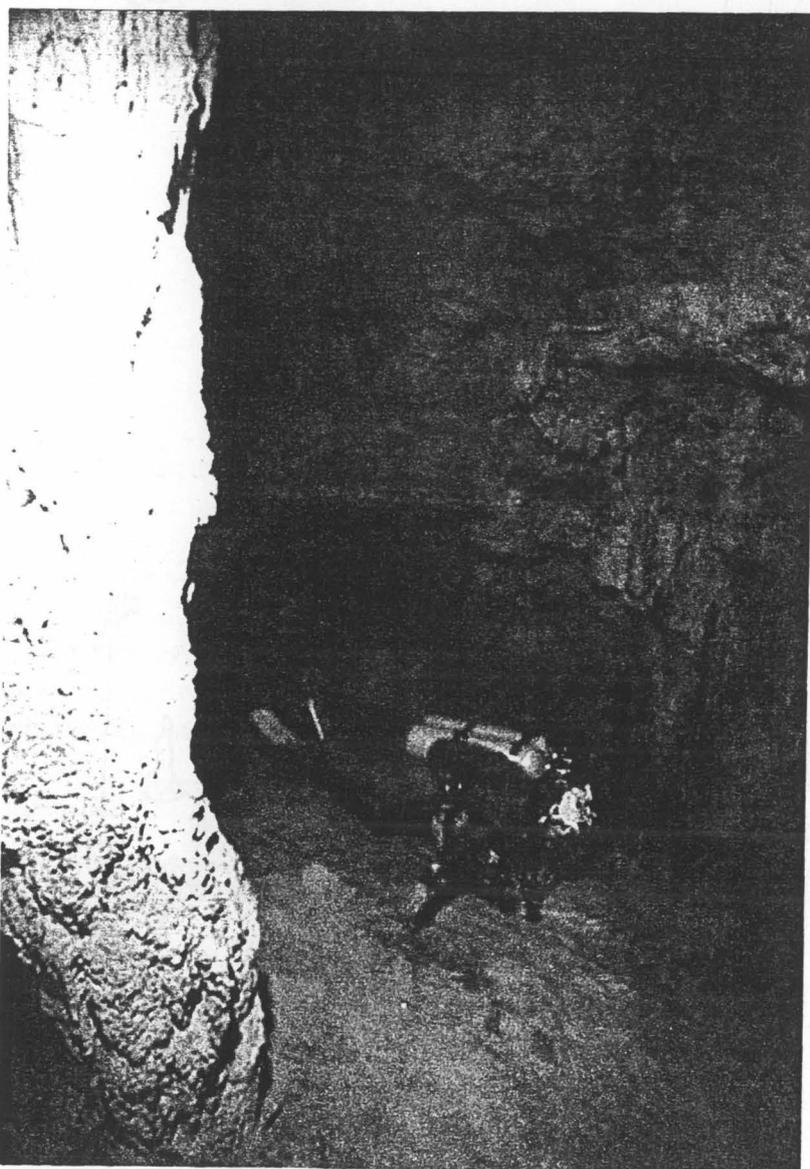
L'exploration est en cours et la cavité développe pour le moment 2500m. La grotte est très proche du terminus de Chacmol. Elle ne semble cependant pas avoir de connection avec cette grande rivière souterraine dont l'exutoire se situe très probablement à Puerto Aventuras.

ALUXES



Xunan-Ha (5500m)

Ce cénote a été exploré par Mike Madden en 1988, puis par Steve Gerrard sur 1200m. La cavité constitue l'aval de Pitch. Il s'ouvre par une vasque accueillante, qui sert de piscine aux habitants du village voisin. A l'amont une galerie de 6 à 7 mètres de large pour 3 de haut mène à une salle effondrée et à une cloche d'air. La suite de la cavité se trouve 150 mètres avant, par un passage de 1,5 mètres de diamètre. Une zone labyrinthique permet de retrouver une suite plus grande après une progression de 500 mètres. Le point le plus profond est à 14 mètres. A 900 m de l'entrée une toute petite ouverture communique avec la surface. La suite se poursuit par un labyrinthe de grosses galeries creusées au niveau de l'halocline entre 10 et 17m de profondeur. Le point ultime que nous avons atteint se situe à 2000 m de l'entrée, dans une galerie qui a perdu les grandes dimensions du labyrinthe précédent. A l'aval, le cénote se poursuit sur environ 200 mètres pour rejoindre le cénote Terminator.

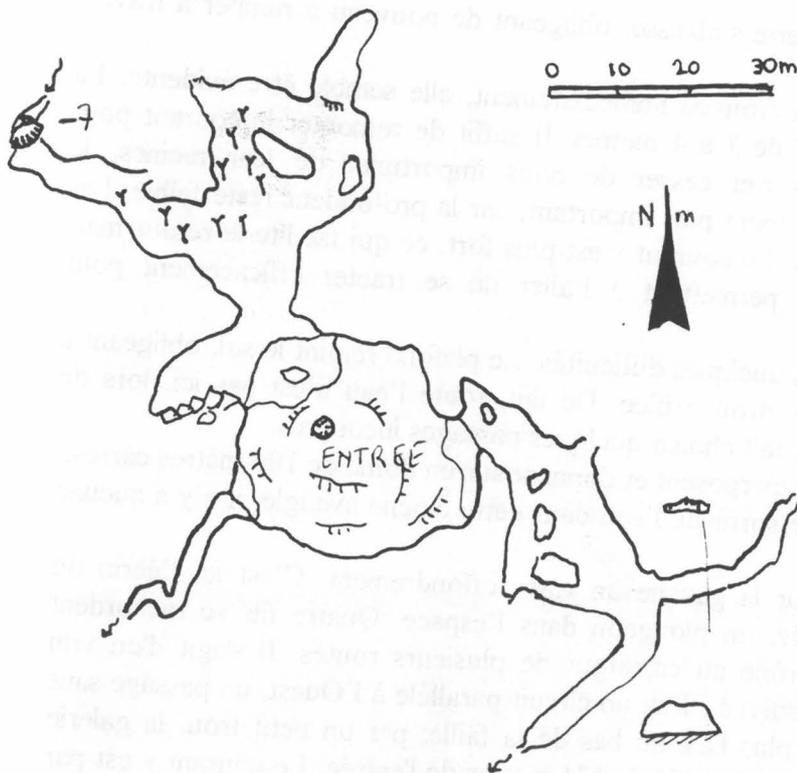


De là, un labyrinthe d'étroites galeries parcourues par un courant sensible mène à plusieurs ouvertures. L'ensemble développe aujourd'hui 5500 mètres.

De nombreux fossiles d'oursins agrémentent la plongée.

Palomita (500m)

A l'amont, la cavité de Xunan-Ha se situe à moins de 300 m d'un petit cénote qui se développe sur 500 m : le cénote Palomita. On accède au cénote Palomita par un petit puits situé au bord du chemin. Le maya voisin a installé une petite échelle en bois. Une salle de 20 m de diamètre donne accès (acrobatiquement) à trois plans d'eau. Un courant net parcourt la grotte qui devient impénétrable sur l'amont comme sur l'aval.



Pitch (6500m)

Le ranch Vénado, est situé à quelques kilomètres du village de Chemuyil. C'est une portion de jungle appartenant à Don Jorge, qu'une piste permet de parcourir en tous sens. Pitch est directement accessible en voiture grâce à ce chemin. Il constitue l'amont de Xunan-Ha.

L'entrée de Pitch est un effondrement menant à un lac dans une vaste caverne. Des touristes viennent s'y baigner à midi pour apprivoiser le monde tellurique maya, ... et se rafraîchir ! La grotte est grande mais semblerait isolée s'il n'y avait ce léger mouvement à la surface de l'eau.

Cénote Palomita

Le sol de la salle d'entrée est tapissé de milliers de graines, noix, noisettes qu'une armée d'improbables écureuils aquatiques auraient entreposés là, dans l'attente d'une famine hors de propos. A l'extrémité du lac, commence la plongée. Après 150 mètres de progression dans une galerie étroite parcourue par un fort courant, un nouveau rétrécissement, puis un effondrement indiquent clairement une fin. L'eau passe, à travers le sol, les parois, à travers les blocs. Une lame détachée de la paroi forme un débarcadère parfait. Il permet de sortir dans un vaste dôme d'effondrement. Le portage dans la salle exondée est compliqué par un fort taux de gaz carbonique et un sol mouvant. Après 10 mètres, la ré-immersion se fait dans une toute petite vasque, au dessus d'une grande faille qui souligne l'effondrement. Le courant y est toujours très fort. La quête de l'amont se poursuit, sinueuse, de blocs en failles, d'effondrements en lacs. Une longue désobstruction dans un imposant panache de racines nous livre la suite, à 400 m de l'entrée. L'eau s'enfonçe, la galerie s'élargit. Pitch annonce son vrai visage. Quelques barrières de concrétions limitent notre intrusion. La progression se fait à l'Est, à l'ouest, des espaces s'aperçoivent. Pourtant leur exploration ne donne pas de suites. A 820 mètres de l'entrée, le terminus de Joao, en février 1998 est dans une salle de 50 mètres par 30, qui bute sur une zone concrétionnée. A l'ouest, un passage étroit masqué par un feutrage de racine débouche sur le côté d'une vaste galerie. Malheureusement, l'amont se pince après une centaine de mètres, malgré un courant très net. Ça ne passe pas ! A l'est, un laminoir calcifié est barré de solides concrétions. Une étroiture a été taillée à travers les concrétions en 1999 pour passer. Une bouteille sécurité est généralement placée là contre le mur, sur un rocher propre. Elle reste ici durant toutes les explorations ! Derrière, le passage dépasse le terminus précédemment atteint à l'ouest et rejoint une galerie plus vaste, la voie est retrouvée. La galerie s'est encore agrandie, mais le paysage est étrange, immenses salles puis barrières de concrétions ou des remplissages réduisent la section et impose une nage précautionneuse et parfois un ramping délicat. A 1200 mètres de l'entrée, le terminus de Philippe en 1999 est une zone du siphon qui donne l'impression de tourner en rond. A droite, à gauche, le courant

change sans cesse de direction, la galerie s'abaisse, obligeant de nouveau à ramper à travers des concrétions.

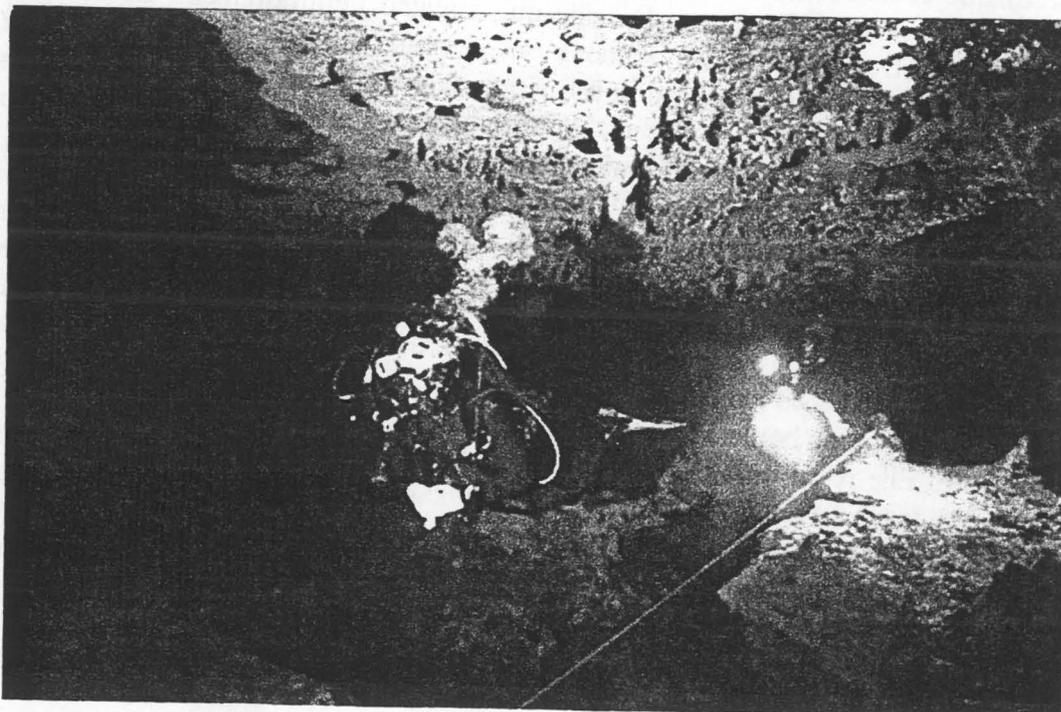
Pourtant, en février 2000, la suite est trouvée immédiatement, elle semble être évidente. La galerie est large de 7 mètres et haute de 3 à 4 mètres. Il suffit de remonter le courant pour poursuivre vers l'amont. Les arbres ont cessé de nous importuner de leur racines, le recouvrement rocheux doit être légèrement plus important, car la profondeur reste faible. Les passages les moins vastes sont choisis. Le courant y est plus fort, ce qui facilite le retour mais surtout, les nombreuses stalagmites permettent à l'aller de se tracter efficacement pour remonter le courant.

1800 mètres, Pitch dresse de nouveau quelques difficultés. Le plafond rejoint le sol, obligeant à se contorsionner pour passer par un étroit orifice. De fait, toute l'eau n'est pas ici, lors de l'exploration, le manque d'éclairage a fait choisir quelques passages incongrus.

Le plafond s'élève, deux galeries se superposent et donnent sur un dôme de 100 mètres carrés. Malheureusement, s'il est possible de sortir de l'eau dans cette cloche aveugle, il n'y a aucune trace d'un accès au monde extérieur.

Un trottoir stalagmitique domine sur la gauche un vaste effondrement. C'est ici l'écrin du deuxième relais. Après, c'est le vide, un plongeon dans l'espace. Quatre fils se raccordent idéalement à l'étiquette 2000 qui trône au carrefour de plusieurs routes. Il s'agit d'un vrai labyrinthe. Un aval non encore poursuivi à l'Est, un circuit parallèle à l'Ouest, un passage sans continuation au Nord. La suite est plus bas, au bas de la faille, par un petit trou. la galerie s'étend sur environ 50 mètres de large, jusqu'à 2, 474 mètres de l'entrée. Le courant y est par instant très fort, L'inévitable se produit à 2500 mètres, le ciel est tombé, bloc cyclopéen obstruant le passage.

La suite reste confuse, le courant est plus faible et le conduit touille. Pour trouver un passage, il faut passer dans une trémie, le courant est là, puis disparaît. Il semble provenir de plusieurs directions, sans doute monte t il du sol. La suite est perdue, le terminus est à 2,7 km environ de l'entrée. Cette galerie est un leurre et signe la fin des explos 2000. Une deuxième galerie découverte au milieu d'un puits, se glisse sous la première, la double par dessous et se finit dans un effondrement. La terre est partout, mais les racines flottent, le courant est là, même si moins fort.



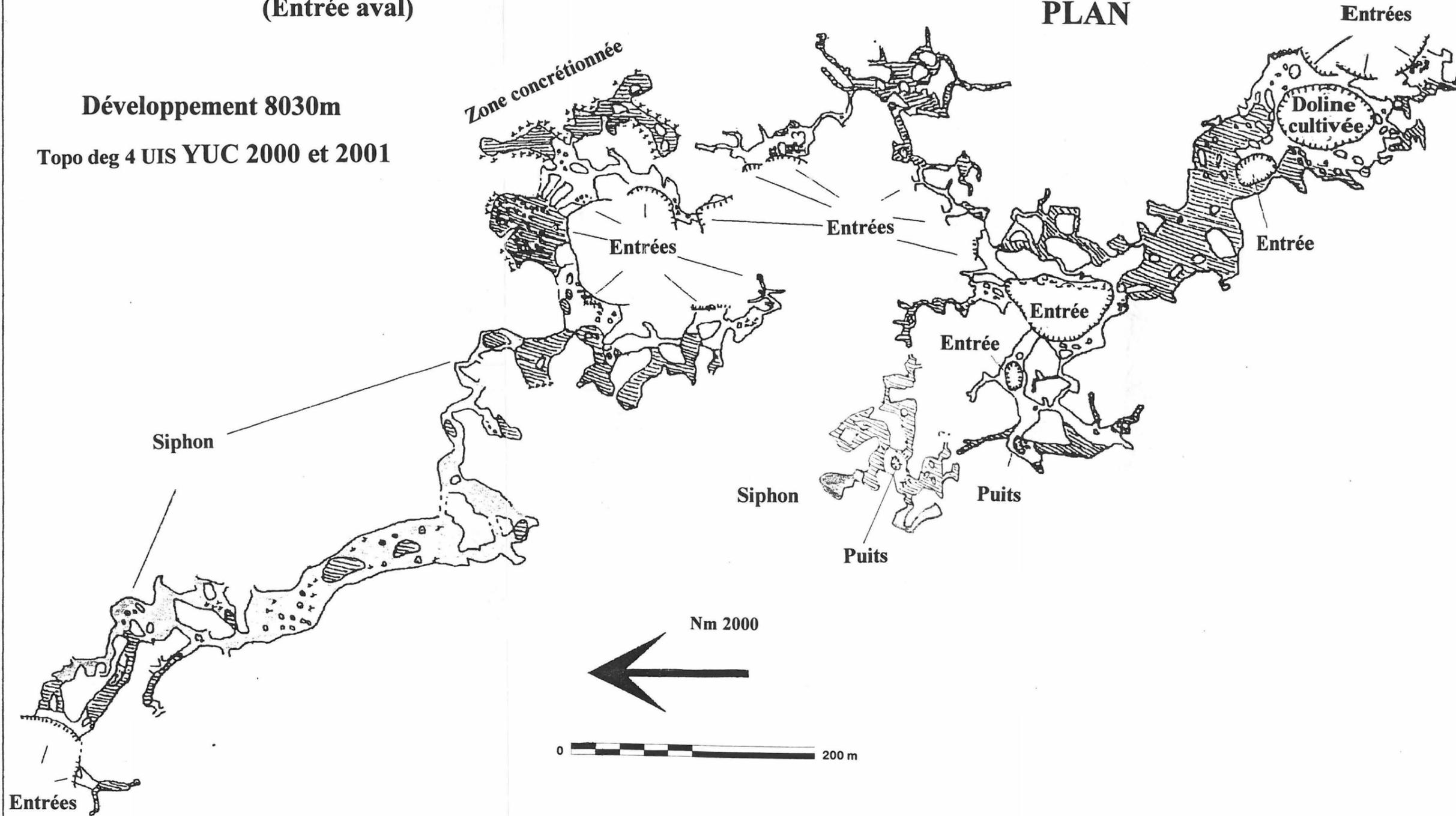
NOHOCH AKTUN

X = 464.0 Y = 2258.7
(Entrée aval)

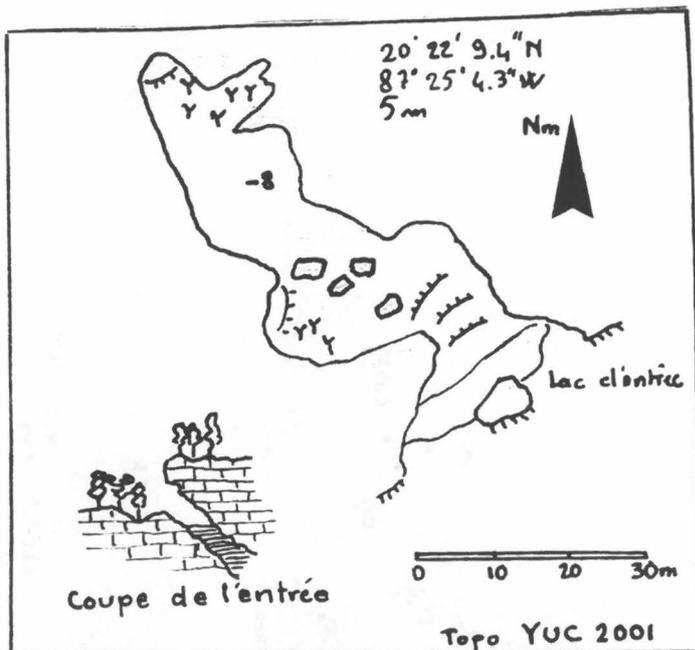
Développement 8030m

Topo deg 4 UIS YUC 2000 et 2001

PLAN



Autres cavités du système Pitch/Xunan-Ha (1240m)



Nous avons recherché des cavités tant à l'amont qu'à l'aval. Un peu plus d'un kilomètre de grottes ont été explorées au cours de cette prospection. Ces cavités se rajoutent à celles que nous avons découvertes dans les expéditions précédentes. Une bonne topographie valant mieux qu'un long discours, le texte descriptif est court et les topographies jointes dans les pages suivantes.

- **Treze escalones (50m)** est un cenote constitué d'un grand couloir noyé d'une profondeur de 8 mètres sans continuation.

Treze escalones

- **Paxaxa (290m)** est un cenote situé à l'extrémité du chemin qui mène à Pitch, c'est à dire 3 km à l'amont de Pitch. Une galerie unique relie deux petites entrées. Un courant faible parcourt la cavité.
- **Cueva de los murcielagos (300m)** s'ouvre par une dépression provoqué par l'effondrement de la galerie. La grotte donne après une cinquantaine de mètres sur un siphon qui se termine sur un effondrement.
- **Cenote del pajaro (130m)** n'est autre que la continuation des murcielagos.
- **Cueva de los cavalos (190m)** est une grotte sèche bien concrétionnée constituée d'un couloir unique orienté Nord Sud
- **Templo Sur (300m)** s'ouvre non loin de la route à proximité de la ligne électrique. Il s'agit d'une grande salle suivie d'un couloir creusé dans l'halocline débouchant dans une salle effondrée. La profondeur la plus importante est de 8 m.
- **Templo Norte (80m)** se situe une cinquantaine de mètres au Nord Est de templo sur. C'est une galerie ennoyée de 80 m de long.
- **Le cenotes des trois temples (740m)** se situe au Sud du système. La cavité se développe sous l'halocline et la profondeur de 18 m est atteinte par endroit. Plusieurs haloclines superposés sont visibles dans les salles effondrées, et le courant varie en fonction des marées.

Un plan d'ensemble illustre page suivante la position de l'ensemble de ces cavités. Le plan est obtenu par le calage direct des informations GPS sur une carte scannée elle même obtenue à partir de photographies aériennes. Le travail a été réalisé par Frédéric Bonacosa. Une autre carte de cette nature a été réalisée lors de notre survol de la réserve de Sian Ka'an.

● - 60

BRE-Z1
BRE-Z3

ESTREL

ERACCIONAMIENTO TURISTICO
ABYSMO (En Construcción)

PALOMI

XUNPOZ

XUNPAR
XUNAAN

TRESTM
TRESCU

C402-N

C402

C-JOAO

Xca Cel

TRESIN

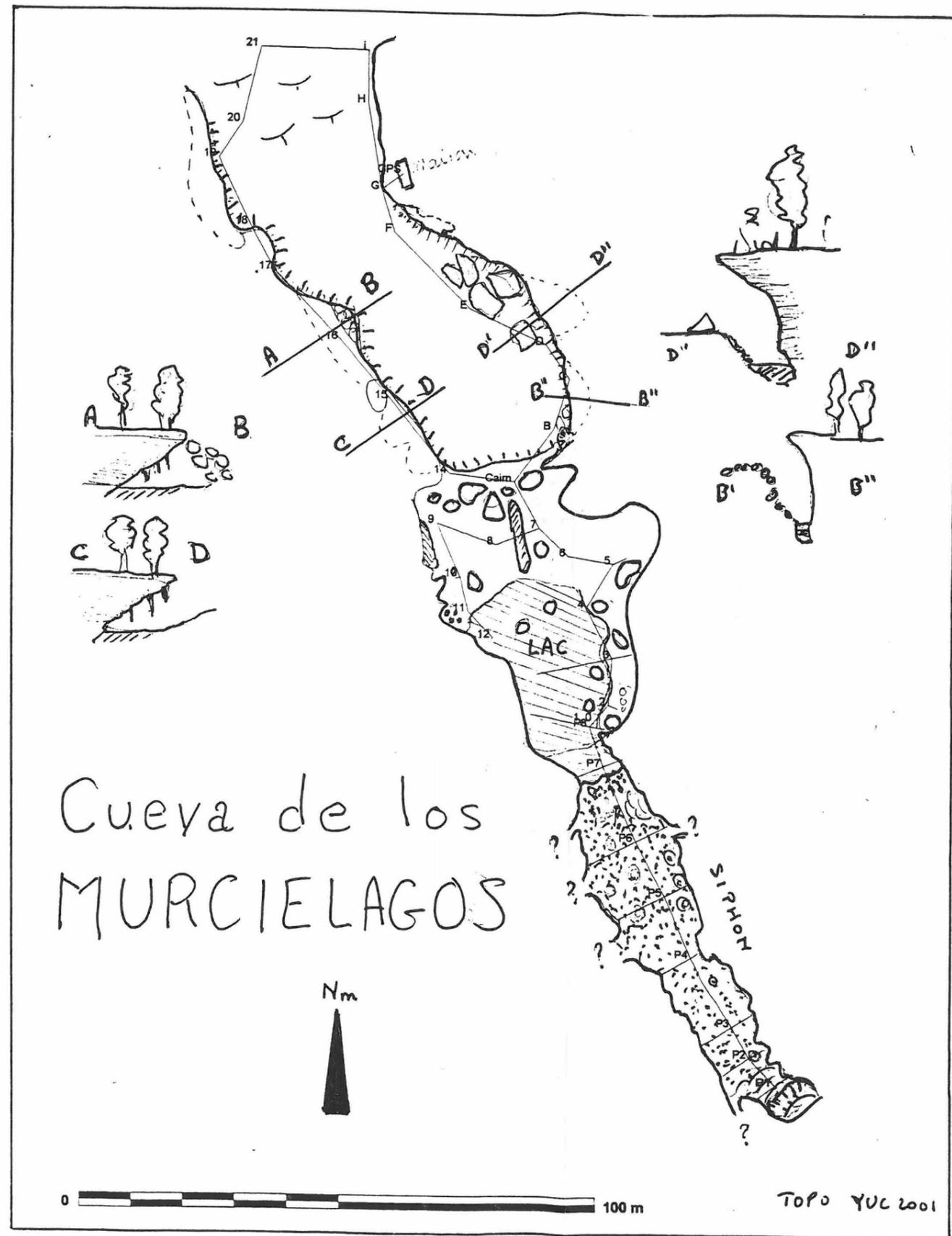
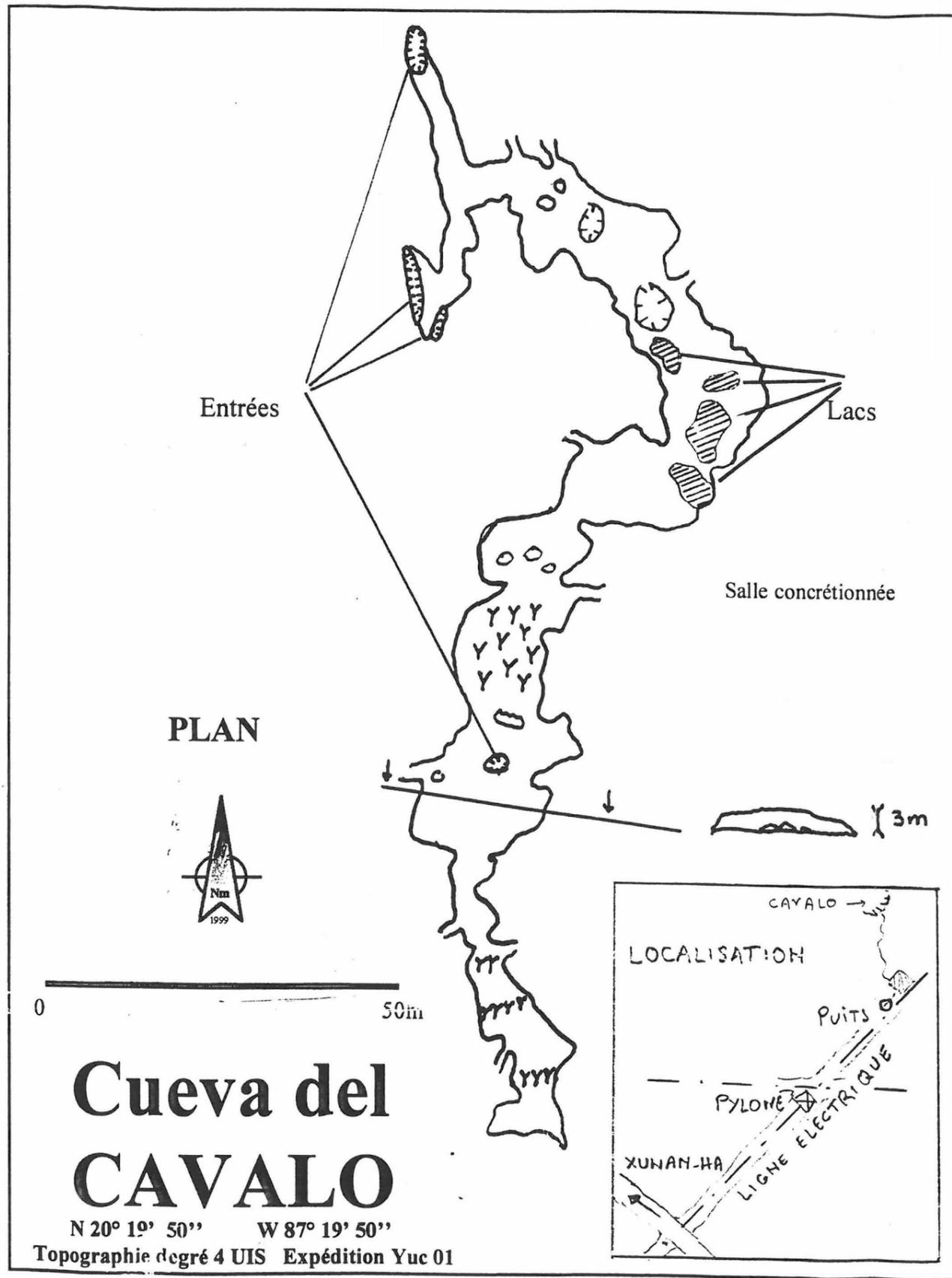
EFFT-N

EFFT-S

XEL-HA

X-Cacelito

PLANO GENERAL DE ERACCIONAMIENTO TURISTICO (ET) (1:50,000)



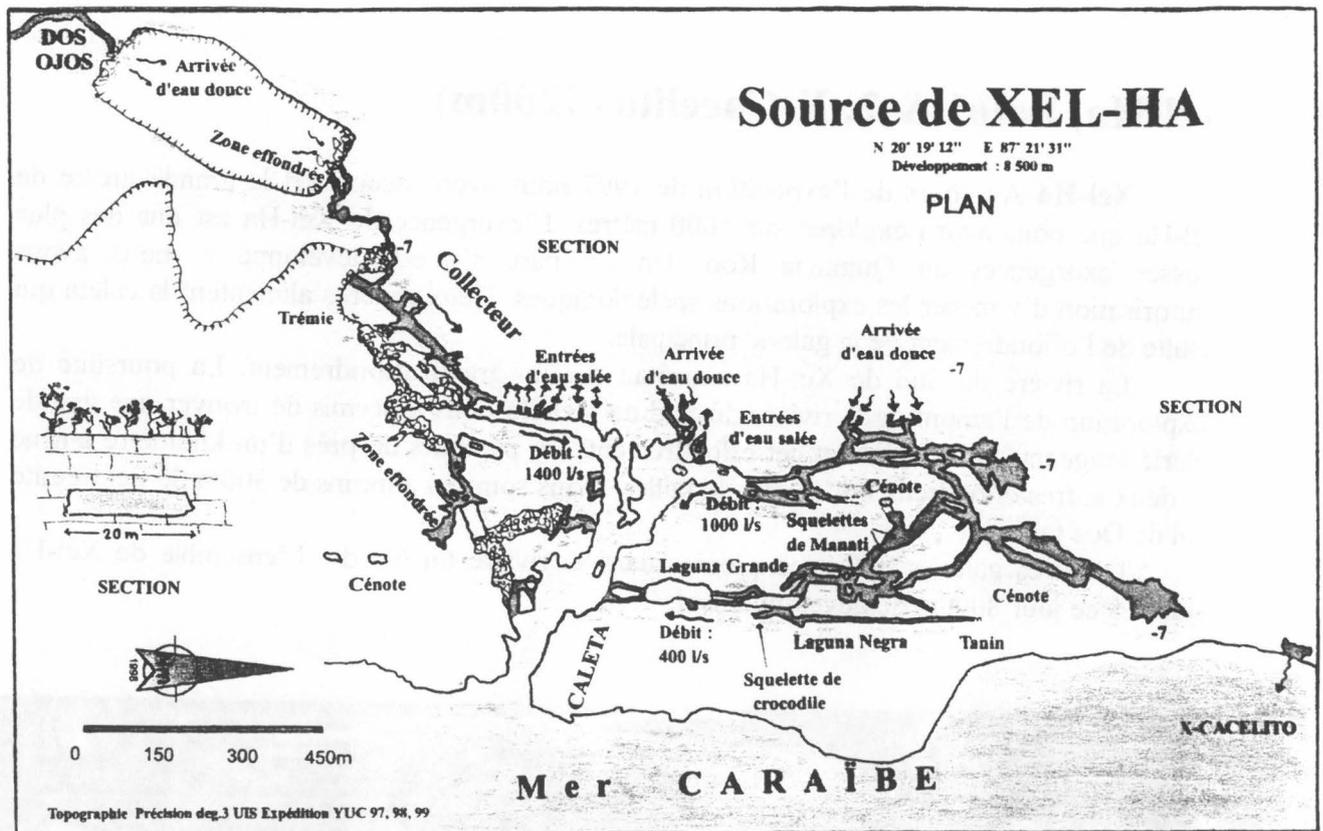
Xel-Ha, Lalo1 & 2, X-Cacelito (9200m)

Xel-Ha Au cours de l'expédition de 1997 nous avons découvert la grande grotte de Xel-Ha que nous avons explorée sur 5000 mètres. L'exurgence de Xel-Ha est une des plus grosses exurgences du Quintana Roo. Un éco-parc s'y est développé et nous avons l'autorisation d'y mener les explorations spéléologiques. Deux rivières alimentent la caleta qui résulte de l'effondrement de la galerie principale.

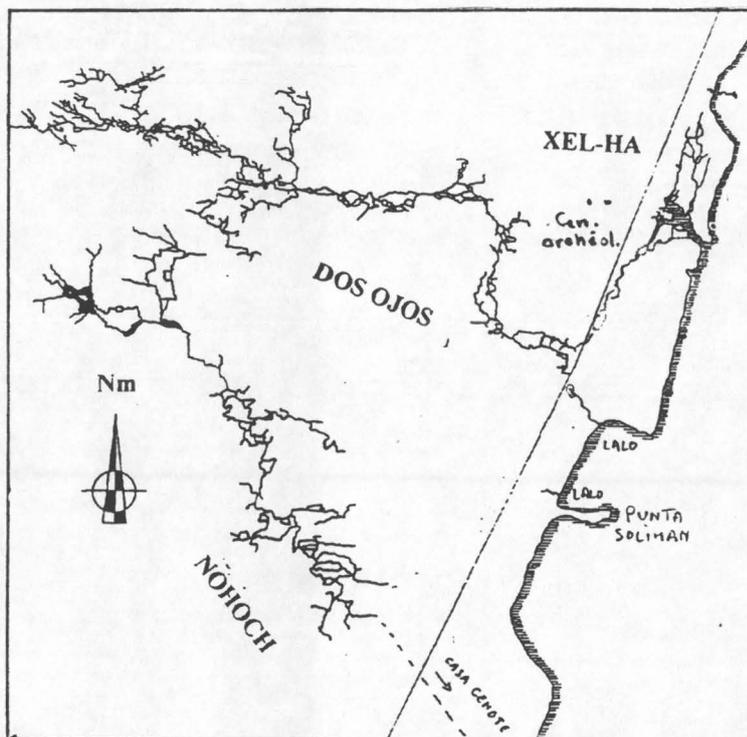
La rivière du Sud de Xel-Ha s'arrêtait sur un grand effondrement. La poursuite de l'exploration de l'amont de la rivière du Sud de Xel-Ha nous a permis de trouver une grande galerie longeant puis dépassant cet effondrement. Un parcours de près d'un kilomètre amène sur deux autres effondrements de grande tailles. Nous sommes à moins de 300m de l'extrémité aval de Dos Ojos.

D'autres galeries ont été explorées dans la rivière du Nord . L'ensemble de Xel-Ha totalise à ce jour 8000m de développement.





X-Cacelito La source de X-Cacelito est située à très peu de distance de l'extrémité de la rivière du Nord de Xel-Ha. Elle est l'exurgence probable du système de Pitch/Xunan-Ha. Elle se présente sous la forme d'une petite entrée remblayée par le sable. Une courte désobstruction nous a permis d'explorer une salle surbaissée de 60 mètres de large parcourue par un très fort courant. Une deuxième étroiture en laminoir interdit la suite à trente mètres de l'entrée.

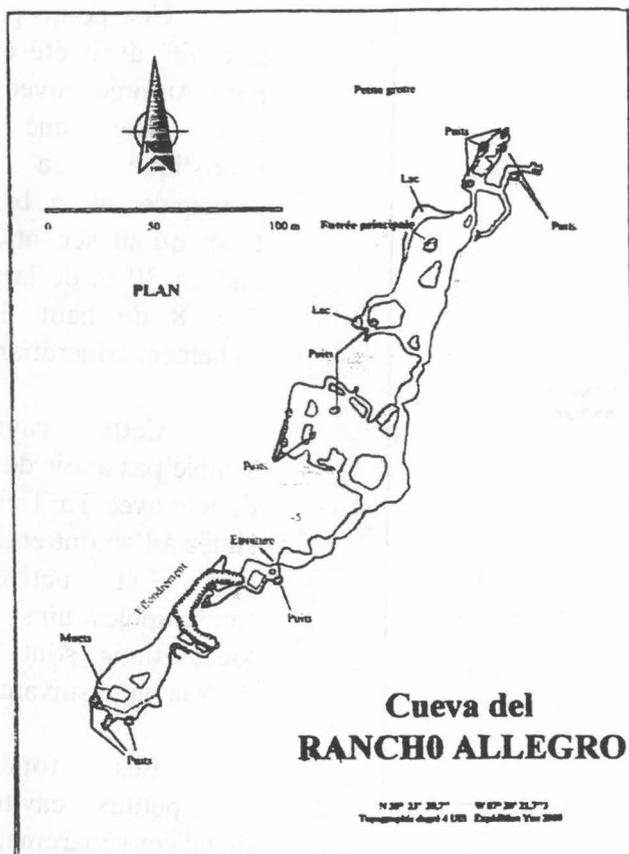


Lalo1 et 2 Dans la baie de Soliman deux exurgences Lalo 1 et Lalo2 nous ont permis d'explorer 1200 mètres de galeries se dirigeant également vers Dos Ojos. Il ne manque donc que quelques dizaines de mètres pour connecter Dos Ojos à la mer !

Cénotes archéologiques Enfin, nous avons plongé dans les cénotes de la zone archéologique de Xel-Ha. Les deux cénotes sont liés par une petite galerie. La couche sulfurées est extrêmement agressive et se situe à 6 m de profondeur. Ces deux cénotes ne recourent pas (plus) les grands écoulements de Dos Ojos.

Rancho Allegro (750m)

Dans le terrain de Sr Couhatemoc, nous avons exploré une grotte sèche qui totalise 670 mètres de développement. La grotte a fait l'objet d'une tentative d'exploitation touristique sur sa partie facilement explorable. Une échelle rudimentaire en bois, ainsi qu'une ligne électrique sommaire sont les vestiges de cet essai. La grotte est assez richement ornée. On y progresse la plupart du temps courbé, et parfois en rampant.



Nous y avons répertorié près d'une vingtaine d'ouvertures qui communiquent avec la surface. Dans sa partie Sud, des murets constituent les ruines d'un ancien enclos maya souterrain.

La direction générale de la grotte est NNW SSE. Quelques lacs résiduels montrent que le sol de la grotte se situe à moins d'un mètre au dessus du niveau de la nappe d'eau.

Deux autres petites grottes s'ouvrent dans les environs immédiats de la grotte du Rancho Allegro. Nous n'avons pas trouvé de communication évidente entre ces petites cavités et le réseau principal.

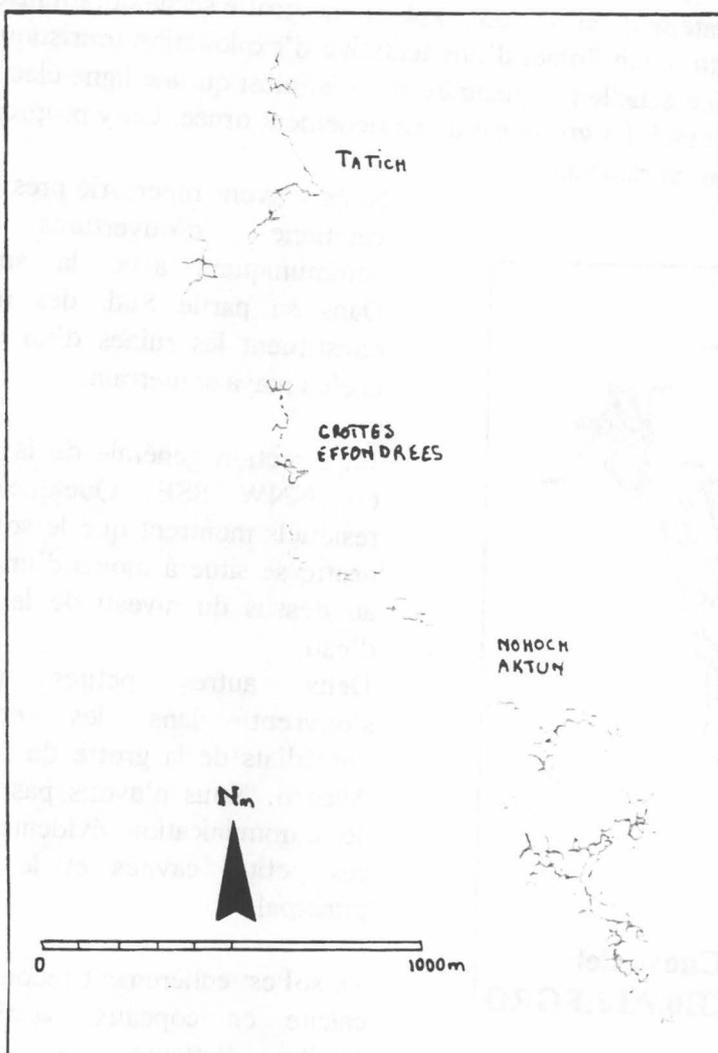
Le sol est entièrement recouvert de calcite en copeaux, vestige de calcite flottante. A certains endroits, les dépôts terreux recouvrent le substrat de calcite.

Nohoch Aktun (8100m)

Cette cavité nous a été montrée par Ana et Manuel, propriétaires du terrain voisin. Le terrain sur lequel s'ouvrent la plupart des entrées appartient à un maya : Antonio qui habite seul dans la forêt. Pour y accéder, il faut traverser le village d'Akumal, suivre le chemin de terre sur 7 km, prendre à droite sur un chemin privé pendant 2 km. Nous avons exploré ces grottes en 2000 et 2001.

Cette grotte se présente morcelée en plusieurs cavités qui appartiennent à l'évidence au même système, mais qui n'ont pas été jonctionnées. Il s'agit d'un labyrinthe de grande taille centré sur une galerie principale totalement ennoyée à l'amont. Un total de 1500 m de siphon constitue cette partie ennoyée.

Plusieurs effondrements donnent accès au réseau. Le labyrinthe s'achève à l'aval au niveau d'une paléo ride de rivage extrêmement marquée. Nous sommes à 7 km à vol d'oiseau de la mer actuelle. A l'amont, les effondrements ont eu raison de ce couloir principal dont on



Plan d'ensemble

Cueva de Tatich (2500 m)

Cette grotte nous a été enseignée par Ana et Manuel. Une marche d'approche de 3 km dans la jungle et assez dissuasive nous amène au bord d'un grand effondrement. Nous avons porté (traîné !) nos équipements pour y réaliser plusieurs plongées qui nous ont offert 2500 m de très belle première. La grotte s'ouvre sur un grand effondrement se terminant de chaque côté par un siphon. A l'Ouest un labyrinthe se termine sur des zones impénétrables. Un faible courant traverse la cavité.

A l'Est, le siphon mène après 400 m labyrinthiques dans une grande galerie de 20 m de large pour 5 de haut, très concrétionnée, possédant un amont et un aval présentant un courant important. Cette galerie est fractionnée par des effondrements, qui ne laissent parfois qu'une petite étroiture pour trouver la suite. Nous avons pour le moment exploré l'amont comme l'aval jusqu'à un kilomètre de l'entrée. La suite est prometteuse et est programmée pour 2002. La recherche d'un cheval ou d'hommes forts est indispensable pour poursuivre cette exploration de façon efficace.

ne rencontre plus que des tronçons courts. L'effondrement est encore très visible, bien que les parois soient aujourd'hui adoucies par les dépôts terreux.

Une petite partie de la cavité avait été explorée par Antonio avec l'idée d'en faire une grotte touristique. La galerie principale, aussi bien sous l'eau qu'au sec atteint par endroit 30 m de large pour 7 à 8 de haut. Elle est richement concrétionnée.

Cette cavité ne semble pas avoir de relation directe avec Ta Tich, cavité située à l'amont entièrement noyée et active. Les topographies ainsi que les localisations sont données dans la page suivante.

Les topographies des petites cavités sont détaillées séparément.

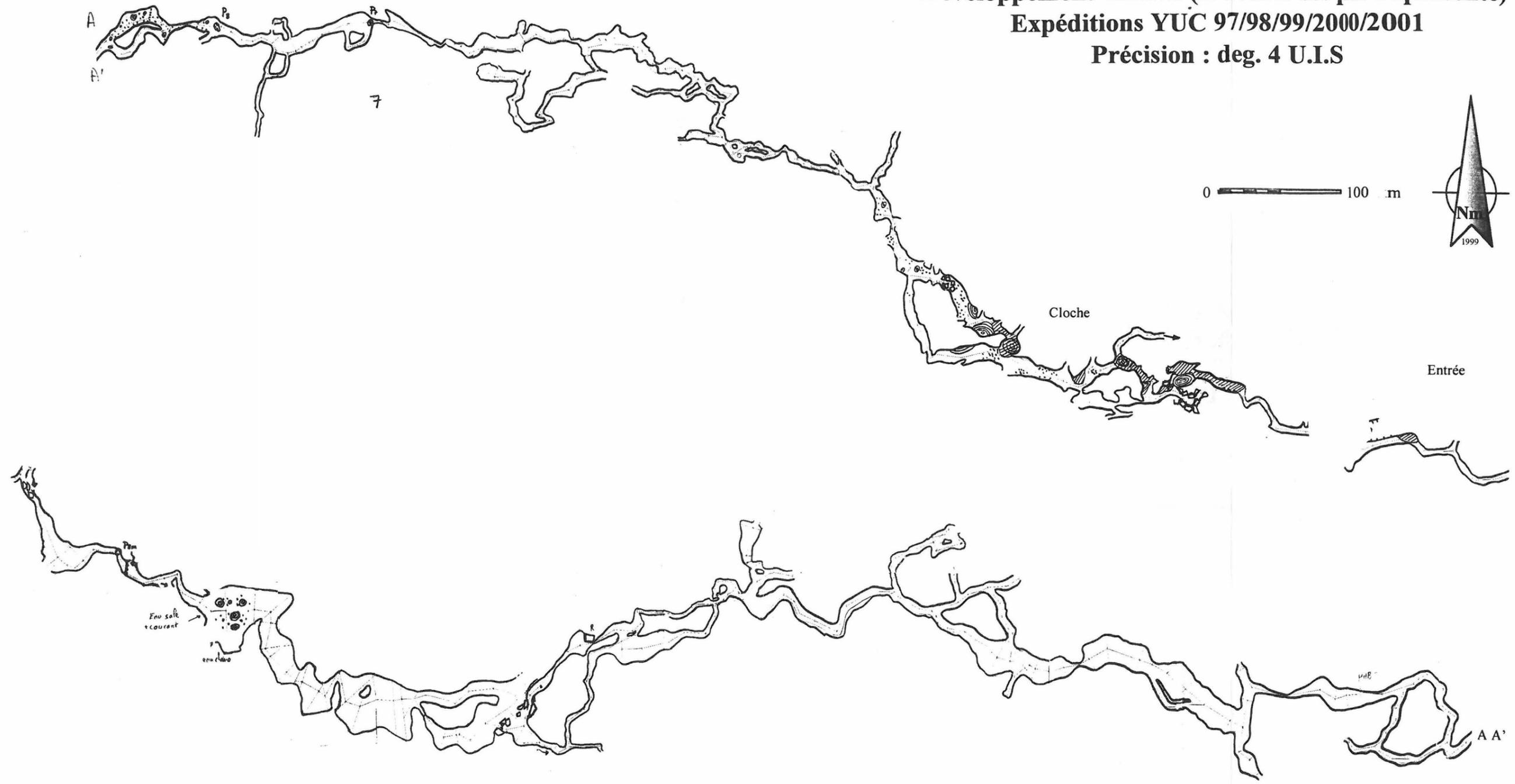
CENOTE PITCH

21° 21' 26.9" 87° 22' 25.5"

Développement 4893m. (L'aval n'est pas représenté)

Expéditions YUC 97/98/99/2000/2001

Précision : deg. 4 U.I.S

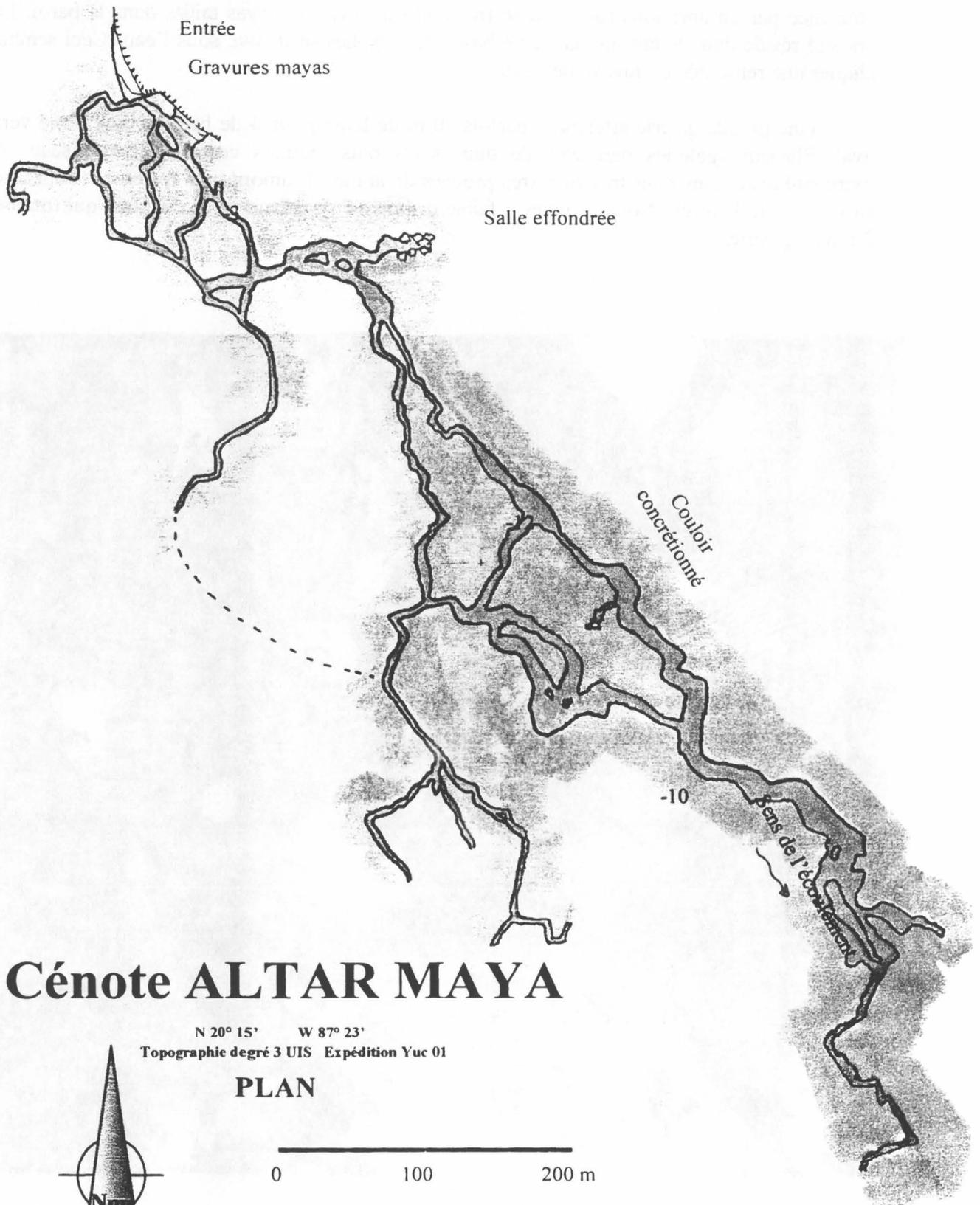


Altar maya (4000 m)

La grotte d'Altar maya s'ouvre à proximité d'une petite pyramide, à 150 mètres de la route coté mer. Très curieusement cette cavité est restée ignorée malgré son accessibilité. Elle commence par un abri sous roche où se trouvent des glyphes mayas taillés dans la paroi. La curiosité réside dans le fait que la partie basse des glyphes se trouve sous l'eau. Ceci semble indiquer une remontée du niveau de l'eau.

Une grande galerie atteignant parfois 10 m de large pour 5 de haut se développe vers l'aval. Plusieurs galeries parallèles de dimensions plus réduites composent ce réseau. A l'extrémité aval, nous nous trouvons très proches de la mer. L'amont peut éventuellement être trouvé près de l'entrée. Nous sommes à faible distance du système de Nohochkin qui totalise 12 km de galeries.



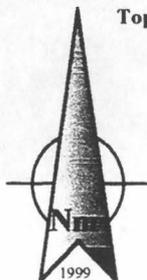


Cénote ALTAR MAYA

N 20° 15' W 87° 23'

Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 01

PLAN



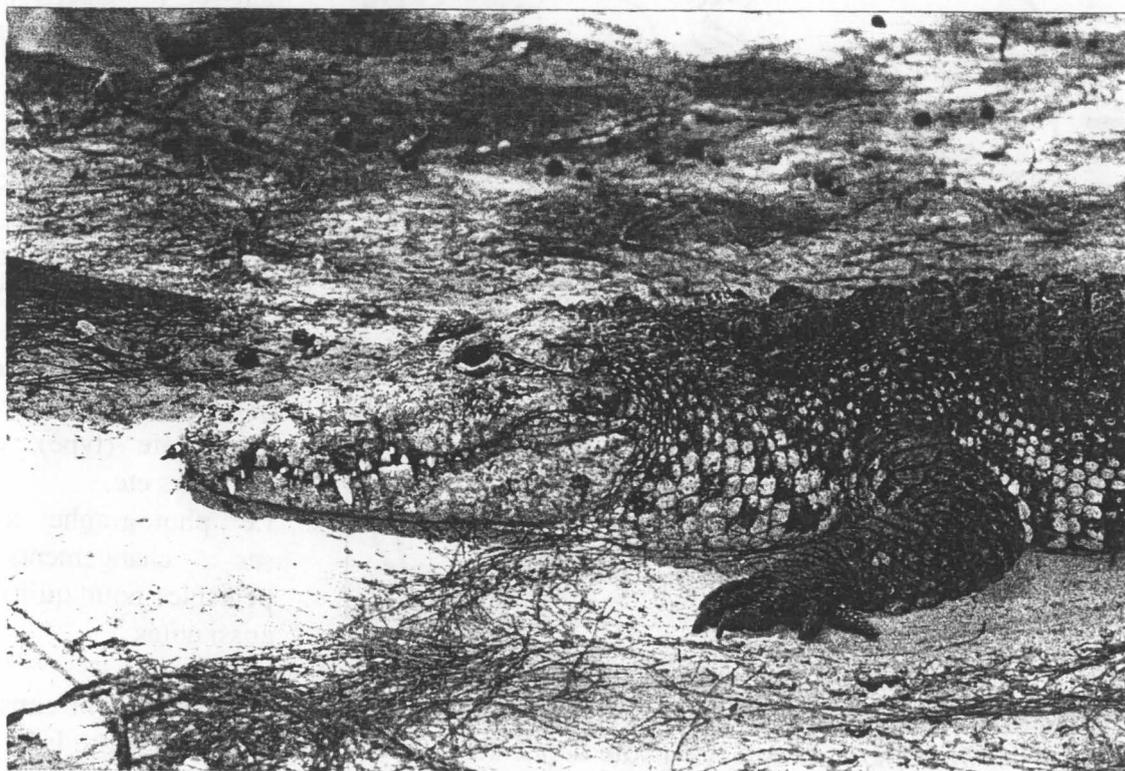
Réserve de Sian Ka'an : prospection

Les contacts. La réserve de Sian Ka'an couvre une large bande côtière de 20 kilomètres de largeur sur plus de cent kilomètres de longueur, dont l'extrémité Nord se situe 15 kilomètres au Sud de Tulum. La réserve est une biosphère, dont l'accès est réglementé et limité. Une équipe d'une trentaine de personnes dirigée par le biologiste Alfredo Arellano Guillermo gère la réserve. Nous avons pris contact avec lui, quelques mois avant l'expédition afin de lui expliquer notre démarche et les travaux que nous avons effectués, et il nous a autorisé à entreprendre des recherches sur la biosphère. Nous l'en remercions.

Nous avons reçu un appui logistique important :

- Mise à disposition de guides, ainsi que d'une barque
- Un survol aérien de la zone
- La possibilité d'utiliser la base de Santa Teresa.

Horacio Ocampo Lopez, jeune biologiste de la réserve nous a souvent accompagné.



Crocodile

Nous avons réalisé une reconnaissance aérienne, grâce à l'appui des amis de la réserve de Sian Kaan qui ont mis à notre disposition un avion pour un vol de 4 heures 30 pendant lequel nous avons parcouru 750 kilomètres et repéré 160 phénomènes karstiques. Un CD ROM contenant les photos de ces phénomènes est en cours de préparation.

Le survol aérien Le vol a eu lieu 28 Janvier 2000. Le but de cette opération était de découvrir de nouveaux emplacements de cenotes dans une zone donnée en effectuant un repérage à basse altitude en avion.

L'équipage était constitué de 4 personnes. Les trois participants de notre expédition étaient F Bonacosa, Gilles Carmines et Bruno Delprat. L'équipe comporte le pilote bien sûr, le

photographe, le preneur de note et l'opérateur GPS. Les quatre personnes regardent chacune de leur côté si elles voient des cénotes. Quand un cénote est aperçu, l'avion passe au plus près.



Positionnement aérien des cénotes

Certaines fois l'opérateur GPS a aussi le temps de prendre des notes, qui seront consolidées avec celles du preneur de note. Le pilote donne aussi l'altitude sol (ou le copilote la lit sur les instruments), afin qu'elle soit aussi notée avec chaque cénote, pour déterminer ultérieurement en fonction de l'angle de vue, la distance du cénote à la verticale de l'avion. Le GPS doit aussi enregistrer le trace du parcours fait. C'est un travail très intensif qui ne laisse pas le temps de respirer. Ce travail est aussi compliqué par le fait que la communication dans un petit avion de tourisme (dont on a enlevé la porte pour permettre la prise de photos) est rendue très difficile (bruit, vent).

Il ne reste plus qu'à extraire du GPS tous les points enregistrés, les mettre dans une feuille de calcul et y rajouter toutes les autres données. Il faut aussi extraire le chemin parcouru du GPS, afin de positionner chaque cénote par rapport à chaque position. Chaque cénote étant sur la perpendiculaire de la trajectoire, sous l'avion, ou à droite ou à gauche à une distance estimée. On dispose alors d'une base de positions probables de cénotes, données par un point GPS et un décalage. Il faut aussi faire le débriefing photo pour compléter les données descriptives des cénotes et de l'environnement.

La personne qui l'a vu demande un numéro de point GPS. L'opérateur GPS marque alors un point sur son GPS, qui lui renvoie alors un numéro. Ce numéro est alors donné à voix haute pour être noté par le preneur de note, ainsi que le côté où il a été vu et la distance estimée (ou angle de vue). Sachant que dans ce principe, on prend le point GPS quand le cénote est sur une ligne perpendiculaire à la trajectoire de l'avion. Le photographe si il est du bon côté prend des photos de ce cénote en donnant à voix haute le numéro des photos, le preneur de note le note alors. Le preneur de note note aussi une description du cénote (type), de ses alentours etc.

Le photographe annonce ses changements de pellicules pour qu'ils soient aussi notés.

Plus d'une centaine de phénomènes karstiques ont ainsi été repérés au cours de ce survol !

Etude des photographies aériennes Nous avons produit une carte sur laquelle sont positionnés les cénotes visibles sur ces photographies. Cette carte permet de voir les alignements de cénotes et le parcours probable des rivières souterraines.

Les accès sont difficiles. Une cinquantaine d'objectifs ont cependant été sélectionnés, en raison de leur intérêt spéléologique probable, ou de leur accessibilité.

Laguna Muyil

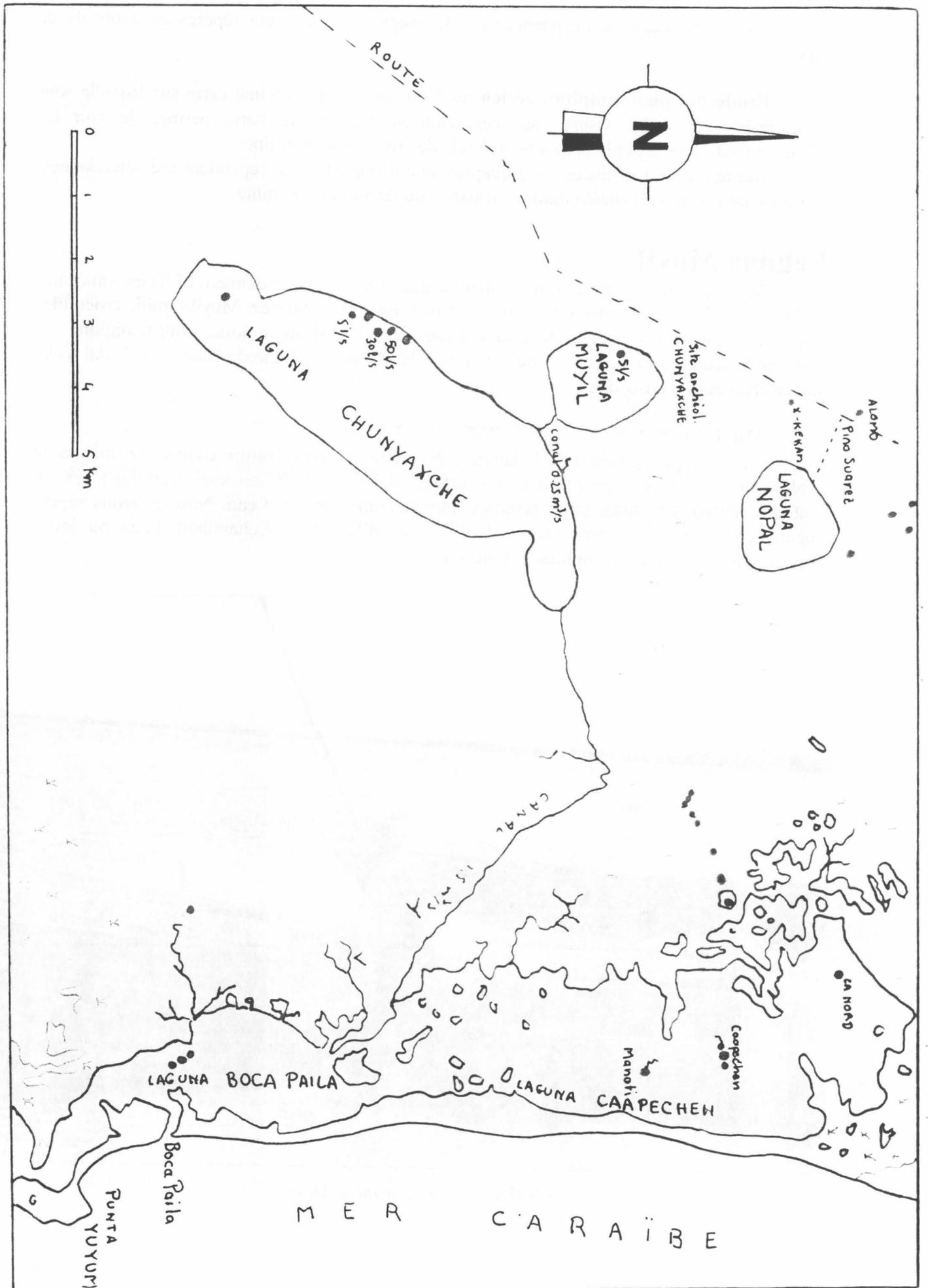
Muyil est une lagune de forme ronde de deux kilomètres de diamètre. Elle est située au Sud Ouest de la lagune Nopal qui se trouve dans le éjido Pino Suarez. Muyil signifie crocodile en maya. La lagune est une grande réserve d'eau exceptionnellement douce pour la région. Nous embarquons près des ruines de Chun Yaxché. Notre capitaine de bateau est Vidal Vela, ancien chasseur de crocodiles.

Muyil 1 GPS N20° 04' 27.8" W87° 36' 03.5"

C'est le point le plus profond de la lagune : 20 mètres La température change à 6 mètres de profondeur pour devenir plus fraîche. En surface 24.5°C. et 22 °C au fond. Certains jours, on voit des remous en surface, qui semblent indiquer une arrivée d'eau. Nous n'avons repéré aucune cavité. Le fond est vaseux. Il n'y a pas d'halocline. Echantillon d'eau au jour : conductivité : 1,26 mJ/cm, au fond 1,30mJ/cm.



Vidal prépare la barque à Muyil



Muyil 2 GPS N20° 04' 05.1'' W87° 36' 10.9''

Une petite arrivée d'eau est visible en temps de crue. Nous sommes au bord de la lagune. Température en surface 25,3°C. Conductivité en surface 1,32 mJ/cm. Cinq petits trous de 20 cm de diamètre découpent la vase à l'emporte pièce à une profondeur de 2m. L'existence de ces trous, non colmatés par la vase montre qu'ils sont actifs. Ils donnent une eau dont la conductivité est de 1,48mJ/cm, ce qui démontre une salinité plus forte, et une arrivée d'eau plus salée, alors qu'aucun courant n'est notable au moment de notre plongée.

Muyil 3 Dans la lagune de Muyil deux sources sont apparues au cours des grands orages de 2001. Petites entrées impénétrables donnant un peu d'eau froide. Coordonnées 20° 04' 31'' 87° 36' 23''. Elles nous ont été indiquées lors de l'expédition d'Août 2001 et sont situées environ 100 m à l'Est de l'embarcadère. Le diamètre des cavités est d'une vingtaine de centimètres.

Canal Laguna Muyil Chunxaché Ce canal est récent et a été creusé il y a environ un siècle pour l'exploitation du Chiquel. Les barques à l'époque était mues manuellement. Le débit que nous mesurons est de 0,25 m³/s. (largeur active 1,5, profondeur 0,8, vitesse de l'eau en surface 0,25 m/s)

Laguna Nopal

La lagune s'atteint en traversant le village du ejido de Pino Suarez. Marco Rotzinger y a effectué plusieurs plongées. La profondeur maximale est de 20 mètres. On y rencontre aucun halocline, ni aucune cavité. L'eau est extrêmement douce pour la région.

Laguna Chunyaché

La lagune s'atteint en traversant le petit canal qui vient de Muyil et qui mesure environ 300 mètres de long. La lagune s'étire dans la direction NE SW sur une longueur de 10 kilomètres. Sa largeur est de deux kilomètres. Plusieurs arrivées d'eau ont été repérées mais aucune n'est pénétrable. L'eau est exceptionnellement douce pour la région. Les arrivées d'eau sont situées sur la rive Sud Est de la lagune, sur la moitié Sud de la lagune.

Chunyaché 1 GPS N20° 02' 20.3'' W87° 36' 45.7''

Une petite arrivée d'eau s'ouvre à une profondeur de 1,5m. Aucun courant n'est cependant visible au moment de notre plongée. Le trou de 40 cm de diamètre descend jusqu'à 5 m de profondeur. Le fond est composé de roche, recouvert par 20 cm de vase. L'eau en surface a une conductivité de 1,08mJ/cm alors que l'eau prélevée dans le trou est sensiblement plus saline avec une conductivité de 1,35mJ/cm. La température est de 24,9°C au fond pour 25,3°C en surface.

Chunyaché 2 GPS N20° 02' 09.0 W87° 36' 54.0''

Une dizaine de petites fissures donnant un courant notable soulèvent de petits geysers de sables. Le débit total ne dépasse cependant pas 50l/s. La profondeur est de 3m. La conductivité en surface de 1,16 mJ/cm et de 1,45 mJ/cm dans les sorties d'eau, qui sont donc nettement plus saumâtres que l'eau de la lagune. Les températures respectives sont de 25,1°C en surface et de 25,5°C au fond

Chunyaché 3 GPS N20° 02' 04,9'' W87° 36' 54,1''

Une entrée de 1m de long sur 0.3 de large à 2.5 m de profondeur donne sur un petit puits. Une galerie est visible à 5 m de profondeur, malheureusement inaccessible. Le débit que nous avons mesuré est de 30 l/s. La conductivité de l'eau dans le puits est de 1,44 mJ/cm, pour une température de 25,2°C. L'eau de surface a une conductivité de 1,21 mJ/s et une température de 24,9°C.

Chunyaxché 4 GPS N20° 02' 00,1'' W87° 37' 01,4''

Une entrée de 0,3 par 0,2 m s'ouvre dans la roche recouverte de vase à la profondeur de 2 m. Aucun courant n'est notable le jour de la plongée. La température et la conductivité au fond comme au jour sont de 25°C et de 1,12 mJ/cm.

Chunyaxché 5 GPS N20° 01' 57,4'' W87° 36' 59,9''

Une entrée de 0,3 par 0,2 m s'ouvre dans la vase à la profondeur de 2,5 m. Un courant léger est perceptible. Le débit n'excède pas 5l/s. La conductivité en surface est de 1,12 mJ/cm alors qu'elle atteint 1,29 mJ/cm dans la cavité. La température en surface est légèrement inférieure à la température au fond : 24,7°C vs 25,2°C.

Chunyaxché 6 GPS N20° 00' 41,5'' W87° 37' 16,1''

En pleine eau, vers le Sud, un bouillonnement se fait parfois voir. La plongée donne sur un fond à 17 m de profondeur, sans aucune évidence de cavité. Le fond est vaseux. Pas d'halocline. L'eau en surface comme au fond présente une conductivité faible de 0,95 mJ/cm. La température au fond est de 21°C.

Canal Laguna Chunxaxché, Boca Paila. GPS N20° 04' 01,6'' W87° 33' 37,8'' Le canal est défendu par une ruine maya, portant représentation du crocodile. Notre guide nous raconte qu'il a rencontré une fois le dieu crocodile. L'animal mesurait huit mètres de long et il n'a dû son salut qu'au fait que son fusil se soit enrayé et qu'il n'ait pas pu lui tirer dessus...sinon, le crocodile l'aurait probablement tué.

Le débit dans le canal est de 1,5 m³/s. (largeur utile 3m, profondeur moyenne 1,6m, vitesse en surface 0,3m/s). Le canal mesure 5 kilomètres de long. Si l'on compare le débit venant de Muyil, et celui des exurgences que nous avons mesurées dans la lagune, il y a une assez grande différence. (Voir hydrogéologie)

Un groupe de 15 cénotes en pleine terre s'ouvre à deux kilomètres du canal au niveau du bosquet de peten, au Sud du canal. Vidal nous les a indiqués dans le 170 à 600 m à partir du point 20° 04' 30'' W87° 32' 27''.

Chunyaxché 7 Nous nous arrêtons au milieu du canal de Chunyaxche et partons à pied dans le pecten (marécage à herbes hautes et palétuviers) pour aller reconnaître des cénotes repérés par photo aériennes à 1600 m à vol d'oiseau au Nord du canal. Navigation au GPS jusqu'à une zone où la végétation devient plus épaisse. Coordonnées : 20° 05' 26'' W87° 32' 08''. Nous trouvons les cénotes. Eau salée, trouble, tout à fait plongeables. Le terrain est difficile et nous sommes de retour, brûlés par le soleil, passablement fatigués et tailladés par les herbes après 5 heures de marche ! Prévoir beaucoup d'eau pour boire et une bonne protection.

Laguna Boca paila (total 650 m)

La lagune de Boca paila est séparée de la mer par une bande de terre de quelques centaines de mètres de large. Un canal : Boca Paila met en communication la lagune et la mer.

La lagune a une eau saumâtre. Trois sorties d'eau regroupées sont les seuls phénomènes karstiques connus.

Cueva de Boca paila (1150 m) (BC1 GPS N20° 00' 28,7'' W87° 29' 29,9'', BC2 GPS N20° 00' 20,9'' W87° 29' 25,2'', BC3 GPS N20° 00' 12,8'' W87° 29' 24,3''

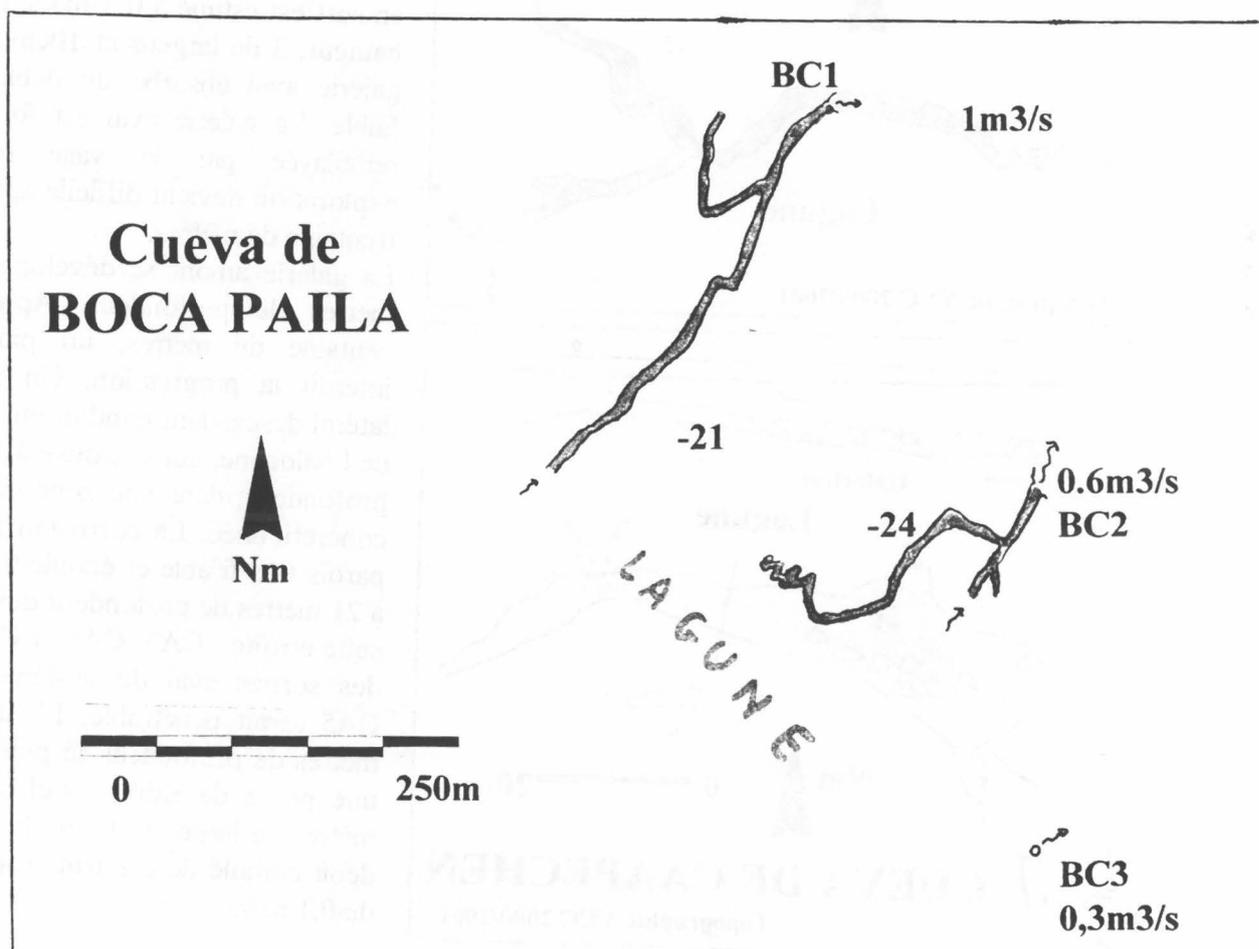
En surface l'eau est saumâtre, présentant une conductivité de 24 mJ/cm. La température étant de 24,2 °C. Les cavités s'ouvrent à une profondeur de 3 à 5 mètres sur un fond rocheux recouvert d'une faible épaisseur de vase marine.

Un fort courant sort de la première entrée. Un porche donne accès à une galerie de grande taille avec une faible visibilité. Le débit est estimé à 1 m³/s. L'halocline se situe à 14 mètres de profondeur. Des concrétions sont visibles en profondeur. Nous n'avons pas fait d'échantillons d'eau en dessous de l'halocline. Au dessus de l'halocline un échantillon a été prélevé à 100 mètres de l'entrée. Conductivité 29,8 mJ/cm, PH 8,12 et température 26,1°C. La cavité a été explorée sur 650 mètres

La deuxième entrée se présente sous la forme d'une fracture. Le courant qui en sort donne un débit de 0,6 m³/s. La galerie qui fait suite a été explorée sur 500 mètres. Une partie du développement se fait sous l'halocline jusqu'à la profondeur de 21 mètres. Cette partie présente un envasement important et de nombreuses concrétions. Un prélèvement d'eau sous l'halocline montre une conductivité de 37,1 mJ/cm, une température de 26°C et un PH de 7,35.

La troisième sortie d'eau n'est pas pénétrable. Le débit d'eau est de 0,15 m³/s.

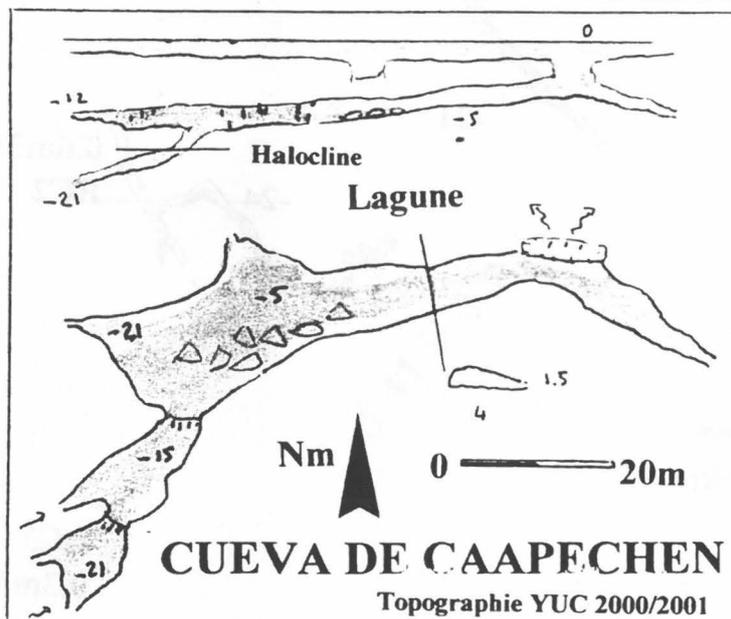
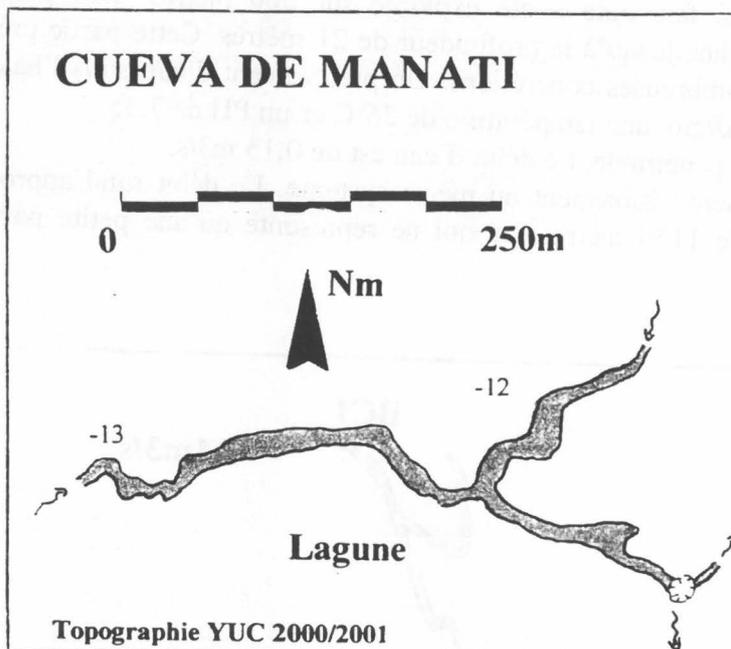
L'ensemble de ces cavités appartient visiblement au même système. Le débit total approche 2 m³/s. La distance explorée est de 1150 mètres, ce qui ne représente qu'une petite partie du potentiel de cette cavité.



Lagune Campechen (total 850 m)

La lagune de Campechen est le prolongement Nord de la lagune Boca Paila dont elle est séparée par un rétrécissement. L'eau y est saumâtre. Trois exurgences y sont connues : la cueva del manati, la cueva de Campechen et la cueva nova.

Cueva del Manati (680m)(GPS N20° 04' 48,9'' W87° 29' 15,5'') Une vaste dépression s'ouvre à 5 mètres de profondeur sur un sol en partie envasé. L'eau en surface présente une conductivité de 26,3 mS/cm et une température de 23,2°C. C'est une eau très salée. Au fond deux galeries sont visibles : une galerie de 20 m de long de faible hauteur (0,5 m) et une galerie de grande taille explorée sur 350 mètres, à une profondeur de 13 mètres. L'halocline est à 14 m de profondeur. Cette galerie atteint par endroit 15 mètres de large pour 2 de haut. Le courant est estimé à 1m³/s. De larges effondrements sont visibles à différents endroits. Une grosse galerie avec un fort courant d'eau a été explorée sur 330m. Elle s'ouvre à 100 m de l'entrée...



Cueva de Campechen (150m) CA2 GPS N20° 05' 10,5'' W87° 29' 40,1'' CA3 GPS N20° 05' 18'' W87° 29' 23'' CA4 GPS N20° 05' 21'' W87° 29' 21'' CA5 GPS N20° 05' 22'' W87° 29' 17''

La seule cavité pénétrable est CA2. L'entrée s'ouvre dans une dépression à 7 m de profondeur. Le courant qui en sort est estimé à 0,3 m³/s. (1,5 de hauteur, 3 de largeur et 10cm/s) Une galerie aval absorbe un débit assez faible. La galerie aval est fortement remblayée par la vase et son exploration devient difficile après une trentaine de mètres.

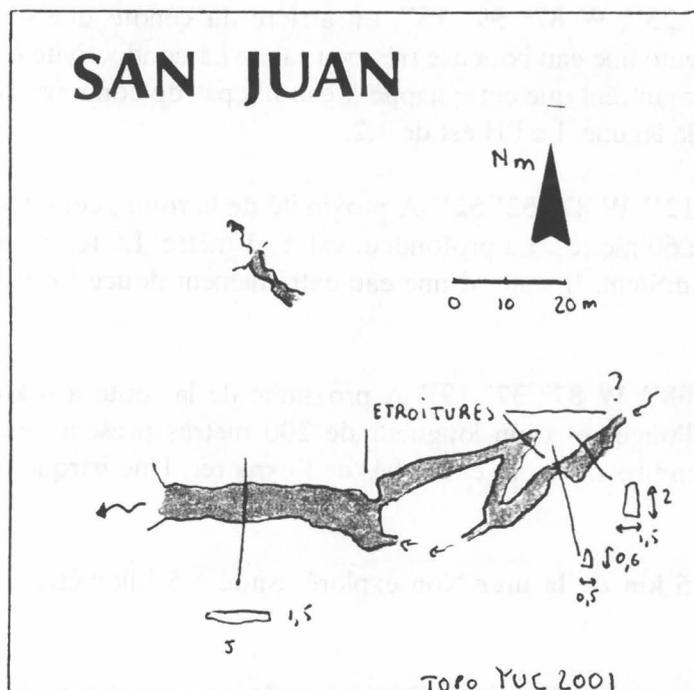
La galerie amont se développe à 13 mètres de profondeur. Après une centaine de mètres, un pincement interdit la progression. Un passage latéral descendant conduit en dessous de l'halocline, qui se trouve à 15 m de profondeur, dans une zone étroite et concrétionnée. La corrosion rend les parois très friable et ébouluse. Arrêt à 21 mètres de profondeur devant une suite étroite. CA3, CA4 et CA5 sont des sorties aval du système. Seule CA5 serait pénétrable. L'entrée à 5 mètres de profondeur se présente sur une pente de sable ébouluse de 2 mètres de large et 50 cm de haut. Le débit cumulé de ces trois sources est de 0,1 m³/s.

Cueva nova (100m) Tout à fait au Nord de la lagune une exurgence présentant un débit de quelques dizaines de litres par seconde nous a livré (sur des fonds de bouteilles) une centaine de mètre de première. La galerie se poursuit sans difficulté majeure et est en cours d'exploration.



Prise d'échantillon d'eau dans les sources de Chunyaxche

Laguna de San Juan (150m)



L'ojos de agua de la laguna de San Juan (2 heures de barque) a pour coordonnées $19^{\circ} 52' 36''$ $87^{\circ} 26' 50''$. Une plongée permet d'explorer 150 m de galeries étroites parcourues par un fort courant et de très faible visibilité. Arrêt sur étroiture. Le débit est mesuré à 600 l/s répartis en deux exutoires distants de 15 mètres.

Autres lagunes

Nous avons recueillis les informations sur les autres lagunes afin de placer les autres sources de la réserves. Ce travail n'est pas exhaustif et nous a permis de détecter l'existence d'une bonne vingtaine de sources inexplorées. C'est ce travail qui a permis de dressé la carte présentée page 11.

Reconnaissance terrestre dans la zone de Santa Teresa



Cénote del padre N 19° 36' 23'' W 87° 59' 14'' Chemin de Vigia Chico à 30 kilomètres de la mer. Plongé à 46 mètres. Zone sulfurée à -38. Il s'agit d'un grand cénote en cloche sans continuation. Le diamètre à la surface est de 15 mètres et de 45 mètres au fond. Le nom du cénote proviendrait du fait qu'un prêtre aurait été précipité par les mayas dans ce cénote. La température est de 25,5°C, la conductivité de 1,72 mS/cm et le PH de 7,8. La conductivité montre une eau saumâtre due à la diffusion de l'eau salée située en dessous de l'halocline.

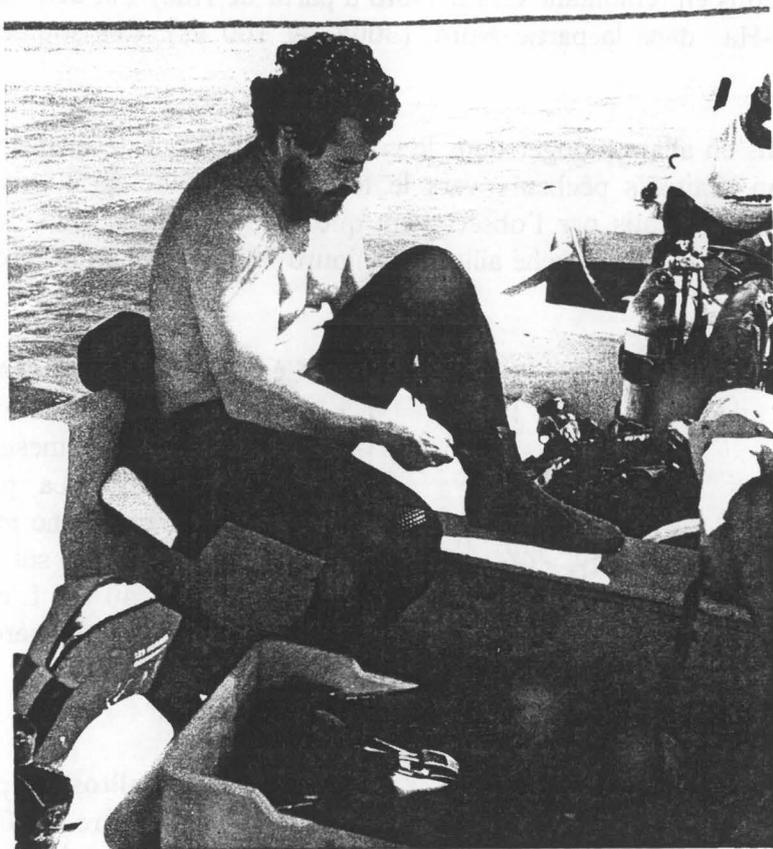
Laguna del padre N 19° 36' 23'' W 87° 59' 15'' En arrière du cénote une grande lagune de 120 mètres de diamètre présente une eau boueuse très peu salée. La conductivité est de 1,11 mS/cm et la température de 26°C montrent que cette nappe d'eau n'a pas de communication avec l'eau salée en profondeur ni avec la lagune. Le PH est de 7,2.

Laguna del km 20 N 19° 40' 12'' W 87° 52' 52'' A proximité de la route, cette lagune présente une eau claire, un diamètre de 60 mètres. La profondeur est de 1 mètre. La température de 25,8°C et la conductivité de 0,317 mS/cm. Il s'agit d'une eau extrêmement douce. Le PH est de 7,3.

Laguna del km 6 N 19° 47' 08'' W 87° 37' 19'' A proximité de la route à 6 km de Vigia Chico, cette lagune de forme allongée et d'une longueur de 200 mètres présente en son centre un trou bleu. De nombreux crocodiles nous ont empêchés de l'explorer. Une barque serait nécessaire. Le PH est de 6,79.

Carcamo de agua potable à 5 km de la mer Non exploré. Situé à 5 kilomètres de la mer.

Deux trous bleus en mer : Punta Xualastok et Punta Gorda nous sont signalés. Ils donnent un gros bouillonnement en surface quand il pleut.



Marco se prépare à plonger à Boca Paila

Deux trous bleus : Cayo Cedros au sud de la laguna très Marias nous sont signalés. L'un est en mer, l'autre à l'intérieur des terres, mais abrite des mérous. L'eau est douce.

Estacion de Santa Teresa N 19° 43' 20'' W 87° 48' 44''. La station appartient à la réserve de Sian Ka'an. Elle nous a permis de dormir. Le gardien vit avec deux singes. Il s'appelle Laureano Kantùn. Un petit cénote permet à la base de Santa Teresa d'avoir de l'eau douce. L'eau est très douce : 0,587 mS/cm. Le PH de 6,85. Une courte plongée de Joao ne montre aucune continuation.

Cenote du Rancho de Elmer 19° 41' 28'' W 87° 52' 38''. Au bout de 2,5 km d'une mauvaise piste un grand cénote s'ouvre au Sud du chemin. C'est un grand cénote en cloche, d'une profondeur de 25 mètres, un diamètre de 30 mètres en surface et 45 mètres au fond. La température est de 25,1°C la conductivité de 1,05 mS/cm. Le PH de 7,7.

Pompe à eau potable N 19° 50' 03'' W 87° 32' 18'' A coté de la route, un puits artificiel a traversé 1,5 mètres de pierre avant de rencontrer une cavité naturelle de 10 mètres de profondeur rempli d'eau. La pompe prend 100l/mn pour alimenter les maisons qui sont autour. L'entrée est impraticable. Quatre cénotes sont situés 500 à 800 mètres au Nord. Ce sont de petits regards sur la nappe d'eau. Non explorés.

El Playon (la Glorieta) N 19° 50' 03'' W 87° 32' 18''. Il s'agit d'une petite pointe située en face de Punta Allen. La lagune est ouverte et un flot d'eau salée important entre et sort en fonction des marées. La pointe se trouve au Nord de Vigia Chica. Il existait un chemin de fer qui reliait Vigia Chico à Carrillo Puerto. L'exploitation a été arrêtée à la fin de la guerre des castes. L'eau de la lagune est cristalline, la résistivité est de 34,2 mS/cm, la température de 26,1°C et le PH de 7,32.

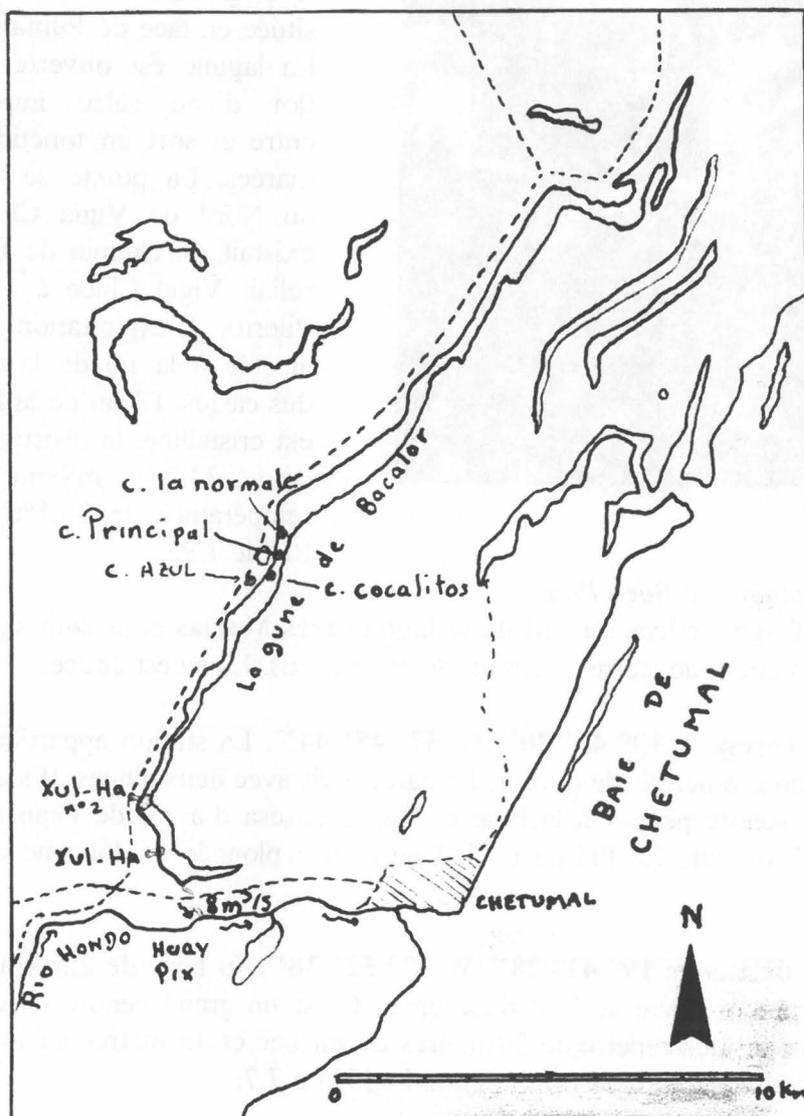
Laguna de Bacalar

La laguna de Bacalar se situe au Sud de la réserve de Sian Ka'an. Une grande extension d'eau douce intercepte les écoulements, les collecte et les restitue dans la baie de Chetumal. Les principales cavités que nous avons explorées nous ont été montrées par le guide maya d'Hector Gamboa, chercheur à l'université de Quintana Roo.

La lagune de Bacalar se jette dans la lagune de Huay Pix par une courte rivière de surface où nous mesurons un débit de 8 m³/s.

Xul Ha 1 et 2 Nous reconnaissons en remontant vers le Nord à partir de Huay Pix deux sources situées dans le village de Xul-Ha dans la partie Nord. (300l/s et 100 l/s). Ces sources sont impénétrables.

Cénote Azul Nous poursuivons en allant plonger dans le cénote azul (300 m de diamètre). La légende d'un grand animal qui tirait les pêcheurs vers le fond, la certitude qu'il existe des courants puissants au fond sont démentis par l'observation que nous en avons faite. Mais le cénote est si grand que l'animal est peut être caché ailleurs. Aujourd'hui, un restaurant piscine en occupe la berge.



Cénote de la normale (le plus au sud) que nous sondons à 53 m. Le cénote mesure 150 m de diamètre. La plongée révèle que la couche sulfurée est à 33 m. Le fond sur le côté Ouest est à 40 m. L'eau est trouble. La lumière ne parvient pas à cette profondeur.

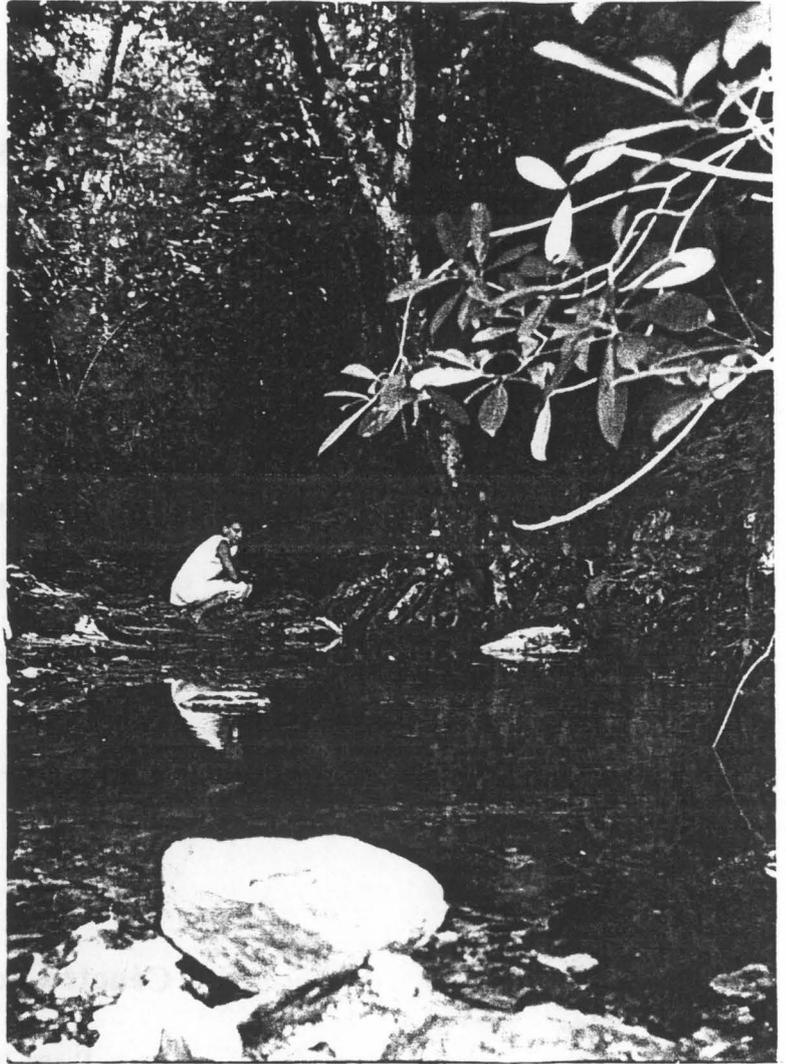
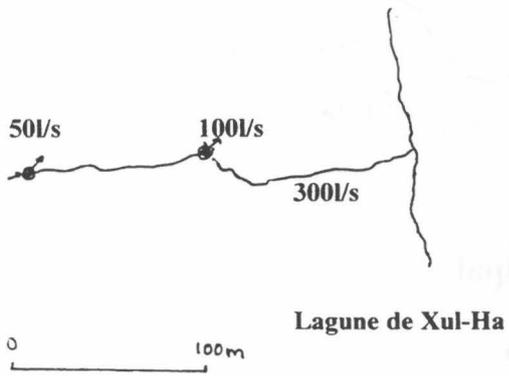
Cénote Cocalitos (le plus au Sud). Diamètre 200 m Sondée à 32m. La plongée montre un fond envasé en pente douce .

Cénote principal situé en face de l'hotel la laguna. Coordonnée : 18° 39' 28'' 88° 24' 17'' Diamètre 250 m. Sondé à 45m. Non plongé.



**LES CENOTES
DE BACALAR**

XUL-HA 1

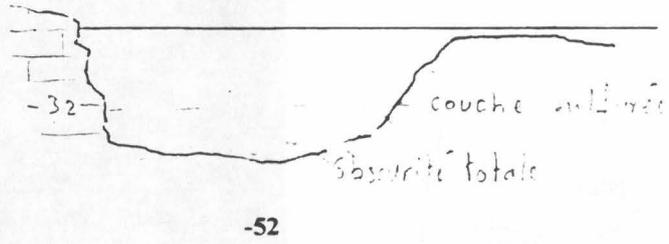


XUL-HA 2



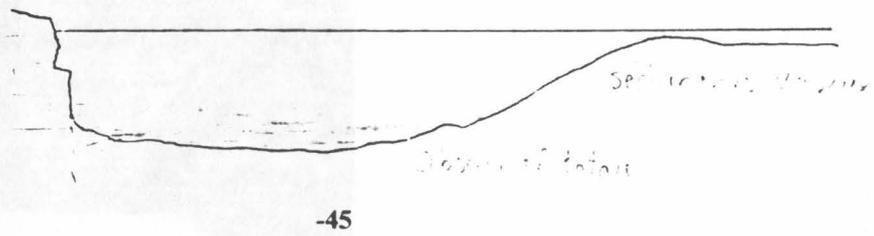
Cénote de la normale

Diam. 150m



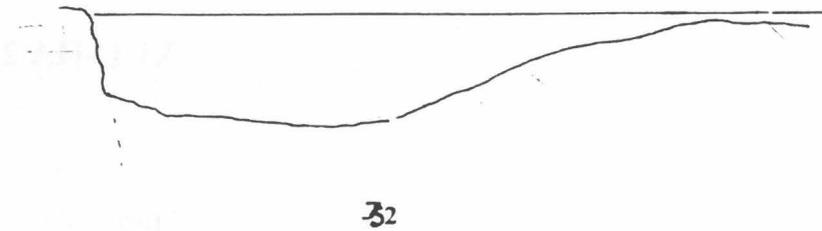
Cénote Principal

Diam. 250m



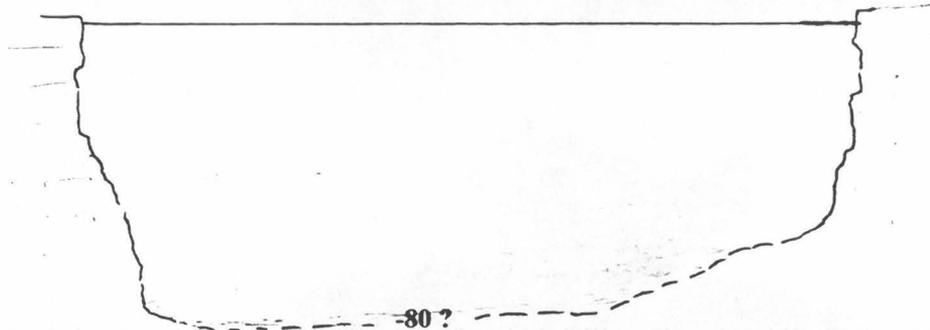
Cénote Cocalitos

Diam. 200m



Cénote Azul

Diam. 300m



Prospection à la Union

Le GPS étant en panne, nos localisations se font au kilomètre compteur.

Nous avons vu au voisinage de Bacalar de courtes rivières de surface situées à plusieurs kilomètres de la mer, trait totalement inconnu dans la partie Nord de la péninsule. Ce trait s'accroît en se déplaçant plus au Sud.

Le rio Hondo qui marque la frontière avec Belize est la rivière de surface la plus importante au Sud de Bacalar. Elle jauge plusieurs m³/s.

La salinité totale de la lagune de Bacalar (solides totaux dissous) est de 5 g/l. Rappelons que Bacalar draine environ 8m³/s. Le rio Hondo présente une salinité totale de 3g/l. Ces deux importantes arrivées d'eau se déversent dans la baie de Chetumal qui de ce fait est très peu salée. Au Nord de la baie on note des salinités de l'ordre de 8 à 15 g/l et de 20g/l à la sortie de la baie, à comparer à la salinité marine de 40g/l !

La Union se situe sur le Rio Hondo à la frontière de Belize. Les écoulements de cette région que nous avons reconnue donnent naissance à des rivières de surface. Nous ne sommes plus dans le domaine de la lentille de Ghyben Herzberg qui prédomine dans la partie Nord de la péninsule. Ceci s'explique par la diminution de l'épaisseur des couches calcaires qui dépassent à peine la centaine de mètres et ne permettent de ce fait pas la pénétration de l'eau de mer en profondeur.

Le cénote du Cocrodilo dorado En partant du restaurant de la Union et en longeant le Rio Hondo vers l'aval, nous repérons plusieurs sorties d'eau impénétrables situées respectivement à :

- CD1 3400 m dans le fleuve au lieu dit Lagunita deux sorties d'eau importantes.
- CD2 3500 m sur la rive gauche une source de 2l/s dans la terre
- CD3 3700 m sur la rive gauche à 30 m du rio deux petites sources totalisant 30l/s
- CD4 3800 m sur la rive gauche à 30 m du rio source dans la terre de 1l/s
- CD5 4000 m sur la rive gauche à 50 m du rio source dans la terre de 5 l/s
- Cocrodilo dorado à 4200 m sur la rive gauche. Le cénote mesure 100 m de diamètre et donne un débit de 1 m³/s. (voir photo p 9). Une rivière de surface de 200 m rejoint le rio Hondo.
- CD6 5600 m une source rive gauche sortant de blocs éboulés donne naissance à une rivière de 300m se jetant dans le rio Hondo avec un débit de 40l/s.

Estereo Franco En partant de la Union vers Chetumal on atteint un ensemble de sources :

- Après 5 km, on quitte la route pour un petit chemin sur la droite qui passe par une ferme et que l'on suit sur 800m. On atteint alors une petite vallée qui présente plusieurs sorties d'eau. La première source sort d'une fissure (60 l/s). 100m plus loin une petite source sort des blocs avec un débit de 5l/s. 30 mètres plus loin quatre toutes petites sources de 1 à 2 l par seconde arrosent une petite palmeraie. Enfin, 270 m plus loin une source de 50l/s très claire sort à la base d'un éboulis.

- Dans la ferme elle-même, une petite sortie d'eau alimente quelques dindons. Elle sort de terre et présente un débit de 3l/s.

- Reprenant la route vers Chetumal, 1 km plus loin, on emprunte un petit chemin sur la droite qui conduit à un petit sous-bois situé à 100 m de la route. Ce lieu dit Estereo Franco présente deux sources impénétrables (0.1m³/s et 15l/s) se jetant dans une rivière de surface d'un débit de 1m³/s. Nous n'avons pas remonté ce dernier cours d'eau jusqu'à sa (ou ses) source.

El Dante En reprenant la route pour Chetumal, 3 km plus loin, un chemin sur la droite permet d'atteindre après deux kilomètres de marche dans la jungle un grand cénote de 150 m de diamètre, à l'eau verte, ne présentant pas d'écoulement et connu sous le nom de El Dante.



Max notre guide

Cénote Azul

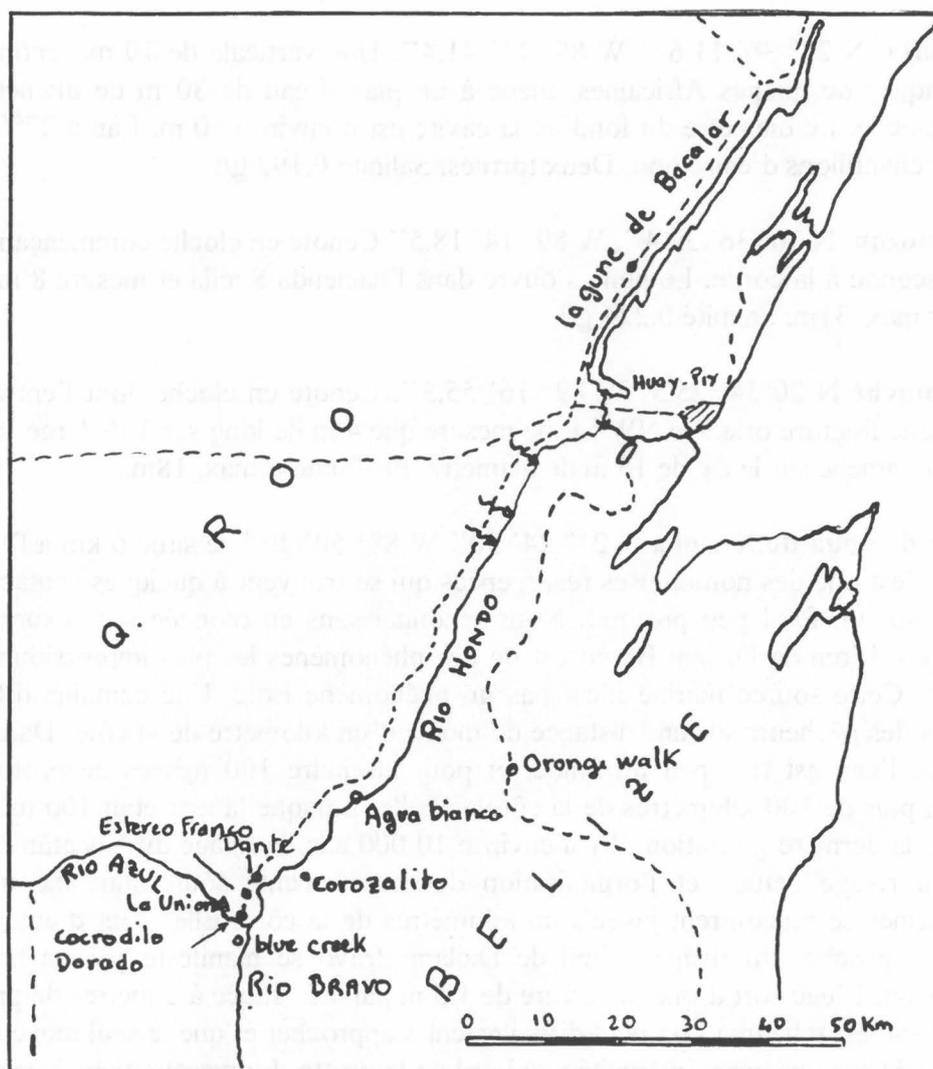


Autres rivières de surface En poursuivant la route vers Chetumal, on intercepte trois rivières de surface. La première se situe 67 km au delà de Dante. La rivière présente un écoulement de $1\text{m}^3/\text{s}$.

La suivante se situe 7 km plus loin, et présente un débit de 400l/s .

Enfin, une dernière rivière de débit comparable coupe la route 9 km plus loin.

Nous n'avons pas pris le temps de remonter ces diverses rivières jusqu'à leurs sources. Il est fort probable que nous soyons dans des karsts comparables à ceux que l'on rencontre dans la partie Nord de Belize.



Prospection au Yucatan

Kambul. N 21° 4' 25,4'' W 89° 43' 12,1''. Le cénote se trouve 14 km au Nord de Mérida. Il a été exploré la première fois par les frères Dutton et Macoy en 1975. Fernando Rosado y a découvert une mâchoire de sirénidé âgée de 3 millions d'années, inconnu jusqu'à présent, ainsi que des dents de requin carchorodon carcharis. L'identification a été faite par le Pr Daril P Domming de l'université de Howard (Washington DC). Nous réalisons la topo et des prélèvements d'eau. Il s'agit d'un classique cénote en cloche, où l'on peut s'engager entre l'éboulis et la paroi jusqu'à 35 mètres de profondeur. Il faut noter les nombreux fossiles apparents dans la roche. Un halocline est visible à 32 mètres, mais l'eau sous-jacente est très peu salée. : 5,2 g/l, alors que la teneur en surface est de 0,496 g/l. Température de l'eau 27 °C homogène.

Lumja. N 20° 36' 11,6'' W 89° 15' 41,4''. Une verticale de 10 m, rendue compliquée par les attaques de guêpes Africaines, mène à un plan d'eau de 30 m de diamètre. Classique cénote en cloche. Le diamètre du fond de la cavité est d'environ 50 m. Eau à 27°C. Profondeur max. -43. Echantillons d'eau, topo. Deux tortues. Salinité 0,192 g/l

Temozon. N 20° 36' 34,4'' W 89° 14' 18,5'' Cénote en cloche commençant par un puits de 10m descendu à la corde. Le puits s'ouvre dans l'hacienda Súcila et mesure 8 m de diamètre. Profondeur max. 31m. Salinité 0,224 g/l

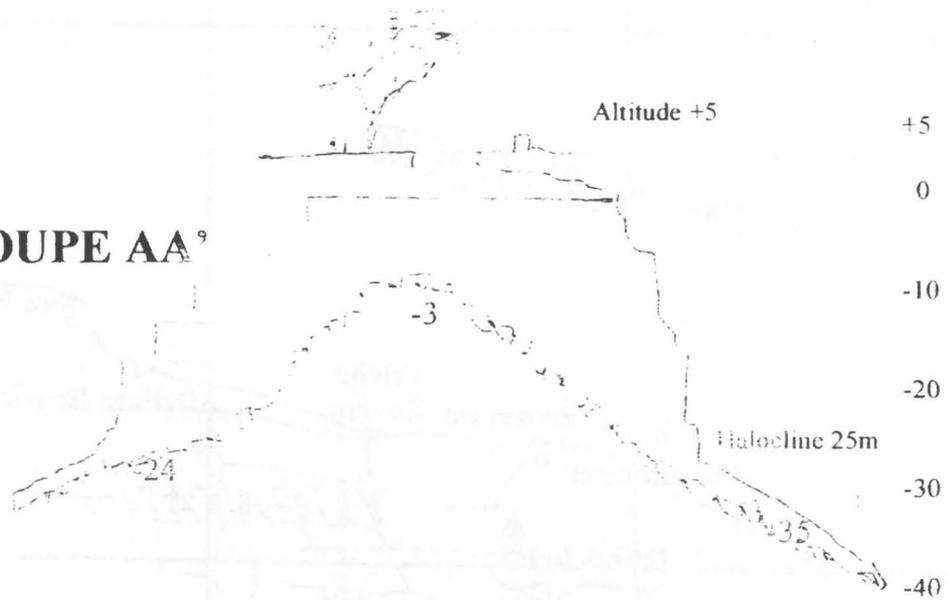
Subinché N 20°34' 25,5 W 89° 16' 55,5''. Cénote en cloche dont l'entrée creusée au dépend d'une fracture orientée NW SE ne mesure que 4 m de long sur 1 de large. Un puits plein vide de 10 m amène sur le lac de 15 m de diamètre. Profondeur max. 18m.

Ojo de agua de X-Bulla N 21° 24' 30'' W 88° 50' 40'' se situe 6 km à l'Est de Dzilam de Bravo. C'est une des nombreuses résurgences qui se trouvent à quelques centaines de mètres de la côte, sur un fond peu profond. Nous reconnaissons en plongée sept exurgences, toutes impénétrables. L'œil de Dzilam Bravo est un des phénomènes les plus impressionnants de l'état de Yucatán. Cette source marine n'est pas un phénomène isolé. Une centaine d'Ojos de agua sont connus des pêcheurs sur une distance de moins d'un kilomètre de la côte. Dans tout le nord du Yucatán, l'eau est très peu profonde, et pour atteindre 100 mètres de profondeur il faut s'éloigner à plus de 100 kilomètres de la côte actuelle. Lorsque la mer était 100 mètres plus bas, au cours de la dernière glaciation, il y a environ 10 000 ans, le rivage du Yucatán était donc très différent du rivage actuel, et l'organisation des écoulements souterrains incomparable. Les sources marines se rencontrent jusqu'à un kilomètre de la côte. Elles sont d'autant plus fortes qu'elles sont proches du rivage. L'œil de Dzilam Bravo se manifeste par un bouillonnement impressionnant. L'eau sort d'une ouverture de 1,5 m par 1,2. située à 2 mètres de profondeur. La vitesse de l'eau est telle que l'on peut difficilement s'approcher et que le seul moyen est d'utiliser la corde placée sur une ancre accrochée au bord de la grotte. Le masque tient à peine. La vitesse de l'eau dépasse 2 mètres par seconde. Le débit de cette eau à peine saumâtre est de 3 m³/s. L'échantillon d'eau que nous avons pris contient 6,8 g/l. On distingue la suite de la cavité hélas inaccessible. L'ensemble des sources voisines totalisent selon nos estimations 2 m³/s. Un autre échantillon, moins représentatif, parce que pollué par l'eau de mer ambiante contient 14,4 g/l. L'intérêt des mesures de vitesse d'eau est de donner par la formule de Bernouilli la charge hydraulique (Charge = $V^2/2g = 4/20 = 0,2$ m)

On en déduit la profondeur de l'halocline (40 fois la charge) soit 8 mètres.

A 700 m de la côte, la vitesse que nous mesurons dans une des sources est de 0,5 m/s (charge = 1,25 cm). X-Bulla est situé à 400 m de la côte, et une source située à 250 m nous donne une vitesse de 2,5 m/s soit une charge de 31 cm.

COUPE AA'



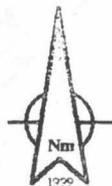
Cénote KAMBUL

Municipio de Mérida

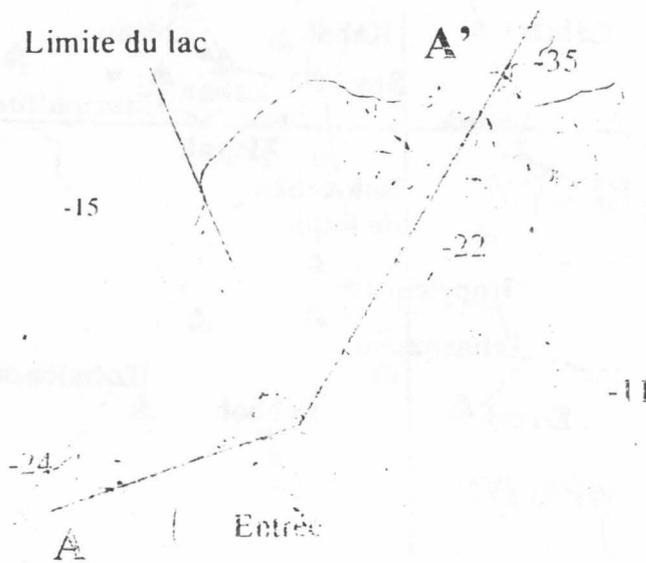
N 21° 04' 25,4" W 89° 43' 12,1"

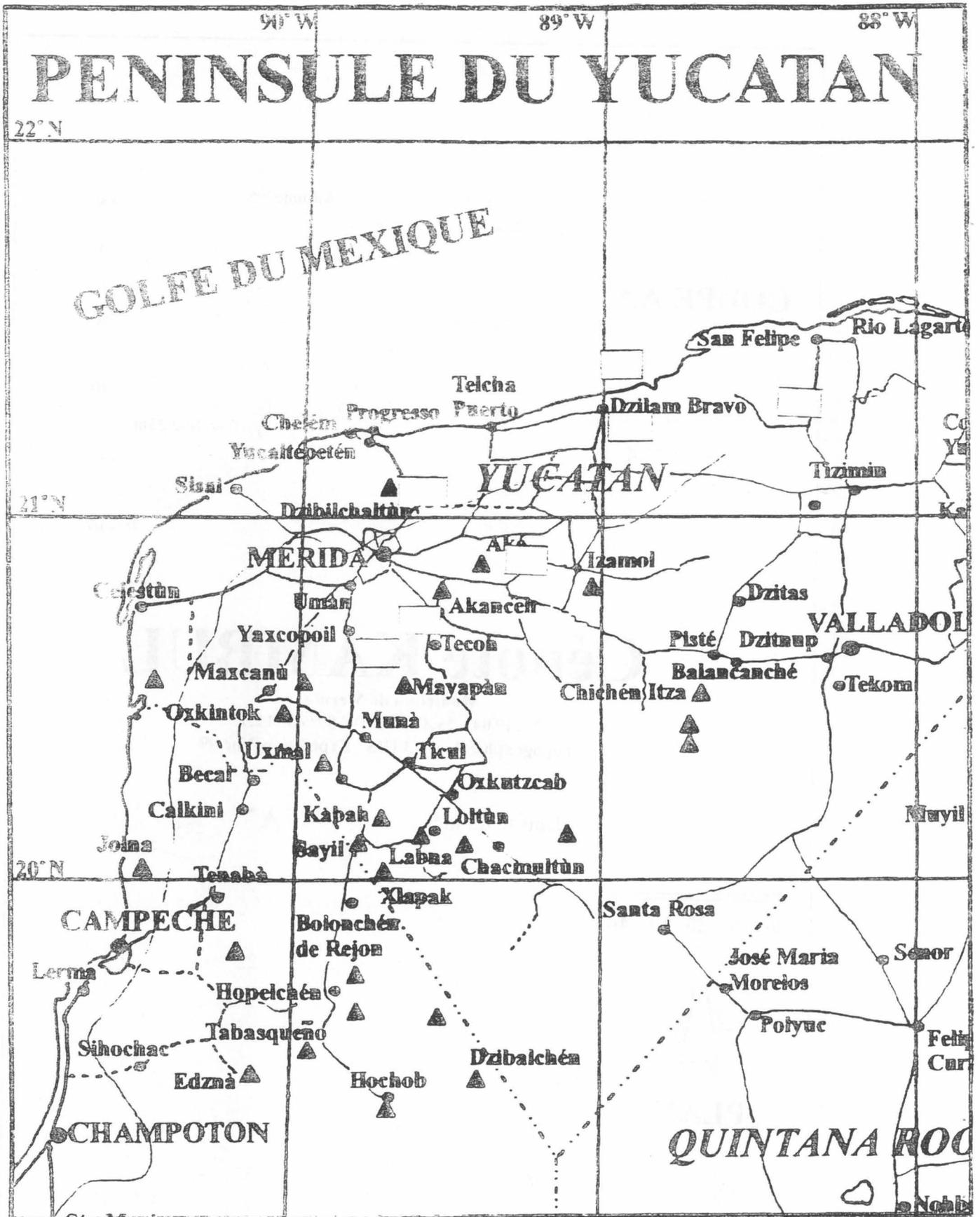
Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 99

0 10 20 30 40 m



PLAN

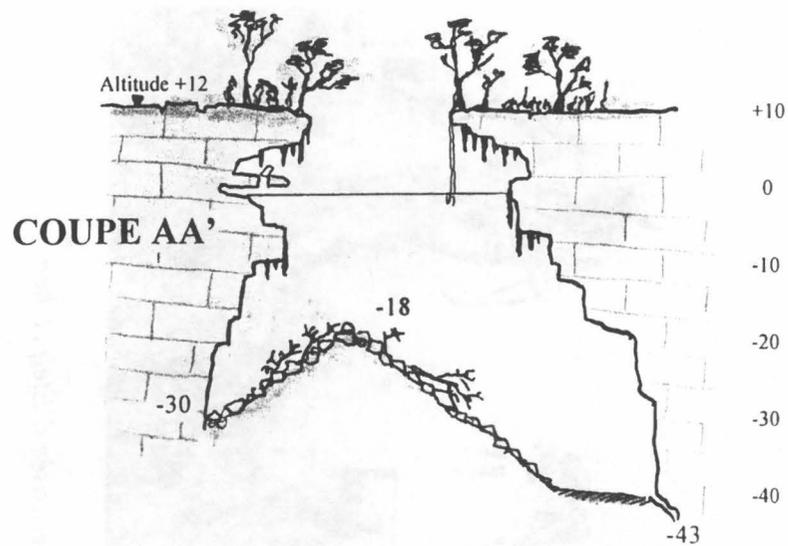




CENOTES OU L'HALOCLINE A ETE OBSERVE

Sacalum (-70), X-Lacah (-52), X-Kolac (-55), X-Bulla (-10), Zadzinaché (-66)

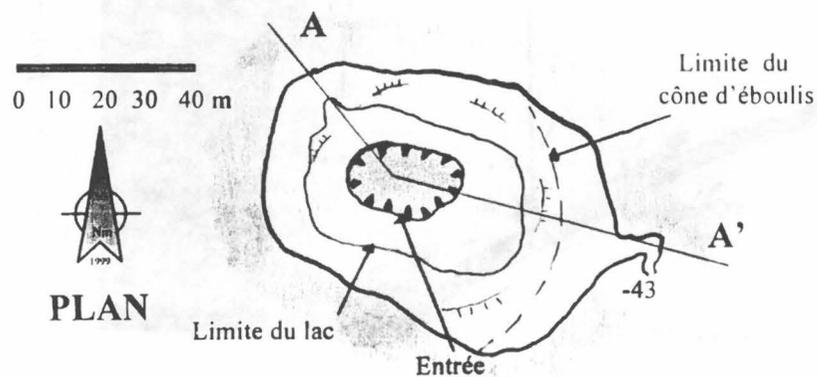
Cervera (-26), Yokdzonot (-38), Trejo (?), Ucil (?), Zac-Ci (?)



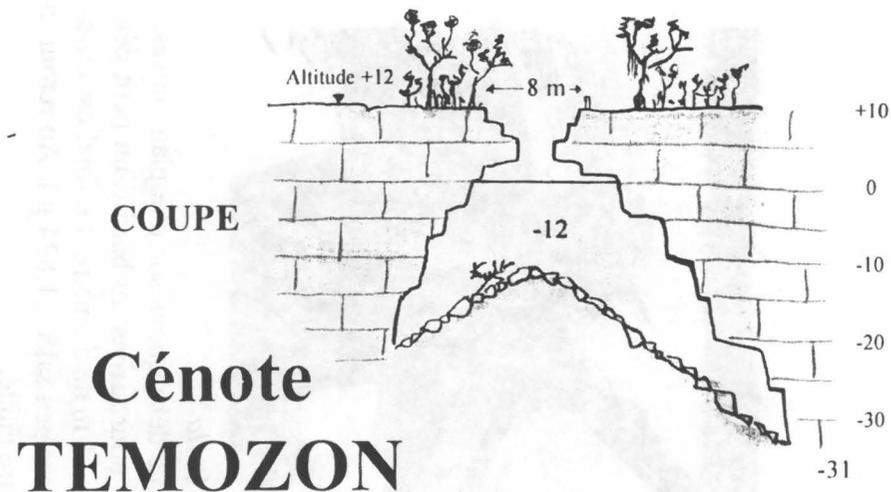
COUPE AA'

Cénote LUMJA

Municipio de Tekit
 N 20° 36' 11,6" W 89° 15' 41,4"
 Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 99



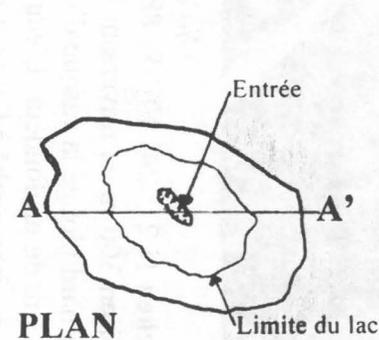
PLAN



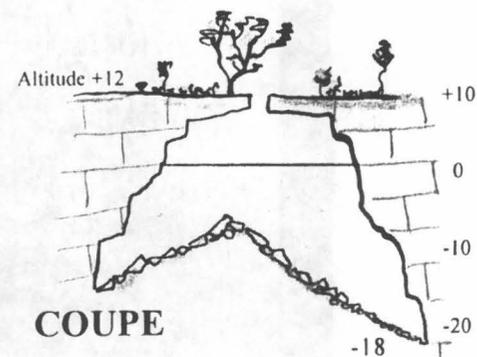
COUPE

Cénote TEMOZON

Municipio de Tekit
 N 20° 36' 34,4" W 89° 14' 18,5"
 Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 99
 Hacienda Sucila



PLAN



COUPE

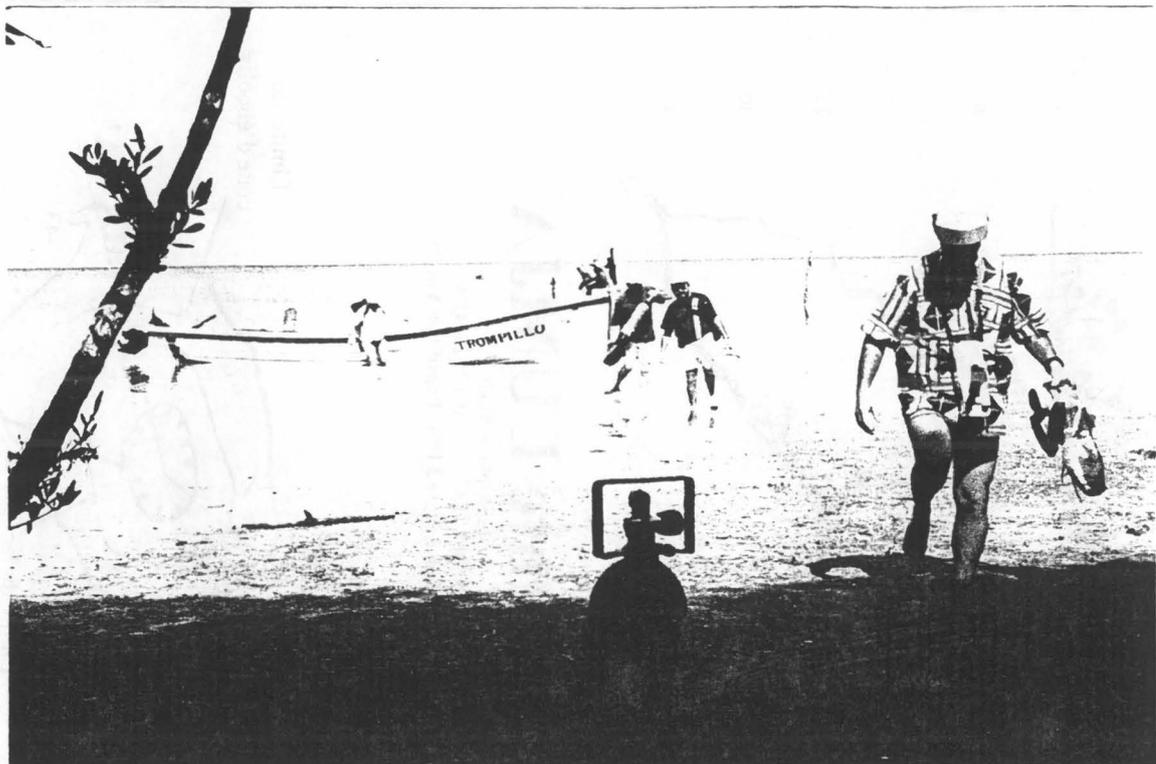
Cénote SUBINCHE

Municipio de Tekit
 N 20° 34' 25,5" W 89° 16' 55,5"
 Topographie degré 3 UIS Expédition Yuc 99

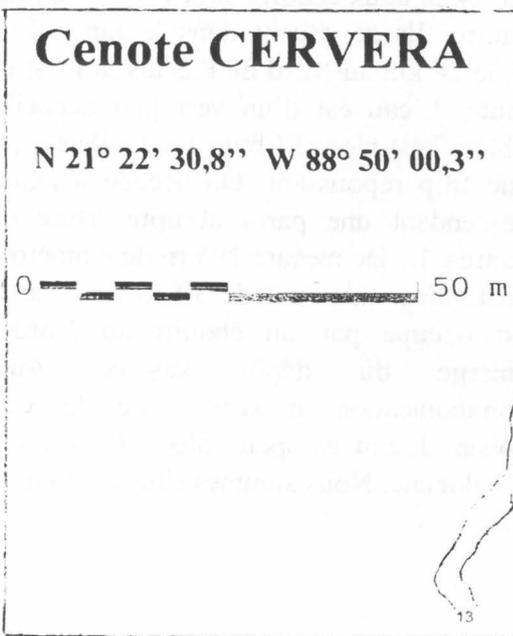
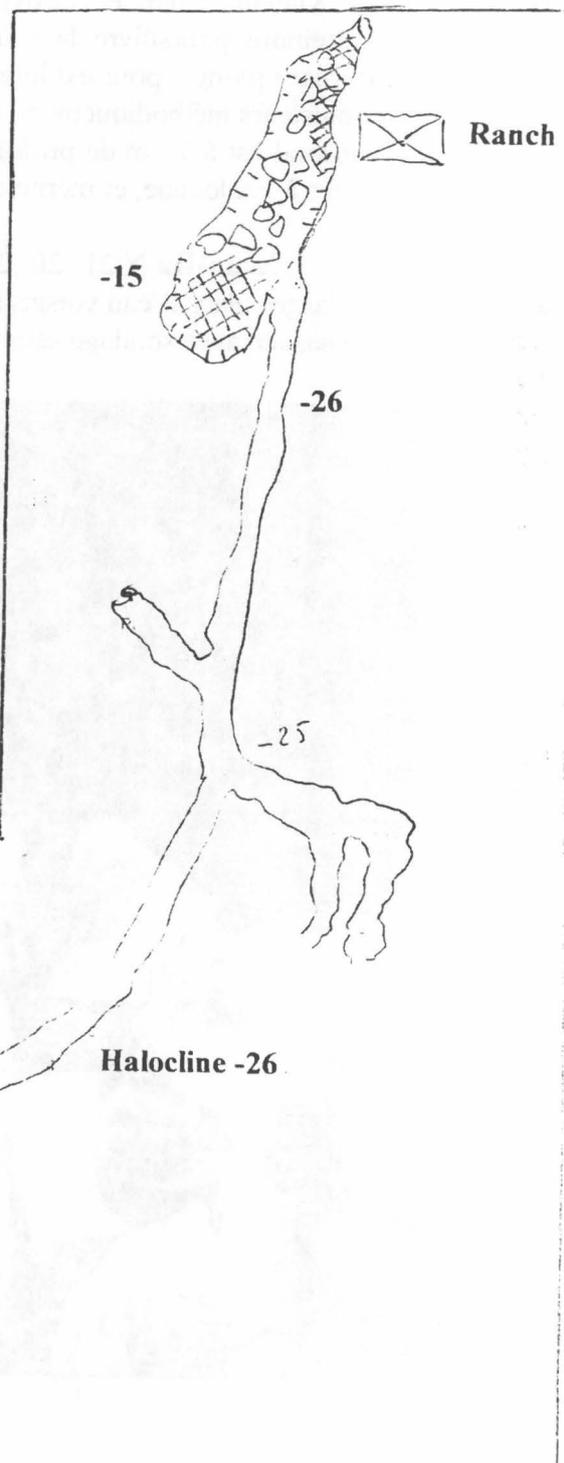
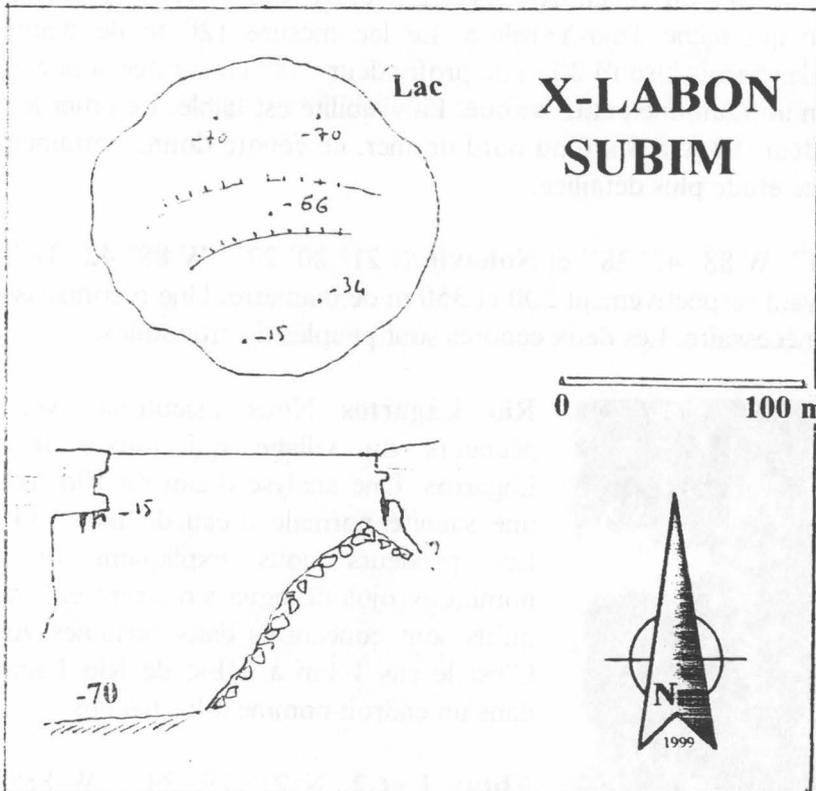
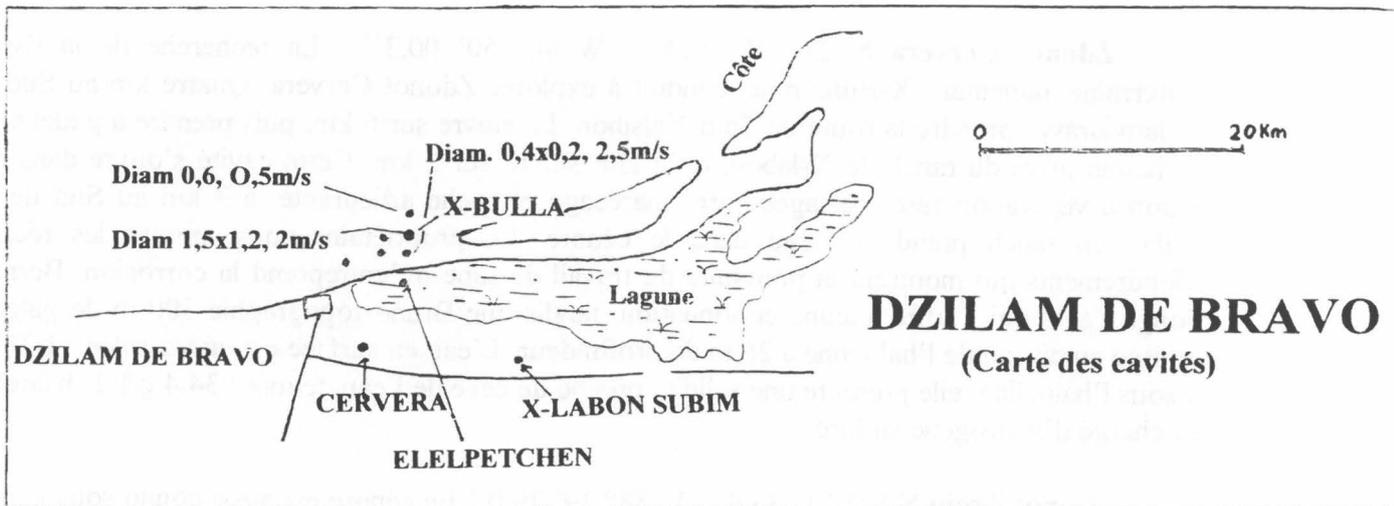


Ojo de Agua de X-Bulla

Elelpetchen N 21° 24' 10'' W 88° 50' 40'' Nous débarquons sur une plage envasée, et parcourons environ 300 m en traversant les mangroves pour arriver au bord d'un petit cénote : Elelpetchen. Bernard plonge la vasque d'eau qui mesure 15 m de diamètre. Le fond est envasé et ne dépasse pas 3 m de profondeur. L'eau prélevée est très peu salée : 1,824 g/l. Au retour, nous consommons le ceviche pêché à l'aller et préparé par notre guide.



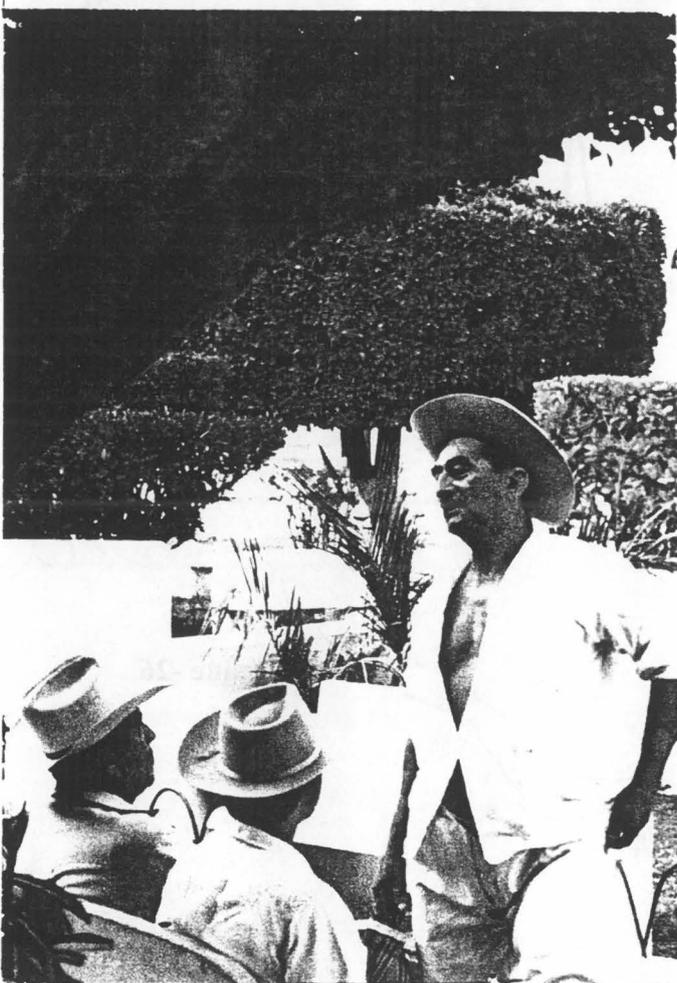
Débarquement sur la plage envasée d'Elelpetchen



Zdonot Cervera N 21° 22' 30,8'' W 88° 50' 00,3'' . La recherche de la rivière souterraine alimentant X-Bulla nous conduit à explorer Zdonot Cervera. Quatre km au Sud de Dzilam Bravo, prendre la route de Tajo-Yalsihon. La suivre sur 6 km, puis prendre à gauche sur le chemin privé du ranch de X-labon, qu'il faut suivre sur 2 km. Cette cavité s'ouvre dans une région à végétation rase, partagée entre marécage et roche affleurante, à 3 km au Sud de X-Bulla. Un ranch prend son eau dans le cénote. Le propriétaire nous montre les récents effondrements qui montrent la poursuite du travail de sape qu'entreprend la corrosion. Bernard plonge l'aval qui n'offre aucune continuation, tandis que Bruno topographie 300 m de galeries creusée au niveau de l'halocline à 26 m de profondeur. L'eau en surface est assez salée : 1,33 g/l et sous l'halocline, elle présente une salinité proche de celle de l'eau de mer : 34,4 g/l. L'halocline est chargé d'hydrogène sulfuré.

Dzonot Trejo N 21° 21' 33,4'' W 88° 39' 29,0'' Le cénote est aussi connu sous le nom de Xlabon Subin, et s'ouvre à côté du ranch X-Labon qui élève des bovins. Il faut pour l'atteindre poursuivre la route qui mène Tajo-Yalsihon. Le lac mesure 120 m de diamètre. Bernard plonge, pour explorer les parois jusqu'à 20 m de profondeur. Xan en surface sonde le lac à plusieurs méthodiquement, en utilisant une petite barque. La visibilité est faible. Le point le plus profond est à 72 m de profondeur. Situé à 5 km du bord de mer, ce cénote donne certainement accès à l'halocline, et mérite une étude plus détaillée.

Xcan-Ha N 21° 20' 20'' W 88° 42' 38'' et **Nohayin** N 21° 20' 27'' W 88° 42' 37'' sont de larges plans d'eau voisins ayant respectivement 200 et 350 m de diamètre. Une reconnaissance en barque avec sondage serait nécessaire. Les deux cénotes sont peuplés de crocodiles.



? avères Tequila, Amigo ?

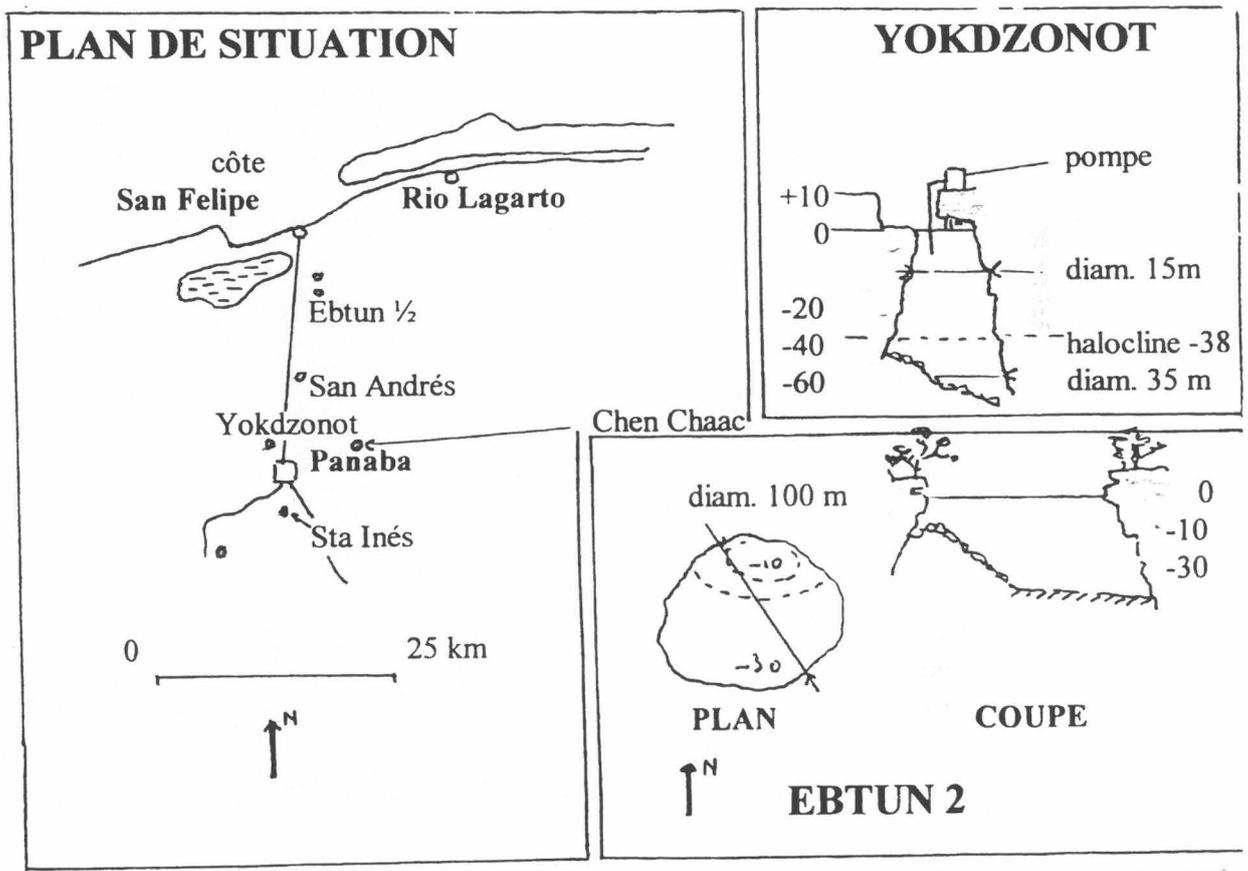
Rio Lagartos Nous discutons avec les pêcheurs du village qui jouxte le Rio Lagartos. Une analyse d'eau du Rio montre une salinité normale d'eau de mer : 34 g/l. Les pêcheurs nous expliquent que de nombreux ojos de agua s'ouvrent en mer et qu'ils sont concentrés dans certaines zones. C'est le cas 1 km à L'Est de Rio Lagartos dans un endroit nommé « los banhos »

Ebtun 1 et 2 N 21° 29' 24'' W 88° 14' 30'' sont deux cénotes situés à 100 m l'un de l'autre. Ils se situent dans le ranch Ebtun, situé 24 km au Nord de Panaba, à l'Est de la route. L'eau est d'un vert peu accueillant. Ebtun 2 est plongé Ebtun 1 est délaissé parce que trop repoussant. On accède à l'eau en descendant une paroi abrupte haute de 5 mètres. Le lac mesure 105 m de diamètre. La profondeur max. est de 30 mètres. Le fond est occupé par un éboulis au Nord qui émerge du dépôt vaseux. Aucune communication n'existe avec le cénote voisin. L'eau est peu salée : 0,55 g/l. Pas d'halocline. Nous sommes situés à 7 km de la mer.

San Andrés N 21° 21' 49'' W 88° 14' 50''. Situé 7 km au Nord de Panaba à l'Est de la route qui mène à San Felipe, le cénote s'ouvre dans le ranch du même nom qu'il alimente en eau. Le propriétaire étant absent, nous renonçons à la plongée. Un sondage nous indique une profondeur de 45m. Le plan d'eau surmonté d'une voûte rocheuse mesure 15m de diamètre, et se situe 4m en contrebas du terrain. Ce cénote peut donner accès à l'halocline.

Yokdzonot N 21° 19' 30'' W 88° 16' 50'' Le cénote s'ouvre dans un ranch. Une petite échelle permet d'accéder au niveau de l'eau. Grand puits en éteignoir, d'une eau très transparente jusqu'à atteindre l'halocline très sulfuré et très opaque, à la profondeur de 38m Le fond se situe à 54 mètres. Une analyse d'eau en surface donne une salinité de 616 mg/l alors que sous l'halocline, la salinité atteint 10,8 g/l. Yokdzonot est situé à 25 km de la mer

Santa Inès N 21° 17' 30'' W 88° 16' 50'' s'ouvre dans le ranch du même nom situé près de la route Panaba Tizimin, à 1km de Panaba. Le cénote présente une eau très bleu. On accède à l'eau par un escalier creusé dans un puits artificiel. L'eau est très bleu, le paysage tout à fait remarquable. Un sondage nous donne 40 m de profondeur. Il est probable que ce cénote donne aussi accès à l'halocline.



Conclusions

Il est difficile de rendre compte ici de la liste exhaustive des phénomènes karstiques que nous avons reconnus ou explorés au cours de ces expéditions. La liste serait fastidieuse.

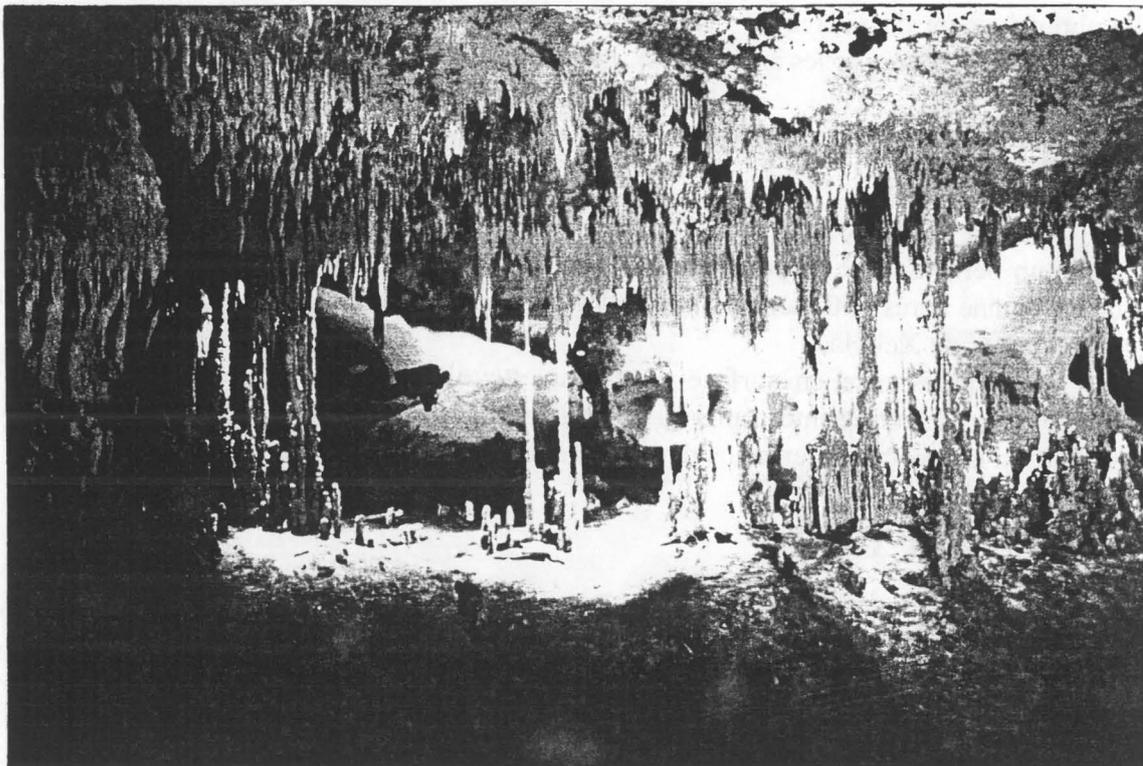
Il est certain que le succès d'une expédition au Yucatan repose sur la capacité de prospection. Nous estimons que pour 100 cavités repérées, dix présentent une continuation pénétrable significative, et une présente vraiment un développement important. Nous avons repéré de cette façon plusieurs centaines de phénomènes karstiques.

Certaines cavités de quelques dizaines de mètres d'extension n'ont pas été rapportées dans ce document.

Nous avons restitué l'essentiel de cette information dans les cartes de situation qui émaillent ce texte. D'autres détails en sont donnés dans les rapports journaliers qui font suite.

CHAPITRE III

COMPTE RENDUS JOUR NALIERS



INTRODUCTION

Les rapports journaliers sont rédigés au jour le jour par les différents membres de l'expédition. Parfois l'information prend une forme très laconique, parfois les états d'âme s'expriment. L'idée est que le déroulement quotidien d'une expédition constitue en soi une source d'information très importante qui avertit les futurs explorateurs des difficultés, du rythme du pays, des surprises que l'on peut avoir. Il n'y a pas ici d'essai de perfection littéraire, juste du vécu, parfois en style télégraphique...

EXPEDITION 1999

Dimanche 17 01 1999, lundi 18.01.1999.

Arrivée de la première partie de l'équipe. Bozana Ostovijc, Joao Neves, Ricardo, Manuel Soarez et Francisco Altaveiga (Xico). Comme chaque année, le début du camp est coordonné avec la fin de Dema (foire de matériel de plongée US)

Le lundi est consacré à la recherche d'un véhicule, l'installation du camp. C'est la première année que nous logeons chez Marco. Il est en train de finir la construction de la palapa à deux étages qui nous accueille.

Visite de courtoisie à Xel-Ha.

Mardi 19.01.1999

Plongée de réadaptation à Taj-Mahal.

Eduardo Briones de Xel-Ha nous montre le cénote Vasura, situé 150 m au Sud de l'embranchement du village de Chemuyil coté Ouest. Joao plonge et lève la topographie de ce cénote (déjà exploré par les américains). Plusieurs salles s'arrêtent sur des effondrements.

Mercredi 20 01 1999

Xel-Ha sud. Plongée dans l'exurgence que nous avons reconnue en 97. Joao et Ricardo trouve un petit passage à droite qui leur permet de trouver la suite. Ils arrivent sur un laminoir qui se termine après 150 mètres sur un effondrement. Connection avec un petit cénote situé sous la maison/bar de Xel-Ha.

Reconnaissance en surface et découverte d'une entrée possible sur le bord du gros effondrement. L'entrée intercepte un débit important. Nous sommes sur l'aval de Dos Ojos, à moins d'un kilomètre du terminus de la cavité. Le débit de cette branche est de 1,2 m³/s

Jeudi 21 01 1999

Xel-Ha Sud. Ricardo Manuel et Bozana explorent l'entrée découverte la veille. Une grosse galerie fait suite à une étroiture. Vers l'aval ils retrouvent la trémie qui les avait arrêtés la veille. La topographie montre que seulement 5 mètres séparent les deux points

Joao et Francisco retournent à Pitch. N 20° 21,566' W 87° 22,420' Nous avons commencé l'exploration en 1998. Au cours de deux reconnaissances en mai 98, puis en juin 98, Bruno puis Christian avaient laissé le terminus à 300 m de l'entrée, dans une zone labyrinthique, après une laborieuse désobstruction dans les racines d'arbres agitées par un fort courant. Joao déroule 200 mètres de fil. Arrêt par manque de fil. Pitch s'ouvre dans le terrain de Jorge. La
Page précédente photo de Nohoch (Mike Madden)

photographie aérienne montre un anomalie végétale qui s'étire sur près de deux kilomètres. La grotte est parcourue par un violent courant assez inhabituel dans cette région. Plusieurs étroitures gênent la progression. L'ensemble se développe à une profondeur de 5 à 8 mètres, soit une bonne dizaine de mètres au dessus de l'halocline actuel. Du fait du courant, la cavité ne présente pas d'accumulation notable de calcite précipitée.

Vendredi 22 01 1999

Pitch : Marco et Joao recherchent la suite. Arrêt sur chaos de bloc 30 mètres plus loin.

Manuel explore Abismo. La cavité avait été vue par JA Latlete et Edsel Rios en 1996, et jugée sans continuation. Une descente à - 20 montre un départ dans l'halocline, suivi sur 80 m. D'autres départs sont entraperçus. La cavité est grande.

Xico et Manuel topographie Pitch sur les 200 premiers mètres.

Bozana et Ricardo vont faire des achats.

Samedi 23 01 1999

Ricardo et Bozana topographient 600 m dans la branche de Xel-Ha sud.

Joao trouve la suite dans Pitch et déroule 200 m.

Arrivée de Christian le soir à Cancùn.

Dimanche 24 01 1999

Christian explore Palomita. N 20° 21,14' W 87° 22,17' Deux galeries ont été explorées par les américains, une troisième pas du tout. Au total la cavité développe 250 m, et est parcourue par un léger courant. La localisation semble montrer qu'il n'y a pas de connexion avec Pitch. La cavité s'ouvre à côté d'une petite habitation maya au bord du caminho branco qui mène à Pitch. Un petit puits dont l'entrée présente un diamètre inférieur à un mètre, équipé d'une échelle en bois rudimentaire mène à une salle de 20 mètres de diamètre. Trois plans d'eau mènent à trois galeries formant un ensemble labyrinthique creusé dans un paléo halocline à une profondeur de 5 mètres. Plusieurs départs restent inexplorés mais nécessite un équipement à l'anglaise.

Joao poursuit Pitch, et découvre 200 mètres de plus. Manuel et Xico poursuivent la topographie.

Ricardo et Bozana topographient 350 mètres de galeries rebouclant sur la galerie principale.

Christian et Marco rencontrent l'ingénieur Arroyo de très Rios. (ex-Chuchuén) et obtiennent les autorisations d'exploration.

Arrivée de Bernard Gilles (18h) et Bruno (vers 1h 30 !)

Lundi 25 01 1999

Bozana, Gilles, Xico et Manuel font des photos dans grand cénote.

Joao rajoute 150 m à Pitch.

Ricardo plonge à Tchango. La cavité se trouve au Sud de Abismo, à environ 150m Ricardo effectue la connexion à travers une zone labyrinthique.

Christian plonge Tortuga 1 et Tortuga 2. Puis topographie la rivière dos Pajaros.

Bernard remonte le Rio de la selva sans succès. Trop de courant et pas d'autre arrivée d'eau.

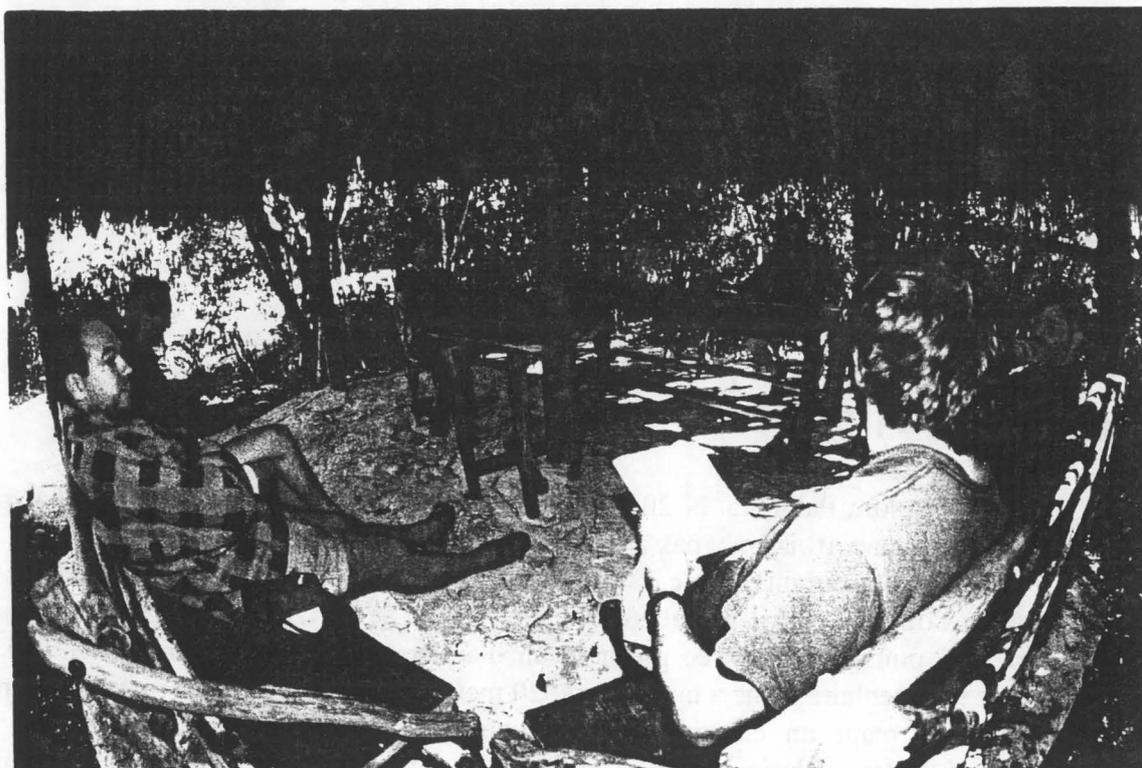
Mardi 26 01 1999

Gilles et Bozana font des photos à Pitch.

Joao Manuel et Xico poursuivent Pitch. Joao déroule 200 m de fil.

Christian, Bruno et Bernard explorent Aguila N 20° 42,239' W 87° 00,340' et Orchideas. 500 m de première à Aguila et 250 m à Orchidéa.

Ricardo poursuit Xel-Ha Sud. Sortie dans un grand cénote.



Briefing du matin chez Marco

Mercredi 27 01 1999

Rencontre de Mike Madden.

Les propriétaires de Très Rios nous communiquent la photo aérienne de la zone.

Xico et Manuel rentrent au Portugal.

Ricardo Bozana et Gilles font des photos à Angelica. Angelica est un grand cénote en cloche, situé à 8 km de la côte, d'une profondeur de 55m. L'halocline est sulfuré et se situe à une profondeur de 30 mètres.

Christian et Bruno poursuivent l'exploration de Aguila, sur 80 m. Arrêt sur une zone étroite et boueuse. Bernard et Joao poursuivent Orchidéa, sur 40 mètres et s'arrête sur des zones étroites.

Contact le soir avec Fernando Rosado de Merida pour organiser une visite rapide au Yucatán.

Jeudi 28 01 1999

Départ de Bozana et de Ricardo pour Cuba.

Plongée de Bruno à Aguila qui trouve une suite. Poursuite sur 60 m, et retour sur autonomie.

Bernard et Gilles font des photos à Très Rios.

Christian poursuit la topo de Xel-Ha sud sur 150 m. Galeries étroites longeant un grand effondrement. Nous allons peut-être avoir l'autorisation de plonger dans les cénote archéologiques.

Joao rajoute 250 m à Pitch, et se retrouve nez à nez avec un jaguar au moment de la sortie.

Vendredi 29 01 1999

Christian et Joao prospecte le long de la côte. L'exurgence de Chemuyil s'ouvre en bord de plage par un petit puits creusé le long d'une fracture. Elle présente un débit de 0,5 m³/s. Il y a aussi une petite sortie dans le sable sur la plage à proximité de FID, et une autre de petite taille en face du club Akumal.

Christian plonge à Basura 3. La cavité s'ouvre à 300 mètres au Sud du caminho branco, et 150 m à l'Est de la ligne électrique. Topo du fil américain sur 400m.

Gilles et Bernard photographient les mangroves de Très Rios.

Bruno échantillonne l'eau d'Aguila et poursuit l'exploration sur 100m. Arrêt dans une grande salle effondrée.

Samedi 30 01 1999

Départ de Joao.

Christian et Bernard plongent à Aguila. Exploration de 150 m de galeries autour de la salle terminale.

Bruno et Gilles font des photos de Dos Ojos. Ils reconnaissent ensuite le cénote archéologique. Selon le gardien, il y a eu une plongée en 1985 pour l'archéologie. Profondeur 30m. Le cénote fait 40 sur 20m de dimension. Un autre cénote se trouve à 150 m. Possibilité de connexion avec Dos Ojos et Xel-Ha. Les ruines au dessus sont des ruines à peintures.

Dimanche 31 01 1999

Christian fait des échantillons d'eau à Xel-Ha. Débit mesuré à 3m³/s.

Gilles et Bruno font des photos à Xel-Ha

Départ de Gilles et voyage jusqu'à Mérida.

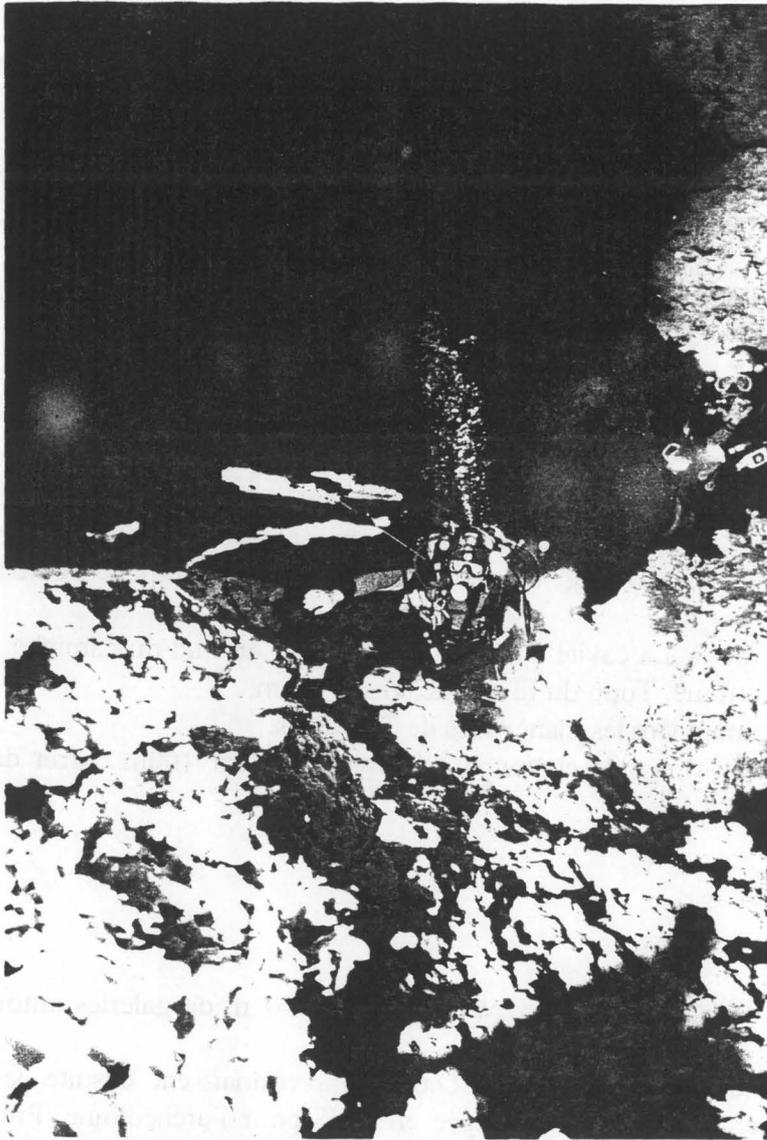
Vendredi 5 02 1999

Nous sommes invités à l'hôtel Sunset (5*), par l'ingénieur Arroyo pour une réunion avec les scientifiques qui travaillent sur le projet Très Rios Biologie et hydrogéologie. (ingeniero Jaime Tinajero Gonzales)

Samedi 6 02 1999

Départ de Christian

Plongée dans le cénote du Rancho Los Gavilones situé de l'autre coté de la route en face de Très Rios. Une courte galerie de belle dimension s'arrête sur un éboulis.



Plongée à Pitch

Nous déposons Gilles à l'aéroport et départ et voyage dans l'après midi pour Mérida (Bernard, Bruno Xan). Nous sommes logés chez Fernando Rosado. Il dirige un des deux clubs de plongée de Mérida.

Lundi 01/02/99

Entretien avec Ruiz Silva secrétariat de l'écologie

Le secrétariat a un programme d'exploration des cenotes. Ils ont repéré environ 1200 cenotes. Il nous cite **Kambul, X-Colak** qui a été exploré jusqu'à 125 m de profondeur par Check Exley (halocline à -55) situé à Sitalpech 50 km à l'Est de Mérida, le cenote **Sabacah** situé à Sacalum (30 km au Sud de Mérida et où l'halocline a été vu à 70 mètres de profondeur, le cenote **Kikil** au Nord de Tizimin, 57 mètres de profondeur (où une personne vient de se noyer). Il nous parle aussi des cenotes **X-lacah** et **Zadzinaché**.

Nous organisons la suite de l'expédition. Notre but est de reconnaître le style de cavités qui existent en bord de côte au Nord. Il insiste pour que nous allions plonger au Sud de Mérida. Il nous montre les fichiers qu'il tient, cavité par cavité, où sont indiqués le nom du cenote,

**Dimanche 7
02 1999**

Arrivée de Philippe,
Christophe, ...

**Dimanche
31/01/99**

Xan : mesures de débit et prise d'échantillons d'eau à Xpu-Ha. Echantillon pris au pont. Visite du cenote vert, et du cenote bleu. Salinité du cenote bleu (6,6 g/l). Mesure du débit : largeur 14 mètres : profondeur 2 mètres . Vitesse de l'eau 7 secondes pour un mètre : Débit : 3 m³/s (coef 0.75). Analyse d'eau : salinité 7,9 g/l

Bruno Gilles font des photos à Xel-Ha

l'accès, une description de l'entrée, la qualité et la couleur de l'eau (bleue, verte) l'intérêt éventuel du site sur le plan touristique. Rendez vous est pris pour les jours qui suivent.

Nous passons gonfler nos bouteilles au seul compresseur de la ville qui se situe dans un atelier de mécanique. Et nous partons enfin pour notre première plongée.

Plongée à Kambul. N 21° 4' 25,4'' W 89° 43' 12,1''. Le cénote se trouve 14 km au Nord de Mérida. Il a été exploré la première fois par les frères Dutton et Macoy en 1975. Fernando Rosado y a découvert une mâchoire de sirénidé âgée de 3 millions d'années, inconnu jusqu'à présent, ainsi que des dents de requin carchorodon carcharis. L'identification a été faite par le Pr Daril P Domming de l'université de Howard (Washington DC). Nous réalisons la topo et des prélèvements d'eau. Il s'agit d'un classique cénote en cloche, où l'on peut s'engager entre l'éboulis et la paroi jusqu'à 35 mètres de profondeur. Il faut noter les nombreux fossiles apparents dans la roche. Un halocline est visible à 32 mètres, mais l'eau sous-jacente est très peu salée. : 5,2 g/l, alors que la teneur en surface est de 0,496 g/l. Température de l'eau 27 °C homogène.

Interview avec le journal « Por esto » auquel nous expliquons qui nous sommes et ce que nous recherchons.

Entretien avec Carlos Cervantes anthropologue. Il nous décrit ses travaux sur la mythologie des grottes.

Interview à la télévision pour le 20 heures.

Petite fête pour les quinze ans du fils de Fernando

Mardi 02/02/99

Voyage au Sud de l'état vers Tekit. Nous rencontrons deux allemands un peu perdus, qui terminent une expédition peu fructueuse sur la péninsule. Ils ont plongé avec Matthews et Hachimoto.

L'intérêt de la zone de Tekit est d'étudier à nouveau la concentration de cénotes du Sud de Mérida. Une concentration de cénotes très particulière, au sud de MERIDA, regroupe en un grand arc de cercle de 200 km de long plusieurs milliers de cavités. Cette formation serait, selon certains géologues, les vestiges de la fracturation provoquée par un impact météoritique de très grande envergure à la fin du crétacé : l'astrobème de CHIXULUB. Cet impact aurait créé un nuage de poussière monstrueux, masquant le soleil, entraînant un refroidissement de la planète et ... la disparition des dinosaures.

La découverte dans les années 80 de la présence d'iridium, de quartz choqués et de spinelles nickelifères dans les sédiments de la limite Crétacé Tertiaire dans le monde entier (une centaine de sites connus) avait convaincu les géologues de l'existence d'un impact météoritique majeur survenu il y a 65 millions d'années. En effet, la présence de ces matières ne peut avoir pour origine que l'existence d'un énorme nuage de poussière recouvrant la totalité du monde et se déposant petit à petit. Seuls les volcans et les météorites produisent ce genre de nuage. La composition des minéraux déposés correspond à celle donnée par un impact météoritique. En 1980, Luis et Walter Alvarez de Berkeley proposent l'hypothèse d'un impact météoritique. Sachant que le rapport de diamètre d'un météorite à celui du cratère qu'il forme est d'environ 1 pour 20, les calculs suggéraient l'existence d'un cratère de 200 km de diamètre. L'existence de

Federaciones francesas de espeleología y deportes submarinos, recorren el Estado Realizarán estudios en grutas y cenotes

Por René Ché

En febrero del 2000, investigadores de las federaciones francesas de espeleología y de deportes submarinos realizarán estudios en diversas grutas y cenotes de la Península de Yucatán.

Un grupo de doce personas de ambas asociaciones europeas recorren el estado para detectar esta semana los cuerpos de agua y cuevas en los que podrían trabajar el próximo año.

Los exploradores Christian Thomas, Bruno Delprant y Bernard Glon explicaron que en esta su quinta visita a la península y segunda a Yucatán, definirán los sitios en los que se realizarán estudios bioquímicos, microbiológicos, cartográficos y de salinidad, así como también de datación, geohidrología, estratigrafía, es-

pecificación de especies de flora, de fauna y morfología interna, entre otros.

En breve entrevista, dijeron que el recorrido lo hacen junto con personal de la Secretaría de Ecología y de la Asociación Yucateca de Espeleobuceo. En esta ocasión, participan doce exploradores europeos, de los cuales siete son de Francia, cuatro de Portugal y uno de Yugoslavia.

Christian Thomas explicó que han explorado sitios parecidos a los cenotes de la Península de Yucatán, entre los que destacan los de Florida, Cuba y diversas islas del Pacífico; dijo que aunque se tiene conocimiento de la existencia de cuevas inundadas en Australia, reconoció que "hasta el momento no las conocemos".

Cuestionado sobre las diversas acciones que realizarán a partir el próximo año, dijo que destaca la cartografía interior de los cenotes por medio del espeleobuceo y de las cuevas secas del Sur del Estado por medio de la espeleología. También se tomarán muestras de agua para medir la salinidad a nivel superficial y de profundidad; asimismo se medirá el flujo de agua, pues los cenotes son alimentados por la lluvia y en sí forman un verdadero río subterráneo.

Con los estudios biológicos se buscarán registrar los micro y macroorganismos que viven en ambos sitios, con la participación del especialista en fauna cavernícola del Departamento de Microbiología adscrito a la Facultad de Ciencias de la UNAM, Palacios Vargas; se analizará la fauna que habita en las raíces de los árboles que cuelgan desde las bóvedas.

Además, se hará la datación de cuevas por medio del análisis isotópico de sus compresiones; se estudiará su morfología o fase de construcción y se realizarán estudios estratigráficos, entre otros.

Recordó que en 1995 se realizaron algunos estudios y en el caso del cenote de San Ignacio Tesip, Chocholá, cuarenta kilómetros al Sur de Mérida, los estudios de datación muestran que éste se formó hace 142 mil años. Mientras que "El Elevado" de Quintana Roo es de hace 146 mil años.

Aclaró que dos son los objetivos principales por los que se realiza este tipo de investigación:

-Tener información suficiente para dar respuesta a muchas interrogantes, además de contar con antecedentes que den pie a otros estudios.

-Editar un libro sobre los cenotes de la Península de Yucatán, y publicar la información en diversas revistas especializadas de Europa.

Resaltó la importancia del programa de cenotes en la Secretaría de Ecología, pues con este trabajo ya se conocen las cavidades cársticas existentes en el estado y no se trabaja al azar.

Además, se tiene material básico de geohidrología y paleontología.

Es la primer entidad -continuó-, de todos los países que hemos recorrido, en el que el gobierno destina un presupuesto para este tipo de actividades especializadas.

Finalmente, expresó que en Europa hay un millar de personas, aproximadamente, practicando el espeleobuceo. La mayoría de ellos son de Francia, aunque también los hay de Inglaterra, España e Italia. Del total, unos 300 pertenecen a ambas asociaciones francesas, concluyó.

Misa por aniversario de fundación del Bazar García Rejón

Por Edwin Farfán Cervantes

Con una misa de acción de gracias celebrada anoche en los pasillos del Bazar García Rejón se recordó la fundación que hace 38 años se hiciera del mismo y que según se indica fue el primer mercado del Sureste, acto organizado por la Unión de Baratilleros católicos de Yucatán.

A la celebración eucarística oficiada por el misionero del Espíritu Santo, Emilio Suberbie Aguirre, acudieron los propietarios y amigos de los concesionarios

Denuncian irregularidades en la elección de consejero en la FE

Por Rafael Gómez Chi

Un grupo de alumnos de la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán denunciaron ayer, por medio

como evidencias, "sin siquiera hacer comparecer y confrontar a la parte acusadora o a la acusada".

Además denunciaron a una persona, Karla Peña, quien a pesar de no ser alum-

Preparatoria CTM rinde homenaje en explanada de la SEGEY

Por Rafael Gómez Chi

"Para nosotros, como jóvenes, la Constitución representa los valores, los derechos, los ideales de justicia y de igualdad de todo un pueblo que se comprometió para hacer realidad un gran sueño: la equidad social, que aún nos falta por alcanzar", señaló ayer el estudiante de la Escuela Preparatoria "CTM", Jorge Francisco Gómez Pech, durante el homenaje mensual en la explanada de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán (Segey).

Ante funcionarios del sector educati-

quartz choqués laissent en outre penser que l'impact avait eu lieu sur la croûte continentale, en Amérique du Nord, où ces quartz se rencontraient de façon plus abondante.

Bien que situé sur la croûte continentale (par opposition aux croûtes océaniques essentiellement basaltiques), l'impact s'est effectué dans une mer peu profonde où se déposaient à l'époque des calcaires. Cet impact a engendré un gigantesque raz-de-marée (tsunami) dont on retrouve les traces sous la forme de bancs de sables grossiers constitués de quartz fondus de deux à trois mètres d'épaisseur en Haïti, de l'Alabama au Guatemala sur un arc de cercle de 3000 kilomètres de diamètre ! Ces dépôts montrent l'existence de courants extrêmement puissants révélateurs de ce qu'a été ce tsunami.

En 1991, les géophysiciens repèrent enfin une structure circulaire de grand diamètre à la pointe de la péninsule du Yucatán. Le centre en est situé dans le petit port de Chixulub. Plus de 1000 mètres de sédiments calcaires masquent ce cratère, qui n'a été découvert que grâce aux anomalies gravimétriques et magnétiques qui traduisent sa présence. Le déficit de matière et l'existence d'une forte masse de fer démontrés par ces méthodes géophysiques rendaient très probables la thèse de l'impact météoritique.

Les profils sismiques entrepris pour en confirmer l'existence montrèrent une forme concave, tout à fait compatible avec celle d'un cratère d'impact, dont le diamètre serait selon les estimations de 180 à 310 kilomètres.

L'analyse des sondages réalisés par la PEMEX montre l'existence en profondeur de brèches formées de carbonates et de cristaux de quartz et de feldspath choqués. Plus profondément encore, on trouve un verre composé de minéraux fondus. Ce sont en fait quelques trois kilomètres de sédiments calcaires et dix kilomètres de socle granitique qui ont fondu sous la pression et l'énorme échauffement provoqué par l'impact. Par des méthodes isotopiques Argon, l'âge de cette roche fondue a été estimée à 65 millions d'années, avec une très grande précision (50 000 ans). C'est exactement la limite entre l'ère secondaire et l'ère tertiaire ! L'alignement de cénotes disposé en arc de cercle au Sud de Mérida pourrait être lié à cet impact. En effet, le choc a été tel que les fractures de l'écorce qui en ont résultées continuent à jouer et à fissurer le recouvrement de calcaire qui s'est déposé depuis au dessus du cratère. L'eau a corrodé préférentiellement cette zone de fractures ce qui a engendré la concentration de gouffres.

Nos études ont permis de montrer l'existence d'une grande anomalie saline, et d'une anomalie de corrosion dans toute cette région, dont la forme semble toutefois être plus en relation avec les systèmes de failles de la région que relevant d'une forme en arc de cercle. Par ailleurs, les cénotes inventoriés par le commissariat de l'écologie ne se concentrent pas de façon aussi évidente sur l'arc de cercle de Chixulub.

Plongée à Lumja. N 20° 36' 11,6'' W 89° 15' 41,4''. Une verticale de 10 m, rendue compliquée par les attaques de guêpes Africaines, mène à un plan d'eau de 30 m de diamètre. Classique cénote en cloche. Le diamètre du fond de la cavité est d'environ 50 m. Eau à 27°C. Profondeur max. -43. Echantillons d'eau, topo. Deux tortues. Salinité 0,192 g/l

Plongée à Temozon. N 20° 36' 34,4''. W 89° 14' 18,5'' Cénote en cloche commençant par un puits de 10m descendu à la corde. Le puits s'ouvre dans l'hacienda Súcila et mesure 8 m de diamètre. Profondeur max. 31m. Salinité 0,224 g/l

Plongée à Subinché N 20°34' 25,5 W 89° 16' 55,5''. Cénote en cloche dont l'entrée creusée au dépend d'une fracture orientée NW SE ne mesure que 4 m de long sur 1 de large. Un puits plein vide de 10 m amène sur le lac de 15 m de diamètre. Profondeur max. 18m.

Mercredi 03/02/99

Voyage à Dzilam Bravo village de pêcheurs sur la côte. Nous avons rendez vous avec Ing° Rafael Mendiburo, Joan Carlos et Roberto Cruz du club Exploradores subaquaticos. Le rendez vous est annulé pour des raisons de transport. Ce groupe explore la grotte **San Jose** sous l'aéroport de Mérida (700 m de développement et -30), ainsi que la grotte de Zdonot Cervera.

Notre guide Javier Nadal mi maya mi espagnol, est doté d'un répertoire d'histoires grivoises à faire rougir une supérieure de couvent.

Très bavard, il ne s'interrompt que pour cracher... Notre cracheur hectométrique (une fois tous les 100 m) nous a réservé une barque, et après avoir acheter tomates, citron vert, oignon, et bière, nous embarquons pour aller reconnaître les trous bleus le long de la côte. Au passage nous laissons traîner deux lignes et attrapons quelques poissons.

Ojo de agua de X-Bulla N 21° 24' 30'' W 88° 50' 40'' se situe 6 km à l'Est de Dzilam de Bravo. C'est une des nombreuses résurgences qui se trouvent à quelques centaines de mètres de la côte, sur un fond peu profond. Nous reconnaissons en plongée sept exurgences, toutes impénétrables. L'œil de Dzilam Bravo est un des phénomènes les plus impressionnants de l'état de Yucatán. Cette source marine n'est pas un phénomène isolé. Une centaine d'Ojos de agua sont connus des pêcheurs sur une distance de moins d'un kilomètre de la côte. Dans tout le nord du Yucatán, l'eau est très peu profonde, et pour atteindre 100 mètres de profondeur il faut s'éloigner à plus de 100 kilomètres de la côte actuelle. Lorsque la mer était 100 mètres plus bas, au cours de la dernière glaciation, il y a environ 10 000 ans, le rivage du Yucatán était donc très différent du rivage actuel, et l'organisation des écoulements souterrains incomparable. Les sources marines se rencontrent jusqu'à un kilomètre de la côte. Elles sont d'autant plus fortes qu'elles sont proches du rivage. L'œil de Dzilam Bravo se manifeste par un bouillonnement impressionnant. L'eau sort d'une ouverture de 1,5 m par 1,2. située à 2 mètres de profondeur. La vitesse de l'eau est telle que l'on peut difficilement s'approcher et que le seul moyen est d'utiliser la corde placée sur une ancre accrochée au bord de la grotte. Le masque tient à peine. La vitesse de l'eau dépasse 2 mètres par seconde. Le débit de cette eau à peine saumâtre est de 3 m³/s. L'échantillon d'eau que nous avons pris contient 6,8 g/l. On distingue la suite de la cavité hélas inaccessible. L'ensemble des sources voisines totalisent selon nos estimations 2 m³/s. Un autre échantillon, moins représentatif, parce que pollué par l'eau de mer ambiante contient 14,4 g/l. L'intérêt des mesures de vitesse d'eau est de donner par la formule de Bernouilli la charge hydraulique (Charge = $V^2/2g = 4/20 = 0,2$ m)

On en déduit la profondeur de l'halocline (40 fois la charge) soit 8 mètres.

A 700 m de la côte, la vitesse que nous mesurons dans une des sources est de 0,5 m/s (charge = 1,25 cm). X-Bulla est situé à 400 m de la côte, et une source située à 250 m nous donne une vitesse de 2,5 m/s soit une charge de 31 cm.

Elelpetchen N 21° 24' 10'' W 88° 50' 40'' Nous débarquons sur une plage envasée, et parcourons environ 300 m en traversant les mangroves pour arriver au bord d'un petit cénote : Elelpetchen. Bernard plonge la vasque d'eau qui mesure 15 m de diamètre. Le fond est envasé et ne dépasse pas 3 m de profondeur. L'eau prélevée est très peu salée : 1,824 g/l. Au retour, nous consommons le ceviche pêché à l'aller et préparé par notre guide.



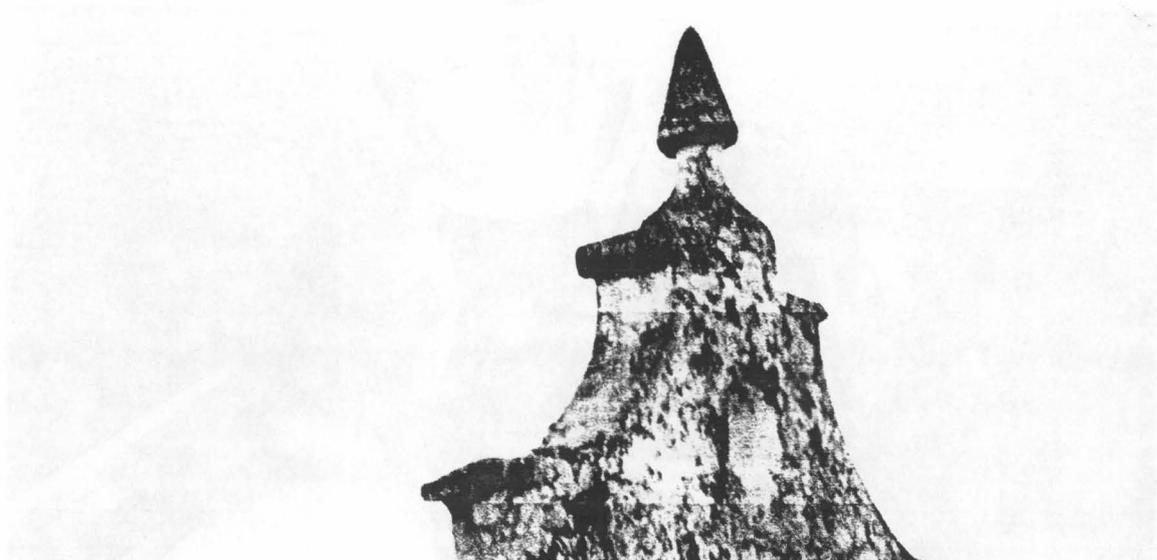
El ceviche

Zdonot Cervera N 21° 22' 30,8'' W 88° 50' 00,3'' . La recherche de la rivière souterraine alimentant X-Bulla nous conduit à explorer Zdonot Cervera. Quatre km au Sud de Dzilam Bravo, prendre la route de Tajo-Yalsihon. La suivre sur 6 km, puis prendre à gauche sur le chemin privé du ranch de X-labon, qu'il faut suivre sur 2 km. Cette cavité s'ouvre dans une région à végétation rase, partagée entre marécage et roche affleurante, à 3 km au Sud de X-Bulla. Un ranch prend son eau dans le cénote. Le propriétaire nous montre les récents effondrements qui montrent la poursuite du travail de sape qu'entreprend la corrosion. Bernard plonge l'aval qui n'offre aucune continuation, tandis que Bruno topographie 300 m de galeries creusée au niveau de l'halocline à 26 m de profondeur. L'eau en surface est assez salée : 1,33 g/l et sous l'halocline, elle présente une salinité proche de celle de l'eau de mer : 34,4 g/l. L'halocline est chargé d'hydrogène sulfuré.

Dzonot Trejo N 21° 21' 33,4'' W 88° 39' 29,0'' Le cénote est aussi connu sous le nom de Xlabon Subin, et s'ouvre à côté du ranch X-Labon qui élève des bovins. Il faut pour l'atteindre poursuivre la route qui mène Tajo-Yalsihon. Le lac mesure 120 m de diamètre. Bernard plonge, pour explorer les parois jusqu'à 20 m de profondeur. Xan en surface sonde le lac à plusieurs méthodiquement, en utilisant une petite barque. La visibilité est faible. Le point le plus profond est à 72 m de profondeur. Situé à 5 km du bord de mer, ce cénote donne certainement accès à l'halocline, et mérite une étude plus détaillée.

Xcan-Ha N 21° 20' 20'' W 88° 42' 38'' et **Nohayin** N 21° 20' 27'' W 88° 42' 37'' sont de larges plans d'eau voisins ayant respectivement 200 et 350 m de diamètre. Une reconnaissance en barque avec sondage serait nécessaire. Les deux cénotes sont peuplés de crocodiles.

Voyage jusqu'à San Felipe où nous dormons à l'hôtel San Felipe malgré une bruyante fête de village inaugurée par le prêtre et sa chorale.



177



Jeudi 04/02/99

Nous discutons avec les pêcheurs du village qui jouxte le Rio Lagartos. Une analyse d'eau du Rio montre une salinité normale d'eau de mer : 34 g/l. Les pêcheurs nous expliquent que de nombreux ojos de agua s'ouvrent en mer et qu'ils sont concentrés dans certaines zones. C'est le cas 1 km à l'Est de Rio Lagartos dans un endroit nommé « los banhos »

Notre guide, aussi muet que le précédent était bavard s'appelle Gualberto Correia Mena. Nous partons au Sud de San Felipe dans le ranch Ebtun. Bernard est malade. (insolation ? indigestion ?)

Ebtun 1 et 2 N 21° 29' 24'' W 88° 14' 30'' sont deux cenotes situés à 100 m l'un de l'autre. Ils se situent dans le ranch Ebtun, situé 24 km au Nord de Panaba, à l'Est de la route. L'eau est d'un vert peu accueillant. Xan explore Ebtun 2. Ebtun 1 est délaissé parce que trop repoussant. On accède à l'eau en descendant une paroi abrupte haute de 5 mètres. Le lac mesure 105 m de diamètre. La profondeur max. est de 30 mètres. Le fond est occupé par un éboulis au Nord qui émerge du dépôt vaseux. Aucune communication n'existe avec le cenote voisin. L'eau est peu salée : 0,55 g/l. Pas d'halocline. Nous sommes situés à 7 km de la mer.

San Andrés N 21° 21' 49'' W 88° 14' 50'' . Situé 7 km au Nord de Panaba à l'Est de la route qui mène à San Felipe, le cenote s'ouvre dans le ranch du même nom qu'il alimente en eau. Le propriétaire étant absent, nous renonçons à la plongée. Un sondage nous indique une profondeur de 45m. Le plan d'eau surmonté d'une voûte rocheuse mesure 15m de diamètre, et se situe 4m en contrebas du terrain. Ce cenote peut donner accès à l'halocline.

Yokdzonot N 21° 19' 30'' W 88° 16' 50'' Xan plonge dans ce cenote qui s'ouvre dans un ranch. Une petite échelle permet d'accéder au niveau de l'eau. Grand puits en éteignoir, d'une eau très transparente jusqu'à atteindre l'halocline très sulfuré et très opaque, à la profondeur de 38m Le fond se situe à 54 mètres. Une analyse d'eau en surface donne une salinité de 616 mg/l alors que sous l'halocline, la salinité atteint 10,8 g/l. Yokdzonot est situé à 25 km de la mer

Santa Inès N 21° 17' 30'' W 88° 16' 50'' s'ouvre dans le ranch du même nom situé près de la route Panaba Tizimin, à 1km de Panaba. Le cenote présente une eau très bleu. On accède à l'eau par un escalier creusé dans un puits artificiel. L'eau est très bleu, le paysage tout à fait remarquable. Un sondage nous donne 40 m de profondeur. Il est probable que ce cenote donne aussi accès à l'halocline.

Retour à Cancun où nous sommes invités dans un hôtel 5 étoiles pour une réunion scientifique le lendemain matin. Nous déchargeons notre tonne d'équipement, Bernard à demi comateux... Bruno passe la nuit à faire des analyses d'eau pressé par les délais...

Vendredi 5

Le lendemain réunion avec le biologiste et l'hydrogéologue invité par notre hôte.
Retour sur le ranch de Marco.

Samedi 6

Départ de Christian. Bernard et Bruno plonge un cenote derrière très rios.

← *Entrée de ranch au sud de Mérida. Région de récolte de chanvre*

Du 10 février au 24 février

L'équipe est réduite à PhB, Xophe, Fred et Bernard. Poursuite de l'exploration Xel-Ha Sud. Topographie de Lalo 1 et 2. Prospection.

Avril

Visite de Xan en profitant d'un déplacement professionnel au Mexique. Plongée dans les sources en face d'Esmeralda. Mesure de débit. Poursuite de Pitch. Découverte d'un passage sur la droite à 300 m de l'entrée. Arrêt après une longue séance de désobstruction dans des racines à 400 m de l'entrée. Fort courant. La suite est prometteuse.

YUC 1999 : RESUME

L'expédition s'est déroulée du 20 Janvier au 24 Février. C'était la cinquième expédition dans la péninsule Yucatèque.

Elle regroupait 14 plongeurs français, portugais serbes et mexicains :

F. Bonacosa, Ph Brunet, Bozana, Manuel Soares, Chico Altaveiga, C Depin, B Delprat, G Carmines, B, Glon, J Neves, Fernando Rosado, Ricardo, M Rotzinger et Ch. Thomas.

Au total, nous avons topographié 10 kilomètres de grottes et réalisé 6 kilomètres de première.

Nous avons effectué une reconnaissance dans l'état de Yucatan. La poursuite de l'inventaire des sources et des analyses d'eau ont permis d'affiner le modèle hydrogéologique de la partie Nord de la péninsule.

La découverte du réseau de Chuchen nous a apporté 3500 m de première.

A Xel-Ha, découverte du réseau Sud où nous topographions 1800m de galeries.
Topographie de Lalo 1 et 2 sur 1500m.

La reprise de l'exploration de Pitch a permis de franchir les difficultés d'entrée. Arrêt à 450m de l'entrée sur désobstruction d'un amas de racines.

RAPPORT JOURNALIER DE FEVRIER 2000

22 janvier

Arrivée la veille à Cancun pour Xophe, PhB, Bernard, Joao, Fred, Anne, Gilles et Xan.
Visite à CEDAM pour fixer un rendez vous avec Mike Madden. Nous convenons de nous voir mardi chez Marco à 9 heures.

Christophe et Philippe plongent à Cuzel pour leur réadaptation

Le soir, arrivée de Fred et de sa famille et achats à Playa.

23 janvier

Cuzel Gilles, Anne Fred et Bruno font des photos.

Pendant ce temps là Bernard et Philippe recherchent le cénote maya qui avait été plongé en 98. La jungle a repoussé. Ils trouvent une nouvelle petite grotte, un petit puits, mais pas le cénote maya. Plongée sur 50 m du cénote de la pompe.

Essai du conductivimètre et du PH metre dans les eaux de Cuzel. Un échantillon est pris à -14 sous l'halocline.

Pitch : Xan Joao et Christophe. Xophe reconnaît les avals après la salle sèche. Un nouveau départ de 100m (arrêt sur étroiture) se branche au point 230.

Joao essaye le sac à sloter. Xan fait une plongée de réadaptation jusqu'à l'étréiture qui se situe à 900m de l'entrée.

24 janvier

Xan Bruno Gilles et Joao rendent visite à Alfredo Arrelenos à Cancun. Rendez vous pour Sian Ka'an est pris pour le lendemain à 10heures à l'entrée du parc.

Coup de tel à l'ingénieur Arroyo pour indiquer notre présence.

Nous louons un avion pour faire un vol au dessus de Xel-Ha. Xan, Marco, Bruno, Gilles et Joao. Nous survolons la côte et une bande de 5 kilomètres de Playa à Xel-Ha.

Prospection Marco et Xan dans la ranch de Felipe (Xupa Cabre) qui se situe derrière X-Caret. Il existe un cénote sec avec un couloir dans la propriété de l'ingénieur, ainsi qu'un cénote dans la propriété du canadien Dean. Le soir nous rencontrons l'ingénieur et son ami Couhatemoc. Ils nous parlent d'un cénote situé près d'Akumal, de grande taille qui n'aurait été plongé qu'une seule fois. On doit écrire une lettre pour expliquer ce que l'on fait et demander l'autorisation. Rdv est pris pour le mercredi.

Rencontre de Steve Gerrard. Esmeralda atteindrait 230 000 pieds et serait exploré par une équipe de 7 plongeurs.

Dîner à Playa avec Marco.

Philippe et Bernard plongent à l'aval de Pitch mais ne trouvent pas la suite.

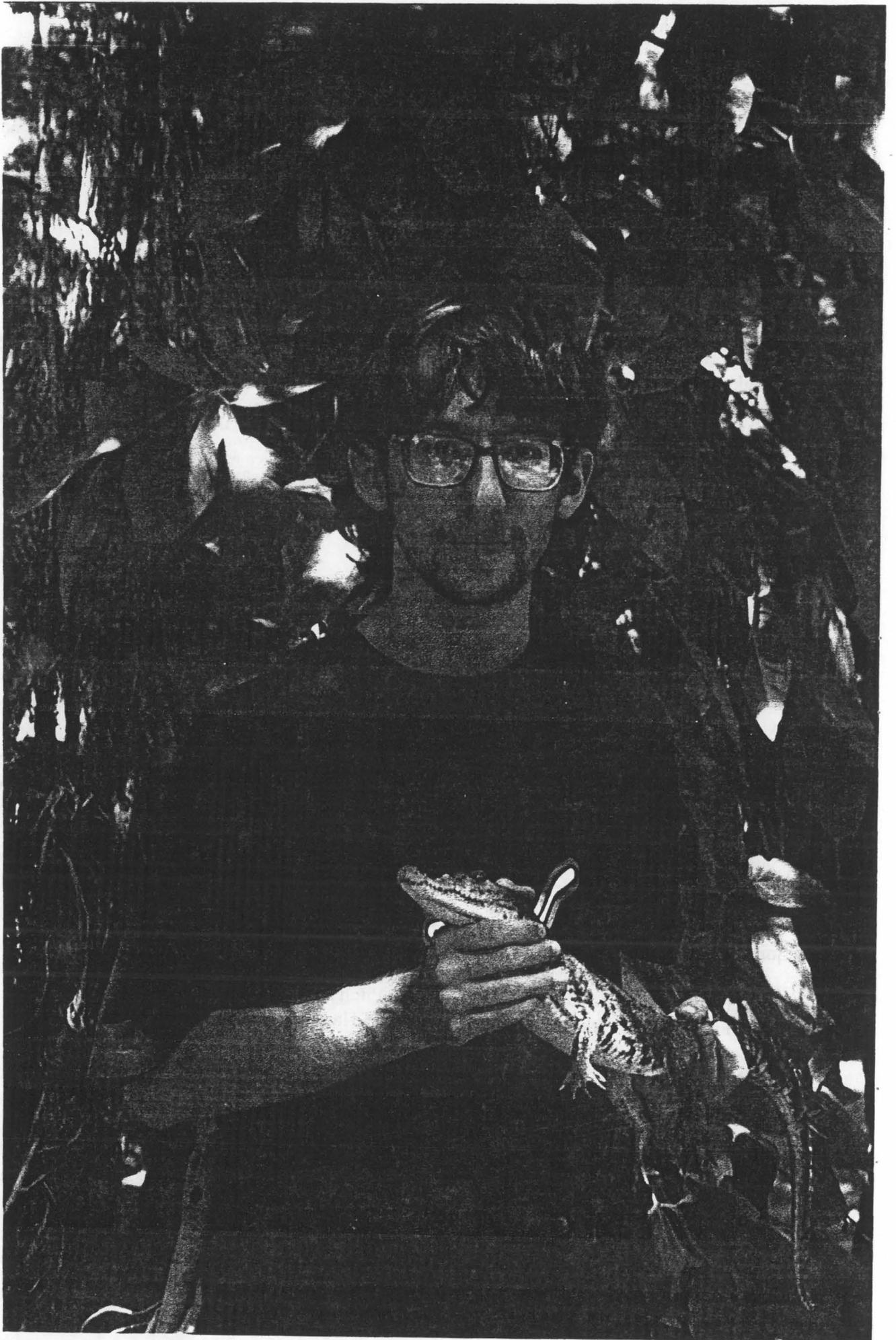
Fred Sylvie et Aline font du tourisme à Xel-Ha et prennent contact avec Eduardo.

25 Janvier

Joao Frédéric et Gilles font une séance photo à Pitch. Joao dépose le sloter à 260m de l'entrée et repère le signal en surface ce qui permet de recalculer la topo. Après midi séance de photo à Xel-Ha et contact avec Manuel Sanchez. Philippe poursuit au fond de Pitch

Xan Anne et Bruno rencontrent Vidal et le biologiste Horacio à Sian Ka'an. Plongée au centre de Muyil (-20), puis prospection et reconnaissance de diverses sources impénétrables dans Chunyaxché. Mesure de la salinité. Plongée à Chunyaxché (-17).

Xophe et Bernard plongent au cénote Jaguar après avoir recherché en vain le cénote 55.



26 Janvier

Xan Bernard et Anne explorent la grotte du tigre sur le terrain de l'ingénieur. 700m de grottes topographiées. Suite de galeries et de lacs.

Fred Bruno et Xophe plongent à Sian Ka'an. Ils arrivent à 12h30 à Muyil. Plongée dans le cenote de Boca Paila qui s'ouvre dans la lagune. C'est une plongée sous l'eau sous terre et sous l'eau !. 3 cavités dont l'une est impénétrable donnent 220 et 110 m de premières. Fort courant faible visibilité. Puis plongée au cenote Manati sur 60m et sur fond de bouteille.

Philippe continue l'explo de Pitch

27 Janvier

Le projet de vol avec les gens de Sian Ka'an a avorté. Fred Bruno et Gilles prennent rendez vous pour le lendemain. Rendez vous manqué avec l'ingénieur Arroyo également. Ils font des courses. Le soir, ils rencontrent enfin Ing Arroyo qui est très heureux du CD des photos de la topo et qui nous invite à faire un vol pour une personne dans une dizaine de jours !.

Bernard et Xan rencontrent à Playa Couhatemoc. Voyage jusqu'au terrain du rancho Allegre où nous attend le fameux cenote qui n'a été plongé qu'une seule fois. Plongée dans ce grand cenote. Le fil US est en place. On topographie environ 600m. Au retour nous en apprenons un peu plus. Le fil a été mis en place par Jim Coke en 94 qui y a fait en fait plusieurs plongées. Depuis, l'équipe de Bernie a connecté ce cenote à celui de la ligne électrique ce qui fait un réseau de 5800 m connu sous le nom de Aktun Chen.

Xophe plonge dans le cenote de Dean à côté de Tigre. Aucune continuation pénétrable.

PhB Joao et Anne continue la topo de Tigre sur une trentaine de m à l'amont. Arrêt sur faille. Courses à Playa.

28 Janvier

Rencontre avec Barnie qui nous fait un croquis d'Aktun Chen.

Xophe fouille la zone entre 1000 et 1300m de l'entrée et rajoute 200m de galeries. Philippe continue au fond.

Joao Xan et Bernard topographient la grotte sèche de Rancho Allégre sur 650m. Beaucoup de moustiques.

Fred Gilles et Bruno font enfin le vol au dessus de Sian Ka'an. Repérage de 160 phénomènes karstiques pour un vol de 730km.

29 Janvier

Fred, Xophe et Bernard recherchent des cenotes à partir du ranch de Xupa Cabre en suivant la ligne électrique. La jeep crève deux pneus. Plongée d'un cenote sur 55 m -17 arrêt sur éboulis.

Bruno Joao et Xan ont rendez vous a Carrillo Puerto pour une reconnaissance dans la partie centrale de Sian Ka'an. Nous partons vers Santa Rita gîte principal de la réserve. Arrêt au cenote du Frère. Un frère aurait été sacrifié par les mayas en cet endroit. Sondage à 57m de profondeur. Lagune du frère juste à côté sans profondeur.

20km plus loin arrêt près d'une lagune repérée en avion. 1m de profondeur.

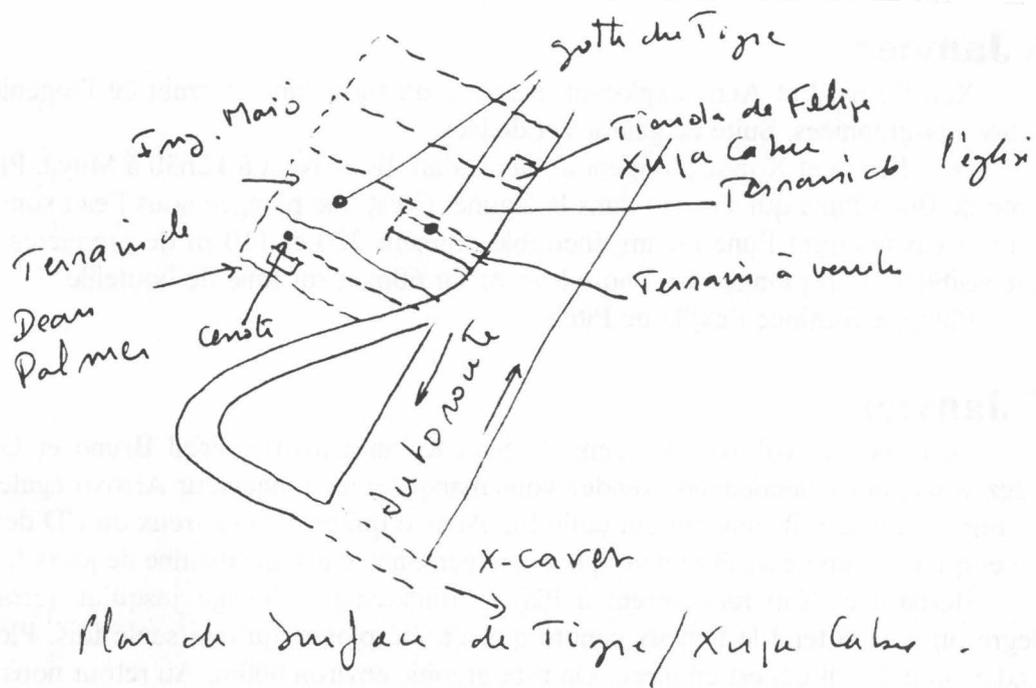
30 Janvier

Gilles Fred et Bernard font des photos à Taj Mahal.

Xophe fouille Pitch dans la zone de 1200 à 1400m. Une nouvelle galerie parallèle de 210m de long est découverte. Marquage du fil tous les 200m. jusqu'à 1400.

Fred Bernard et Joao recherche un cenote qui s'ouvrirait dans une faille en amont de

← Yan portant un petit crocodile Aout 2000



Pitch. Il y a deux ans, les ouvriers qui exploitait le bois utilisait ce lac pour se baigner. Mariano nous indique où il se trouverait. Sur le chemin de Pitch un peu après le chemin vers Xunan-Ha une propriété appartient à un Hollandais : Mr Grench. Un cénote s'ouvre à 50m du cénote 55, Bernard plonge dans le cénote 55 et rajoute 30m au terminus précédent. Plongée de Joao dans le cénote Xunan-Ha pour poursuivre la topo.

Bruno Xan et Joao poursuivent la reconnaissance de Sian Ka'an centre. (voir rapport d'expé. Plongée le soir au cénote de Santa Teresa (Joao), puis au cénote de Elmer (Joao et Xan), et en fin de journée au cénote del Padre (Bruno).

31 Janvier

Ph B Bruno et Xophe sont sur Sian Ka'an Nord avec Vidal. Départ de Muyil à 13 h 45 après les habituels contre temps.

Xophe poursuit sur Sian Ka'an le cénote Boca paila sur 270m.

Bruno poursuit l'autre entrée de Boca Paila et rajoute 160m.

PhB poursuit l'exploration de Manati sur 310m. Toujours courant et mauvaise visibilité.

Fred Gilles et Bernard plongent à Taj Mahal pour des photos dans la grande galerie.

1 février

PhB poursuit à Pitch où il atteint le point 2700m. Topo au retour. Plongée de 4h 30.

Fred explore la zone 650

Xophe explore la zone 1400 à 1700. Galerie parallèle sur 200m.

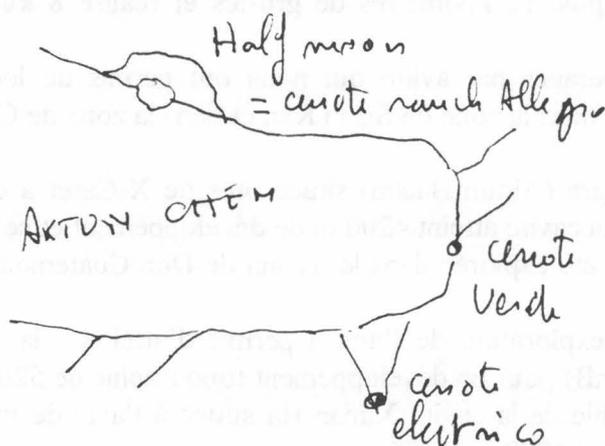
Xan Bruno et Marco poursuivent l'exploration sur Sian Ka'an Nord. Plongée à Campechen, puis poursuite de Boca paila sur 200m.

2 février

Photo à Xel Ha avec Gilles et PhB.

Fred Sylvain et Aline emmènent Xan à l'aéroport puis visitent Chichen Itza.

Bernard et Xophe. Visite chez Grench (Hollandais du chemin de Pitch). Visite d'une grotte sèche de développement 100m. 20° 21' 060 ; 87° 21' 4374. Plongée d'un petit



Dessin de Damien

effondrement sur le bord du camino blanco à hauteur des chevaux. 40 m de développement arrêt sur salle exondée possibilité d'escalade. Doit communiquer avec la grotte sèche qui s'ouvre à 30m. Plongée à Xunan-Ha pour poursuivre la topo.

3 février

Xophe Joao et Gilles plongée à Xunan-Ha. Suite de la topo et photo.

Xophe. Plongée au cenote archéologique. Couche sulfureuse très agressive.

4 février

Départ de l'équipe.

5 février

Retour de Xan. Vol avec Miguel Arroyo au dessus de Très Rios puis la source de Conil.

6 février

Poursuite de la topographie de Xunan-Ha.

7 et 8 février

Marco et Xan explorent la grotte du Tigre.

9 février

Visite à Sian Ka'an de la grotte de Boca Paila. Rajout de 120m dans des étroitures sous l'halocline.

10 février

Poursuite de l'exploration de Xunan-Ha jusqu'à 1400m de l'entrée. Puis conférence à Xel-Ha.

11 février

Départ de Xan.

YUC 2000 : RESUME

L'expédition s'est déroulée du 20 Janvier au 11 Février. C'était la sixième expédition dans la péninsule Yucatèque.

Elle regroupait 10 plongeurs français, portugais et mexicains :

F. Bonacosa, Ph Brunet, C et A Depin, B Delprat, G Carmines, B, Glon, J Neves, M Rotzinger et Ch. Thomas.

Au total, nous avons topographié 12 kilomètres de grottes et réalisé 8 kilomètres de première dont 5 en siphon.

Nous avons effectué trois repérages par avion qui nous ont permis de localiser 250 phénomènes karstiques pour l'essentiel dans la zone de Siaan Kan et dans la zone de Conil.

La découverte du réseau du tigre (Aktun Balam) située près de X-Caret a converti les plongeurs en spéléologues terrestres. La cavité atteint 4200 m de développement et se poursuit.

Une autre petite cavité sèche a été explorée dans le terrain de Don Cuatemoc ; le ranche allegro sur 850 mètres.

En siphon, la poursuite de l'exploration de Pitch a permis d'atteindre la distance de 2700m à partir de l'entrée (plongeur PhB) pour un développement topographié de 5200 mètres.

Nous avons repris la topographie de la cavité Xunan-Ha située à l'aval de Pitch et déjà explorée par les plongeurs américains sur 1200 m (1995)

Une bonne partie des explorations s'est portée sur la réserve de Siaan Kan où nous avons obtenu le droit de conduire les explorations spéléologiques

Une reconnaissance terrestre a été réalisée autour de la base avancée de Santa Térésa. Six reconnaissances en barque à partir de la lagune de Muyil ont permis de répertorier et d'explorer les sorties d'eau de la partie Nord de la réserve. Les grottes de Boca Palla, de Caapechen et de Manati sont les principales sorties d'eau. Elles s'ouvrent au milieu des lagunes à des profondeurs de quelques mètres. Nous avons exploré 1500 mètres de siphon dans ces cavités. L'exploration est difficile en raison d'un fort courant et d'une très mauvaise visibilité.



RAPPORT JOURNALIER D'AOUT 2000

Samedi 29 juillet

Yan devait partir vendredi. Un problème de surbooking entraîne son « débarquement » et ce n'est donc que samedi qu'il rejoint Christian (sur place pour des raisons professionnelles) à Mexico. Un nouveau vol les amène à Cancun le soir. Après de longues négociations pour la location de voiture, ils rejoignent notre « camp de base » chez Marco à une centaine de kilomètres au sud de Cancun.

Dimanche 30 juillet

* Yan et Christian passent une partie de leur journée à reprendre divers contacts, mais également à faire une courte sortie spéléologique, explorant et topographiant 150 m de galerie dans la grotte du Tigre.

* Bernard et Josiane démarrent d'Alsace, Lulu d'Oyonnax. Ils se retrouvent (difficilement) à Roissy.

Après un vol sans problème avec changement d'avion à Mexico, ils arrivent à Cancun à 23 h. Christian et Yan sont au rendez-vous. Il manque un bagage (les affaires de plongée de Bernard) et nous perdons une demi-heure à faire les papiers d'usage. Nous louons une deuxième voiture et il est finalement 3 h du matin lorsque nous installons nos duvets sous la « palapa » chez Marco pour une courte nuit.

Lundi 31 juillet

Nous nous réveillons à 7 h (en fait, il est 14 h en France). Nous passons la matinée à nous installer. Josiane et Lulu installent le matériel bio dans une caravane. Vers 14 h, nous décidons de partir faire un peu de spéléo dans le réseau du Tigre. Nous découvrons nos conditions de travail : la moiteur est omniprésente, dans la jungle comme sous terre. Nous consommerons des quantités incroyables de coca-cola pour nous réhydrater tout au long du séjour. Le propriétaire du terrain nous indique d'autres cavités (une bonne dizaine) dans la zone. Elles semblent intéressantes et nous décidons de changer d'objectif et de commencer l'exploration et la topographie de la cavité la plus éloignée. Yan et moi démarrons la topographie vers 16 h 30 tandis que Josiane et Lulu font des prélèvements bio. La cavité est labyrinthique. Après un réseau de galeries sèches et peu agréables à topographier, nous finissons par aboutir dans une galerie, avec 50 à 60 cm d'eau, très concrétionnée. Il est l'heure de faire demi-tour et nous ressortons à 19 h 45.

Christian et Marco vont voir Miguel Quitana, propriétaire de l'écoparc de X-carete, pour lui présenter le travail fait en février. Il y a également des cavités « sèches » sur sa propriété. En fin d'après-midi, ils repèrent une entrée à Playa del Carmen, en face du supermarché. Nous n'aurons pas le temps de l'explorer durant notre séjour.

Nous nous retrouvons tous à 20 h pour aller à Playa del Carmen. Nous y faisons quelques courses puis mangeons dans un restaurant histoire de découvrir la cuisine mexicaine. Retour chez Marco vers 22 h pour une bonne nuit.

Mardi 1er août

Les levers s'étalent entre 6 h 30 et 8 h. Josiane et Lulu trient les récoltes bio tandis que je mets au propre la topographie réalisée hier. Le travail se fait malgré l'attaque en règle des moustiques. Malgré les crèmes répulsives (nous en consommerons 8 tubes) et les fumigènes, il nous faut rester stoïques sous les innombrables piqûres.

* Christian part avec Yan et Lorenza vers 10 h. Ils ont rendez-vous à X-carete. Ils explorent et topographient deux cavités, l'une de 350 m de développement, l'autre de 150 m de

développement. Lorenza est enchantée de sa première expérience souterraine. Ce sont les premières topographies du réseau de X-Caret Seco, réseau superficiel morcelé en petites cavités non connectées.

* Lulu, Josiane et moi partons vers 11 h pour retourner dans la même cavité que hier. Josiane continue ses prélèvements cavernicoles. La vie est omniprésente sous terre, avec poissons-chats, lézards, serpents, scorpions et autres « joyeusetés ». Lulu et moi poursuivons la topo. Nous explorons un superbe réseau concrétionné et aquatique malheureusement colmaté. La topographie des galeries inondées est agréable. L'eau est recouverte d'une pellicule de calcite flottante. La formation doit être rapide. La calcite coule et forme d'épais dépôts de « sable » sous l'eau. Nous ressortons de la cavité vers 15 h pour nous attaquer aux autres cavités proches. La première ne mesure que 25 m de développement. La deuxième rejonctionne avec la grotte précédente (par une étroiture que nous n'avons pas jugé utile de franchir). Une galerie se dirige vers le nord et nous atteignons, les unes après les autres, les diverses entrées qui jalonnent le chemin. Vers 18 h, nous commençons à fatiguer de cette topo à plat ventre et nous décidons d'arrêter. TPST : 6 h. En fait nous n'avons jamais été à plus de 10 min d'une entrée et nous étions souvent à l'air libre.

Après une bonne douche, toute l'équipe repart avec Marco pour aller manger à Puerto Aventura, important complexe touristique construit autour d'une très belle crique.

Mercredi 2 août

Les matinées se suivent et se ressemblent : bio pour Josiane et Lulu, topo et préparation du fil d'Ariane pour Christian, topo pour moi. Seul Yan (il fait bon être jeune) trouve le temps de lire, confortablement installé dans un hamac.

Nous ne partons que vers 14 h (ce qui nous laisse le temps de pratiquement tout mettre à jour) pour aller au cénote Xunaan-Ha. Le cénote est défendu par un « guichet » (simple table... avec le tarif : 30 pesos par personne). Après avoir acquitté notre droit d'entrée, nous amenons le matériel plongée près de la vasque. Il s'agit en fait d'un très grand plan d'eau extrêmement clair qui sert de piscine à une dizaine de jeunes et moins jeunes. Christian fait une plongée pour topographier quelques galeries annexes (150 m) à près d'un kilomètre de l'entrée. Lulu et moi nous contentons de visites touristiques plus ou moins poussées. Yan et Josiane s'amuse dans la vasque.

Le soir, après une bonne douche, nous repartons manger à Playa del Carmen. Nous nous promenons un peu en centre ville puis mangeons dans un petit restaurant très peu cher où les touristes doivent être très rares (il y a même une pénurie de coca cola).

Jeudi 3 août

Nous faisons la « grasse matinée » jusque vers 7 h 30... puisque nous n'avons ni topo à faire ni animaux à trier. Nous nous préparons tranquillement et nous partons finalement vers 10 h 30.

* Christian et Yan retournent à X-caret Seco et continuent à topographier quelques petites cavités dont une de 200 m de développement presque entièrement à plat ventre.

* Lulu, Josiane et moi partons avec Bernardo (8 ans) au réseau du Tigre. Nous démarrons par l'entrée « n°6 » en explorant toutes les galeries en paroi droite. Josiane ramasse les cavernicoles avec Bernardo et je fais la topo avec Lulu. Nous déroulons 650 m de fil et nous nous arrêtons sur manque de fil (nous avons laissé des bobines à l'entrée). Il reste des départs de partout. Bernardo fait toute la visite pieds nus. Il finit par avoir faim et Lulu et lui retournent à la voiture. Avec Josiane je refais une séance topo à partir de l'entrée « n°7 ». Nous tirons 100 m de fil et jonctionnons avec le porche précédent. Retour chez Marco vers 18 h. Christian et Yan arrivent peu après.

Nous avons le temps de saisir la topo avant de partir manger vers 20 h à Puerto Aventura.

Vendredi 4 août

Nous avons rendez-vous à 10 h avec Alma, une des propriétaires de X-care. Elle doit nous amener à un cenote inexploré qui s'ouvre sur une de ses nouvelles propriétés en pleine jungle. Nous suivons son 4x4 sur une piste relativement mauvaise. Nos voitures, nullement conçues pour les pistes, touchent fréquemment. Après une dizaine de kilomètres, nous pénétrons dans sa propriété (Higuerra) et nous nous enfonçons sur une piste latérale, récemment ouverte, et encore moins carrossable. Nous finissons par laisser nos deux voitures et chargeons un équipement complet de plongée et les équipements spéléos dans le 4 x 4. Nous suivons la voiture à pied sur quelques centaines de mètres. Le 4 x 4 s'arrête près d'une cabane maya toute neuve et nous poursuivons à pied, lourdement chargés.

Le cenote devait être tout proche mais la marche d'approche s'avère longue et nos sacs (entre autres le bi x 12 l) paraissent très lourds. Accompagnés par Alma, Anna et Miguel sans compter un guide maya, nous finissons par arriver, fatigués et en sueur, à un groupe de cavités vers midi. L'une des grottes se prolonge par un siphon. Christian plonge et tire 250 m de fil. Ça continue ! Lulu et moi faisons la topo de la partie sèche. Josiane continue à chercher des cavernicoles et découvre un scorpion près de l'entrée.

Après le retour de Christian, nous topographions rapidement une autre cavité proche puis refaisons la marche dans l'autre sens en faisant un semblant de relevé de surface (Yan compte les pas et je prends les directions au fur et à mesure). A quelques dizaines de mètres de la voiture, nous visitons une grotte très spacieuse. Il faudra revenir pour en faire la topographie. Nous ne savons pas encore que toutes les cavités appartiennent à un même réseau : No Chken Aktum.

Nous sommes de retour chez Marco vers 18 h : calcul topo, douche... puis dîner à Playa del Carmen. Nous y achetons du papier et du fil topo (la pénurie devenait critique).



Les attentes ponctuent notre expédition

Samedi 5 août

Il fait toujours beau. Le dernier minuscule orage date de trois jours : la saison des pluies ne semble pas très humide.

* Christian retourne à Xunaan-Ha en partant vers midi. Il topographie environ 400 m de galeries noyées dans l'amont de la cavité.

* Lulu, Josiane et moi retournons au réseau du Tigre en emmenant Bernardo. Nous pénétrons sous terre vers 13 h. Nous continuons notre topo à partir du point atteint il y a deux jours. Nous jonctionnons assez rapidement (par une minuscule lucarne) avec le réseau exploré mardi 1er août. Nous revenons en direction de l'entrée en topographiant tous les diverticules. Un minuscule passage nous donne accès à la « Piscine », petite salle avec quelques galeries annexes de 1,5 m de haut dont 1 m d'eau. Je suis en bout de ma dernière bobine de fil français et je mets le fil mexicain acheté hier. Il est malheureusement très fragile et après 4 ruptures de fil en deux visées, nous décidons d'abandonner la topo. Nous sortons tranquillement (non sans nous perdre une nouvelle fois dans la zone d'entrée) en faisant quelques photos. Il est 18 h.

Vers 20 h, nous repartons à Playa del Carmen pour manger. Christian et Yan choisissent de manger ensemble un bon repas à base de langoustes. Lulu, Josiane et moi, pas encore fatigués de la cuisine mexicaine, allons dans un petit restaurant pour manger des tacos et autres fajitas.

Dimanche 6 août

Nous partons vers 11 h pour retourner à No Chken Aktum. Christian mène sa voiture jusqu'au bout du chemin. Je m'arrête un peu avant. Nous formons deux équipes :

* Lulu, Josiane et Christian retournent, chargés d'un équipement plongée, à la grotte explorée il y a deux jours. Le guide maya est impressionné par la capacité de portage de la « muchacha ». Christian fait une nouvelle plongée et ajoute 400 m de topographie. Lulu et Josiane reviennent topographier une série de cavités intermédiaires. Ils topographient 300 m de galeries. Ca continue ! Il ne reste plus qu'à rechercher les bouteilles de Christian.

* Yan et moi démarrons la topographie de la grotte près de la maison. La zone d'entrée est très vaste et la topo est rendue compliquée par les dimensions. Nous déroulons 1200 m de fil mais n'avancions que d'environ 400 m vers le nord-est. La cavité se poursuit visiblement dans la même direction. Nous sommes presque constamment dans l'eau ce qui rend la topo finalement agréable.

Les deux équipes se retrouvent comme prévu à la voiture vers 18 h. En sortant de mon « parking », je pose l'avant de la voiture sur une souche. Il nous faut presque une heure (en soulevant la voiture avec un cric) pour nous en sortir. Nous revenons chez Marco vers 19 h. Le temps de saisir les topos, il se fait déjà tard.

Nous décidons de manger à Puerto Aventura.

Lundi 7 août

Le matin, le temps est couvert et il se met à pleuvoir à partir de 11 h. Est-ce la saison des pluies qui commence ?

Nous allons à X-Caret où Christian nous met en contact avec Antoine, un guide maya qui doit nous montrer la suite des cavités de X-Caret Seco.

* Lulu, Josiane et moi partons avec Antoine pour continuer la topographie de grottes sous-cutanées avec de multiples entrées. Nous topographions une première cavité et sortons 20 m plus loin. Josiane et Antoine essaient de retrouver l'entrée par l'extérieur... et se perdent dans la jungle (les guides mayas ne sont plus ce qu'ils étaient). Après nous être retrouvés (40 minutes plus tard) nous démarrons la topographie d'une autre cavité proche. D'entrées en sorties et de galeries effondrées en salles basses nous faisons une grande boucle dans la jungle. Une pluie drue mais chaude nous « rafraîchit » toute la journée. Nous terminons la topographie de cette « paléo-cavité » sur un fil de fer barbelé qui marque les limites du domaine. Antoine ne connaît pas plus loin. Nous revenons au campement vers 17 h.

* Christian et Yan vont à Cancun voir les responsables de la réserve de Sianka'an. Ils font également une visite aux « amigos de Sianka'an » puis retournent à Xel-Ha pour une dernière visite de courtoisie. Ils reviennent au campement vers 18 h.

Le temps de saisir la topo (756 m dont une partie de « paléo-galeries », simples fossés dans la jungle) et de prendre une douche et nous repartons à Playa del Carmen pour faire quelques courses (fil topo, bière, nourriture...). Nous revenons vers 20 h puisque nous sommes invités à manger par Lorenza et Marco. Nous passons une très agréable soirée autour d'un repas mexicain (poivrons farcis au fromage, guacamole, tacos à la viande...).

Mardi 8 août

Nous décidons de nous offrir une journée de repos. Il fait très beau. Nous passons une partie de la matinée à mettre au jour topos, bio, comptes rendus et dessins. Vers midi, nous partons vers Tulum, vieille ruine maya face à la mer (il faut quand même sacrifier un peu au tourisme). Les ruines restent assez spectaculaires. Les iguanes qui s'y promènent ont cependant presque autant de succès et les plages attenantes concentrent la plupart des touristes. Nous y prenons notre premier bain de mer (c'est même la première fois que nous la voyons depuis notre arrivée). Après une petite visite dans les échoppes de tourisme, nous revenons chez Marco vers 16 h. Christian démarre une sieste pour essayer de soigner une otite naissante. Le reste de l'équipe repart sur la plage juste en face de notre campement (deux baignades dans la journée...). Josiane et Lulu, qui voulaient revenir par la plage en traversant le domaine de Xpu Ha, se font rapidement arrêter par les gardiens. On ne viole pas impunément une propriété privée dans la région.

Nous partons vers 19 h à Playa del Carmen et nous mangeons dans un petit restaurant (caracol, poisson, poulet au riz...). Nous nous couchons tôt vers 22 h 30.

Mercredi 9 août

Retour au ranch d'Higuerra, nouvelle épreuve pour nos voitures. Nous formons trois équipes :

* Christian replonge le siphon dans la grotte amont. Il rajoute 480 m de galeries noyées et sort du siphon, sans le savoir, dans la grotte explorée par Josiane et Lulu.

* Josiane et Lulu, après avoir fait un portage de bouteilles pour Christian, continuent la topographie de la cavité intermédiaire. Ils rajoutent 700 m de topo sans trop s'éloigner de l'entrée. A l'entrée d'un siphon, ils découvrent le fil d'Ariane laissé par Christian. Ils sortent vers 17 h 30 puis recherchent les bouteilles de Christian.

* Yan et moi retournons dans la cavité avale. Nous topographions un réseau se dirigeant vers le nord-est sur 1100 m de développement. Nous passons la journée dans l'eau jusqu'au ventre. Sur l'ensemble de la séance, nous ne découvrons qu'une seule entrée, ce qui est étonnant dans la région. TPST : 6 h.

Il pleut une bonne partie de l'après-midi. Retour au campement vers 19 h. La journée se solde par près de 2300 m de topographie. Nous sommes tous fatigués. Christian décide de ne pas repartir manger. Il prépare son fil d'Ariane pour demain. Le reste de l'équipe, après la saisie de la topo, trouve le courage d'aller manger à Puerto Aventura vers 21 h.

Jeudi 10 août

Nous partons vers 9 h. Nous avons rendez-vous à la lagune de Muyil pour faire une reconnaissance en bateau dans le parc de San Kia'an. Nous achetons de l'essence pour le bateau à Tulum et arrivons au lieu de rendez-vous à l'heure prévue. Malheureusement, ni le bateau ni son propriétaire ne sont là. Nous attendons vainement sur le ponton jusqu'à 11 h puis décidons de revenir au camp. Le temps est maussade. Nous prévoyons vaguement de repartir pour faire un peu de topo dans le réseau du Tigre... mais la forme générale n'est pas fantastique et nous abandonnons rapidement ce projet. Finalement, nous partons vers 15 h pour faire quelques

courses à Playa del Carmen. Josiane, Lulu et moi, nous occupons de l'achat des denrées pour la paella de ce soir. Christian, Yan et Laurenza partent faire des courses pour Laurenza et cherchent en vain du carbure. Au retour, Josiane se met à la cuisine. La soirée « paella » se termine par un gâteau arrosé de tequilla vers 22 h.

Vendredi 11 août

Vers 8 h, Miguel nous téléphone pour nous indiquer qu'il a un cénote à nous montrer près de Tulum. Nous partons vers 9 h 30 pour retrouver Anna à Tulum. Elle nous guide vers une propriété d'Alma près de la mer, au sud de la zone archéologique. Trois petites cavités donnent sur des plans d'eau plongeables. Nous prenons un nouveau rendez-vous pour dimanche. En attendant, nous nous offrons un rapide bain dans la mer. Miguel et Alma arrivent vers 11 h et nous leur montrons le plan de No Chken Aktum. Nous sommes invités à venir à X-Caret lundi.

Nous quittons Tulum pour nous séparer en deux équipes :

* Christian refait une plongée à Xunaan-Ha. Il ajoute 500 m de galeries noyées au système (TPST : 3 h). Yan l'accompagne et reste au bord du cénote.

* Lulu, Josiane et moi retournons au réseau du Tigre. Nous terminons la topographie de la Piscine puis continuons la topographie à partir de la salle en amont. Une vaste galerie nous amène dans une très grande salle magnifiquement concrétionnée (la salle des Traces). Nous y découvrons les traces d'un mammifère (celle d'un raton laveur)... puis un scorpion vivant. Une petite lucarne nous amène dans une nouvelle galerie... équipée d'un fil d'Ariane. Nous sommes en fait proche de notre entrée et nous terminons la topographie de la boucle. Nous sortons vers 17 h 30. TPST : 4 h 30.

Le soir, nous mangeons avec Laurenza et Marco vers 21 h 30. Dodo vers 23 h... sauf pour Josiane et Lulu qui trouvent encore le courage de continuer à trier la récolte bio.

Samedi 12 août

Départ vers 10 h pour retourner au réseau de No Chken Aktum.

Nous formons trois équipes :

* Josiane et Lulu continuent la topographie de la zone intermédiaire. Ils explorent une nouvelle cavité qu'ils rattachent au réseau. En fait, la topographie montre qu'ils font le tour d'un vaste effondrement.

* Yan et moi terminons la topographie de notre secteur. Nous essayons de rejoindre le secteur où opèrent Lulu et Josiane, mais rien ne semble passer. Nous topographions 900 m de galeries mais sans augmenter l'extension de la cavité.

* Christian visite et topographie l'aval. Il jonctionne avec le porche de la grande grotte mais ne trouve pas de continuation plus en aval. Il lève environ 800 m de topo. Le gardien maya lui montre une autre cavité dans la zone intermédiaire. Il faudra plonger.

Nous nous retrouvons tous à la voiture vers 18 h. Sur le chemin du retour nous capturons une mygale.

Nous ramenons une nouvelle fois plus de deux kilomètres de topographie. Le travail de saisie est en rapport. Nous mangeons à Puerto Aventura.

Dimanche 13 août

Christian n'a pas la forme et décide de s'offrir une journée de repos.

Yan, Lulu, Josiane, Bernardo et moi partons vers 11 h 30 à Tulum pour plonger le cénote dans la propriété d'Elma. Lulu se met à l'eau vers 13 h. Il descend à -8 m, déroule 100 m de fil dans une salle basse et très large. Le sol est constitué de terre noire et la touille rend l'eau rapidement parfaitement opaque. Il revient au jugé.

Nous nous baignons dans la mer puis revenons vers 16 h au campement.

Christian, Josiane et Lulu retournent à la plage.

En fin d'après-midi, Lulu et moi partons reconnaître le cénote Cuzel (juste à côté du ranch de Marco). Nous décidons d'y plonger demain matin.

Lundi 14 août

Nous nous levons difficilement vers 7 h 30. Notre niveau de fatigue continue à grimper.

* Christian et Yan partent vers 9 h pour aller visiter une ferme à crocodiles (Crococun). Ils reviennent à Playa del Carmen vers 14 h pour rendre leur voiture.

* Lulu, Josiane et moi partons au cénote Cuzel. Lulu se fait une petite frayeur lorsque je lui signale qu'une mygale escalade le pantalon Néoprène qu'il est en train d'enfiler. Josiane, trop fatiguée, décide de ne pas plonger. Lulu et moi faisons une belle plongée facile à 100 ou 200 m (-9,4 m, 30 min).

Nous rejoignons à 14 h Yan et Christian chez le loueur de voitures. Puis, avec Laurenza et ses trois enfants, nous allons à X-Caret. Nous visitons l'Ecoparc (très joliment aménagé dans une « calenda ») puis, invités par Elma, déjeunons vers 16 h au restaurant du parc avant de continuer la visite : aquarium, tortues, serre aux papillons, jaguars... Nous assistons au jeu de pelote maya et nous nous baignons rapidement dans la mer. Enfin à 20 h, nous allons au théâtre pour assister à un spectacle de danses et de chants folkloriques. Nous rentrons au ranch vers 22 h... pour repartir vers 23 h, voir les tortues qui viennent pondre sur une plage proche.

La plage, de quelques centaines de mètres de long, se situe derrière un immense hôtel de plus de 1000 chambres. Une équipe est chargée de repérer les tortues et de récupérer les œufs pour éviter aux petites tortues de naître au milieu des touristes. La plage est interdite d'accès durant la nuit. Une bonne dizaine de personnes attendent comme nous. Vers 0 h 30, le responsable nous signale une première tortue. Dès qu'elle a commencé à pondre, il est possible de l'approcher par derrière. Deux membres de « l'équipe de ramassage » creusent le sable sous ses pattes et récupèrent, au fur et à mesure, les œufs pondus. Il y a plus de 130 œufs. La tortue referme méticuleusement son nid (vide), efface les traces, puis replonge rapidement dans l'océan. Il est 2 h du matin. Nous allons voir une deuxième tortue. Le scénario est identique. Une autre équipe a récolté les œufs d'une troisième tortue. Nous en voyons une autre qui sort de l'eau mais qui rebrousse chemin en nous apercevant. Les trois sacs d'œufs sont acheminés vers un petit enclos et les œufs sont remis dans un trou de sable à côté de nombreux autres nids (tous numérotés). Il y a de quatre à six pontes par nuit sur cette plage. Les petites tortues sont comptées à leur naissance et elles rejoignent l'océan.

Une autre plage, non loin de là, accueille entre 10 et 20 pondeuses chaque nuit. Une partie des petites tortues sont élevées pendant une année à X-Caret, marquées puis relâchées dans l'océan. Une tortue assure de 4 à 7 pontes par an pendant 20 à 30 années de sa vie... ce qui correspond entre 12000 et 15000 œufs.

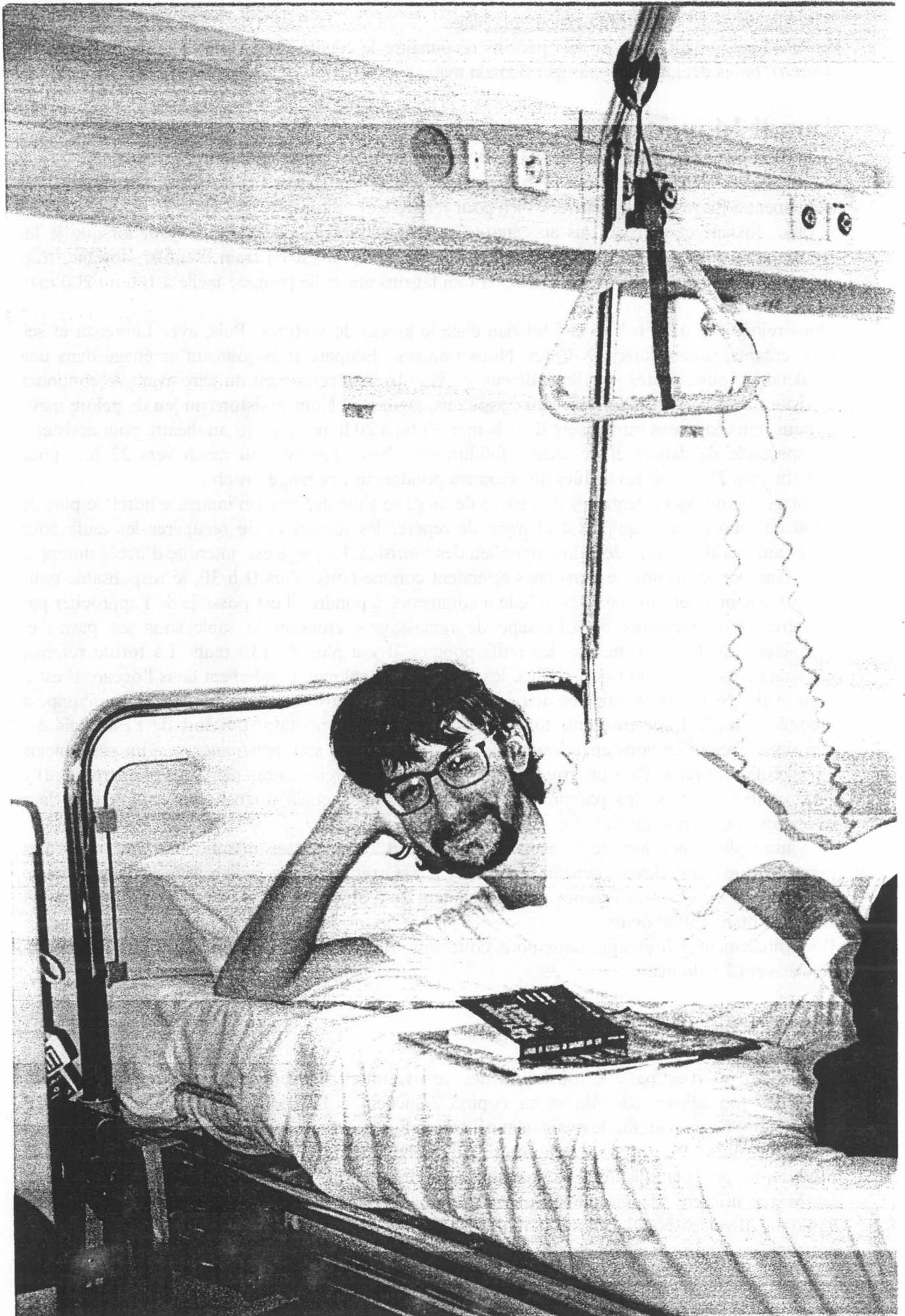
Il est finalement 3 h lorsque nous nous couchons. Ricardo, spéléo portugais, et son amie sont arrivés vers 2 h du matin.

Mardi 15 août

Le réveil est rude.

* Christian, qui n'est pas allé voir les tortues, se lève tôt et achève de préparer ses affaires. C'est la fin de son séjour. Ricardo et sa copine l'amènent à l'aéroport de Cancun. Marco part également à Cancun en fin de matinée et achète un fût de carbure de 55 kg.

* Josiane, Lulu, Yan et moi retournons au réseau du Tigre. Josiane et Lulu continuent la topographie après la salle des Traces en suivant le fil maya (les plongeurs spéléos ont fait école et les Mayas utilisent, depuis quelques mois, un fil d'Ariane pour s'aventurer sous terre) et en explorant diverses boucles. Yan et moi explorons le porche d'entrée puis relient les diverses entrées non encore connectées au réseau. Nous faisons, à partir de la salle de la Racine, la



jonction avec le réseau de l'est exploré en février, puis, par de petits passages, nous faisons la jonction avec le réseau principal, également exploré en février. A part une petite grotte, le réseau est entièrement connecté. Nous venons de rajouter 800 m de développement. A part quelques détails, la topographie du réseau du Tigre peut être considérée comme terminée (il faudra cependant prospecter en amont du réseau).

Le soir, nous mangeons à Playa del Carmen.

Mercredi 16 août

Après une bonne nuit, la forme est meilleure. Nous partons vers 10 h pour retourner à No Chken Aktum. Nous raccordons, par l'extérieur, les deux parties du réseau. Les quelques points d'interrogation sous terre s'avèrent rapidement sans intérêt. Nous faisons quelques bouts de topo par ci par là, revenons vers la « Piscine » pour enlever nos derniers points d'interrogation. Je fais quelques photos dans la partie aquatique. La topographie de la zone prospectée peut être considérée, là encore, comme terminée. Il reste à prospecter aussi bien en amont qu'en aval... mais ce sera pour une prochaine expédition. Nous revenons au campement vers 17 h 30. Nous mangeons chez Marco.

Jeudi 17 août

Nous nous levons péniblement vers 8 h et partons finalement vers 9 h pour une journée touristique. Nous arrivons à Coba peu après 10 h. Le site est très étendu et nous regrettons de ne pas avoir loué de vélos pour la visite des ruines. La grande pyramide domine la forêt de 42 m et constitue probablement le point culminant de toute la région.

Nous repartons vers 11 h 30 et poursuivons sur Chitchen Itza. Nous mangeons dans un petit restaurant dans le village de Chitchen Itza avant de pénétrer dans les ruines. Les ruines ont été restaurées et la grande pyramide est impressionnante. Nous nous amusons à observer les touristes qui ont beaucoup de mal à redescendre les marches très raides. Nous visitons le reste du site (divers temples, deux beaux cénotes, stade de jeu de pelote maya...). Après un très rapide tour des magasins pour touristes, nous reprenons la route de Tulum où nous nous arrêtons pour manger. Retour chez Marco vers 21 h 30.

Vendredi 18 août

Nous nous offrons une grasse matinée jusque vers 8 h 30 et passons la matinée à nous reposer et à mettre définitivement à jour les fichiers topos. Lulu n'est guère en forme et décide de ne pas plonger. Nous partons tous les quatre vers 13 h et allons finalement à Taj Mahal (prix d'entrée : 25 pesos) pour une plongée touristique. Le fil d'Ariane que nous suivons fait le tour de deux salles concrétionnées. Le plafond de la première salle est percé par une lucarne laissant passer un joli rayon de soleil. Entre les deux salles, on émerge dans un autre cénote aux parois verticales. Après un rapide coup d'œil au Grand Cénote Maya, tout proche, nous allons jusqu'à Dos Ojos pour nous renseigner sur les conditions de plongée : en principe, il faut plonger avec un guide et le prix de la plongée est de 65 \$US, prêt du matériel compris. Après discussion, nous finissons par obtenir l'autorisation de plonger seuls avec un prix d'entrée de 80 pesos (8 \$US). Nous verrons.

Nous mangeons à Playa del Carmen.

Samedi 19 août

Laurenza n'a pas réussi à joindre Alma (en fait, elle est en vacances) et nous ferons donc la traversée de la grotte du Tigre à quatre : Yan, Laurenza, Bernardo et moi. Nous pénétrons sous

← Au retour, Yan est hospitalisé pour une crise de paludisme (*plasmodium ovale*) 41,5°C !

terre vers 13 h par l'entrée la plus au sud, passons par la salle du Décapode, faisons un tour dans la salle des Stalagmites Creuses puis rejoignons la salle du Cairn par le passage de la Jonction. Nous faisons un petit tour dans la Piscine, revenons par la salle de la Flèche et par la salle de la Lucarne et continuons vers la salle du Raton Laveur. Avec Yan, je fais un petit complément de topo (110 m) dans une galerie aveugle puis en suivant le fil maya jusqu'au point topo de Josiane et de Lulu. Je profite également de cette visite pour faire quelques photos. Il ne nous reste plus qu'à trouver la sortie. Nous y arrivons après quelques hésitations en suivant les divers fils laissés par les Mayas. TPST : 3 h 30. Nous retrouvons la voiture après une petite randonnée dans la jungle.

A la sortie de la cavité, nous retournons à Playa del Carmen. Yan veut acheter un souvenir et pendant près de deux heures, nous arpentons la cinquième avenue à la recherche (vaine) d'une statuette de chat. Il finit par se décider pour un cendrier. Nous revenons au ranch vers 19 h 30.

Josiane et Lulu sont restés au ranch pour garder les enfants et leur faire à manger. Josiane fait un curry au poulet pour tout le monde le soir. La soirée, sympathique, se termine vers 22 h 30.

Dimanche 20 août

C'est le départ de Yan. Nous l'amenons à l'aéroport à Cancun. Nous le laissons vers 11 h après qu'il ait passé la douane. Après une rapide visite en voiture de la zone hôtelière de Cancun (rapide bain pour Josiane et Lulu) nous reprenons le chemin du sud, dégoûtés par le béton. Nous visitons Crococun, un parc zoologique présentant de nombreux reptiles (crocodiles, serpents, tortues) et autres animaux (singes, « biches »...).

Retour chez Marco vers 16 h après un repas dans un minuscule restaurant bien sympathique, quelques courses à Playa del Carmen et un arrêt pour nous renseigner sur les possibilités de plonger dans les cenotes de Kantun Chi. Fin d'après-midi tranquille... Nous repartons vers 20 h pour aller manger dans un restaurant tout proche, près de l'entrée de Robinson Club.

Lundi 21 août

C'est notre dernier jour et nous décidons de faire une dernière plongée. Nous allons à Kantun Chi vers 9 h 30. Il s'agit en fait d'un petit parc sobrement aménagé, renfermant quatre cenotes et présentant un petit zoo d'animaux locaux. Nous y voyons, entre autres, un raton laveur. Après une rapide visite, nous plongeons dans le cenote le plus proche de la voiture. Josiane reste dans la vasque d'entrée. Lulu et moi suivons le fil d'Ariane sur une centaine de mètres puis visitons un diverticule menant jusqu'à une petite salle éclairée par une minuscule lucarne (-10 m, 58 min).

Retour au ranch pour sécher nos affaires puis nous repartons faire un petit tour à Puerto Aventura (c'est la première fois que nous y allons de jour). Dernier bain de mer pour Josiane et Lulu.

Le soir, nous mangeons avec Laurenza et Marco.

Mardi 22 août

Il ne reste plus qu'à ranger toutes nos affaires ce qui nous occupe une très bonne partie de la matinée. Après avoir fait nos adieux à Marco et Laurenza, nous partons vers midi en direction de Cancun. Nous rendons la voiture sans problème à l'aéroport et enregistrons nos bagages. Nous n'avons plus qu'à attendre le départ de l'avion. Après une assez courte attente à Mexico, un dernier décollage nous fait quitter définitivement le continent vers 21 h.

Mercredi 23 août

Nuit classique, monotone et inconfortable, dans l'avion. Après 10 h de vol, nous atterrissons à Paris vers 14 h 30 (heure locale, c'est-à-dire 7 h 30 heure mexicaine). Une nouvelle expédition se termine.

YUC 2000 B : RESUME

L'expédition s'est déroulée du 29 Juillet au 23 Aout. C'était la septième expédition dans la péninsule Yucatèque.

Elle regroupait 6 spéléos français et mexicains : B et J Lips, C Locatelli, Y et C thomas, L Rotzinger.

Au total, nous avons topographié 15 kilomètres de grottes et réalisé 12 kilomètres de première dont 2 en siphon.

La découverte de la suite du réseau du tigre (Aktun Balam) située près de X-Caret a permis de porter le développement de la cavité à 8700m.

Une autre cavité située vers Akumal nous a permis de découvrir 7700m de galeries dont 1400m en siphon. La grotte s'appelle Nohoch Aktun.

En siphon, la poursuite de l'exploration de Xunan Ha a permis d'atteindre la distance de 1400m à partir de l'entrée

Enfin, une collecte biologique importante a été réalisée.



JOURNAL DE BORD YUC 2001

Synthèse Philippe Brunet

Au jour le jour :

Vendredi 26 janvier 2001

Départ de Paris Charles de Gaulle pour Cancun, via Londres à midi, de Bernard Glon (Nanard), Gilles Carmine (Gaston), Philippe Brunet (PhB), Christophe Depin (Xis) et Philippe Cabrejas (PCA). Le trajet se passe sans détournement, ni attentat, tout va bien. Arrivée à Cancun le même jour vers 18 h 30 (heures locales, soit 23 h 30 en France). Nous attendons Joao qui devait nous accueillir puisqu'il est à Cancun depuis le matin. Joan vient du Portugal, mais a fait une escale au USA pour le DEMA (salon international de la plongée). On glandouille pendant 2 heures, plus ou moins comateux après ce long voyage. On tente quelques coups de téléphones infructueux chez Marco et Edouardo. La liaison ne passe pas, il faut dire que la dernière centaine de mètres du réseau est hertzien, et qu'en fonction de la météo, de la poussée des arbres, la liaison n'est pas toujours assurée. Nous louons un taxi collectif (pour 850 pesos), qui nous amènera chez Marco. Bien sur le paiement se fait d'avance et le chauffeur nous stoppe 4 kilomètres avant notre but. Discussion, cette fois ci le nombre l'emporte et nous arriverons à bon port sans payer de « supplément ».

Joao est déjà là, une bière à la main et ne s'inquiète pas du tout pour nous. Il nous a attendu en vain (en fait le nouveau système de reconnaissance des bagages ralentit quelque peu la sortie). Peu patient, il a supposé que nous avions eu un empêchement et il est reparti. De fait, il nous a ratés de quelques minutes. Ces arrivées improbables font parties de notre folklore yucathèque.

On embrasse tout le monde, retrouvaille, cadeaux, puis enfin dodo ; il est 23 h30 soit 6 h30 du matin. Un peu décalqué, chacun tente de monter sa moustiquaire. Bernard a résolu le problème, il la posera simplement sur lui.

Samedi 27 janvier 2001.

Réveil et debout à 6 heures, vive les vacances, Phb qui a oublié son duvet, n'a pas passé une très bonne nuit, il a fait froid. On commence par aménager les lieux, ranger le matériel, Phb se coud un duvet avec les couvertures empruntées dans l'avion et du fil d'Ariane.

PCA prépare 300 mètres de fil en diamètre 2.4 mm (le fil utilisé au Mexique est en général du 1,6 mm), spécialement apporté par PhB pour que les débuts de PCA se passent avec le moins de problèmes possibles, au niveau matos, en tout cas.

Vers 9 heures la famille de Marco émerge (c'est le WE tout de même). Sa femme, Laurenza, et les 3 enfants : Bernardo, Sebastiano et la petite dernière Alina.

PhB, Bernard et Joao vont louer un véhicule. Joao a loué vendredi, lors de son arrivée une superbe jeep et a réservé deux Nissan. Philippe est peu chaud pour reprendre des Nissan testées l'an dernier avec forces difficultés. Hier soir à l'aéroport, Philippe a vu qu'un loueur disposait encore de minibus VW. Nous en trouvons un dans un garage de l'agence de Playa del Carmen de ce loueur et le réservons. Puis nous partons faire quelques courses (on se prépare à être 10 !). Bernard repart bricoler les matériels ayant soufferts du voyage.

Vers 13 heures, nous attaquons nos premiers sandwiches. La recette est fort simple : une tranche de pain de mie recouverte par de la mayonnaise, suivi d'une tranche de fromage et de jambon puis pour couvrir le tout d'une dernière tranche de pain. Le tout tient idéalement dans le plastique d'emballage vide du pain de mie. Quelques conseils, si jamais, le fromage ou le jambon ont le malheur de se désolidariser du pain, il ne faut surtout pas tenter de les manger seul, c'est immangeable. PCA, sera notre maître es sandwich durant le séjour, aidé sporadiquement par l'un ou l'autre. Il gèrera aussi l'approvisionnement en eau des véhicules.

L'après midi, Nanard et Gaston restent à la maison pour bricoler ou se préparer psychologiquement aux futures aventures !.

Pitch : PhB, Xis et PCA vont de suite à Pitch préparer une pointe. Initialement, Phb voulait aller poser à Pitch les deux bouteilles de secours. La barrière est fermée et un nouveau gardien, Victor René refuse de nous laisser passer. Il veut un papier de Jorge le propriétaire du site (en fait il cherche surtout l'occasion de discuter. C'est un ancien marin qui après avoir boulingué à travers le monde s'est échoué chez son neveu pour finir sa retraite). On finit par emmener Victor René au prochain village pour acheter une carte téléphonique et nous essayons de contacter Jorge. Les cabines téléphoniques de Cheyumil ne fonctionnant pas nous repartons chez Marco (30 km) pour téléphoner à Jorge. Erreur, Victor a tendance à être envahissant, Lorenza marque le coup. Lorenza arrive cependant à joindre Jorge et tout s'arrange. Bien sur l'accès nous reste toujours grand ouvert.

Nous repartons (ça commence à faire des kilomètres), puis devant la porte du ranch, compte tenu de l'heure, Phb prend la décision de ne pas plonger à Pitch. Nous laissons Victor René et demi-tour, on se dirige à Xunaan-Ha, autre cénote pas très loin de Pitch.

Xunaan-Ha : Plongée de réadaptation pour Phb et Christophe (Xis) et découverte du milieu pour PCA.

Xis part vers l'aval sur les palmes de Ricardo, mais après 20 mètres ne trouve pas la suite si ce n'est quelques passages étroits, son phare est en panne, l'ampoule est cassée, séquelle du voyage en avion.

PhB et PCA vont se promener vers l'amont, jusqu'à la cloche. Là, c'est le paradis, visibilité de 20 mètres (avant le passage de PCA, vu la touille qu'il dégage), eau à 25°C, soit la température de la Méditerranée en été. L'eau est douce, des concrétions partout seront très utiles pour attacher le futur fil d'Ariane, la profondeur est faible, pas plus de 10 mètres... le bonheur. PCA fait 300 m sous l'œil vigilant de Phb. Pendant la plongée, Phb lui apprend à palmer comme les grenouilles. C'est très joli, peu efficace (pour l'instant) et totalement anti-hydrodynamique. Ils reviennent au bout d'une demi heure.

Retour chez Marco à 18 heures. Joao est parti avec la jeep chercher à l'aéroport les 3 collègues portugais. Les 5 français partent donc à Playa del Carmen pour acheter des victuailles et sacrifier au festin vespéral. Retour à 22h30 épuisés par la ballade digestive en bord de mer.

Les 3 portugais sont là et relativement frais pour des sardines tropicales. Ils ont réussi à se tasser à 4 dans la jeep « de Joao » avec les bagages. Heureusement Manuel s'est dévoué en perdant 1 valise durant le vol. Elle lui sera livrée sur place plus tard.

Les moustiquaires se montent et les cocons se referment bientôt pour un sommeil bien gagné.

Dimanche 28 janvier 2001.

Les 3 plongeurs portugais sont, Manuel qui est déjà venu en Expédition au Yucatan, Pedro Lave et Pedro Ivo, des nouveaux comme Philippe Cabrejas, mais eux pas spéléos « secs ». En fait, il s'agit de deux plongeurs spéléos, élèves de Joao (un peu comme PCA, vis à vis de PhB, sauf que la formation est fédérale d'un côté et TDI pour Joao).

Aujourd'hui, ils préparent leur matériel.

Phb, excité comme une puce (qui a dit, comme toujours [ndPhB]), ce qui lui méritera son surnom par certain de HSES, c'est à dire : Hyper Super Extra Speed, prépare sa plongée pour Pitch, avec les deux bouteilles secours. Une sera déposée vers 1 km de l'entrée, et l'autre vers 2.2 km.

Xunaan-Ha : Gilles, PCA et Bernard vont à Xunaan-Ha après avoir posé PhB à Pitch. La vasque est devenue en ce dimanche la piscine du village voisin. Tous les ados mayas de Chemuyil y passent l'après midi. A la mise à l'eau, une anguille se prélassait sous les palmes de Gilles au milieu de milliers de Gobies d'aquarium tropicaux. La vision est féérique pour Gaston qui élève des gobies depuis des années dans son appartement parisien. Plongée réadaptation et séance photos pour Gilles et raccord de la jonction (deux mètres) entre le fil principal et une galerie annexe (ça s'appelle un jump) débranchée à 200 mètres de l'entrée. Le raccord sera placé mais les photos rares, le photographe ne se trouvant pas très aquatique ce jour là. Sortie après 1 heure d'immersion.

Pitch : PhB retourne (déjà) à Pitch. Xis, Bernard et PCA promènent ses 2 relais dans la jungle. La brèche a repoussé et le trou donnant accès après la cloche ne sera pas retrouvé. Il n'y aura pas de raccourci, il faudra marcher dans la cloche exondée avec les 5 blocs.

Aujourd'hui, Philippe prépare la sécurité des futures plongées de Pitch. 2 blocs dorsaux plus 1 relais à la bretelle, pour la route, et 2 blocs sécurités accrochés en bas des bretelles de portage, à placer dans la cavité. Départ à 11h48, l'aquacité de l'ensemble est bonne, les 5 blocs alu se placent bien dans l'eau et ne gênent pas la progression.

La sortie dans la cloche avec les 5 bouteilles se fait bien, 12 mn et c'est la ré immersion de l'autre coté. Un détendeur donne de l'eau, + un léger débit constant. Bernard va donc avoir rapidement du travail. La wing fuit également. La réparation se fera plus vite, c'est le haut de la purge qui est dévissé. Le fil placé l'an dernier est en bon état et il y a peu de courant. Les 20 m/mn passent bien. 100 bars sont respirés pour aller à 850 mètres. Un bloc sécurité est déposé à 1120 mètres, le deuxième à 2120 mètres (le bi dorsal est au tiers, ce qui laisse une bonne marge pour le retour compte tenu du courant favorable et de la modification d'encombrement suite au dépôt des blocs sécus). Le retour se fait facilement, très rapidement pour cause de fluidité. 3 heures de plongée pour 4240 mètres, soit 0,6 normolitre par mètre.

Philippe B, qui veut encore plonger, part ensuite visiter l'aval vers Abysmo et Chango qu'il n'avait jamais vu, avant que les xunaanien reviennent.

Palomita : Christophe plonge à Palomita, un petit cénote qui se trouve idéalement placé entre Pitch et Xunaan-Ha., il repasse sur tous les fils américains et européens. Il regarde tous les départs, en vain. Tous se pincent rapidement. Pourtant il y a du courant en de nombreux endroits, les racines sont à 45 degrés. Mais pour lui, il n'y a pas de suite possible.

Fin de plongée, on récupère tout le monde et après une douche à la maison de Marco (l'eau est saumâtre, c'est vraiment pas facile de se laver les dents avec cette eau), on retourne à Playa del Carmen pour le repas du soir.

Lundi 29 janvier 2001.

Pitch : Philippe part plonger le fond de Pitch. Les Pedros l'accompagnent pour la plongée de réadaptation. PhB part un peu tard, après avoir vérifié le matériel des 2 collègues qui plongent l'aval mythique de Pitch.

Cette fois-ci, les relais sont des 14 litres, beaucoup plus lourds. Tout change, ils ne suivent pas fidèlement et se cognent partout. Heureusement la wing elle, ne fuit plus. Quelques galeries explorées, en fait, c'est un bouclage sur le fil déjà posé.

Xunaan-Ha, Christophe part faire une pointe au delà du terminus de Christian. Le fil n'est pas marqué et il doit se préparer une copie papier de la topographie. Pas de problème jusqu'à cinq cent mètres, où il pose son relais. Un beau départ en hauteur à gauche devra être revu au retour. Poursuite vers l'avant jusqu'à une cloche. La cloche de Xunaan-Ha !. Christophe a raté le shunt

qui part vers le fond et est revenu vers l'entrée par l'ancien chemin. La cloche fait une dizaine de mètres de diamètre et il est possible de se mettre à pied sec. Au plafond, à 3 mètres au-dessus de l'eau, un trou de 40 à 50 cm de section donne de la lumière. La roche fait environ 1 mètre d'épaisseur. Cette cloche pourrait faciliter l'explo si elle était localisée à l'extérieur.

Re départ vers le fond, c'est un peu bas et ça touille beaucoup. Il continue jusqu'à une curieuse bifurcation, la flèche rouge qui balisait jusque là le parcours est à l'envers. Le fil croisé est équipé de flèches jaune. Christophe part à droite (l'amont) sur 150 mètres pour voir. Il va ensuite dans l'aval sur 100 mètres. Un peu paumé dans ce labyrinthe inconnu et au quart de son bi, il décide de faire demi-tour pour cette fois. Au retour il regarde un départ peu avant la cloche. Fin au bout de 30 mètres après une étroiture.

Revenu au relais, il part voir le beau départ et retrouve un fil avec les mêmes étiquettes jaunes « HRM ». Il le suit un peu, première bifurcation avec 2 départs, deuxième bifurcation au point du demi-tour. C'est en fait ce chemin qui est le raccourcis vers le fond.

Gilles fait pendant ce temps des prises de vue dans la vasque de Xunaan-Ha. Poissons, mousses, algues. L'ensemble est similaire à ce qui est reconstitué dans les aquariums d'ornement, avec la magnificence en plus. Topographie sommaire de la vasque pour compléter et recherche de l'aval. Il existe deux passages dont celui emprunté par Christophe. L'autre est également équipée, il s'agit du travail de Ricardo lors d'une expédition précédente en 2000.

Enfin, tentative de photos macro à 150 mètres de l'entrée, mais les crevettes ne veulent pas jouer les modèles.

Grotte des Oiseaux : Bernard, Joao et PCA partent vers 10 h (au moins). Nanard et PCA font la topo d'une grotte sèche (qu'ils ont appelé la grotte des Oiseaux) qui est à la sortie de Chemuyil sur la gauche, entre les deux routes venant de la nationale. C'est une salle d'effondrement, connue sans doute depuis la nuit des temps. Pendant ce temps, leur chauffeur, Joao, va parlementer avec des Mayas pour trouver un nouveau trou, car ici, c'est très différent des Alpes, les terrains sont des propriétés privées.

Donc les voici dans leur grotte ou plutôt leur salle de 40 mètres de diamètre, avec chacun sa lumière : Bernard, moderne, a son prototype de lampe à diodes et PCA, classique, son acéto. Ils fouillent...pas de suite. La topo est faite en trois quart d'heures. Ce n'est pas très grand, mais très connu, puisque 3 équipes de mexicains viennent visiter la grotte. Il y a même eu une réunion de travail dans la grotte. A mourir de rire, deux spéléos, déguisés « explorent », et 4 personnes (qui aurait pu être en costard cravate) au milieu, discutent de leur futur projet au sujet de la grotte. Aménagement ? Pompage ? En tout cas un échantillon d'eau est pris.

Cénote des Chauves souris : Joao revient un peu plus tard vers 12h30. La pêche n'a pas été bonne. Son prochain rendez vous est à Chemuyil, (c'est le village) pour récupérer un maya qui doit montrer un cénote que Joao a visité le matin. Là ils attendront, attendront. En fait le maya a dit à Joao « manana », ce qui veut dire demain, mais pas demain dans 24 heures, il faut comprendre en fait demain, un de ces quatre quoi ! plus tard. De plus ce maya semblait bien imbibé quand Joao l'avait rencontré..

Ils craquent, repartent et passent à Pitch récupérer les deux Pédras qui y ont fait leur plongée de réadaptation. Ils doivent maintenant aider au portage du matos de joao. dans la jungle afin que notre Señor puisse plonger (c'est le surnom que PCA a donné à Joao).

Départ pour le cénote appelé des Chauves-souris. Il est à 1,5 km de la voiture. Portage dans la jungle malgré la grève sans préavis de l'un des porteurs PCA. Il considère qu'avant de porter deux bouteilles et tout le reste, il faut d'abord aller voir avec un masque et un maillot de bain. Les autres se chargeront du matériel. Il est 16 heures, c'est sur, ils reviendront à la nuit. Bernard et PCA marchent à l'arrière, comme des enfants qui ne veulent pas se promener. En fait, PCA bonne pomme, ou plutôt, qui ne veut pas que Bernard se fasse mal au dos (l'an dernier, il était

parti pour 3 semaines, mais suite à un mal de dos, était rentré au bout de deux), échange leur unique charge.

Le cénote des Chauves souris est un grand effondrement, avec à la fin une grotte et 50 mètres plus loin, de l'eau. Ils déposent le matériel, visitent la grotte, puis PCA propose de mettre la tête sous l'eau pour voir si ça continue. Le voilà tout nu, avec un masque sur la tête (la French Touch immortalisée à Taj Mahal en 1996). A priori, ça ne continue pas, il ne voit pas de suite évidente. Joao est prêt à remporter immédiatement le matériel à la voiture, PCA le persuade de le laisser là et de faire une tentative demain. Retour à la maison

Repas tous ensemble le soir dans l'auberge la plus proche du ranch de Marco, au bord de la route vers X3. L'ambiance est tendue, 2 tendances sont représentées, l'une par Joao, l'autre par Phb. Les objectifs sont communs, mais les modes de fonctionnement sont différents. Les plongeurs Portugais mangent comme 4, et boivent largement, ce sont les vacances. Les Français sont plus raisonnables, privilégiant l'exploration et l'efficacité, même si le confort et la convivialité en pâtissent. Au final, l'addition est lourde à partager. Gaston, trésorier d'un soir, paie mais déclare qu'il ne veut plus être participant d'un jeu où les règles sont différentes selon les joueurs. Grand froid dans la salle. Pour finir, on (Joao et Phb) fait un programme pour le lendemain.

Mardi 30 janvier 2001.

Malgré la grande discussion de la veille, le programme est refait au petit déjeuner.

Cénote des Chauves souris : Les 2 Pedros, Manuel, el Señor et PCA partent au cénote des Chauves-souris. Le Señor plonge, les 4 autres vont faire la topo de la grotte et de l'effondrement, avec un point GPS au bout de la polygonale. Pedro y Pédro ne savent pas faire de topo... Allez, tous les deux à l'école avec Manuel et PCA.

Le siphon en fait continue. El señor fait 100 m, sort et débouche à l'air libre et au soleil. La galerie fait une dizaine de mètres de larges, avec des concrétions blanches partout. Le programme Chauves-souris est terminé pour ce jour. Ouf, on laisse le matériel et retour direction Xunaan-Ha pour les plongées des Pedros, de Manuel et de PCA.

Xunaan-Ha : PCA emprunte le matos de Xis et de Phb. Là il a droit à dix mille inconnues (au moins), et aura beaucoup de soucis de matériel : pas de plomb sur les bouteilles à moitié vide, casque de Phb qui lui tombe sur les yeux, eau dans les détendeurs,... Il fait 50 mètres dans le siphon puis demi-tour. Le temps de plonger, de se déshabiller..., et les collègues outre hispaniques sont toujours en train de se préparer, ce n'est pas une légende, c'est la réalité. Ils exploreront minutieusement l'ouest des 100 premiers mètres de la galerie de départ.

Christophe repart vers le terminus de Xunaan-Ha armé comme la dernière fois d'un relais. Cette fois ci, c'est la bonne, il pose le relais au début du shunt et le rééquipe pour que celui-ci devienne le fil principal. Puis il file directement vers le fond.

Un peu avant le terminus, le fil de Xan descend dans une faille et repart en marche arrière. Christophe décide de continuer au plafond dans la direction initiale. Cela frotte puis finit par passer. Il tire 150 mètres. Le fil part au Nord Ouest ce qui est le cap qu'il tente de suivre, mais la galerie impose des zig-zag. Celle ci atteint 10 ou 20 mètres de largeur par moment. Fin sur autonomie, ça continue.

PhB plonge l'aval, direction le terminus de Ricardo. La suite est là, même si le courant se perd plusieurs fois. En fait, les multiples effondrements ne juxtaposent pas toujours les passages humains et ceux de l'eau. Le terminus est atteint dans une salle envasée, ça continue mais trop

bas, pas la peine de forcer, d'autres passages ont été vus avant. Au retour un cheminement plus évident est rééquipé. Total 210 m de première.

Pedro Ivo explore une galerie dans la zone d'entrée et retrouve un fil de Pedro Lage. Total + 50 mètres.

Prospection : Joao, PhB et Xis prospectent ensuite le camino blanco. Le maya alcoolique nous affirme avoir ouvert une brèche vers un cénote « inconnu ». Il nous envoie en fait sur une vieille brèche de limite de propriété. Après 1 heure de marche et de points GPS, nous retournons le voir. Il nous emmène alors voir un cénote à proximité de chez lui. Il ne le trouve pas et l'on se sépare pour mieux chercher. Nous rebroussons chemin au bout d'une demi-heure, l'appelons, l'appelons 20 minutes puis partons. Ne le rencontrant pas sur le chemin, nous revenons voir s'il n'est pas resté sur place. Effectivement, il a retrouvé la cavité peu après notre départ et nous attendait.

Il est tard et nous rentrons chercher les autres.

Le soir, visite de Jean Pierre Imbert et de son amie. Jean Pierre est un ancien responsable des plongées à la COMEX. Il enseigne aujourd'hui la plongée Tek en France. Jean Pierre connaît bien Joao qui l'a vu peu de temps avant au DEMA. Xan et Philippe l'ont invité plusieurs fois lors des Festivals Ile de France de Plongée Souterraine. Philippe doit faire des courses à Puerto Aventuras et ne peut s'occuper de Jean Pierre. Bref, arrivé à l'improviste, en pleine agitation ils ne sont pas forcément accueilli de façon optimale. Ils partent vers le Guatemala et doivent revenir dans une semaine.

Mercredi 31 janvier 2001

Le levé est de plus en plus dur le matin...

Xunaan Ha : Christophe retourne au fond de Xunaan-Ha avec un bi à 240 bars et un relais. Il pose le relais à 700 mètres de l'entrée et rajoute 300 mètres à son précédent terminus. Il s'arrête dans une grande galerie au niveau de l'halocline. Plongée de 2 heures 20 pour 1,3 km de distance.

Pitch : PCA va à Abysmo, un cénote relié à Pitch et à Chango (le singe). La plongée consiste à rejoindre Chango pour chercher un aval en direction du Sud. Pendant le voyage entre les deux cénotes, PCA traverse l'halocline. L'eau est plus chaude, le fil devient flou, et l'eau bien salée. Il ne faut surtout pas lâcher le fil, car on se croirait dans la touille. Un demi mètre plus bas, l'eau est totalement salée et elle redevient limpide. Dans le sens contraire, évidemment, il fait plus froid, mais par contre, on voit la surface de l'halocline se déplacer (c'est l'eau douce qui coule sur l'eau salée). Comme la visibilité est meilleure dans l'eau douce que dans l'eau salée, on a l'impression que le calcaire déchiqueté saute aux yeux. Un massif calcaire de 2 mètres de diamètre, sur 80 cm de haut, dépasse de l'eau salée. On croirait une île. PCA repasse plusieurs fois à coté pour en prendre plein les yeux.

Mais, il n'est pas là pour rigoler. Il ressort au bout de 80 mètres dans le cénote Chango, dépose son matériel, et commence par visiter la flaque d'eau d'où il arrive. Avant de plonger, dans une direction hasardeuse, il parcourt à pied la doline du cénote et trouve deux autres flaques, dont l'une est au départ de deux failles perpendiculaires. Il met la tête sous l'eau, une suite est probable sur les deux flaques. A voir. Le cénote fait 40 mètres de diamètre.

De retour dans la flaque d'où il est arrivé, PCA part direction Sud Sud Ouest dans une diaclase. Il dévide 80 mètres dans cette diaclase pas très large pour arriver sur un miroir, qu'il pense être l'une des deux flaques repérées en surface. La suite semble vers le bas, mais le passage n'est pas

très large. Il attaque la désobstruction sous l'eau et jette une série de cailloux, plus ou moins gros, ça dégage une touille monstrueuse. Malgré le manque de visibilité, il tente de passer. Mais c'est étroit et sans visibilité, ne voulant pas se transformer en Jean Marc Lebel, il fait demi-tour, tout en topotant.

Retour à Abysmo, sans oublier de profiter de la vue sur l'île repérée à l'aller. Visite des fils posés par Ricardo en 2000. Poursuite dans l'amont vers Pitch en passant par la grotte noyée, et visite sur 100 mètres de Pitch. Demi-tour dans le noir, histoire de s'entraîner au pire, puis c'est la sortie.

Bernard, est également dans Pitch, il est parti avec un marteau à la main (encore une fois), pour agrandir une étroiture.

En l'attendant, PCA se lave dans le cénote, l'eau est plus douce que celle de la douche de Marco. Immense salle de bain.

Bernard sort de l'eau...il n'a pas progressé beaucoup.

Philippe part explorer le fond. La suite se trouve au niveau d'un puits en milieu de paroi à seulement 2650 mètres de l'entrée. Le courant est là, la galerie fait environ 8 mètres de large. Un effondrement avec des racines signe la fin de la galerie. En fait, peu avant, un passage étroit avec des concrétions et beaucoup de courant permet de poursuivre. Pourtant, la suite est perdue dans une salle de 5 mètres de diamètres, avec de la terre végétale et des racines. A suivre. Au total 6h30 de plongée et 235 m de première.

Jaguar : Xis, Gaston, et Manuel arrivent alors pour faire une séance photos dans un cénote proche (Jaguar). Xis fera le personnage, Manuel l'éclairagiste, Gaston le photographe, et PCA la sécurité, l'œil en permanence sur le fil d'Ariane, pour ne pas se perdre. Malheureusement, ses oreilles ont du mal à passer, il fait demi-tour à -10 et remonte à la surface. A la deuxième plongée ça passe mieux, ouf !.

La pellicule finie, ils rentrent avec le VW sur Pitch pour aller chercher PhB qui sort après 6 h30 de plongée !

Le soir, Philippe n'a pas envie de manger ni d'aller à Playa del Carmen et reste chez Marco. Un moniteur mexicain, Nikolaï accompagné de son amie Frida, est venu discuter affaire ce soir avec Marco. Philippe lui montre visual topo et la topographie de Pitch. Ils discutent puis Nikolaï invite PhB à plonger un cénote au Sud de Xel-Ha.

Jeudi 1 er février 2001

Un nouveau fourgon VW part aujourd'hui pour le ranch de Jorge.

Pitch : Christophe, Philippe B et Gilles font de la photo à Pitch. Subaquatique au 15 mm, terrestre au 35 mm. Entre le courant, les étroitures et le 15 mm, l'exercice est galère et épuisant pour le photographe. Christophe simule une pose de fil au départ.

Arrivée dans la deuxième salle exondée, le flash principal de Christophe ne fonctionne plus. Il décide de le mettre hors tension, ce qui provoque une violente explosion. Gaston, vieux routier « a déjà vu ça ! ». C'est bon, plus de peur que de mal, tout est resté à l'intérieur. On continue les photos des concrétions avec le 2 ème Nikonos. (et oui, en plongée spéléo il faut toujours un back up !), et des photos « extérieures » au gré des cavités exondées. Gaston est heureux. Il est un peu modèle, un peu accessoiriste mais pas photographe ! Les racines, les stalactites sont consciencieusement mitraillées.

Retour sans encombre bien aidés par le courant après 2 heures d'immersion.

PCA et Nanar partent pour Chango pour poursuivre la première. PCA va au terminus. La visibilité est forcément redevenue meilleure que la veille. Pas de chance, après l'étranglement, la diachase se referme. Demi-tour. Bernard cherche la suite plus en aval de Pitch. PCA le rejoint et a plus de chance vers le Nord. Après 40 mètres dans une conduite étroite et dans l'eau salée, il finit sur une étranglement (pour lui en tout cas). Ça frotte un peu, mais il passe. En voulant mettre un élastique près de l'étranglement, il soulève une touille totale. La suite est largement plus grande, il change de détendeur, respire de l'eau et boit un peu d'air. Ce détendeur n'a pas aimé l'étranglement et prend largement trop d'eau pour qu'il soit raisonnable de continuer. Il fixe son fil et demi-tour, tout en topotant. Au passage, il récupère Bernard qui fouille toujours. A la surface, Bernard tente de réparer le détendeur, mais sans succès. Il passera dans Abysmos son détendeur à PCA, pour aller jusqu'à Pitch. Sur le trajet, PCA essaye de faire la topo d'une ancienne première de Christian Thomas. Ça fait 20 mètres mais c'est bien étroit et très bas de plafond. Résultat, sa topo sera complètement fautive... Il y a du métier à apprendre. Ils sortent pour se laver (encore) à l'eau douce de la vasque de Pitch.

Gaston, Xis, Phb, PCA et Bernard vont à Xunaan ha, faire un échange de voiture avec celle des portugais, pour une suite touristique,

Xunaan Ha : Manuel doit aujourd'hui raccorder et topographier la jonction des différents fils (amont et aval) pour que le report global puisse enfin être fait. Puis il topographie une partie de l'aval jusqu'au départ de Philippe. Cette partie topographiée en 2000 par Ricardo a été égarée et ne se trouve pas dans les fichiers électroniques.

Pédro Ivo explore la zone des 400 m de l'amont de Xunaan Ha. + 27 m.

Xel Ha : Puis comme c'est notre journée de repos, Gaston, Xis, Phb, PCA et Bernard font une petite visite à Xel-ha pour rendre visite à Eduardo, le responsable nautique du parc de loisir. Phb et Xis le connaissent depuis 1997, quand ils ont exploré un réseau de plusieurs kilomètres dont l'une des entrées est dans cette propriété.

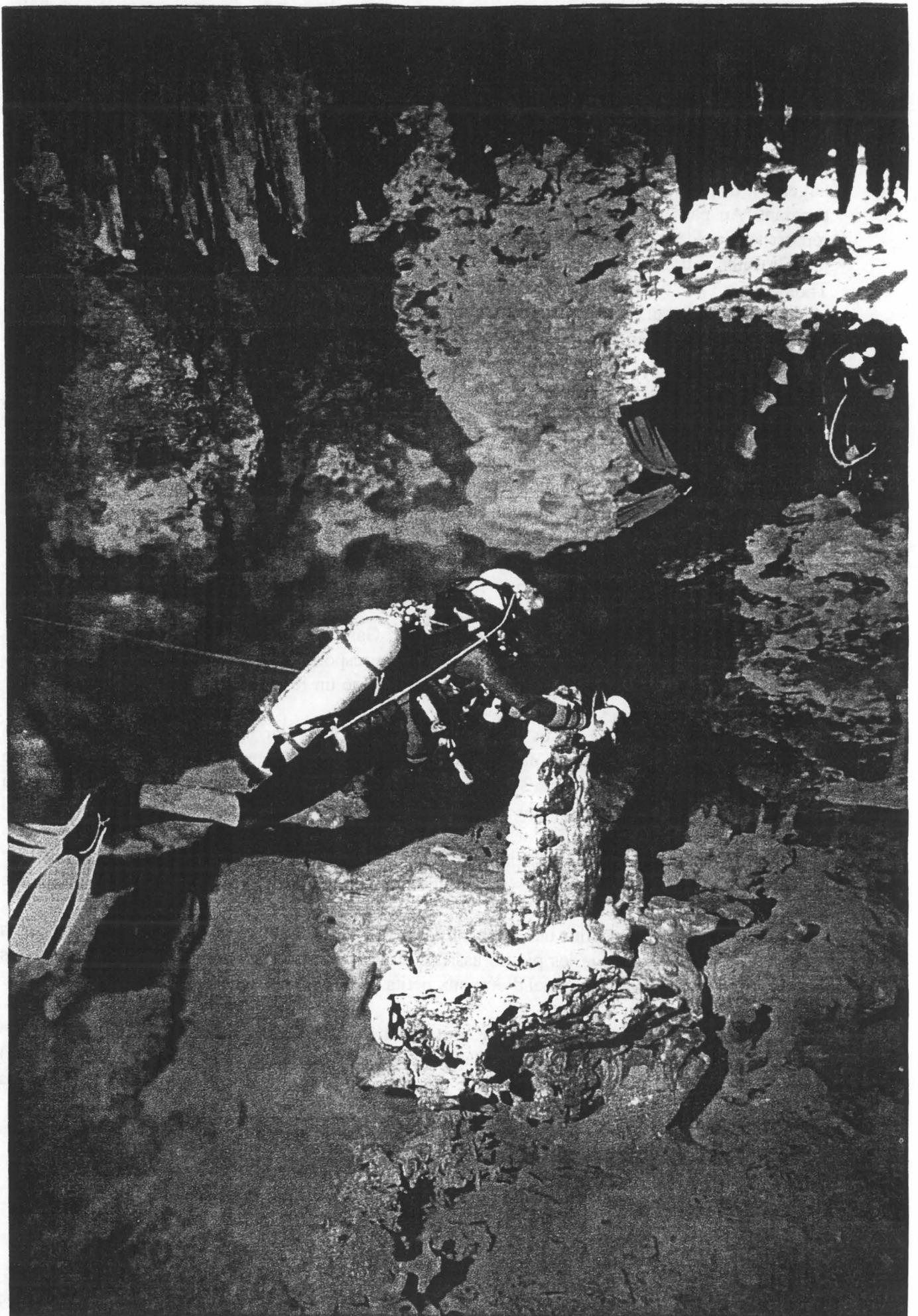
Edouardo a changé de bureau et ils tardent à le retrouver. Par chance il est là mais part le surlendemain pour une semaine de congrès en Amérique. Edouardo est devenu le gérant de l'ensemble du parc touristique à la suite au décès du directeur précédent en septembre. Celui-ci a glissé d'un toit en tentant d'éteindre l'incendie qui consumait la grande palapa (hutte géante) qui abritait un restaurant. Ce directeur, malgré ses obligations nous avait déjà aidé lors de nos précédentes expéditions. Gaston apprend que Manuel Sanchez, le biologiste du parc aimerait le voir replonger pour les besoins de son travail de documentation. Sympathique pensée qui laisse Gaston... mitigé !

Le temps de boire une petite bière avec Edouardo, de refuser un repas (dommage c'est pas l'heure, on va pas faire que les piques assiettes) qu'il les présente ses adjoints et responsables qu'il donne l'ordre à son personnel d'être aux petits soins de l'équipe... et ils partent faire un tour du parc pour le montrer à PCA.

Dans ce paradis « naturel », deux cénotes déversent leur eau douce dans la mer, ce qui forme un microcosme particulièrement riche. Des gros poissons (il y en avait un qui faisait 80 cm de long) y vivent, des poissons multicolores affleurent la surface, la forêt est aseptisée, peuplée de singes et de perroquets.... c'est réellement très joli.

Deux heures plus tard, le reste de l'équipe les rejoint à l'entrée. Après les dernières salutations à Eduardo, retour chez Marco.

Pas mal pour une journée de repos !.



Vendredi 2 février

Déjà une semaine qu'on est là, ça passe vite et ça passe doucement en même temps.

Altar Maya : PhB teste un nouveau site : Altar Maya, le nouveau cénote que Nikolaï moniteur mexicain, ami de Marco, lui offre. Il pose Bernard et Xis qui retournent encore une fois, eh oui, à Xunan-Ha, avant d'aller au rendez vous à Akumal Dive Shop. Philippe visite les lieux avec Nikolaï et son amie Frida. Les topographies des explorations de Cuzel en 1996 et Taj Mahal en 1997 sont agrandies et accrochées en évidence sur les murs. Malheureusement, sorties du rapport elles sont devenues anonymes, justes identifiées d'un Yuk 96 et Yuk 97 bien abscons. Décidément, il faut vraiment mettre le nom des explorateurs sur chaque topographie car celles ci sont l'élément le plus diffusé de nos rapports. Le patron de Nikolaï discute longuement avec lui. En fait il veut que Philippe lui laisse ses brevets de plongeur souterrain. Nikolaï explique que PhB n'est ni un client, ni un touriste, mais un explorateur.

Un café américain délavé servi dans un gobelet en polystyrène expansé plus tard, et c'est le départ. Le cénote se situe à 10,5 km après le carrefour de Xel-Ha, sur la gauche, au niveau d'une pyramide maya restaurée. Le parking se fait au niveau d'un dépotoir sauvage, régulièrement alimenté par les reliefs des marinas pseudo typiques déjà détruites pour être mieux reconstruites. Une sente part sur la gauche, rejoint un fil de fer barbelé qui défend une grande pyramide non encore restaurée (en fait elle ressemble à une colline, sauf qu'il n'y a pas de colline ici). La grotte est 100 m plus loin.

Nikolaï et Frida s'habillent dans leur van et partent directement au cénote avec tout le matériel sur le dos. Du coup, c'est Philippe qui est à la traîne. Frida, frêle jeune fille porte sans sourciller tout son barda. Nik semble être un bon professeur ! Les 3 plongent ensemble, Nik en premier, Frida puis Philippe. Des morceaux de plats maya jonchent le sol de la vasque d'entrée, témoin de maladresses anciennes. Bien sur il n'est pas question d'y toucher, ni d'ailleurs à quoique ce soit d'autre (coquillages, cailloux,...) car cela agrémente les plongées des touristes. Les mexicains nagent comme des rainettes, Philippe derrière, essaie de ne pas trop faire de touille (ou que cela ne se voit peu) et triche en s'accrochant aux parois. La grotte est belles, avec des jumps régulièrement (fils non branchés aux intersections). PhB dessine discrètement un plan sommaire pour s'y retrouver plus tard.

A son terminus précédent, Nik accroche son fil et part. Damned, c'est un fil non métré, non fléché, ni même noué.... Heureusement, le fil s'arrête au bout de 200 m (en fait ce sera 160 m après topo).

Nikolaï fait passer Philippe devant et lui demande de poursuivre l'exploration. La sensation est étrange, le phare de PhB est cassé et il n'y voit quasi rien. Soucieux de bien faire, PhB veille à ne pas soulever de touille, à trouver vite le passage vers la suite principale, tout en équipant correctement. PhB comprend le sentiment qu'ont certains plongeurs lors des stages perfectionnements ! C'est stressant !

Arrêt sur plus de fil à 260 m. Au retour les 2 mexicains filent comme des lapins pendant que Philippe tente de faire sa topo. Les 80 premiers mètres resteront d'ailleurs au fond avec la page du carnet qui les portait.

A la sortie, c'est la visite par le cénote d'une autre entrée, richement décorée de sculptures mayas. Le rendez-vous est pris avec Nik pour une nouvelle plongée Dimanche prochain et retour à Xunan-Ha pour récupérer Xis et Bernard.

Xunaan Ha : Bernard part à l'aval de Xunaan Ha, au terminus de PhB, un bloc est à 160, l'autre à 200 bars. Dommage, il s'arrête à A270. Sur le retour, sortie dans la cloche à A 240, puis dans un autre à l'étiquette PHB 505. Total 71 m de première.

Xis est armé de 2 relais pour sa nouvelle pointe au fond de Xunan ha. Xis atteint le point 600 en 30 mn, dépose du premier relais à 700 m. 800 m en 40 mn, le rythme de 20 m/mn est tenu, tout colle. Dépose du 2^{ème} relais à 1300 m. Il affûte le dévidoir, top c'est parti, le fil se dévide à vitesse hallucinante (c'est Xis qui parle). Il vole au-dessus de l'halocline, l'eau douce ruisselle sur l'eau salée, pour un peu ce serait la narcose. Un gros effondrement se présente. Contournement par la droite, qui semble le plus logique, dommage, les galeries se pincent. Pourtant, malgré la taille plus modeste des conduits, le courant est toujours bien présent. Bilan, 230 m de plus.

Xis rentre à donf et finit la plongée en 2 h 40 pour 1570 m au terminus. Total 235 m de première. Xis sort de l'eau en même temps que Bernard.

Surprise, il n'y a plus les sacs d'affaires personnelles. Aye aye aye ! plus de carnet topo. Ils sont verts de rage et partent chercher à tout hasard. Ils finissent par retrouver dans la jungle le principal mais il manque toujours les vêtements, les chaussures, le Leather-man de Xis, les lampes de plongée et le masque de secours. Encore une plongée à 1000 frs !! Philippe récupère les rescapés dévêtus .

Journée prospection pour Gaston, Pédro Lage, Pédro Ivo et Joao. PCA est déposé à Pitch, puis ils partent voir l'informateur maya de Joao à 4 km au bout du camino blanco. Ils le retrouvent torché grave alors qu'il n'est que 10 h du mat ! Ce titubant demande à monter dans le combi. Joao conducteur et prospecteur émérite l'y convie... mais à coté de Pédro Lage, qui vire rapidement au blanc et se penche fort dangereusement comme la tour de Pise, pour éviter l'haleine putride. 20 minutes plus tard, Gaston a compris que Joao les a présenté comme étant la délégation de l'expédition. Le maya lui a répondu être lui même également en délégation et ponctue toutes ses phrases hachées d'un vacillant « no problémo ». Terminator (un cénote) n'est pas loin. 25 minutes de marche dans une brèche au bout de la piste les conduisent à leur premier cénote. Il est remarquable car les mayas ont construit 13 marches de pierre qui atteignent la vasque. Quelques palmes brûlées attestent des fumigations à l'encontre des nombreuses ruches sauvages accrochées sous la voûte.

Pédro Ivo s'immerge 45 minutes dans le cénote « treze escalone » pour un parcours qui queue à 50 mètres de l'entrée. Prises de vue d'empreintes de jaguar (?) au raz de l'eau. Ambiance...

Ils repartent par une nouvelle brèche entre aperçue à l'aller. Un nouveau cénote est atteint après 600 mètres. L'étude du plan d'eau et l'absence de courant semblent signifier un réseau « mort ». Quelques images avant de partir. Ce dernier cénote vu aujourd'hui a déjà été exploré. Un fil d'Ariane bien visible l'atteste. Il serait publié dans l'ouvrage de Steve Gerrard. A vérifier.

De nombreux insectes nichent ici. Gaston devient photographe entomologiste.

Le matériel de plongée est laissé dans la jungle car ce cénote mérite une exploration approfondie pour demain.

Au retour, palabres avec un autre maya qui semble sorti de nul part. Joao insiste sur les rapports humains qu'il faut savoir entretenir pour arriver à nos fins : TROUVER DE NOUVEAUX CENOTES !!

Pitch : PCA retourne à Chango, pour poursuivre sa première. Après être passé dans la conduite étroite, avec beaucoup moins de touille, il rebranche son fil et palme. Il avance, ça s'agrandit, le jour apparaît au bout de 50 m, super, mais pas de chance, c'est Abysmo. Le seul avantage, c'est qu'on descend moins bas par là, que par le passage originel.

Retour à Chango. Il décide de plonger la flaque la plus éloignée. Le début est étroit, sur environ 1 mètre, puis ça devient large. C'est parti, il prend la direction du Nord Ouest, poursuit sur 122 mètres, puis arrête sur manque de fil à 13 m de profondeur dans du grand. Topo et retour dans la touille.

PCA va après dans Pitch, pour visiter et récupérer le dévidoir de Pedro Lage. Pedro équipe en double, c'est à dire qu'à partir du fil principal, dès qu'il s'éloigne dans une branche annexe, il

rajoute un fil à celui existant, drôle de technique [ndPCA]. PCA récupère le dévidoir, poursuit le fil et s'arrête à la fin du fil, sur une salle étroite. Balade dans Pitch jusqu'à l'étiquette 330. Il a froid, demi-tour et...nettoyage.

Pour finir la journée, PCA topographie un cénote « sec » : Estrella (TPST ¾ d'heure, 225 mètres de topographiés). Ce cénote est aménagé, il y a un escalier, une passerelle qui franchit plus ou moins l'eau, et des pozos de luz (puits de lumière) creusés bien sur.

La suite de la journée est patience, de retour à Pitch où il attend qu'on vienne le chercher, il écrit un peu, commence à en avoir marre et décide de rentrer au premier village. Il laisse un mot sur ses affaires et rentre pied nu en sabot de plongée. Détail important pour expliquer les différentes ampoules et maux de pieds qu'il aura après ! Passage à Xunaan-Ha, puis arrivée à Chemuyil. Là, il se transforme en Américain, achète du coca, des biscuits, un journal et va patienter sur la route.

PhB et Gaston arrivent deux heures plus tard... merci les copains. Il faut dire que PCA avait été emmené à Pitch par Joan et qu'il était convaincu que c'était Phb qui reviendrait le chercher. Bien sur, pour PhB, c'est celui qui avait déposé PCA qui revenait le chercher et ce d'autant plus que PhB n'avait pas de véhicule adéquat !

Ce soir, arrivent Odile, Christian, Fred, Bruno et Eugénia, un plongeur russe.

Samedi 3 février

Xunaan Ha : Plongée de réadaptation de Frédéric à Xunaan Ha. Trajet habituel jusqu'à la cloche à 600 m de l'entrée. Il lance par l'ouverture du plafond, une pierre avec un fil d'Ariane attaché, pour reconnaître le puits par le haut.

Xis repart aussi sur Xunaan Ha. Il rajoute 130 mètre au fond. La fin est une salle effondrée, Xis passe au dessus, c'est blanc, sans trace de terre noire. Une fois la salle franchie, il ne trouve plus de courant et butte sur des pincements. En revenant en arrière, il tente de contourner l'effondrement 200 mètres avant son terminus. L'eau est tout de suite sale et après 200 mètres, il tombe sur... son fil.

PhB plonge également à Xunaan Ha, sur l'amont. L'objectif est d'explorer différents départs aperçus dans la zone des 1000 mètres. La encore c'est un labyrinthe. Les passages actuels ne sont pas toujours les plus directes et de nombreuses jonctions sont faites entre les fils de Xis et de Xan. Philippe croise même Xis, de retour de sa pointe. Le départ principal donne sur un très vaste inter strate dans l'halocline qui se développe sous les galeries karstiques empruntées pour se déplacer dans la grotte. L'arrêt se fait sur un aval. Total : 355 mètres de première.

Manuel topographie 136 m sur l'aval.

Xan plonge à Xunaan Ha, il poursuit au point 19 et retourne après 200 m dans la grande galerie.

Cénote Pa Xa Xa : Pedro Lage topographie ce cénote exploré par un américain. Il poursuit sur une cinquantaine de mètres. Total environ 250 m de topographiés.

Pitch : Après avoir été déposé par les 2 Pedros dans le ranch de Jorge, PCA se retrouve à Chango. Les deux bouteilles ont été un peu sur gonflées, et il a plein de fil, tout va bien. Il raccroche son fil au dernier terminus. Après être passé à -17, il remonte jusqu'à la surface et même dans une cloche. A partir d'ici, c'est immense, il a plein d'émotion dans sa tête, mais il faut rester vigilant, le milieu n'est pas notre milieu. PCA poursuit, en se dirigeant vers le Sud. Une centaine de mètres plus loin, il butte sur une faille fermée, monte un peu, aucune suite évidente.

Demi-tour tout en topotant, il y a du courant, ce qui est bon signe pour la suite. C'est un peu comme les courants d'air dans les trous en spéléo sèche. Au niveau de la cloche, il raccroche le fil et se dirige vers l'amont. Là il fait quelques dizaines de mètres, c'est toujours aussi grand. Il se rapproche de la surface, voit un miroir, se propose une pause. Mais, la revanche est très petite, il n'arrivera pas à sortir la tête. C'est assez rageant que de penser qu'on va pouvoir se reposer un peu et en fait, de s'apercevoir que ce n'est pas du tout possible..., il faut se méfier de ne pas se décourager. Mais tout va bien, il poursuit son chemin, trouve un puits de 4 mètres de profondeur pour 2 de diamètre, l'équipe comme il faut pour être sûr de ne pas se coincer au retour. La galerie descend puis butte sur des blocs partout. Le moral baisse, il est temps de sortir, sans oublier la topo.

En se rapprochant de la surface, le volume d'air pour la sécu redevient suffisant. PCA va donc au détour d'une galerie se faufiler entre des blocs. Il fera une cinquantaine de mètres, pour finir dans un zig zag de blocs, froid et il en a un peu marre = demi-tour. A Abysmo, il plonge une autre flaque. Mais, il ne lui reste pas beaucoup d'air, et se croit fort. Attention, il faut faire demi-tour, ce qu'il fait rapidement.

Nettoyage à Pitch, comme d'habitude, puis opération cartes postales en attendant les collègues. Un bon moment plus tard, les 2 Pedros viennent le chercher, retour chez Marco.

Le soir, Xan et Odile rencontrent Dona Flor et ses deux maris à Playa. Nous écrivons une lettre pour obtenir le droit d'explorer la grotte de Chaak Tun dans le éjido de Playa.

Le soir, en allant manger, Joao et Phb font le point en voiture sur le déroulement de l'expédition. Les nouveaux ne se comprennent pas toujours facilement. Il y a quelques incompréhensions qu'il faut lever rapidement. Une expédition n'est pas aisée, la fatigue arrive rapidement et un décalage se produit entre les plongeurs qui déroulent du fil, et ceux qui font plus de prospection. La première impose de métrer chaque matin plusieurs centaines de mètres de fil et saisir les données le soir sur le cahier topo puis sur ordinateur. Joao souhaite que Pedro Ivo et Pedro Lage fassent de la « belle première », afin qu'ils aient de bons souvenirs.

Dimanche 4 février 2001

Cuzel : Fred, Xis et Gaston vont à Cuzel pour une séance photo. Gaston est aux éclairages et Fred comme modèle. Une première pellicule est faite au 15 mm avant une pause sandwich (les fameux dont on se lasse pas depuis 6 ans et dont le secret tient dans la mayonnaise, à la fois ciment et condiment). Puis une deuxième plongée permet à Xis de faire des photos en relief et à Gilles de griller une pellicule.

Pour finir, Fred va relever quelques points topographiques à Xunaan Ha, et tous finissent à Akumal Beach où Gaston leur dévoile une de ses adresses de février 2000. Double Margarita pour un Happy hours.

Système de Pitch : Nanar et PCA plongent à Abysmo dans la nouvelle vasque plongée la veille. PCA accroche son fil et part rapidement pour atteindre un fil, le sien ! Il a fait un rond dans l'eau avant de le retrouver. Il revient sur ses palmes et dans les profondeurs, va explorer une grande salle, ça continue, lui aussi. Mais rapidement, il voit un fil à sa gauche, s'arrête, il commence à tisser une toile d'araignée. Demi-tour vers la surface, et tentative de poursuivre vers le Sud, tentative avortée...

Topographie et retrouvaille de Bernard qui l'attend, car aujourd'hui, il n'a pas le goût de plonger. Suite du programme : la topo de la grotte du Cheval. Le problème c'est qu'il faut y aller à pied à la grotte du Cheval. Ils en ont pour une heure, ce qui leur permet de discuter, de mieux se connaître, ce qui n'est pas désagréable.

La grotte est atteinte, elle est protégée par des tiques, qui s'accrochent aux poils des mollets. Visite de la grotte et découverte de deux autres entrées, dont une creusée, avec à la base un cheval, où tout du moins ce qu'il en reste...un beau squelette. Ils font la topo sans regarder les vasques et s'arrêtent sur un courant d'air au fond. Pour finir, direction Xunaan-Ha pour une douche obligatoire pour: Bernard, PCA et les tiques.

Xunaan-ha Joao plonge à l'aval au delà du terminus de PhB. Le réseau est labyrinthique avec de nombreux départs. Total 150 m de première. Certaines zones n'ont plus de courant.

Xunaan-Ha, c'est le carrefour de l'expédition, il y a déjà Phb, Gaston, Eugénia, Bruno qui reviennent d'Altar Maya.

Altaar Maya. : PhB, Nikolaï, Bruno, Eugénia vont à Altar Maya. Pendant qu'ils se préparent, un camion de gravats arrive pour décharger sa cargaison sur le dépotoir sauvage. Notre ami moniteur rôle, le chauffeur affirme qu'il est propriétaire du terrain, puis part sans vider. Ouf le site est sauvée.

PhB et Nikolaï vont à leur précédent terminus. Là, ils se séparent, Phb part à droite, Nik poursuit la galerie. En fait, PhB revoit bientôt la lumière de Nikolaï, toutes les salles sont interconnectées. Du coup il oblique au Sud et explore des salles de plus en plus grandes, séparées par des passages plus étroit. La fin du fil est déroulé de l'autre coté de la galerie du départ. L'halocline a creusé un ensemble étonnant. Certes les galeries karstiques originelles se rencontrent encore parfois, mais des laminoirs de corrosion ont été surimposées sur l'ensemble, reliant tout le réseau par une infinité de passages plus ou moins praticables.

Bruno et Eugénia explorent et font la topographie de deux galeries principales et des galeries plus proches de l'entrée.

Au retour, les plongeurs se déséquipent puis prennent leur véhicule. Un peu plus loin, ambiance attaque de diligence, le chauffeur a vidé ces gravats sur la route.. Quel humour !!. Eugenia se charge de nettoyer la route, il est deux fois comme PCA, costaux comme dix quoi(au moins). Le soir, on va tous à la plage, manger au restau à 14, ça engendre une inertie du diable....

Pa Xa XA : Pedro Lage poursuit a Pa Xa Xa. Total, 82 mètres de premières.

Xan et Odile visitent et topographient la partie sèche de Chaak Tun. 400m de grotte de grande dimension. Un grand lac termine la cavité.

Lundi 5 février 2001

Journée portugaise pour PCA. Il part avec les Pedros pour aller chercher du matos qui est resté dans la jungle. Pedro Lave a topoté les 200 m fait par les américains et 50 mètres de première. PCA et Pedro ive font 1 point topo puis ils partent à Chango.

La veille le programme a été élaborés au restaurant. Pedro Yves et PCA devaient plonger à deux dans la flaque de Chango. Mais le soir, avant de se coucher, PCA a voulu faire le point avec Phb sur cette plongée en binôme, en sachant que Pedro n'est pas vraiment plongeur spéléo, n'a pas la même philosophie que nous vis-à-vis de la sécurité. Finalement, avec Phb, PCA modifie le programme (encore), donc Pedro ira à Chango deuxième flaque et PCA dans Pitch pour les avals. A eux de jouer.

Pitch : Cette fois-ci, par chance il y a de la visibilité dans Pitch. Après la cloche, PCA prend le premier fil qui part à gauche. Il se connecte à l'extrémité, mais 4 mètres plus loin arrêt, idem, dans une autre direction. C'est mal parti. Il revient au point de départ, et prend le fil suivant qui part toujours à gauche. Arrêt sur rien, c'est bon. La galerie est peu haute (entre 1 et 2 mètres), il équipe coté gauche, et fais 20 mètres, arrêt dans la totale touille (des matériaux fins et noirs). Demi-tour, topo directement sur la page de garde du carnet, pour dire comme il était vert. 5 mètres plus loin, il se dit qu'il peut-être possible de contourner l'étranglement par la droite. Mais pas de chance, ça coince. Demi-tour, non, impossible, le fil qui s'est coincé dans ses bouteilles le retient. Il imagine le pire, avec sa main droite cherche le fil qui pourrait être coincé dans les robinets, tente de se rappeler les exercices de stage : deux élastiques devant, le fil passe dans le premier, s'accroche au second, on coupe, demi tour... Soudain, autre idée, avec la main gauche, il remonte le fil et trouve où il est coincé, entre un des plombs qui est accroché à la bouteille et la bouteille, il force un peu et arrive à le retirer, ouf, il fait meilleur libre. Il poursuit la topographie. Au point de départ de la première, il y a une suite en rive droite. Le courant est plus fort, car il n'y a pas de dépôt noir sur le sol. C'est parti, le plafond s'abaisse, la touille arrive à toute vitesse. PCA zigzague entre les concrétions sans trop voir grand chose. Il finit sur les barreaux d'une prison, il ne pourra pas passer cette étroiture franchement sévère. Demi-tour, accrochage du fil, attaque de la topo. Après avoir fait 3 mètres, la touille est partie, PCA voit un passage sur la droite, il pose le carnet topo, puis reprends le moulin à prière. Après cinq mètres, il retrouve la barrière de concrétions. Par chance, c'est plus large, il assure ses arrières en accrochant le fil comme il faut, puis après une série d'arrêts, il poursuit sur 10 mètres, et va à gauche, à droite... puis arrêt. Demi-tour, PCA est épuisé psychologiquement, il reprend sa topo, et remonte le courant. La visibilité est superbe la touille a disparu. En fait il faudrait avancer à reculons... Puis, comme il reste de l'air, il se balade dans Pitch jusqu'au point 500 mètres, il ne lui reste plus que 2300 mètres pour atteindre le terminus de PhB !

Retour dehors, bains, oranges, attente de Pedro. Ils s'étaient donnés rendez-vous à 16 heures, il ne reviendra qu'à 17 heures, PCA a largement le temps de s'inquiéter, d'imaginer le pire... La journée de Pedro ive n'a pas été un vrai succès. Il est passé sans problème de Abysmo à Chango. Mais, il n'a pas trouvé le fil qui partait dans la flaqué ou alors, il l'a trouvé, mais ne pensait pas que c'était là (le barrage des langues est handicapant). Il a donc cherché toute la journée. C'est vrai que l'entrée de la flaqué n'est pas bien large. Pour finir, il fait la topo entre la flaqué et l'arrivée de Abysmo, mais il perdra son carnet topo.

Xunaan-Ha : Xis encore une fois est à Xunaan-Ha. Avec un bi dorsal à 240 bars et deux relais également à 240 bars, il part à l'assaut du terminus. Dans les 100 mètres qui précèdent son précédent terminus, il explore tous les départs. Il finit par en trouver un qui contourne l'effondrement terminal et qui plus est, avec du courant ! C'est gagné. Il débouche dans une galerie, toujours avec du courant, étroite et haute d'un mètre, jalonnée de concrétions. Le parcours est chaotique, Xis dévide 240 mètres et s'arrête sur autonomie. Le terminus est désormais à 1900 m de l'entrée. Ce sont des salles creusées par l'halocline, sans plus beaucoup de courant.

Joao poursuit l'aval, il explore 60 mètres. Une branche s'arrête sur une étroiture.

Altar Maya : Frédéric, Bernard et PhB retournent dans le cénote aux sculptures. Fréd topote la branche principale avec le glonomètre et doit poser des flèches tous les 50 m. En fait, il fait une erreur d'aiguillage et va jusqu'à 450 m sur une mauvaise branche.

Bernard part sur la droite dans la zone de l'entrée, pour trouver les amonts.

PhB retourne au fond et topographie la galerie explorée par Nik (125 m) et poursuit cette branche (+45 m). La galerie est de type karstique mais se rétrécit peu à peu. Des tas de sables semblent régulièrement provenir du plafond. Au retour, PhB fouille d'autres galeries mais retombe plusieurs fois sur des fils. Au retour retopographie des 80 mètres perdus lors de la première journée. Total 900 m topographiés ! Il est urgent de mettre au propre la topographie.

Chaak Tun Odile Xan Lorenza et Gilles terminent la partie semi-sèche de la grotte. Gaston, Odile, Flor et Lorenza font des photos de la grotte. Xan plonge le siphon terminal. Grande galerie de 10 de large sur 3 de haut se remblayant peu à peu vers l'amont. Arrêt sur étroiture impénétrable. 350m de première subaquatique. Nous avons 1000m de développement dans Chaak Tun.

Le soir, comité restreint pour le repas : Bruno, Eugénia, Phb, Xis, Nanard et PCA. Eugénia, montre des revues d'Octopus en russe ; dans l'une, il a écrit un article sur l'une des grottes noyées qu'il a exploré.

Mardi 6 février 2001

Incroyable, les dieux ne pourront jamais le croire, c'est une journée tourisme. Pour Phb, et Xis, c'est la première fois depuis 7 ans... Donc en plus de ce beau monde, il y a Odile, Eugénia, Bernard, Gaston et PCA.

Départ direction COBA, une série de pyramides plus ou moins hautes, sont plus ou moins bien conservées ou restaurées, un jeu de paume (qu'on verra après sur la télé de l'avion dans un dessin animé). Les différents points sont séparés par de grandes balades que l'on fait à travers la jungle, très sympa.

Suivez le guide : direction Chichen itza, mais avant gueuleton à Valladolid. Phb au volant de notre estafette suit les panneaux « restaurant du cenote ». Joli coup, c'est super. Notre restaurant domine un grand cenote bien circulaire de 60 mètres de diamètre. Le restaurant est joliment décoré, palapa en bois vernis, les serveurs sont à nos petits soins, et le prix hyper compétitif. Phb le trésorier de l'expédition se prend à rêver de se fixer ici pour les prochaines années...

Repas, tout en regardant un film français... en français (Nikita), tous sauf PCA connaissaient le film par cœur, puis on reprend notre véhicule et poursuivons. Mais avant, attention, on nous a volé l'estafette. Il y en a bien une sur le parking, mais ça ne peut pas être la notre, la notre est grise de poussière, celle là est nickel, super propre. Pourtant il y a nos affaires dedans. Le gardien du parking nous l'a nettoyée. En voilà un qui a bien gagné ses 10 Pesos.

A Chichen itza, visite, on se retrouve devant la pyramide de Tintin chez les Incas, sauf que Tintin est remplacé par les touristes (dont nous faisons parti). Une pyramide centrale est très haute, Odile et PCA, comptent 102 marches. Le problème, c'est pour redescendre, certains essaieront allongé sur le ventre, la tête la première (PhB) et d'autres plus prudents en passant de marche en marche, sur les fesses (la majorité des américains), on en a même vu qui s'étirait les jambes en bas de la pyramide.

A la base, se trouve une petite porte qui permet de visiter l'intérieur du monument. A force de discuter avec le gardien, qui voulait partir pour aller manger, nous avons réussi à pénétrer. On monte un escalier, peu large, jusqu'à la même hauteur que le sommet (environ) et là derrière deux barreaux deux statues, (un puma et le dieu Chacmol).

On poursuit notre visite, Gaston fait comme d'habitude des photos. Il a signé un pacte avec Eugénia, ils échangent leurs objectifs. Solidarité Franco Russe.

Le soir PCA nous fait une démonstration de palabre commerciale. Il marchandise quelques statues de bois à 100 pesos environ (alors qu'on verra plus tard, qu'elles sont vendues près de 1500 Pesos à Playa del Carmen). Odile n'est vraiment pas habituée à marchander. C'est très marrant.

Retour en passant par l'autoroute des détours et payant bien sur. L'objectif consiste à faire passer le maximum de touriste par l'autoroute, quelle que soit la destination. Et ils y sont arrivés.
Repas à Playa, puis dodo chez Marco.

Altaar Maya : Frédéric emmène Bruno à Altaar Maya.

Bruno commence par finir la topographie de la branche principale puis va faire des relevés des sculptures et des glyphes maya.

Fred part topographier une autre branche au Nord de la branche principale. Il complète par du fil et rejoint la galerie où se trouve Bruno. Il finit par fouiller quelques passages vers l'entrée.

Xan contacte dans la journée Sian Ka'an et X-Caret. Il faudra revenir pour organiser la suite des explorations. Chaak Tun : Christian poursuit l'exploration, plongée du siphon latéral sur 200m. Arrêt sur une grande salle à revoir. La cavité atteint 1200 m de développement.

Xunaan Ha : Repérage de la sortie amont. Fred rejoint Joao dans la jungle pour retrouver par l'extérieur le puits à 800 mètres de l'entrée. Ils commencent en se dirigeant au GPS mais n'y arrivent pas. Ils finiront par trouver l'entrée, à la nuit tombée, quand Xan parti plonger allume son phare et dirige le faisceau vers le ciel. Joao et Fred étaient tout près mais la jungle est dense. Cette sortie sera commode pour y descendre des relais dans le futur.

Mercredi 7 février 2001

Xunaan Ha : Fred fouille dans l'aval de Xunaan Ha. Il tire de nombreux fils de 20 à 40 m sans suites notables. Il rembobine les fils pour ne pas créer une toile d'araignée.

Pitch : PhB va au fond de Pitch et PCA vers l'aval.

PCA rejoint son terminus précédent en essayant de faire le moins de touille possible. Malgré cette attention, un peu de sédiments sont soulevés et est transportés par le courant. Arrivé au terminus, il aperçoit la suite, où après un passage étroit, le plafond semble retourné dans les hauteurs. Il accroche son fil et part, la partie devenant étroite, une touille monstrueuse se soulève, il continue, en essayant d'accrocher son fil au mieux afin de retrouver au retour la partie la plus large sans problème. Malheureusement, les points ne sont pas fréquents. Il met un temps fou pour faire 8 mètres, le plafond est trop bas et le plancher trop haut. Il trouve un caillou et s'arrête. L'engagement étant largement au-dessus de son niveau. Demi-tour, et retour vers la sortie. C'est du moins, ce qu'il voulait faire. En fait, il est coincé : « Gloup. je pose dans un coin mon dévidoir de progression, la main droite bien accroché au fil pour ne pas le perdre. Je pense que ma progression dans la touille n'a pas dû être des plus rectilignes. Mon cœur bat à 3000 tours minutes. Finalement, en me baladant de gauche à droite, je retrouve le passage, un grand ouf de soulagement. »

Etant dans le secteur, et après cette libération, il va visiter l'autre terminus aval, ce qui lui permet de confirmer que la suite est vraiment trop étroite. Arrêt des hostilités.

Retour sur l'axe principal pour partir dans l'aval rive gauche afin de faire la topo. Il lui arrive encore un truc (c'est vraiment pas la journée). Sur l'une des branches de cet aval, il lâche le fil (des mains et des yeux) au terminus pour sortir le carnet topo... et perd le fil. Heureusement, il n'était qu'au-dessus de sa tête, mais ça lui a permis d'avoir une deuxième frayeur dans la journée. Pour finir la journée, il remonte dans les amonts de Pitch, en furetant à droite à gauche, afin de trouver un départ. La chance lui sourit à moitié : une vingtaine de mètres à topoter et retour sur le fil.

Ayant toujours beaucoup d'air, il remonte comme ça jusqu'au point 630, où PCA trouve la gamelle d'un détendeur de Phb. Aie ! il doit lui aussi avoir un problème, mais il ne se fait pas trop

de souci. PCA prends la gamelle et la met en évidence à proximité d'une étroiture... Bonne chance Phb !.

Demi-tour, vers le soleil.

Dehors, pour parfaire la topo du cénote de Estrella et du Jaguar, PCA fait deux points GPS. A Estrella, il poursuit par la topo de la partie aquatique, avec ses amies les chauves-souris. Un fil d'Ariane part, il faudra visiter le siphon avec l'équipement approprié, car avec son seul masque, il réussi à prendre une tasse...

Il ne reste plus à Philippe (PCA) qu'à attendre Philippe (PhB) qui sortira de bonne heure (15 h 30), suite à son problème de détendeur. Pas de chance, surtout que tous ces détendeurs (il devait en avoir 5) sont tous différents.

PhB part au fond pour une pointe et le nettoyage des bouteilles de sécurité. Donc seulement 1 relais à l'aller. Le déplacement se fait facilement avec juste une bouteille et le nouveau terminus est vite atteint. La suite est devant. Mais, au changement de détendeur du bi dorsal, rien ne va plus, il manque la gamelle perdue dieu sait où ! PhB rage mais il faut retourner au relais pour envisager un échange de 2ème étage. Pas de chance les 2 détendeurs sont différents, il n'est pas possible de réparer en faisant un échange. C'est donc la fin des explorations pour Pitch 2001.

Le retour se fait aisément, en ramassant au fur et à mesure les différentes bouteilles. La gamelle manquante est retrouvée en plein milieu d'une étroiture, elle a du se dévisser lors d'un ramping. En fait, c'est PCA qui l'a placé là après l'avoir trouvé.

Prospection : Après notre toilette dans Pitch, on part à la recherche d'un cénote indiqué par un moniteur français, qui travaille dans le secteur. Après 600 m de piste bien chaotique, on laisse la voiture, pour chercher à pied. Sur la gauche, une grande ouverture, on commence la visite. Phb entre par la gauche, PCA par la droite, mauvaise pioche, il fonce la tête la première dans un essaim de guêpes. Une d'elles le poursuit et le pique à la nuque... vive la jungle. PCA se calme, tant bien que mal puis tel des explorateurs, nous poursuivons notre visite. On fait à peu près 50 mètres, puis décidons d'arrêter, ça sera notre objectif de demain.

Un autre cénote est trouvé un peu plus loin, mais cette fois ci coté droit de la route. Celui-ci est aquatique, un fil part... il faudra le plonger. On fait un point GPS sur un tas de cailloux qui est une pyramide, puis rentrons chez Marco, en passant par le club de plongée du français pour le remercier. Malheureusement, il ne sera pas là.

Altar Maya : Christophe et Xan partent explorer des galeries aval d'Altar Maya.

Ce soir, festin, Lorenza nous a préparé un repas traditionnel. On range le dessous de la Palapa et on sort toutes les tables. Jean Pierre Imbert et son amie repassent ce soir là. Du coup, on discute et il reste manger avec nous. Ils sont allés vers le Guatemala pour de la plongée en cénote et du tourisme. La soirée se finit tard et nous nous couchons bien fatigués.

Jeudi 8 février 2001

Fred, Nanar et PCA partent finalement pour le cénote trouvé hier. Fred plonge, pendant que PCA et Nanar se chargent de la topo de la grotte de la « Guêpe en colère ». Ils sont devenus spécialistes, avec des habitudes. Ils visitent, puis au retour, la topo est levée. Un fil de pêche déjà en place, les guide dans la grotte, elle n'est pas très haute (entre 1 et 3 mètres). Par contre, elle donne l'impression d'être très large. Arrivée près d'un grand lac peu profond, le fil de pêche se transforme en fil d'ariane. Ils continuent leur visite, avec une hauteur d'eau entre les mollets et le nombril. Ca semble long, le fil zig zag un peu partout, et ils finissent par perdre quelque peu leur sens de l'orientation. Après le lac, le terrain redevient sec, depuis peu, un courant d'air se fait

sentir Ils ont l'impression d'approcher d'une sortie, ça fera une belle traversée. La sortie est là, mais pas de chance, elle correspond à l'entrée, ils ont fait une boucle dans le secteur du grand lac. Dommage. TPST : 2 heures.

Fred sortira un peu plus tard, il a suivi le fil d'un américain, nommé Steve Gerrard, un spécialiste du coin qui a sorti un bouquin sur l'exploration des cénotes. 400 m de topo,

La topo entre l'extrémité du fil et la pyramide est faite par Nanar et PCA.

Après un petit gueuleton, tous les trois se baladent en direction de Xunaan-Ha, mais ils sont vite arrêtés par la forêt, malgré une reconnaissance de Fred, sur un pylône électrique.

Retour chez Marco où sont déjà Phb, Xis, Bruno, Eugénia. Ce soir, en comité réduit, nous partons sillonner Playa del Carmen à la recherche de cadeaux.

Chaak tun. Xan explore le siphon aval. Sortie dans une série de petite galerie donnant sur des puits communiquant avec le jour. Le développement atteint 1850m.dont 900m de siphons. La jonction avec la grotte du Temazcal est effectuée. Séance photo avec Odile et Xan pour une piéta dénudée et spéléologique.

Le soir Odile, Lorenza, Genia, Bruno, Gaston et Xan sont invités par Dona Flor à participer à un temazcal dans la grotte de Chhak tun.

Vendredi 9 février 2001.

Jour de départ pour Joao, Odile, PhB, Xis, Gaston et PCA. PhB établit des comptes provisoires et ce sont les adieux déchirants à Joao qui part de bonne heure pour Lisbonne.

Cuzel : Ce n'est pas parce qu'on prend l'avion, qu'on ne va pas plonger. Après que Phb est terminé les comptes, avec Eugénia, Xis, Phb, Bruno, et PCA, nous allons visiter Cuzel. Séance photos. La grotte est immense, 20 à 30 mètres de large, on nage en pleine eau, la hauteur est entre 3 et 8 mètres. PCA, Xis et Phb font 500 mètres. La séance photo est très marrante. Au début, PCA était le sujet, mais en fait il n'était pas tout seul, il y avait sa copine la touille et l'éclairagiste : Xis avec lui. Ensuite, ils échangent les rôles, Xis en plongeur, Phb toujours en photographe, et PCA le teneur de flash. Quoi, il manque la touille !!

Après cette dernière plongée, (« on envie les explorateurs, n'est-ce pas mes moniteurs full diver » dixit PCA), tous rentrent chez Marco pour ranger le bazar.

Cénote du Temple : Fred et Bernard partent avec la jeep Azul. Bernard constate à 500 m de chez Marco que la jauge à essence est pratiquement à zéro. Pourtant, la veille au soir la jeep a été utilisée pour aller à Playa sans que ses utilisateurs remettent de l'essence !! Fred et Nanard ne prennent pas de risque et vont à Playa (15 km) juste pour faire le plein !

De retour au cénote, fred et Nanard partent ensemble. Nanard ressort après 60 mn, -18 m.

Fred doit parcourir le fil de Gerrard, topographier et aller plus loin (éventuellement). En fait il oublie sa plaquette topo. Il mesure le fil en comptant les nœuds, soit un terminus à 130 mètres environ. La suite est basse et il ne pose que 20 m de plus. Fred sort 5 mn après Nanard.

Ils reviennent vite chez Marco pour saluer les copains qui partent.

Vers 16 heures, direction l'aéroport pour Odile, Philippe B, Philippe C, Gaston et Christophe. Nous allons vivre la partie la plus dangereuse de notre séjour : Christian les deux pieds sur l'accélérateur de l'estafette, en train de tenter sur une mono file de doubler des véhicules plus puissants : plus vite chauffeur, plus vite chauffeur... Un grand moment.

Ensuite, c'est l'avion, les mignonnettes de Phb et le retour à Paris.

Samedi 10 février 2001

Ta tich : Xan, Bruno, Eugénia, Manuel et Anna partent à Ta tich, 550 m de topographie et de fil déroulé dans la partie ouest de la cavité. Eugénia plonge dans Escalera et retrouve le fil de Juillet..

Cénote du Temple : Bernard et Fred poursuivent la topographie du fil de Steve Gerard sur 600 m. Bernard fait les prélèvements d'eau pour les analyses dans la grande salle où coexistent 3 haloclines. Fred topographie, pose des étiquettes plastiques tous les 100 m et explore dans la zone des 600 m. Il ne trouve pas grand chose. Plongée de 96 mn pour -18 m.

Prospection : Fred part ensuite dans une brèche parallèle à la route et remontant au Nord. Cette brèche est une brèche de limite de propriété ouvertes par les géomètres. La brèche est à 100 mètres environ de la route. Après 5 à 600 mètres, il aboutit sur une série de petites failles impénétrables d'axe N/S. Peu après, un grand effondrement montre un cénote avec de l'eau bleue à son bord Nord. 150 mètres plus loin, un nouveau cénote débute par un lac noir mais montre lui aussi de l'eau bleue au Nord. Fred prend la première brèche qu'il rencontre pour revenir au plus court sur l'ancienne route et retombe sur un cénote déjà plongé par Xan une autre année. Bilan, deux nouveaux cénotes à plonger et cela dans le prolongement de Xunaan Ha / Pitch.

Dimanche 11 février 2001

Ce matin, Bruno fait la BA de l'expédition. Il emboutit l'aile droite de la jeep dans le camion de Marco en faisant une marche arrière sur le parking désert ! (comme dirait Nanard : « sûrement qu'il n'était pas assez gros ! » Le camion ? ou le rétro ? A voir).

Les 2 cénotes (ou cénote 402) : Bernard va avec Frédéric, porter son matériel pour que Fred plonge les cénotes qu'il a trouvé la veille au sud de Xunaan-Ha. Le premier fait 100 m, l'autre 200 m, sans qu'il y ait de continuation ou de courant.

Xunaan-Ha : Fred et Bernard accompagnent Xan à Xunaan-Ha avec le combi VW pendant qu'Eugénia essaye de retailler les pignons de la jeep en marche arrière (ce n'était pas son jour aujourd'hui à la jeep, elle a bien reçu). Nanard se demande si elle a été aussi maltraitée les autres jours, quand il n'était pas là pour observer. Xan plonge à 1200 mètres de l'entrée, vers l'amont une grande salle avec des piliers. 150 m de topographies sont levés bouclage sur le fil de Xis d'un coté et sur celui de PhB de l'autre.

Lundi 12 février 2001

Jour de départ pour Frédéric en ce lundi. Xan, Bernard et Frédéric vont de bon matin, faire une visite de courtoisie à Eduardo, le nouveau directeur de Xel-Ha.

Xel-ha : Bernard et Fred partent dans la jungle de Xel-Ha (là où ce n'est plus touristique), faire quelques repérages GPS, puisque maintenant la précision est revenue (les années précédentes, les américains brouillaient le signal compte tenu de la guérilla mexicaine). Ils ont des machettes pour s'ouvrir la route dans les broussailles. A 8h30, le parc est vide, ils reviennent à 10 h 00, armés d'une machette (grande) au milieu de la foule des touristes. Bizarrement ils sont rapidement entourés de gardes du corps, ceux avec un badge sur la poitrine. Ca s'arrange lors ce qu'ils disent qu'Edouardo est au courant. On leur fait prendre un raccourci vers la sortie direction le bureau d'Edouardo.

L'après midi., Xan, Bernard et Bruno dépose Frédéric à Cancun pour son départ puis rendent visite à Alfredo SEMARMAP de Sian Ka'an afin de pouvoir faire au moins deux jours d'exploration la-bas.

Chaak-Tun : de retour à Playa, Bernard va plonger à Chaak-Tun (chez Dona Flores) pendant que Xan termine la topo de la partie sèche vers l'aval (400m d'étroitures et de petits lacs). Bernard ne trouve pas de suite, comme d'hab après Xan ! (ou alors pas facile).

Ta Tich : Bruno et Eugénia, la locomotive russe, retourne à Ta Tich. Bruno plonge et ajoute 200 m.

Mardi 13 février 2001

Sian Ka'an : Eugénia et Bruno partent sur la réserve de Sian Ka'an. Plongées dans la lagune et ajout de 300 m.

Xan et Bernard vont avec Anna à Ta Tich. Visite de deux cavités sèches et plongée de Bernard. La branche Est continue sur plus de 250 m.

cénote 402 : Une première tentative avorte pour cause de détendeur capricieux (ou simplement lucide), réparation du détendeur et regonflage. Xan finit par plonger au sud le cénote de Fred et s'arrête sur éboulis à 200 m. Topographie de 100m de galeries annexes.

Mercredi 14 février 2001

Ta Tich : Xan et Bernard ont rendez vous à Akumal à 9h00, avec Ana. Ils sont à l'heure avec même 10 minutes d'avance, elle aussi. Bernard est conquis (« elle est mignonne vous avez raté les copains ! » sic). L'accès débute par 1h30 de chemins aléatoires. Maintenant, c'est moins drôle, il y a encore 3 kilomètres de portage. Le matériel de Nanard est réparti entre Nanard et Xan, vu que Anne ne porte qu'un GPS (sans pile), un litre d'eau et son repelent dans son micro sac à dos. Aussi Anne part d'un bon pas, facile pour elle de courir. Malgré la charge, Xan suit au même rythme, pas Nanard qui ne veut pas courir (« m'enfin on est en vacances »). Anne et Xan s'arrêtent tous les 500 mètres soit disant pour attendre Nanard. Mais Nanard n'en crois rien (« Mon œil, ils m'attendent pas mais ça fatigue de courir après un petit sac à dos ;-)).

Bernard plonge Ta Tich pendant qu'Anne et Xan topographient la partie sèche et la surface. Exploration de 350m de grottes sèches.

Bernard ne regrette plus son portage : « Houla, c'est grandiose Ta Tich ». Les salles sont énormes, un puits naturel ouvre sur une vaste salle sèche, la galerie est grande, il y a des gours partout sous l'eau. Bernard est enchanté et en plus Xan n'a pas fini, c'est une aubaine !! Il cherche un passage entre les gours et les concrétions, s'arrête dans une salle fermée, pense trouver la suite. A continuer !. 200m de première topographiée.

Il sort vers 16 h 15 ressort le bi et le sac à dos de matériel dans le chemin et les retrouve topotant le sentier.

Le retour se passe comme l'aller, avec toujours la course entre Xan et Ana.

Altar Maya : Bruno et Eugénia plongent à Altar Maya. Eugenia tire 80 m après le terminus de Xan et reboucle sur son fil.

Jeudi 15 février 2001

Sian Ka'an : Bruno Delprat et Eugénia retournent à Sian Kaan. + 300 m de galeries dans le cénote Manati..

Xunaan Ha ; Pointe au fond de Xunaan Ha pour Xan. Visite des départs sur les cotés pour 250 m.

Bernard Glon plonge l'aval sur 80 m de plus. Il reboucle sur le fil de PhB.

Passage de 45 mn à la plage

Xel Ha : Le soir à 17 heures, exposé de Xan à Xel Ha.

Vendredi 16 février 2001

Plongée photo à Taj Mahal, Féliciano a deux nouveaux cénotes qu'il nous réserve. $\frac{3}{4}$ d'heure de plage avant de tout ranger.

Puis c'est le retour des voitures, toujours un peu compliqué quand il y a des bosses, viennent les adieux et l'avion.

Les cenotes (PCA)

Rapide descriptions des tronçons de cénote, où j'ai eu la chance de faire de la première ou la topo.

Grotte des Oiseaux. Elle se trouve à 10 mètres de la piste qui mène à Chemuyil. Il s'agit d'une grande salle de 20 mètres de rayon, pour 1 à 5 mètres de haut. Des concrétions, un petit lac dans un coin, à priori sans suite. Cette grotte a la particularité d'avoir deux entrées (ou deux sorties). Coté opposé à la route, l'autre entrée se poursuit par une dépression, avec une largeur similaire à celle de la grotte. Avec Nanar, nous avons suivi cet effondrement sur une centaine de mètres, dans l'espoir de trouver une nouvelle grotte. No luck.

Le système des Chauves souris. Il s'agit d'une grande dépression, suivi d'une grotte, puis d'un siphon qui débouche à l'air libre. L'ensemble est à 1 – 2 km du cénote du pompage, au bout du chemin blanc.

Sur les cotés de la dépression qui est large de 30 mètres, avec une dénivelée de 3 – 5 mètres, on retrouve les bords de l'ancien réseau qui lui ne s'est pas effondré.

Une des deux extrémités se poursuit par une grotte, malheureusement, nous n'avons rien trouvé de l'autre coté. La grotte se développe sur une cinquantaine de mètres, rapidement, l'eau est présente, d'abord peu profonde, puis il n'y a plus pied, ça se fini en siphon. Il y a beaucoup de concrétions très blanches. D'après Juan, qui a plongé le siphon, on les retrouve sous l'eau.

Le siphon fait une centaine de mètres de long, pour une dizaine de mètres de large. La profondeur doit varier entre 1 et 5 mètres.

La grotte de la Guêpe en colère. L'entrée est défendue par une guêpe qu'il ne faut pas embêter. Il s'agit d'une grotte, d'abord sèche, puis la progression se fait ensuite dans un lac. Cette grotte est large (environ 30 à 50 mètres), mais avec des piliers, ce qui limite la vue générale. C'est peut être, ce qui explique que l'on se soit perdu, avec Nanar. Il faudra vérifier les contours de la grotte et voir, s'il n'y a pas un départ dans le lac ?

La grotte du Cheval. L'entrée est défendue par des tics, ça ne sera pas une classique. L'entrée est à proximité du réseau électrique, coté Nord, un peu dans la forêt. Il y a quelques flaques, mais qui ne semble pas continuer. Plusieurs entrées ont été repérées, dont une artificielle, qui a permis la chute du cheval. Le réseau est plutôt bas, avec trois salles où on peut enfin être debout. L'une d'elle est très jolie, avec des concrétions qui tapissent le plafond. La grotte du Cheval n'a pas été fouillée complètement...

Le cénote de Changos - Abysmos. Initialement, je devais trouver la suite de Changos, mais j'ai fait une boucle pour me retrouver à mon point de départ. Le départ de Changos se fait dans une diaclase, large de 1 mètre, incliné à 30 – 45 degrés. En poursuivant la diaclase, il n'y a plus de suite. Vers -13 mètres, après avoir passé l'halocline, une salle donne accès à un conduit. Les dimensions ne sont pas importantes : 1,5 mètres de haut pour 3 mètres de large. 10 mètres après un virage caractéristique, le point bas -16 est atteint, ainsi qu'une étroiture qui m'a impressionnée lors du premier passage. La suite est grande, normale, nous sommes dans la partie effondrée du cénote de Abysmos.

Le cénote de Changos (deuxième flaque). Il s'agit du même cénote que l'arrivée de Abysmos, mais une petite marche de 20 – 30 mètres est nécessaire pour atteindre la flaque. L'entrée est peu engageante, elle fait 60 cm de large, sur 1.5 m de long. Cette entrée est à la croisée de deux systèmes de failles. Une est impénétrable, mais l'autre... permet l'accès à un grand réseau. Un diverticule, en direction de l'Est s'arrête sur des blocs, où le passage n'est pas évident. De l'autre côté, c'est beaucoup plus grand, on est à -13 m, avec une galerie de 2 à 6 mètres de large, la hauteur du conduit évolue entre 2 et 8 mètres. En suivant la direction du NW, on rencontre une cloche, où il est possible de respirer. Cette cloche est aussi le départ d'une très grande salle circulaire. En se dirigeant vers le Sud, on profite du courant, les dimensions sont spacieuses, la profondeur est de -13 mètres, par contre, l'arrêt est violent, la faille se referme. J'ai cherché un peu, mais sans succès. D'après la topo, il y a un virage sur la gauche, un peu prononcé. Il peut être intéressant de visiter la chose pour chercher la suite. Retour à la cloche, où à proximité, j'ai poursuivi cette grande galerie (vers le Nord), qui rejoint une autre cloche, mais ici, il n'est pas possible de respirer. Ensuite, un puits de 4 mètres donne accès à une série d'étroitures.

Le cénote d'Abysmos. J'ai fait quelques mètres de première en accrochant mon fil sur le grand arbre qui est au milieu du cénote et qui part à l'opposé de la série de fils, accrochés à différents cailloux (coté NE). Au début, j'ai cru, qu'on pouvait passer outre l'effondrement du cénote en passant par ce coté. Mais pas de chance, le conduit en direction du SE s'arrête rapidement sur un colmatage et des racines. Plus en profondeur, je change de direction, pour revenir sur mon fil. La profondeur de -17 est atteinte.

Le cénote de Pitch. J'ai fait un peu de première dans l'aval, rive droite, juste après la cloche, où il faut marcher à pied... Un courant, relativement fort permet de guider le plongeur (j'ai compris ça après). Dans ce cas, le sol est constitué de sable, par contre, latéralement, le sol est jonché d'un nuage de particule noir (on dirait des morceaux de bois) qui n'attend que le plongeur maladroit pour se mélanger à l'eau et rendre la visi totalement nulle. Dans cet aval, j'ai déroulé du fil dans deux directions. En rive Gauche (vers l'Est), mais le fil est rapidement arrêté, sur étroiture. De plus, dans ce secteur, le courant est moins fort. En rive Droite (vers le Sud Est), où le sable est bien visible, il est possible d'avancer sur une petite centaine de mètres. Plusieurs barrières de concrétions compliquent le cheminement, surtout qu'avec la touille, il n'est pas simple de voir où est le meilleur chemin. La fin s'arrête sur une barrière de concrétions que j'ai tenté de passer par la gauche, mais sans succès, voire même une frayeur.

Altar Maya Altar Maya ! Si l'eau et les Mayas ont entretenu de tout temps des liens très forts, ici, ce passé reste présent. Dès l'abord, une petite pyramide posée au bord de la route annonce l'arrivée. Stylisée, elle semble presque caricaturale, érigée à l'intention des touristes. Pourtant, nous sommes situés entre Xel Ha et Tulum, deux antiques ports mayas typiques. La cote fut ici très fréquentée. L'arrêt se fait dans une ancienne route transformée en.... Dépôt de gravats et autres immondices ou végétaux. Décidément, l'enfer est bien proche du paradis ! Une sente enjambe les débris et s'enfonce dans la jungle. Plus loin, une colline arborée détonne dans ce plat pays ! Elle est l'annonce de fouilles à venir, indice d'une pyramide engloutie par la forêt.

Le cénote est proche. Il s'ouvre sur le coté sud de la dépression qui jouxte la pyramide ruinée. La première grotte abrite un lac en croissant, relativement vaste. La deuxième est plus intéressante, elle abrite autel sacré. Une dalle sculptée fait face à l'eau, sur les cotés et la voûte, des glyphes glissent jusque sous l'eau. Ici, des cérémonies ont eu lieu. Ici des cérémonies ont encore lieu ! Des traits nettement incisés gardent la mémoire du nombre d'indiens baptisés, transposition habituelle de cultes passés ! L'eau est claire. Ici, l'halocline gêne peu. La mer toute proche se signale par une abondance de coquillages fossilisés depuis longtemps déjà. Sur la gauche une descente le long des blocs aboutit très vite à un effondrement remontant vers la crypte pariétale. A droite, une galerie tortueuse, déchiquetée mène à un premier carrefour, vaste salle surbaissée du plafond de laquelle une île inversée surgit. Massive, découpée, véritable défi à la pesanteur, miracle d'un corail éthéré, elle indique le début de la vraie rivière. Là, la dualité Yucathèque apparaît, des galeries très lisibles s'épanouissent confortablement dans des sections de 8 m par 4 m, voir plus par endroit. A coté, des pertuis multiples annoncent des jonctions innombrables, tissant un réseau complexe entre les collecteurs anciens. L'aval se dévoile peu à peu, hésitant parfois entre deux directions pour se rendre vers la mer. Vers l'aval donc, deux galeries s'écartent, elles se rejoindront 600 mètres plus tard. Entre temps, une nouvelle division mène à des espaces encore plus vaste. Enfin, le dédale se renforce, les conduits se séparent, se rejoignent, des collecteurs vaguement entaillés d'un souvenir karstique les joignent. Partout, des effondrements stoppent l'avancée. Et cependant, quelques instant plus tard, le fil est retrouvé à partir d'un autre endroit. Au plafond, des fissures apportent du sable. Serait on sous la plage ? sous la mer ? Etrangement, l'amont lui se cache. Malgré le fort courant aspirant qui parcourt les vastes rivières, aucune arrivée n'est évidente. Le temple souterrain scelle-t-il un autre mystère. Il faudra le sonder en 2002. Une visite sur le littoral bute sur des propriétaire (ou plutôt des gardiens peu accueillants). Nous ferons le point GPS discrètement et un peu à l'écart de ce que nous souhaitions ! Un puits couvert indique sûrement que l'eau douce passe bien ici, ce qui explique d'ailleurs la présence de cette propriété. La encore, la suite sera pour 2002.

YUC 2001 : RESUME

Participants : F. Bonacosa, Ph. Brunet, Ph Cabrejas, G. Carmines, Ch. Depin, O Champart Curie, B. Delprat, Glon, J Neves, Pedro Ivo, Pedro, L Rotzinger, M Rotzinger, M. Soares, C Thomas, Evgeni Voidakov

La huitième expédition au Yucatan s'est déroulée du 26 janvier au 17 février et a réuni 16 participants. Elle nous a permis de découvrir et topographier 11 kilomètres de cavités vierges essentiellement en siphon, et de topographier un total de 16 kilomètres. Un reportage photographique a été réalisé par G Carmines. La collecte d'échantillons biologiques s'est poursuivie, ainsi que les analyses d'eau. Une conférence a été donnée à Xel-Ha en présence d'une cinquantaine de personnes. Des contacts multiples ont été pris avec des propriétaires terriens et des plongeurs locaux.

Xunan-Ha a été exploré sur un total de 5500 mètres. (2000 m avait été explorés au cours des précédentes expéditions). La cavité prend des dimensions importantes et se poursuit en direction de Pitch dont elle est distante d'à peine 900 mètres.

Pitch a donné 1500 m de plus. Le terminus est à 2800 m de l'entrée. Le développement total est de 6500 mètres.

La prospection dans cette zone a permis d'explorer une dizaine de petites cavités totalisant 1100 m. Certaines de ces grottes font certainement partie de l'ensemble Pitch-Xunan-Ha. 1000 m de cavités connues ont été topographiées dans la même zone.

L'ensemble du système, parcouru par un courant assez fort, pourrait à terme atteindre 20 kilomètres

Chaak Tun est une grotte située dans le ejido de Playa del Carmen. La grotte est utilisée pour des cérémonies religieuses mayas, et cinq membres de l'expédition ont pu participer à une cérémonie de Temazcal (rite de renaissance le jour de la pleine lune). La partie sèche de la cavité totalise 500 m auxquels nous avons rajouté 1000 m de siphons et de galeries post siphon.

Ta-Tich est la suite logique vers l'amont de la grande grotte de Nohoch Aktun, située au niveau d'Akumal, que nous avons explorée sur plus de 7 km en Aout dernier. Un portage de 3500 m dans la jungle permet d'accéder à un très beau cénote où nous avons exploré 1600 m. Découverte de reste de foyers (?) dans des zones totalement noyées témoin probable d'habitations paléolithiques. (Déjà noté dans d'autres cavités). De petites grottes jalonnent le chemin jusqu'à Ta-Tich et font partie de l'ensemble. Nous avons exploré 500 m de grottes sèches, donnant accès à des siphons prometteurs.

Altar Maya est une cavité explorée par les plongeurs mexicains qui nous ont proposé d'en reprendre l'exploration. Un autel maya et des glyphes sculptés sur les parois sont à l'origine de son nom. Des cérémonies de baptême maya ont encore lieu dans cette cavité. Nous avons repris la topographie de la partie déjà explorée sur environ 3000 m et rajouté 1000 m de galeries inconnues. La grotte est de grande dimension et est probablement l'aval de Nohoch-Kin. L'ensemble pourrait à terme dépasser les 20 kilomètres.

Dans la réserve de Siaan'Kan, nous avons localisé une nouvelle source dans la zone de Boca Paila. Les plongées dans le système de Boca Paila nous ont permis de rajouter 800 mètres de galeries.

RAPPORT JOURNALIER DE JUILLET 2001

Lundi 9 juillet

American Airlines nous amène, Odile, Marie Nicolas et Christian sans encombre et avec deux petites heures de retard de Paris à Cancun via Miami. Marco est à l'aéroport et nous conduit jusqu'au ranch de Cuzel. Nous papotons en chemin. Il est enfin connecté par internet et compte monter un business de provider. Nous retrouvons Laurenza et les trois enfants. Nous offrons quelques cadeaux, ainsi qu'une réserve de Cachou Lajaunie drogue à laquelle Marco est devenu accro

Mardi 10 juillet

Nous partons en fin de matinée avec Marco pour aller louer une voiture à Playa del Carmen. Dans l'après midi nous avons rendez vous avec l'architecte Quintana à X-Caret. Il est en train de construire un théâtre de 6000 places. Nous visitons le chantier. Il creuse une « rivière » autour du jardin botanique. Nous prévoyons d'y jeter un coup d'œil pour localiser l'arrivée d'eau principale. Le jardin botanique est l'effondrement sur lequel la cavité de X-Caret s'arrête. Peut être avons nous une chance de trouver la suite.

Le soir dîner d'anniversaire d'Odile...

Mercredi 11 juillet

Odile et Lorenza vont à Cancun pour faire des courses.

Rencontre d'Ana et de Manuel. Demain, nous aurons des chevaux. Il faudrait plonger avec Ronie qui amène les chevaux. Rendez vous à 9 heures à Akumal.

Plongée de réadaptation le soir à Xuna Ha. Les américains ont bougé nos fils... A la sortie mes tongues (Taille 46 et genre 10 000 km au compteur) ont disparue !!!

Mala suerte !!!

Jeudi 12 juillet

Akumal 9 heures ; Ronie et les chevaux sont absents... Manuel est présent. Nous partons à Ta Tich.. Long portage aidé par Odile et par Antonio. La plongée permet de découvrir 500 m de galeries avec du courant à l'amont. La galerie mesure 20 mètres de large pour 5 de haut et est entrecoupée d'effondrements. Topo.

Retour vers 6 heures. Courses à Playa pour remplacer les tongues, acheter du repellent ...etc.

Vendredi 13 juillet

Ronie et deux de ses élèves dont un complètement tatoué et piercé viennent nous aider au transport des bouteilles vers Ta Tich. Départ à 11 heures de chez Marco. Arrivée au siphon à 14 heures. 3 heures de plongée permettent de fouiller l'amont où le passage se perd, et d'explorer 200 m sur l'aval. L'aval est une galerie très large de 3 mètres de haut sur 40 de large. Le courant est très sensible. Au total 500 m de première. Retour lent et harassant. Les élèves semblent penser qu'on ne les y reprendra plus.

Le soir dîner avec les enfants à Puerto Aventuras.



Bernardo, Marie et Nicolas dans la jeep en route vers Ta-Tich

Samedi 14 juillet

Odile et les enfants se baignent à Playa. Xan essaie sans succès de contacter Sian Kan. L'après midi nous contactons l'ingénieur Gonzalo propriétaire de l'amont du Tigre. Rendez vous est pris pour mardi. Tentative de contact infructueux à X-Caret. Le soir dîner à Akumal avec Odile. Début d'otite.

Dimanche 15 juillet

Retour à Ta Tich avec un Bi et Odile comme porteur. Aide de Nicolas et Marie pour quelques kilos... Plongée de deux heures pour poursuivre l'aval. Au total 300 m de première dans une zone un peu trop large et concrétionnée pour être simple. Au retour petite discussion avec Antonio avec qui nous prenons rendez vous pour mercredi. Le soir dîner collectif chez Marco.

Lundi 16 juillet

Rencontre de Eduardo Briones à Xel-Ha. Pendant ce temps Odile et les enfants se baignent. Nous organisons la visite de X-Caret l'après midi ainsi que le voyage à Bacalar. Le contact sur place nous est donné par Manuel Sanchez. C'est un biologiste professeur de l'université de Chetumal. Rendez vous est pris pour Jeudi à 17H30 Une source importante à la frontière de Belize nous est indiquée.

L'après midi topographie des nouveaux travaux de X-Caret. Deux puits sont prometteurs et pourraient donner accès à la suite.

Le soir après avoir assisté au spectacle maya de X-Caret nous rencontrons Flor. Elle nous invite pour mercredi soir à dîner. Nous allons rencontrer un de ses amis qui explore une grotte qui semble importante.

Mardi 17 juillet

Mise de l'otite sous antibiotique.

Rencontre de l'ingénieur Gonzalo à l'hôtel Copacabana de Playa. Visite de la partie amont de la grotte du Tigre (Odile et Xan). Pas de continuation. Nous parcourons quelques centaines de mètres dans la jungle à la recherche d'une entrée amont...en vain.

Visite l'après midi de Semarnap à Cancun où Alfredo Arrelenos nous organise pour mardi et mercredi la barque pour Sian Kaan. Quelques courses.

Retour à Cuzel et dîner tous ensemble.

Mercredi 18 juillet

Rendez vous à 10 heures avec Antonio au ranch de Ta Tich. Il nous montre les huit petites grottes qui se situent entre Ta-Tich et Nohoch Actun. Nous les explorons et les topographons. (400 m de topographie) Localisation.

Retour sur Playa pour une soirée chez Flor. Nous rencontrons Raimundo qui connaît plusieurs grottes et cénotes autour de Playa. Rendez vous est pris pour lundi.

Jeudi 19 juillet

Départ vers Bacalar à 8 heures. 3heures trente plus tard nous arrivons à l'hotel La Laguna (350 pesos par nuit) où nous nous installons.

Dans l'après midi visite du musée de la culture maya à Chetumal. Puis rencontre de Hector Gamboa et de son assistant. Ils nous laissent une vieille carte de l'état de Q Roo toute gribouillée...puis partent en week end...

Hector nous introduit rapidement auprès de Max son guide maya. Rendez vous est pris à 5 heures du matin le lendemain pour voir les sources au Sud, à la Union.

Vendredi 20 juillet

Arrivée à La Union après 2 heures de route. La Union se situe sur le Rio Hondo à la frontière de Belize. Petit déjeuner dans le restaurant de la Union.

En partant du restaurant (compteur : km 2944.8) et en suivant le Rio Hondo vers l'aval, nous repérons plusieurs sorties d'eau dont une de 1 m³/s sortant du cénote du crocodile dorado.

Sur la route du retour nous voyons entre La Union et Chetumal une série de sortie d'eau et de rivières de surface.

Samedi 21 juillet

Prospection autour de Bacalar. La lagune de Bacalar se jette dans la lagune de Huay Pix par une courte rivière de surface où nous mesurons un débit de 8 m³/s.

Nous reconnaissons en remontant vers le Nord à partir de Huay Pix deux sources situées dans le village de Xul-Ha (300l/s et 100 l/s)

Nous poursuivons en allant voir le cénote azul (300 m de diamètre). L'après midi nous louons une barque (700 pesos) pour plonger les trois cénotes de la lagune.

Le cénote de la normale (le plus au sud) que nous sondons à 53 m. Le cénote mesure 150 m de diamètre. La couche sulfurée est à 33 m. Je touche le fond sur le côté Ouest à 40 m. L'eau est trouble. La lumière ne parvient pas à cette profondeur.

Plongée au cénote Cocalitos (le plus au Sud). Diamètre 200 m Sondée à 32m. La plongée montre un fond envasé en pente douce .

Sondage du cénote principal situé en face de l'hotel la laguna. Coordonnée : 18° 39' 28'' 88° 24' 17'' Diamètre 250 m. Sondé à 45m. Non plongé.

Nous raccompagnons Max à Chetumal. (500 pesos pour 2 jours)

Le soir dîner au cénote azul. (qui ferme à 20 heures trente).

Dimanche 22 juillet

Départ à 9 heures trente pour visiter Kohinlinch.

Visite des pyramides

Retour chez Marco à 21 heures

Lundi 23 juillet

Xan rencontre Raymundo à Playa à 10 heures 30.

Reconnaissance de plusieurs cavités.

=> 7 km au Nord de la rua Juarez., Côté monte en dessous d'une pancarte Corona. Petit chemin menant après 3500 m au cénote Esmeralda. Grand cénote à l'eau verte de 80 m de diamètre. Coordonnées : 20° 42' 26'' / 87° 3' 54''

Sur le même chemin en revenant vers la route le cénote Sac Be présente une grande dépression.

Une habitation sommaire appartient à deux danseuses d'un night club voisin. Coordonnées : 20° 42' 05'' / 87° 3' 39'' Les encargados sont Don Jésus et Harry

Sur le même chemin en revenant vers la route le cénote Sac Be 2 présente deux entrées.

Coordonnées : 20° 41' 57'' / 87° 3' 38''

⇒ Au Sud de Playa, tourner au niveau de Comex. Un petit chemin mène à une grotte sèche.

Coordonnées : 20° 37' 21'' / 87° 5' 33''

⇒ Au Sud de Playa, en face de Calica, petit cénote en bord de route. Eau verte sale.

Coordonnées : 20° 35' 15'' / 87° 8' 05''

⇒ A Puerto Aventuras, prendre le chemin dans le pueblo. Aller jusqu'à la limite Nord Ouest du Pueblo. Suivre un petit chemin qui mène en dix minutes à la grotte du dinosaurio ou de Aluxes (dent en maya) Coordonnées : 20° 30' 50'' / 87° 13' 40''

⇒ Cénote de la basuro. Coordonnées : 20° 33' 04'' / 87° 10' 41''

L'après midi exploration et topographie de 700 m de la grotte du dinosaurio. Il y a des fils dans une partie de la cavité, mais les étroitures semblent avoir rebuté les explorateurs. A la sortie rencontre d'un des explorateurs. Il explique que la grotte a été explorée et topographiée sur 600 mètres par lui même et par Fred.

Mardi 24 juillet

Départ à 8 heures pour Siaan Kan où nous retrouvons Vidal et son petit fils Gaspard. Nous nous arrêtons vers 10h30 au milieu du canal de Chunyaxche et partons à pied dans le pecten (marécage à herbes hautes et palétuviers) pour aller reconnaître des cénotes repérés par photo

aériennes à 1600 m à vol d'oiseau. Navigation au GPS jusqu'à une zone où la végétation devient plus épaisse. Coordonnées : 20° 05' 26'' 87° 32' 08''

Vidal nous indique dans le 170 à 600 m à partir du point 20° 04' 30'' 87° 32' 27'' une série de cénotes.

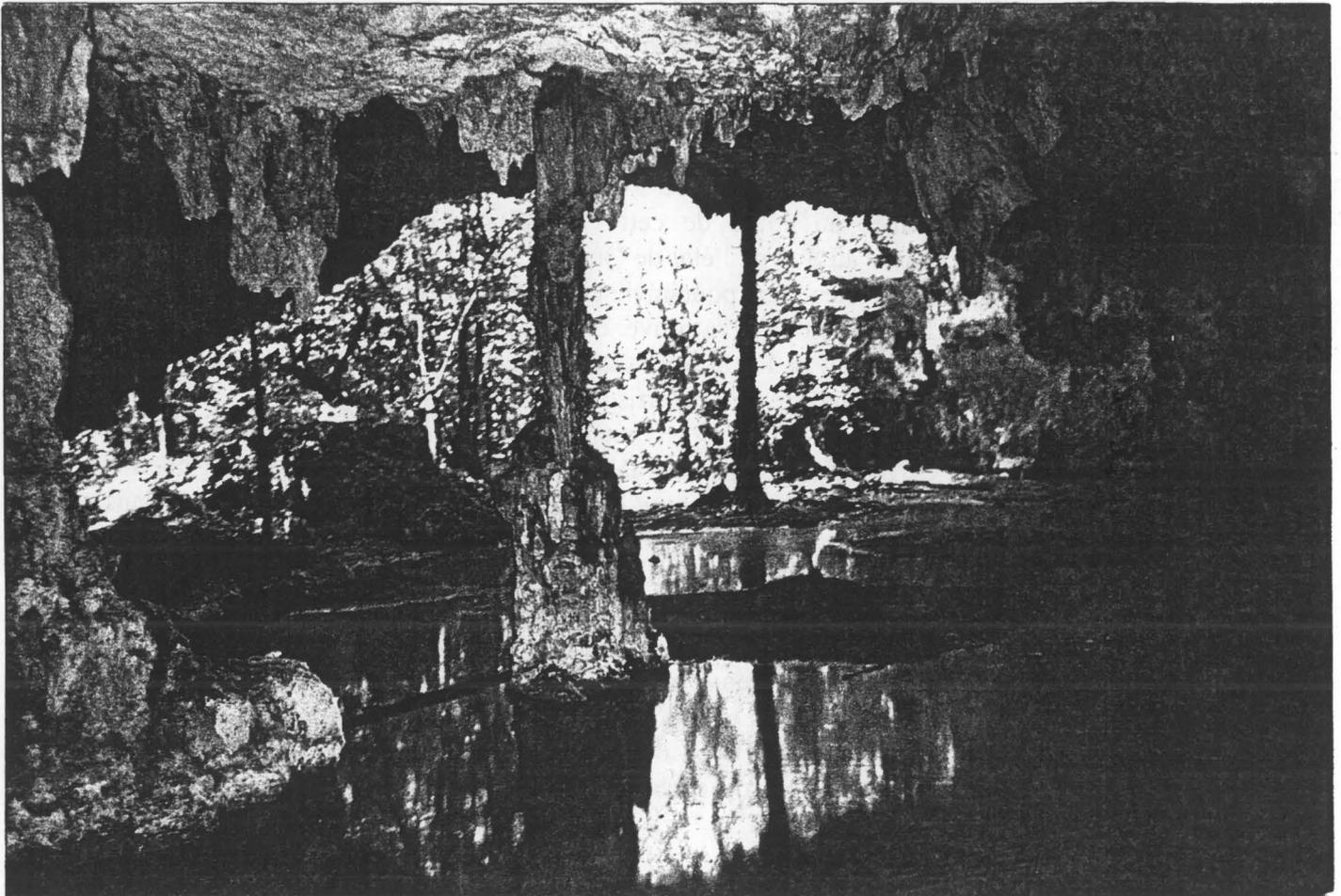
Nous trouvons les cénotes. Eau salée, trouble, tout à fait plongeables. Le terrain est difficile et nous sommes de retour, brulés par le soleil, passablement fatigués et tailladés par les herbes à 15 heures.

Au retour arrêt chez Feliciano, absent. Le business fonctionne bien. Un bar boîte de nuit a été construit. On revient demain pour voir Feliciano.

Mercredi 25 juillet

Nous allons reconnaître (Odile, Manfred, Flor, les enfants, Xan) l'ojos de agua de la lagune de San Juan (2 heures de barque) Coordonnées 19° 52' 36'' 87° 26' 50''. Une plongée permet d'explorer 100 m de galeries étroites parcourues par un fort courant et de très faible visibilité. Le débit est mesuré à 600 l/s répartis en deux exutoires distants de 15 mètres.

Dans la lagune de Muyil deux sources sont apparues au cours des grands orages. Petites entrées impénétrables donnant un peu d'eau froide. Coordonnées 20° 04' 31'' 87° 36' 23''. Vidal nous indique sur un plan d'autres ojos de agua dans la baie de ascension.



↑ Ta-Tich.

Jeudi 26 juillet

Nous poursuivons l'exploration de la grotte de Aluxes que nous prolongeons jusqu'à un développement de 1550 m. Entrée à 11 heures, sortie à 19 heures. (Odile, Nicolas, Bernardo et Xan)

Le soir dîner tous ensemble à Puertos Aventuras.

Vendredi 27 juillet

Topographie et plongée dans le cénote situé à l'Ouest de Nohoch Actun. 500 m de topographie .(Xan)

Samedi 28 juillet

Poursuite de l'exploration de Aluxes. (Bernardo, Odile, Marie, Nicolas et Xan). Topographie de 1000 m de nouvelles galeries. Le développement total atteint 2500 m.

Dimanche 29 juillet

Visite touristique des ruines de Coba et Chichen Itza sous une tourmente de pluie tropicale. Fin du camp avec 5000 m de première. Le soir champagne !!!

Lundi et mardi retour sur Paris par American airlines

YUC 2001 B : RESUME

Participants : Christian Thomas, Odile et Nicolas Champart Curie, Bernardo Rotzinger.

Cette neuvième expédition s'est déroulée du 9 juillet au 30 juillet. 5100 m de galeries ont été découverts et topographiés au cours de cette expédition, dont 2000 m en siphon. Une reconnaissance a été réalisée au Sud de l'état de Quintana Roo.

L'exploration de Ta Tich s'est poursuivie et 1450 m de siphon se sont ajoutés aux 1300 m explorés en février. Le courant a été retrouvé, et une grande galerie de 30 m de large sur 6 m de haut parcourue vers l'amont et l'aval. Le système de Nohoch Aktun a permis de découvrir 900 m de grottes (dont 200 m en siphon) répartis en plusieurs cavités.

Dans la réserve de Sian Kan, deux reconnaissances dont une à pied dans le mangrove et l'autre dans la lagune de San Juan ont permis de localiser de nouveaux cénotes et une nouvelle exurgence. 100 m de galeries étroites, boueuse et à très fort courant ont été explorés dans cette dernière.

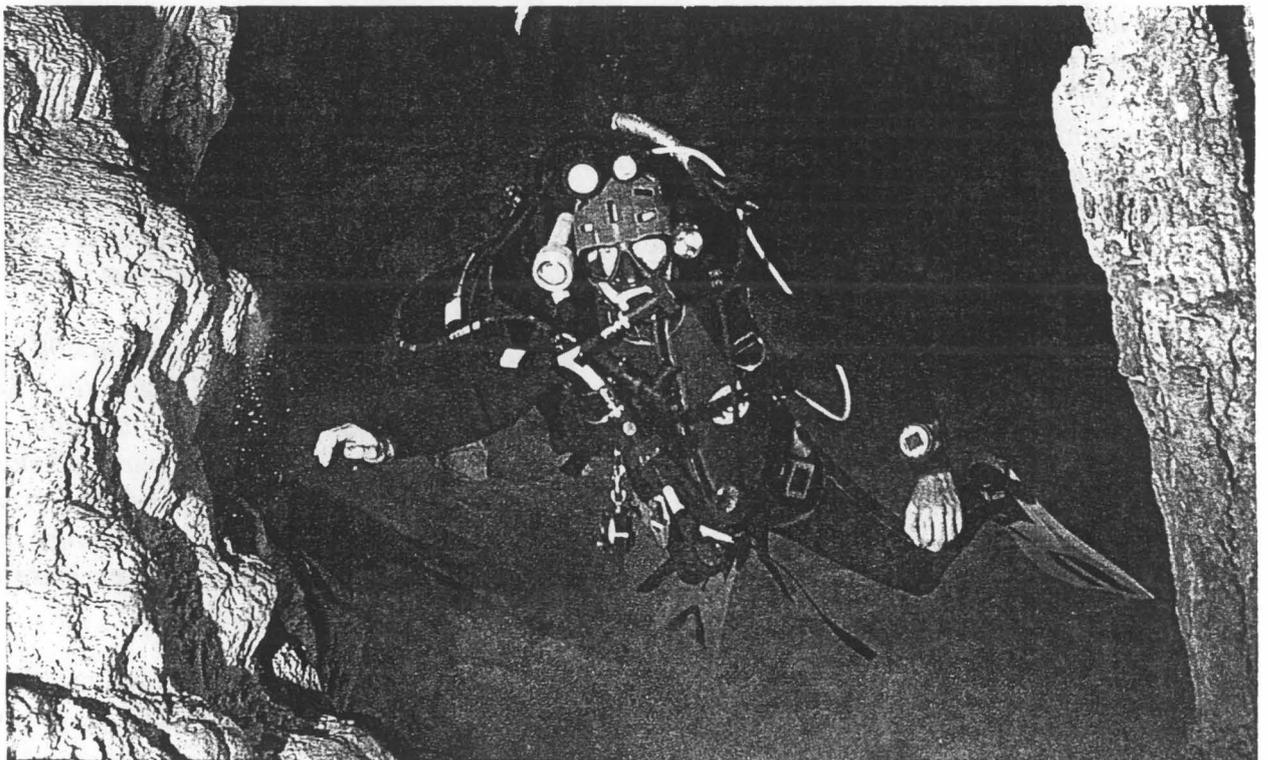
Une nouvelle grotte sèche a été découverte et explorée sur 2500 m. La cavité se poursuit avec de grandes dimensions. Nommée Aluxes, elle se situe non loin de Xpu Ha.

Par ailleurs, une vingtaine de cénotes et grottes ont été localisés.

Une reconnaissance dans le Sud de l'état, dans la zone de Chetumal a permis de reconnaître une vingtaines de sources et cénotes sur le rio Hondo d'une part et sur la lagune de Bacalar d'autre part. Des mesures de débit ont été réalisées qui permettent de mieux cerner les écoulements du Sud de l'état. Enfin trois cénotes en cloche ont été reconnus en plongée.

CHAPITRE IV

LES GROTTES D'EQUILIBRE LAGUNAIRE



Au cours de nos précédents rapports, nous avons développé peu à peu nos connaissances sur l'hydrogéologie de la péninsule. Elles ont fait l'objet d'un article dans karstologia. Nous avons depuis fait quelques progrès. Trois éléments novateurs sont apparus dans notre raisonnement :

- La démonstration de l'existence d'un paléoclimat tropical sec, différent du tropical humide que nous connaissons aujourd'hui.
- La compréhension du creusement des cénotes en cloche (chapitre que nous rédigerons dans un prochain rapport)
- La compréhension du mécanisme de formation des cavités de la rivière maya, et la description d'une façon plus générale d'une famille de cavité (à ma connaissance non décrites) : les grottes d'équilibre lagunaire.

C'est à ce dernier point que nous consacrons ce chapitre.

MECANISME DE FORMATION

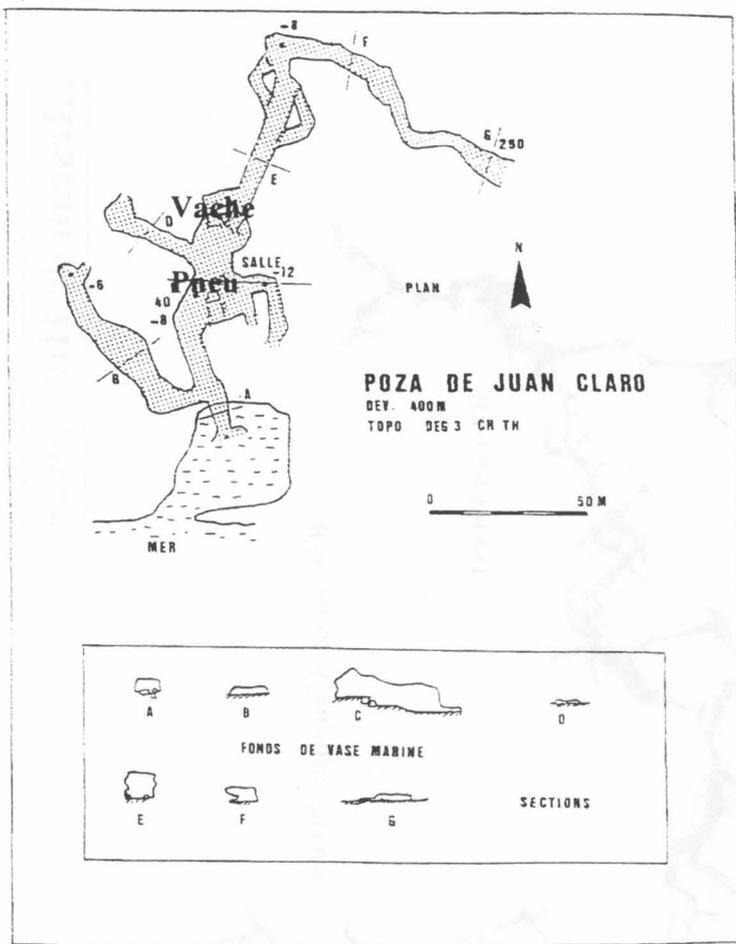
Cuba : un exemple en « live »

Lors de notre expédition à Cuba en 1991, nous avons été confronté pour la première fois à ce genre de cavité. Extrait de rapport journalier :

« 22 Septembre 1991 Nous sommes dans la presqu'île de Guanahacabibes au Sud Ouest de Cuba. Nos guides cubains, Omar et Eduardo Nieto nous montrent une source qui s'ouvre dans une petite crique en bord de mer : Poza de Juan Claro. Une ouverture est visible à faible profondeur. Etant, ce jour là, le plongeur désigné pour l'exploration, je m'équipe et je franchis une petite ouverture de 2 mètres de large et 1 mètre de haut à la profondeur de 4 mètres. Après avoir franchi l'entrée en luttant contre un courant assez fort, je me retrouve dans une galerie large de plusieurs mètres, où la vitesse de l'eau ne constitue plus un obstacle. La première commence. Une collection impressionnante de langoustes tapies sur un balconet rocheux m'observent sans crainte. Je progresse sans difficulté dans une eau légèrement saumâtre et très claire, en installant mon fil d'Ariane. A environ 50 mètres de l'entrée, je fais une première découverte étonnante : un pneu de camion encastré entre deux rochers. Un peu plus loin, un squelette de vache gît sur le sol. Je pense qu'une ouverture doit exister quelque part vers l'amont et qu'en poursuivant l'exploration, je vais rencontrer une sortie. La taille du pneu et de la vache laissent entrevoir une galerie de belle dimension, prometteuse. J'arrive à une bifurcation, puis une autre, puis encore une autre. Je suis dans un véritable labyrinthe. La galerie que je suis s'achève sur une étroiture impénétrable. Ce n'est pas par là que la vache est passée !! Afin de mieux comprendre la disposition des lieux, j'en lève la topographie en même temps que je poursuis l'exploration des autres bifurcations. Surprise : toutes les galeries s'achèvent sur des passages étroits impénétrables et de toute façon infranchissables par une vache et un pneu de camion !

Après trois heures sous l'eau à explorer en détail toute la cavité qui totalise environ 400 mètres de galeries, j'ai la certitude de n'avoir laissé aucun diverticule. Je me décide enfin à sortir. L'explication du mystère est brutale. Au lieu de sortir aisément, poussé par le courant, je me retrouve à affronter un flux d'eau entrant. Le courant est si violent qu'il arrache mon masque. Ce n'est qu'au prix d'un effort violent en me tractant sur le rocher que je parviens à franchir l'étroiture de l'entrée. Moins d'une heure plus tard, un vortex impressionnant de quatre mètres de haut aspire l'air à la surface de la mer. Voilà comment une vache trop curieuse a pu malencontreusement faire sa première (et dernière) expérience spéléologique. »

Naturellement, la marée joue ici un rôle primordial. La présence d'une grande lagune à quelques centaines de mètres du littoral explique ce phénomène. La grotte joue le rôle de communication entre la lagune et la mer qu'elle met en équilibre. Elle est donc parcourue par les



courants entrants et sortants liés aux marées. Ce phénomène provoque un mélange d'eau salée et d'eau douce très corrosif qui favorise le creusement de la cavité.

Lifou : le même phénomène à sec

Quelques années plus tard, en 1994, nous eûmes l'occasion de découvrir sur l'île de Lifou la grande grotte de Hnanawae, et de poursuivre l'étude de la grotte de Fétra-Hé. Cette étude nous a permis de préciser le mécanisme de leur genèse. Ces deux grottes totalisent une quinzaine de kilomètres de galeries.

Le contexte morphologique :

L'île de Lifou est un ancien atoll dont la structure corallienne s'est développée sur un édifice volcanique aujourd'hui complètement recouvert par le calcaire. L'île se présente avec la forme d'une assiette, dont le bord est constitué par l'ancien récif barrière.

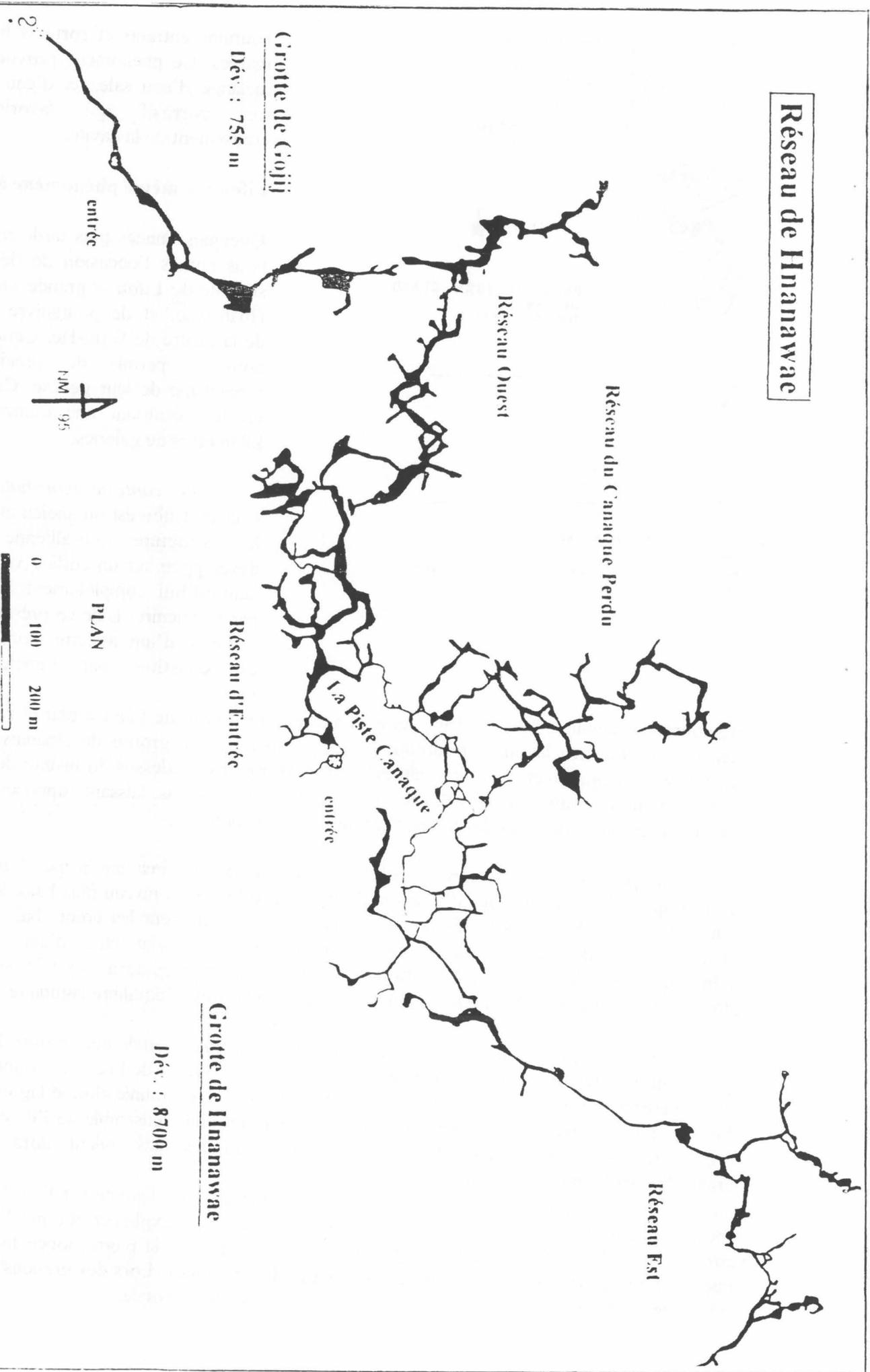
Cette couronne récifale culmine à 130 mètres d'altitude. Le centre de l'île est plat et résulte du remplissage de l'ancien lagon. Son altitude est de 25 mètres. Les grottes de Hnanawae et de Fétra-Hé se développent dans des plans situés environ 10 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elles présentent à certains endroits des formes d'écoulements aériens, laissant supposer qu'elles n'étaient pas complètement noyées au moment de leur formation.

L'interprétation : les grottes d'équilibre lagunaire. Si l'on imagine la mer à un niveau plus élevé que celui d'aujourd'hui d'environ 20 mètres (ou l'île à un niveau plus bas), le plateau intérieur de Lifou abritait alors des lacs intérieurs qui en occupaient les points bas. Ces lacs recueillaient l'eau de pluie, et étaient légèrement pollués par les remontées d'eau saumâtres souterraines du fait de la proximité du littoral. L'influence des marées devait s'y faire sentir. Les grottes de Hnanawae et de Fétra-Hé fonctionnaient alors en grotte d'équilibre lagunaire.

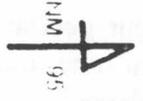
La bauxite : preuve de l'existence des lacs. La couronne récifale qui entoure l'île en la surplombant est interrompue en plusieurs endroits sur la façade Ouest de l'île. Ces coupures de la couronne correspondent aux anciennes passes qui mettaient en communication le lagon intérieur et l'océan. Par très grosses tempêtes, l'eau de mer devait envahir l'ensemble de l'île en passant par ces « portes » ouvertes dans le récif corallien. L'eau des lacs était alors fortement contaminée par l'apport d'eau salée.

La preuve de ce phénomène nous a été apportée par la présence de bauxite sur l'île. La bauxite ne peut pas se former à partir du calcaire. Sa formation ne peut s'expliquer que par l'apport de pierre ponce. Celle-ci n'a pu être apportée que par l'eau de mer (la pierre ponce flotte et est transportée encore actuellement sur toutes les plages du Pacifique). Lors des grandes tempêtes, l'eau de mer pénétrait à l'intérieur des terres, entraînant la pierre ponce.

Réseau de Hnanawac



PLAN



Grotte de Hnanawac

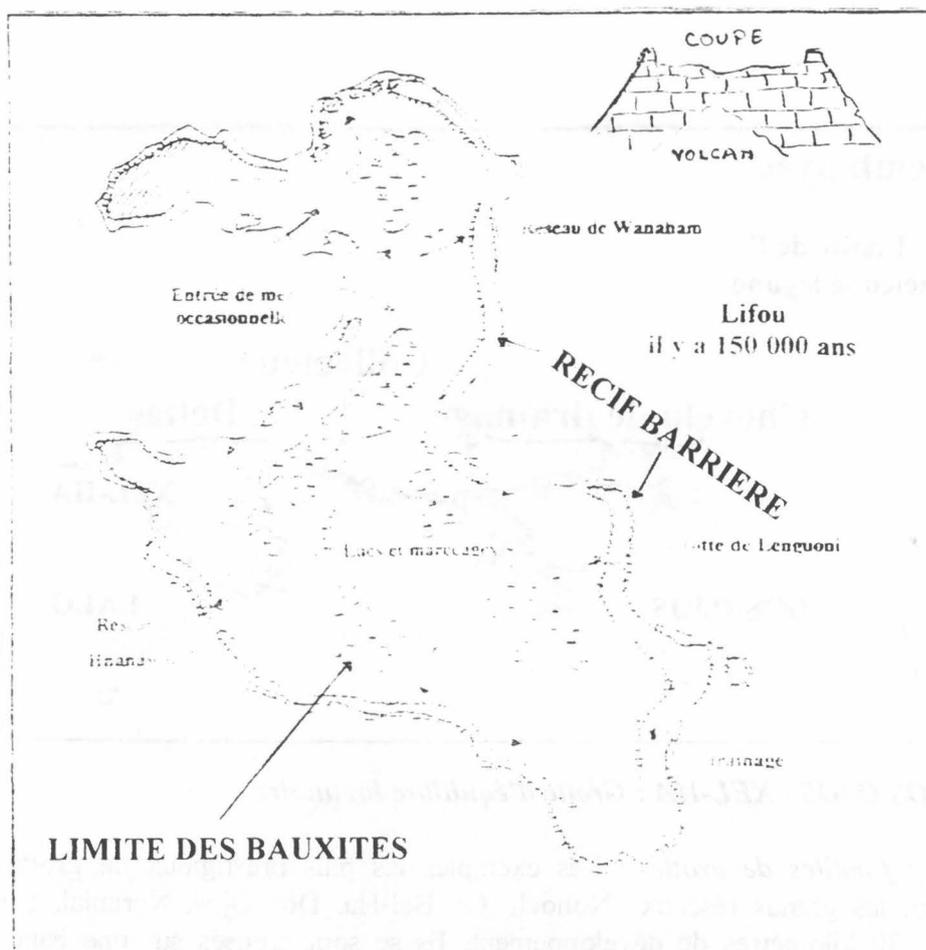
Dév. : 8700 m

Grotte de Gofij

Dév. : 755 m

Logo
Report
Date

Ph. Brunet, B. et J. Lips, Ch. et Y. Thomas
B. Lips
juillet - août 95



Or, les paléolacs que laissent supposer le relief actuels coïncident avec les étendues bauxitiques que l'on trouve sur l'île, corroborant cette hypothèse.

Salinité et agressivité de l'eau : L'agressivité de l'eau se trouvait donc décuplée par l'apport de sel et le creusement des grottes exutoires accélérés. Hnanawae et Fétra-Hé se sont donc creusées probablement très rapidement.

Carte de Lifou au moment de la baisse du niveau de la mer au Riess

LES GRANDS RESEAUX DU QUINTANA ROO

Les grands réseaux de Quintana Roo

La ressemblance morphologique : Les grottes de Lifou ressemblent par leur morphologie et leur concrétionnement aux grandes grottes noyées du Yucatán :

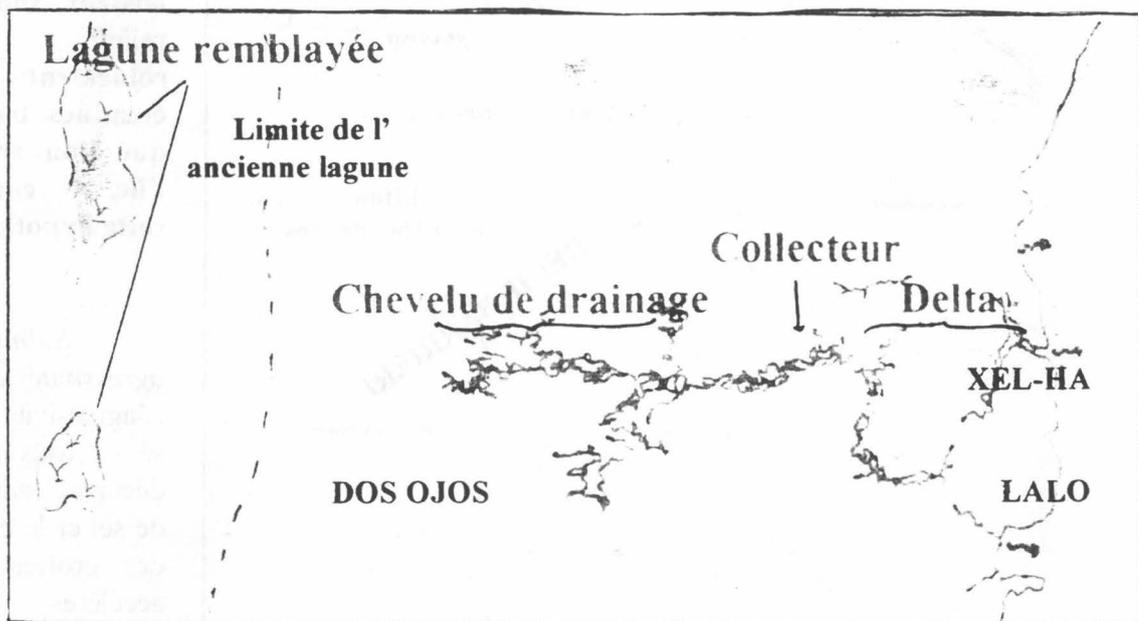
- Un réseau labyrinthique, en éventail, collecte les eaux de la lagune, un collecteur constitué d'une grande galeries parfois dédoublée, et un delta souterrain au voisinage de la mer qui donne un second développement labyrinthique.

- L'ensemble se développe dans un plan horizontal à quelques mètres de profondeur sous le niveau de la mer.

- Le profil des galeries reflète l'existence d'une corrosion saline où l'eau douce et l'eau salée ne sont pas complètement mélangée et où un halocline subsiste. Elles sont de ce fait beaucoup plus larges que hautes.

La similitude du contexte : Si l'on retrouve les mêmes caractéristiques morphologiques dans les grottes du Quintana Roo, on retrouve également la même disposition géographique, caractérisée par d'anciennes lagunes situées à quelques kilomètres de la côte, et des grottes qui se développent entre ces lagunes et la mer.

La concomitance des grands réseaux et des paleolagunes : En outre, cette disposition ne se rencontre pas ailleurs dans la péninsule, et les galeries que l'on explore ailleurs sont beaucoup moins développées et se situent en général au niveau de l'halocline. La concomitance des lagunes et des grands réseaux du Yucatán est un argument en soi.



DOS OJOS / XEL-HA : Grotte d'équilibre lagunaire

Deux (ou trois ?) familles de grottes : Les exemples les plus prestigieux de grottes d'équilibre lagunaire sont les grands réseaux Nohoch, Ox Bel-Ha, Dos Ojos, Naranjal, Sac Actun dépassant chacun 30 kilomètres de développement. Ils se sont creusés sur une bande côtière de 10 kilomètres de large, bordée à l'intérieur par une dépression alignée sur une fracture et donnant lieu à une série de lagunes plus ou moins asséchées. Un réseau impressionnant de grottes dont les profondeurs varient entre 10 mètres et 1 mètre au dessus du niveau de l'eau se développe dans cette zone, totalisant aujourd'hui près de 600 kilomètres de galeries explorées ! Ces lagunes sont aujourd'hui envasées et ne jouent plus de rôle actif dans ce creusement.

Une autre famille de cavités présente à nos yeux beaucoup d'intérêt. Il s'agit des cavités sèches que nous avons mis en évidence au cours de ces trois dernières années. Aluxes, Tigre, Nohoch aktun en sont trois exemples. Nous y avons découvert à chaque fois un paléo delta ainsi que la relation de ce delta avec une ancienne ligne de rivage. Ces trois systèmes sont superposés à des systèmes actifs ennoyés. Est ce une coïncidence ou bien faut il chercher l'explication dans le fait qu'une même lagune a donné naissance à des systèmes comparables alors que le niveau de la mer était différent ? La question reste posée.

Les évidences d'un ancien niveau de mer situé environ 5 mètres au dessus du niveau actuel sont nombreuses dans la péninsule. Les beach rocks sont des formations de conglomérats et de grès à ciment calcaire qui se développent sur le littoral. Ils ont la forme de bancs inclinés en direction de la mer. D'autres formations de calcaire très dur appelés « caliche » sont le résultat d'un durcissement de la croûte calcaire dans un contexte dénoyé. Plusieurs grands cordons littoraux reflètent les anciennes lignes de rivage. Enfin, le calcaire littoral est souvent d'origine corallienne. L'étude de ces différentes formations est encore partielle. Il faut citer les travaux de Ward et Brady (1979 et 1985) sur la côte Caraïbe, ainsi que ceux de A.M. Héraud Pina sur la côte de Campeche. Des datations isotopiques permettent même de mesurer l'âge de ces formations.

L'existence de deux familles de cavités, l'une ennoyée à une profondeur de 5 à 10 m et dont les deltas se situent au niveau du rivage actuel, et l'autre à l'altitude -2 à +5 et dont les delta

sont éloignés de la côte, nous invite à imaginer qu'il s'agit de deux phases de creusement différentes. Nous programmons donc pour le futur une campagne de datation.

Si l'on poursuit le classement de ces grandes cavités à la morphologie si comparable par le critère de l'altitude, une troisième famille de grottes doit aussi attirer notre attention. Il s'agit des grottes que l'on trouve pour l'essentiel au centre de l'état du Yucatán. Ces grottes se développent à une trentaine de mètres d'altitude. Le relief est très érodé et l'ancienne géométrie du rivage indéchiffrable. Il est très difficile de mettre en évidence les anciennes lagunes qui pourraient avoir contribué à former ces grottes.

Les datations Les travaux portant sur les formes de rivage exondées montrent l'existence de deux phases relativement récentes de dépôts côtiers : l'une datée de 130 000 ans environ correspondant à un niveau de la mer situé 4 à 6 mètres au dessus du niveau actuel (MA Héraud Pina 1996, Lambeck Nakada 1992, Szabo 1978), l'autre plus récent daté de 80 000 ans et correspondant à un niveau de la mer situé quelques décimètres au dessus du niveau actuel. Ces niveaux de mer correspondent à la période interglaciaire appelée Eémien, qui sépare la glaciation du Riss de celle du Würm. A cette époque, les glaces polaires avaient en partie fondue, et le niveau de la mer était monté légèrement au dessus du niveau actuel.

Lorsque la mer était à l'altitude de +5, la ligne de lagune située à 10 kilomètres du rivage était inondée. Des entrées d'eau de mer sporadiques alimentaient alors ces lagunes (lors des grands vents d'Est des grandes marées ou des grandes tempêtes). Ces lagunes étaient aussi alimentées par l'écoulement d'eau douce important qui venait de l'intérieur de la péninsule. Les conditions pour créer un mélange d'eau douce et d'eau de mer très corrosif étaient donc réunies. L'écoulement de cette eau vers la mer se faisait naturellement par les grandes grottes de la riviera maya qu'il contribuait à creuser.

Aujourd'hui, les lagunes ne sont plus en communication avec la mer. Mais les cavités existantes servent de drains naturels aux écoulements.

Les grands réseaux datent-ils de cette époque ?

L'AGE DES GROTTES DE LA RIVIERA MAYA

Les concrétions

La mesure de l'âge des concrétions collectées dans les grottes permet d'apporter un éclairage supplémentaire. Malheureusement on ne dispose que de peu d'exemples. Dans la grotte de Carwash, un échantillon prélevé à 18 mètres de profondeur a été daté à 170 / 200 000 ans. Cet âge correspond à la glaciation du Riss. Le niveau de la mer était alors descendu 70 mètres en dessous du niveau actuel. Ceci nous enseigne que la grotte de Carwash était alors dénoyée et que les concrétions ont pu s'y former. Cela signifie que la formation de ce réseau était antérieure à cette glaciation. Les grands réseaux du Quintana Roo sont donc antérieurs aux lignes de rivage de l'Eémien.

L'histoire récente de la région. Une vision plus générale de l'histoire de la région apporte quelques éléments

Nous savons que les terrains de cette région se sont déposés au Miocène et au Pliocène soit entre 20 et 3 millions d'années avant notre ère. La péninsule du Yucatán était alors en grande partie immergée. La ligne de rivage suivait plus ou moins la ligne de cote de 30 mètres du relief actuel. C'est probablement à cette époque que ce sont formées les réseaux secs de l'état du Yucatán, dont nous explorons aujourd'hui les lambeaux.

De grandes étendues de calcaire non consolidés récents existent dans la réserve de Sian Ka'an et sont connus jusqu'à une trentaine de kilomètres à l'intérieur des terres jusque dans la

zone de Coba. Elles montrent que le niveau de la mer a dépassé le niveau actuel à plusieurs reprises dans les trois derniers millions d'années.

L'apparition des premières glaciations de l'ère quaternaire remonterait à 2 700 000 ans ce qui a pour conséquence de fixer une partie des eaux sur les calottes polaires et d'abaisser le niveau des océans. Cette première glaciation reçoit le nom de Donau. Commence alors une série d'âges glacières, séparés par des périodes interglaciaires. Le niveau des océans fluctue en fonction de la masse d'eau gelée. Par ailleurs les mouvements de subsidence provoquent l'émergence de la péninsule du Yucatán. C'est à partir de ce moment que peut commencer la mise en place du phénomène d'équilibre lagunaire de la riviera maya. Il faut pour cela que le niveau de la mer se situe quelques mètres au dessus du niveau actuel. Ce phénomène s'interrompt à chaque glaciation, lorsque le niveau de la mer descend. Les réseaux s'assèchent, et le concrétionnement se développe. Les écoulements sont alors plus profonds. Pour que les grottes se forment, il faut une période interglaciaire suffisamment longue pendant laquelle le niveau de la mer se stabilise. Comme nous l'avons vu auparavant, cela s'est produit à l'époque de l'Eémien, il y a 120 000 ans. Mais, cette période n'est certainement pas la seule au cours du quaternaire.

Le programme SPECMAP grâce aux récentes études des carottes de glace prélevées aux pôles a permis de préciser les fluctuations de la température de l'atmosphère terrestre au cours des deux derniers millions d'années. Les fluctuations de température sont expliquées par la position relative du soleil et de la terre et ont donc une origine astronomique. Cette théorie a été évoquée pour la première fois par Milankovitch en 1941 et a reçu une très bonne confirmation par les résultats du programme SPECMAP. Un cycle de 100 000 ans sépare de ce fait les différentes périodes de réchauffement. Cependant, des phénomènes spécifiquement terrestres déterminent de façon prépondérante l'importance des glaciations. Il faut en effet atteindre un certain seuil pour que l'englacement des calottes se développe. Au cours du dernier épisode glaciaire, l'englacement a commencé de façon lente il y a 110 000 ans. 30 000 ans plus tard, le niveau de la mer n'avait baissé que de 4 mètres. 72500 ans avant notre ère, une grande éruption volcanique, celle du volcan Toba a précipité la terre dans un phénomène d'englacement rapide. Le niveau de la mer est donc descendu rapidement pour atteindre la cote -120 à son minimum, il y a environ 30 000 ans. La fusion s'est faite de façon tout aussi rapide en deux épisodes principaux datant respectivement de 13000 et de 10000 ans. Entre 14 000 et 8000, le niveau de la mer est donc remonté de 100 mètres.

Si l'on connaît bien le déroulement de la dernière glaciation, les indices des glaciations précédentes sont en partie effacés. On ignore donc leur importance relative. L'étude des moraines en Europe et en Amérique du Nord montre l'existence de quatre grandes glaciations. Günz, Mindel, Riss et Würm en Europe (noms des affluents du Danube où les premières études ont été menées), Nebraska, Kansas, Illinois et Wisconsin en Amérique. L'étude de la faune fossile, notamment des foraminifères dans les sondages marins de l'Atlantique permet de décrire de façon plus détaillée l'importance relative des glaciations les plus récentes. Les travaux de Ericson, Ewing et Wollin (1964) indiquent l'existence de quatre refroidissements majeurs mis en corrélation avec les glaciations continentales de l'hémisphère Nord. Le plus ancien de ces refroidissements commence vers 1500 000 ans et dure environ 100 000 ans. Il correspond avec les moraines du Günz et de Nebraska. Suit un interglaciaire d'une durée de 200 000 ans, puis une glaciation d'environ 100 000 ans (Mindel, Kansas). Suit alors une période interglaciaire de très longue durée, qui commence 1 100 000 ans avant notre ère et s'achève il y a environ 450 000 ans. La glaciation suivante : le Riss correspondant à l'Illinois nord américain se poursuit de façon chaotique jusqu'à 130 000 ans. Une période interglaciaire courte nous amène à la dernière glaciation : le Würm (Wisconsin).

Ces données ne font pas l'unanimité dans les milieux scientifiques et doivent être considérées avec prudence.

L'étude des concrétions et leur datation absolue est une autre approche, très directe de l'histoire des grottes de Quintana Roo. Elle est encore balbutiante du fait de la difficulté d'accès réservé aux seuls plongeurs et au coût des datations. Toutefois, nos observations semblent montrer que de nombreuses concrétions présentent deux phases de concrétionnement séparées par une phase de corrosion. Ceci pourrait indiquer que ces grottes ont subi deux dénoyages. Les dénoyages dateraient donc de 20/80000 ans pour le dernier, 130 000 à 450 000 (?) pour le suivant,

La formation des grandes grottes de la riviéra maya pourrait alors être contemporaine de la grande période interglaciaire entre le Mindel et le Riss, ce qui donnerait un âge de 450 000 à 1000 000 d'années.

L'ablation chimique : un calcul non démonstratif

Lorsque Lord Kelvin a voulu estimer l'âge de la terre en extrapolant le temps de refroidissement de sphères d'acier de diamètre croissant, il obtint un résultat très largement sous-estimé (quelques centaines de milliers d'années) mais très supérieur à celui que l'église tenait pour vérité absolue qui était calculée à partir de la généalogie complexe des patriarches de la bible. Il eut à la fois tort scientifiquement et quelques problèmes sérieux avec les autorités religieuses.

Le calcul qui suit est de la même nature. Connaissant la masse de calcaire dissoute par les eaux de pluie, et le volume des grottes on peut calculer la durée du creusement. Conscient du risque d'anathème qu'une telle démarche pourrait attirer de la part des autorités karstologiques, je poursuis mon raisonnement...

Les eaux qui proviennent de la péninsule sont saturées en calcaire, et légèrement salées. A 10 kilomètres des côtes, la salinité est aujourd'hui de 0,8 g/l d'ion chlorure, soit un apport d'environ 3% d'eau de mer. Les courbes d'agressivité des eaux, montrent qu'un apport supplémentaire pouvant aller jusqu'à 25% augmente encore le pouvoir de dissolution des eaux jusqu'à des valeurs pouvant atteindre au maximum 100 mg/l. Au delà, l'effet inverse se produit et le calcaire précipite.

Un calcul extrême avec le mélange le plus corrosif, et les débits d'eau actuels (400 l/s et par kilomètre de côte) entraîneraient une dissolution de 1000 tonnes par an et par kilomètre de côte.

L'estimation des volumes des systèmes de Dos Ojos et de Nohoch conduisent à un total excavé de l'ordre de 20 millions de tonnes. Ces cavités correspondent aux écoulements d'environ 8 kilomètres de côte. Le creusement dans ces conditions extrêmes ne nécessiterait que 2500 ans au rythme de 8000 tonnes par an.

Nous sommes loin des 550 000 ans indiqués ci-dessus !

L'approche est donc naïve et la diversité des facteurs intervenant dans ce calcul (conditions d'agressivité de l'eau, débits, volume réel des grottes ...) rendent improbables un résultat fiable.

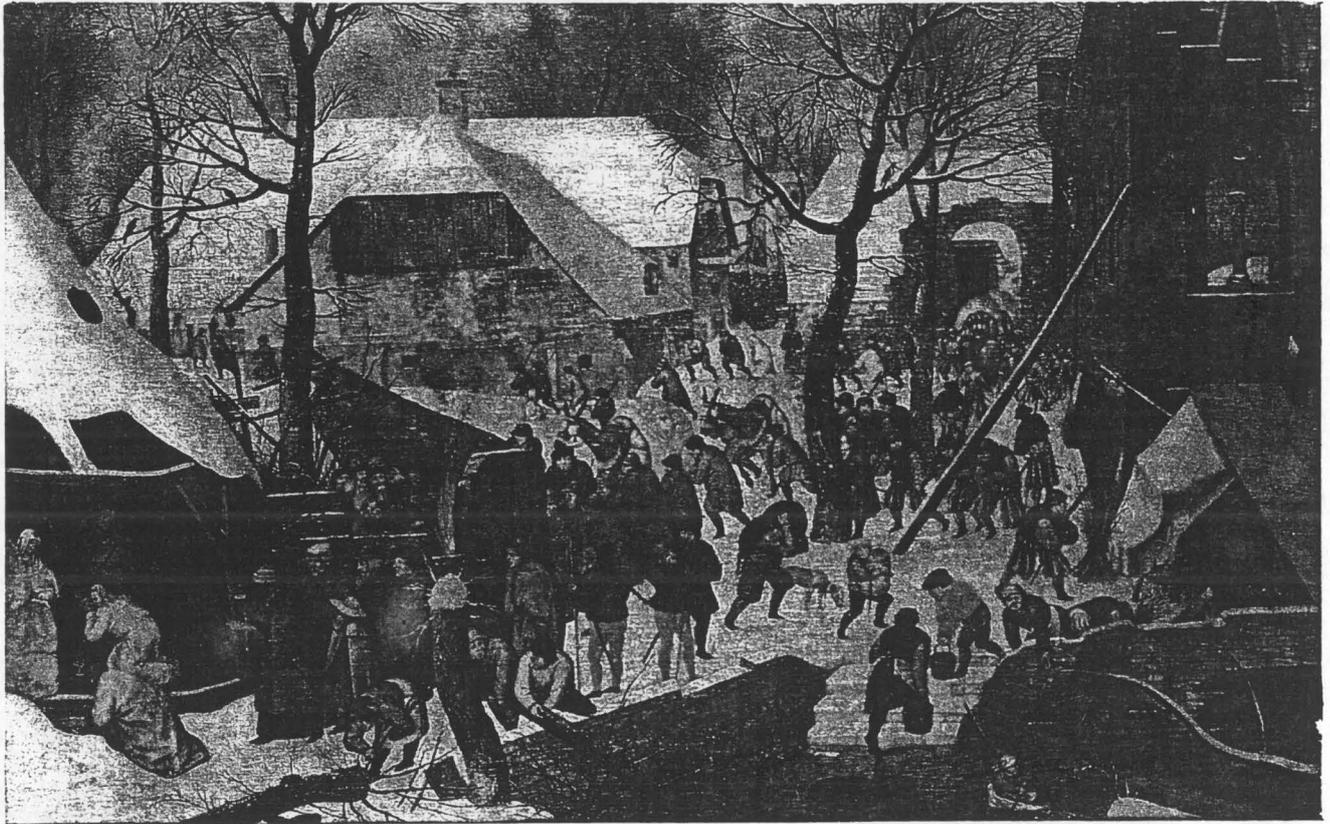
Nous verrons au chapitre suivant que l'on peut toutefois tirer parti de cette idée, en l'appliquant non pas à une région d'extension limitée, mais à l'ensemble de la péninsule.



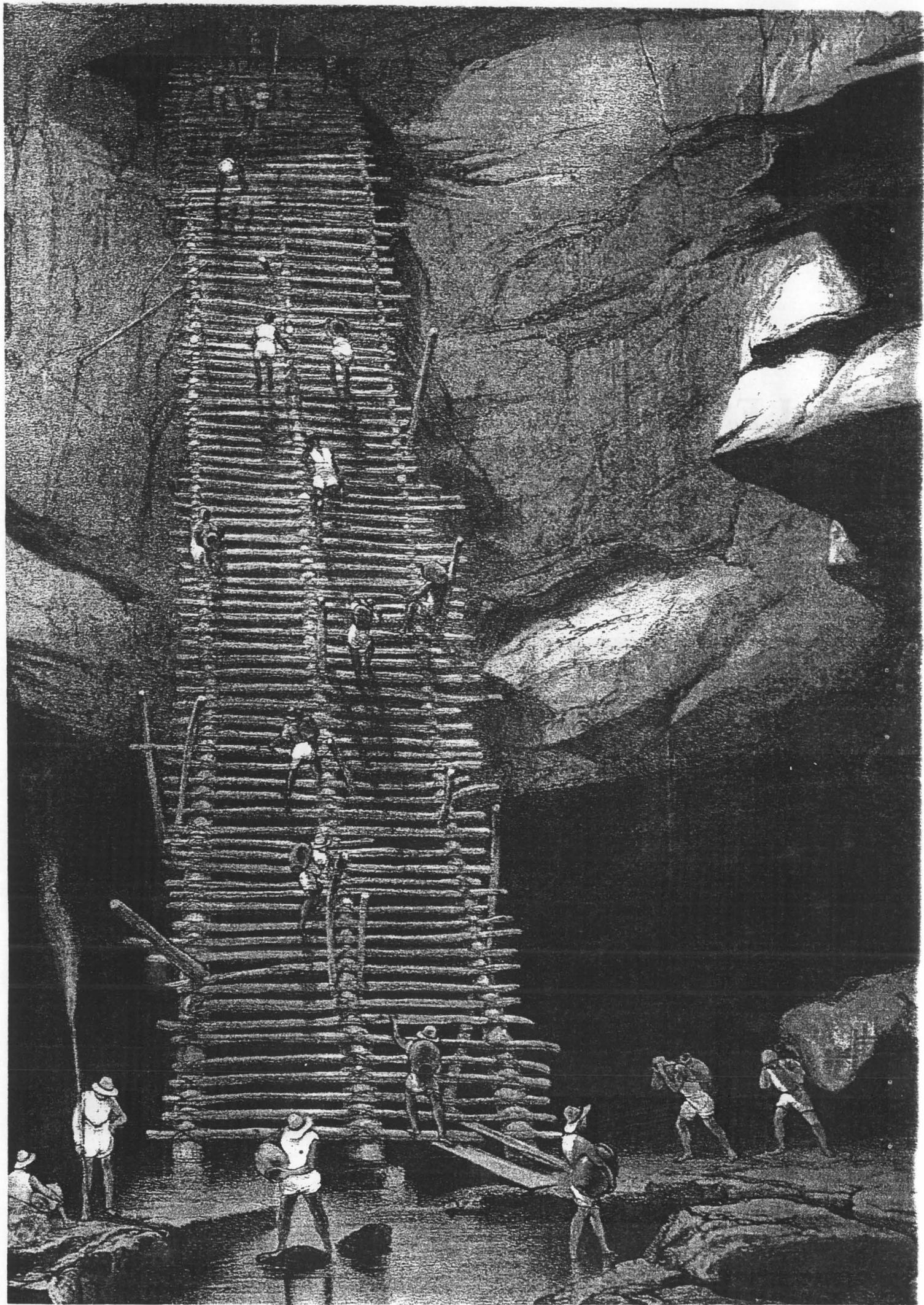
JUAN CLARI
91

CHAPITRE V

LES VARIATIONS CLIMATIQUES



Peter Bruegel le Jeune (Début du 17^{me} siècle) illustre la petite ère glacière

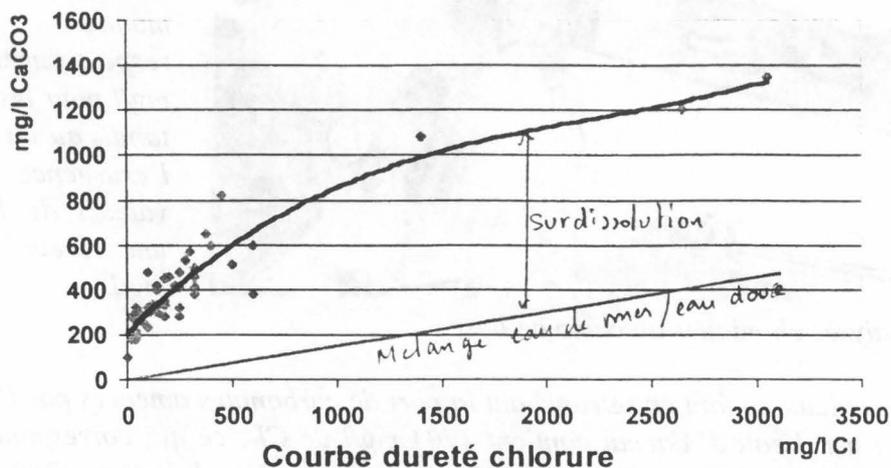


RESUME DES RECHERCHES PRECEDENTES

L'agressivité des eaux saumâtres. Les lecteurs de Casteret ont appris depuis longtemps que le mécanisme principal de formation des cavernes fait appel à un processus de dissolution du calcaire par l'eau. Ce processus est accentué par la présence de gaz carbonique dissous dans l'eau. Des équations représentent ces équilibres chimiques et permettent de calculer la dissolution. Lorsque la pression partielle de CO₂ augmente, les équilibres se déplacent vers une plus grande dissolution du calcaire.

Au Yucatán, le mécanisme est très amplifié par la présence d'eau salée, ce qui permet de dissoudre jusqu'à cinq fois plus de calcaire par litre d'eau. Les équations chimiques sont plus complexes, et se traduisent par des phénomènes non linéaires. Le mélange d'eau de mer et d'eau douce est agressif. Il en résulte une érosion chimique importante.

Pour échapper de façon simple à la complexité des équations, nous utilisons la courbe de dissolution en fonction de la teneur en Cl⁻, montrée ci-dessous. Les points qui sont représentés sur le graphique sont des analyses d'eau réelles. La coïncidence du nuage de point et de la courbe montre que l'ensemble de la nappe d'eau est saturée.



L'eau de mer, saturée en carbonate a une dureté de 2700 mg/l de CaCO₃. L'eau douce, à 26 ° peut dissoudre environ 200 mg/l de CaCO₃. L'expérience montre que le mélange d'une eau douce et d'une eau salée toutes deux saturées est agressif et peut dissoudre encore plus de carbonate. On constate que pour des salinités supérieure à 1 000 mg/l d'ion chlorure, la surdissolution atteint 800 mg/l.

Le bilan des eaux

L'approche classique consiste à mesurer les débits aux exurgences et à comparer ces données à la pluviométrie. D'autres méthodes indirectes résultent de l'application de modèles comparatifs à des régions similaires. Nous avons été les premiers à mettre en œuvre la méthode directe au Yucatán. Nous avons reconnu en barque et étudié 200 km de côte. Nous avons repéré systématiquement les sources d'eau et en avons mesuré le débit, la salinité, les solides totaux dissous et parfois la dureté. Ceci nous a permis de mesurer de façon directe le taux d'infiltration dans la péninsule (environ 20%, le reste de l'eau de pluie s'évapore), et l'ablation karstique.

Les simulations d'écoulement

Nous avons développé un modèle qui rend compte des écoulements d'eau douce dans la partie Nord de la péninsule. Les débits des sources et leurs emplacements vérifient le modèle.



Analyses chimiques au camp de base

L'ablation karstique

Les analyses chimiques des eaux des sources ainsi que de leur débit permettent une mesure directe de la dissolution chimique de la péninsule.

Le texte ci-dessous résume notre raisonnement : Les cénotes d'Akumal (962 mg/l pour 1704 de Cl-), de Rancho Eric ou Yaaxchen (1303 mg/l pour 2698 de Cl-) et de Chuchuen (1350 mg/l pour 3200 de Cl-) permettent de faire des calculs au moins pour le versant est. L'exurgence de Xel-Ha a montré des duretés respectivement de 720 et 970 mg/l pour les bras sud et nord tandis qu'un cénote proche de l'exurgence donnait des valeurs de 1394 mg/l pour une teneur en Cl- de 3088 mg/l.

Ces calculs se font en retranchant la part de carbonates amenées par l'eau salée dans le mélange. Ainsi, l'eau d'Akumal contient 1704 mg/l de Cl-. ce qui correspond à un apport de $(2720 \times 1704 / 19000)$ 243 mg/l de CaCO₃ d'origine marine. Le reste, c'est à dire 718 mg/l provient de la dissolution du massif du Yucatán. On trouve pour les cénotes cités ci-dessus les valeurs suivantes : Akumal : 718, Rancho Eric Yaaxchen : 917, Chuchuen : 892, Xel-Ha : 951.

Si l'on retient une valeur de 900 mg / l d'eau douce écoulée, l'ablation karstique de la zone Est du Yucatán calculée en estimant une pluviométrie de 1200 mm d'eau par an et un coefficient d'infiltration de 22,4 %, s'élève à : $1200 \times 0,224 \times 0,9 = 242 \text{ g/m}^2$

Si l'on prend une densité de 2,7 pour les carbonates, l'ablation karstique est de 90 m³ par kilomètre carré et par an. soit trois fois les valeurs précédemment estimées. (Heraud Pina, Corbel). Une autre façon d'exprimer ce chiffre est de considérer que 9 mètres de roche sont enlevées tous les 100 000 ans dans la péninsule !!!

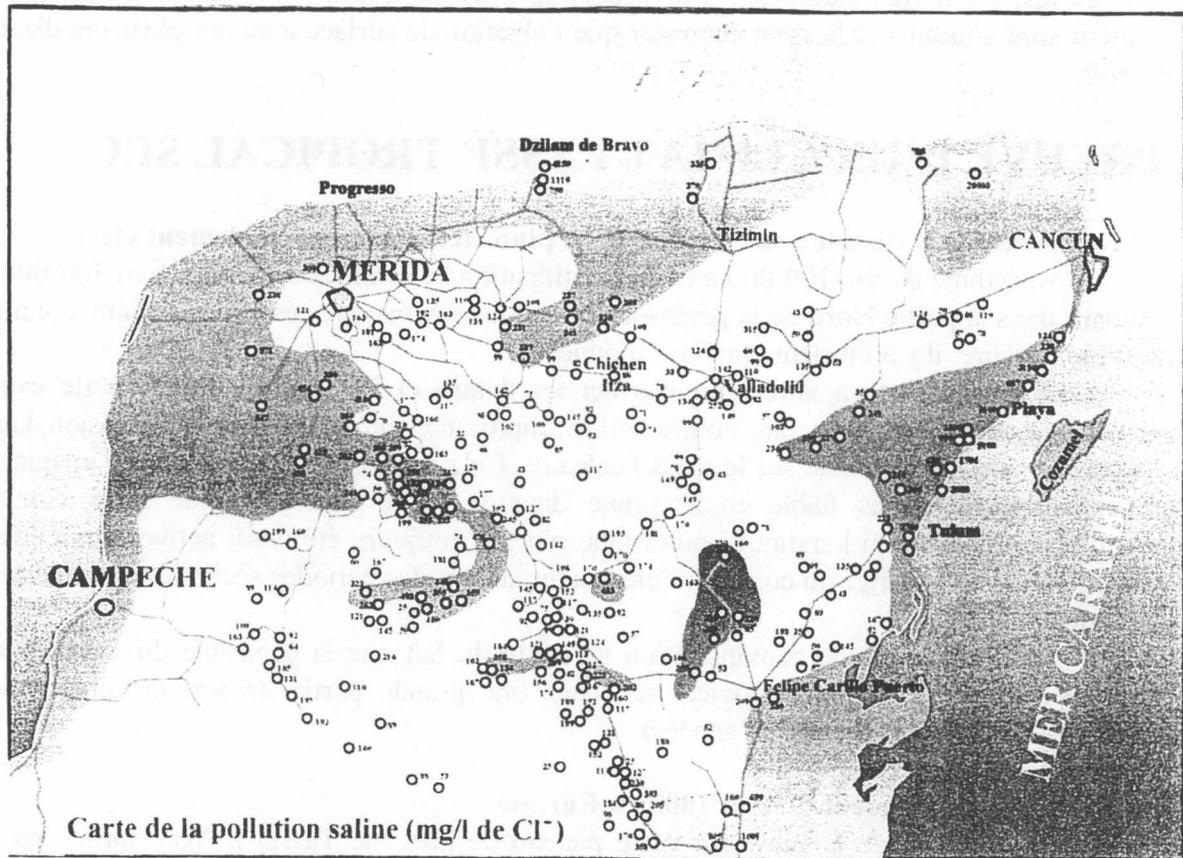
L'estimation du volume total dissous.

La localisation des volumes dissous Les mesures de débit et de chimie des eaux que nous avons effectuées permettent d'approcher la valeur de cette ablation chimique moyenne de la péninsule, que nous estimons à 90 m³ de calcaire par kilomètre carré et par an.

La localisation de cette érosion est un problème beaucoup plus délicat. L'exploration apporte quelques réponses préliminaires. L'étude morphologique des cavités en plongée montre que l'halocline est le siège de phénomènes de corrosion importants, qui semblent s'estomper en s'éloignant de la mer. Plus à l'intérieur des terres, la karstification prend l'allure de grandes puits

circulaires en forme de cône inversé. Cette karstification « spongiforme » n'est que très partiellement explorée.

Une autre approche consiste à analyser les eaux prélevées dans les divers cénotes de la péninsule. De grandes anomalies salines, sont ainsi mises en évidence montrant que la karstification n'est pas homogène et que certaines régions subissent une dissolution plus active.



Enfin, la topographie de surface et l'étude des reliefs résiduels permettent d'estimer le volume érodé. Les mécanismes de dissolution de surface sont complexes. Nous savons, par le bilan des eaux qu'environ 80% de l'eau de pluie s'évapore. Une partie de cette eau s'évapore avant d'avoir atteint la nappe. Le calcaire qu'elle a dissous ne peut donc pas être entraîné. Il reste sur place. Une autre partie de l'eau de pluie rejoint la nappe. Elle entraîne avec lui le calcaire qu'elle a dissous. L'évaporation se poursuit à partir de la nappe, en grande partie sous forme d'évapotranspiration, par les végétaux dont les racines puisent l'eau dans la nappe. Il est donc très difficile, du fait de ces transferts d'évaluer la part de l'érosion qui se produit en surface et celle qui se produit en sous-sol.

L'estimation du volume total dissous Il est utopique de vouloir mesurer le volume des cavités souterraines directement. L'exploration en est incomplète. Des mesures indirectes permettent de mesurer la porosité (l'indice de vide) « en grand » des calcaires du Yucatán. Cette porosité peut être attribuée en grande partie à la karstification. L'estimation s'appuie sur l'analyse des fluctuations du niveau de l'eau dans les cénotes en fonction de la pluviométrie saisonnière. La valeur de la porosité active de la péninsule que nous avons évaluée est de 3,5% (voir article sur l'hydrogéologie dans karstologia). Si l'on considère que, du fait des variations du niveau de la mer, l'épaisseur de roche ainsi karstifiée est comprise entre 200 et 400 mètres, la tranche de calcaire enlevée est comprise entre 7,5 mètres et 15 mètres.

Une petite idée de l'intensité de l'érosion de surface est donnée par les reliefs résiduels que l'on rencontre. Ces reliefs sont très peu marqués dans la partie nord de la péninsule, où par

ailleurs l'altitude est très faible. La tranche érodée dans la partie Nord du Yucatán ne dépasse pas 15 mètres. On remarquera que ce trait est commun aux zones basses de Cuba et de la Floride. Au total, nous avons donc considéré que la tranche érodée dans la partie Nord de la péninsule est de l'ordre de 20 à 30 m.

Lorsque l'on se déplace vers le Sud et le centre de la péninsule, on rencontre des reliefs plus élevés, les buttes karstiques sont beaucoup plus marquées. Des reliefs de 50 mètres de hauteur sont courants et laissent supposer que l'ablation de surface a atteint plusieurs dizaines de mètres.

PREUVE D'UN CLIMAT PASSE TROPICAL SEC

Durée de la dissolution : le régime de pluie actuel est anormalement élevé.

Au rythme de 9m/100 000 ans, la karstification se serait donc produite en 300 000 à 400 000 ans dans la partie Nord de la péninsule. Or, nous savons que ces terres ont émergé au cours de l'ère tertiaire, il y a plusieurs millions d'années.

Beaucoup reste à faire pour clarifier les détails et les mécanismes de cette évolution. Cependant, nous avons ici une contradiction importante entre la force de l'érosion karstique actuelle et son effet cumulé sur le massif calcaire. Cela ne peut s'expliquer qu'en imaginant une pluviométrie bien plus faible en moyenne dans le passé que celle que nous connaissons aujourd'hui. L'ablation karstique souterraine n'a pas toujours été aussi active. Les climats ont considérablement changé au cours de l'ère quaternaire et des périodes sèches ont alterné avec des périodes humides.

Nous avons là une démonstration indirecte du fait que la péninsule du Yucatán a donc connu un régime climatique tropical sec dans une grande partie de son histoire géologique récente (les 5 derniers millions d'années).

Le réchauffement de l'an 1000 en Europe

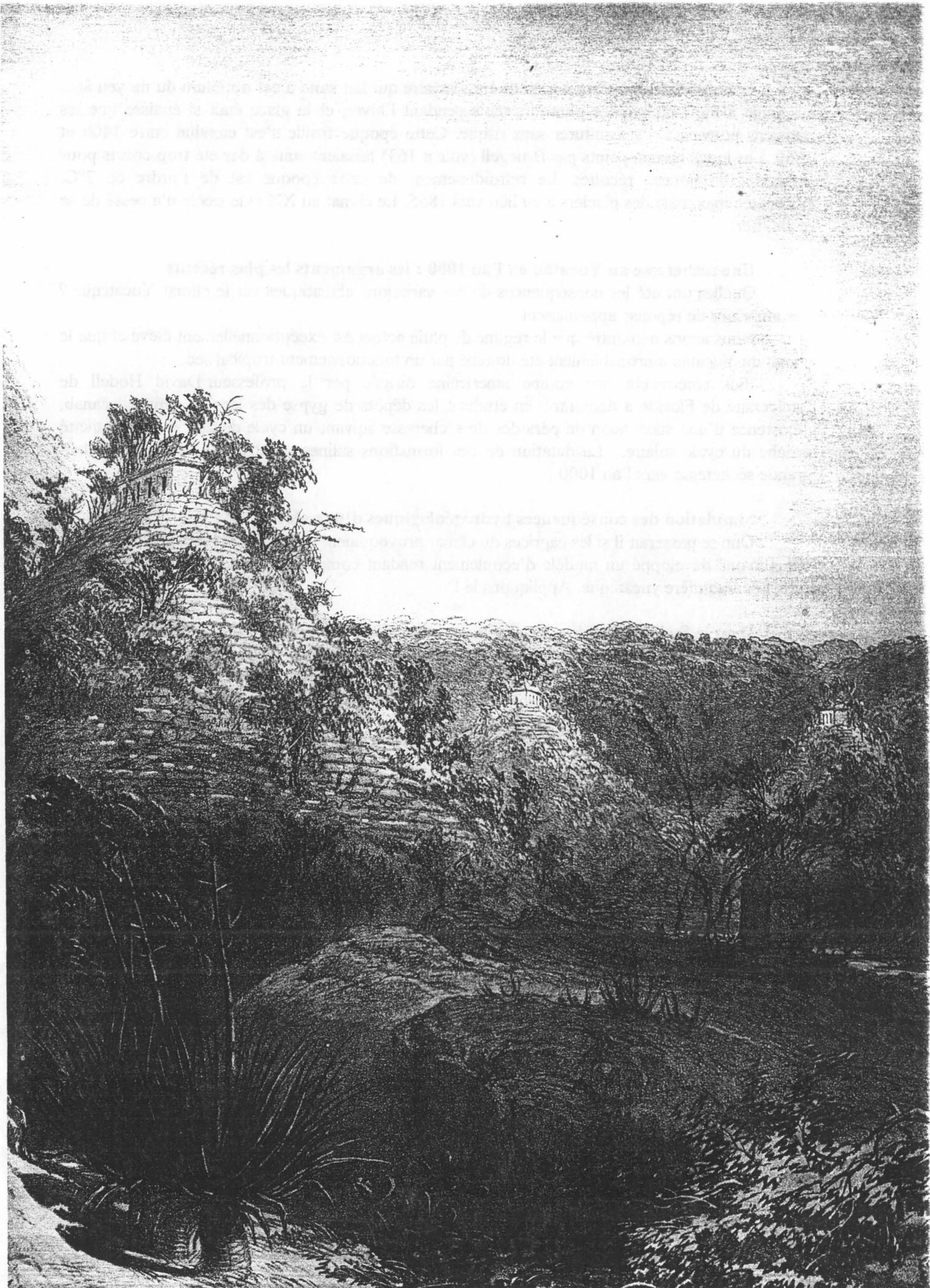
Dans le Sud de la Libye un vaste plateau de grès : le Tassili n'Ajjer abrite des gorges complètement asséchées. Dans ces gorges, des centaines de peintures et de gravures représentent des animaux et des hommes. Leur âge varie de 3500 à 2300 ans BC (Before Christ). Dans cette région du Sahara, le climat était alors humide et la nourriture abondante. C'est aujourd'hui un désert.

L'histoire récente des climats montre de grandes fluctuations.

L'optimum de l'Holocène est le nom donné par les scientifiques à la période située 6000 à 3000 ans BC. Les températures estivales étaient alors 2°C plus élevées qu'aujourd'hui. C'est la période la plus chaude qu'ait connue notre planète depuis la dernière glaciation. C'est la période pendant laquelle l'homme devient éleveur et fonde les premières civilisations dans les vallées fertiles du Nil, de la Mésopotamie et de l'Indus.

Suit une période caractérisée par des fluctuations climatiques qui s'étend de 3000 BC jusqu'à 1000 ans BC. Le Sahara se désertifie. La civilisation Maya apparaît environ 1800 ans BC. A partir de cette époque, le climat se refroidit peu à peu. L'Europe s'humidifie. Une dernière poussée glaciaire se termine environ en l'an 400 de notre ère.

Survient alors la deuxième grande période chaude de notre histoire. Connue sous le nom de Dunkerkien, cette période entraîne un climat chaud et sec en Europe. De 900 à 1300, l'optimum de température est atteint. Les climats dans le monde sont très différents. Les calottes glaciaires régressent, et les vikings découvrent le Groenland, l'Islande et peuvent atteindre l'Amérique bien avant Christophe Colomb. Dès la fin du XI^{ème} siècle ces voyages redeviennent impossibles du fait de la croissance des glaciers. C'est le moment où la civilisation maya s'effondre.



Les historiens rapportent le petit ère glaciaire qui fait suite à cet optimum du moyen âge. La Seine à Paris était gelée plusieurs mois pendant l'hiver, et la glace était si épaisse que les parisiens pouvaient s'y aventurer sans risque. Cette époque froide s'est étendue entre 1400 et 1850. Les longs hivers, peints par Bruegell (voir p 163) faisaient suite à des été trop courts pour permettre de bonnes récoltes. Le refroidissement de cette époque est de l'ordre de 2°C. L'avancée maximale des glaciers a eu lieu vers 1855. Le climat au XX ème siècle n'a cessé de se réchauffer.

Une sécheresse au Yucatán en l'an 1000 : les arguments les plus récents.

Quelles ont été les conséquences de ces variations climatiques sur le climat Yucatèque ? Les ambrions de réponse apparaissent.

Nous avons démontré que le régime de pluie actuel est exceptionnellement élevé et que le climat du Yucatán a probablement été dominé par un fonctionnement tropical sec.

Plus récemment une équipe américaine dirigée par le professeur David Hodell de l'université de Floride a démontré, en étudiant les dépôts de gypse des lacs de Chinchancanab, l'existence d'une succession de périodes de sécheresse suivant un cycle de 208 ans, périodicité proche du cycle solaire. La datation de ces formations salines montre l'existence d'une très grande sécheresse vers l'an 1000 !

Simulation des conséquences hydrogéologiques d'une sécheresse.

Que se passerait il si les caprices du climat provoquaient une longue sécheresse ?

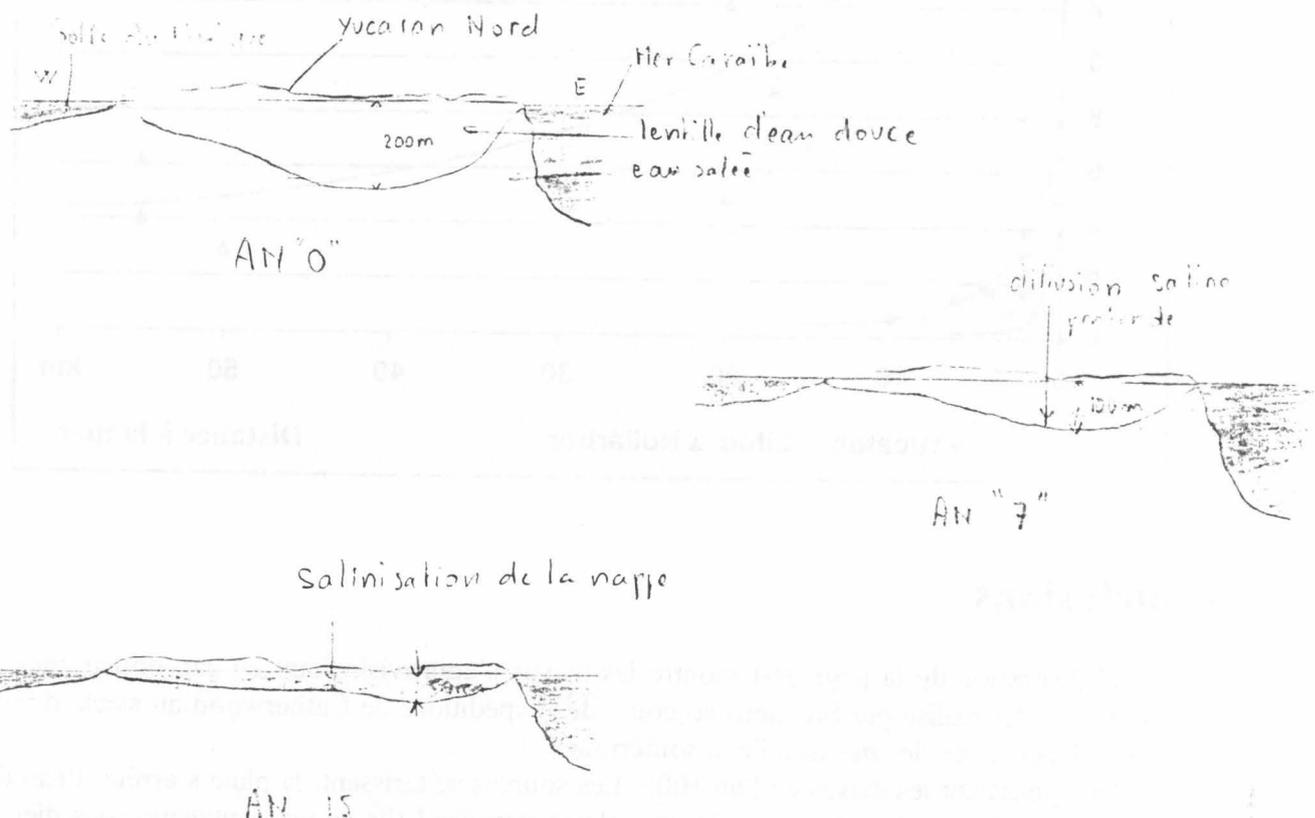
Nous avons développé un modèle d'écoulement rendant compte fidèlement du fonctionnement actuel de l'aquifère yucatèque. Appliquons le !

Dans le Sud de la péninsule, nous avons vu que les écoulements sont des écoulements de surface prenant naissance au milieu des calcaires par débordement de la nappe. Une grande sécheresse aurait pour conséquence l'assèchement rapide de ces sources et la mise en place d'écoulements souterrains lents. Les sources qui alimentent les grands fleuves Usumacinta, Hondo... se tarissent. Les cités érigées non loin de ces sources n'ont plus assez d'eau. Cet accident climatique précipite la civilisation maya du Sud de la péninsule dans la guerre et la destruction.



Les chutes d'eau de Palenque se sont elles asséchées ?

La partie Nord de la péninsule dispose d'une réserve d'eau douce beaucoup plus importante grâce à la lentille de Guyben Herzberg. Toutefois, cette lentille s'écoule par les sources de bord de mer, inexorablement. Ce débit d'eau douce est maintenu constant tout au long de l'année grâce au gradient hydraulique. Ce dernier est le reflet de l'épaisseur de la nappe, et de son soulèvement par l'eau salée. Il est assez facile de procéder à une simulation de longue sécheresse. La lentille perd son volume, au début rapidement, puis au fur et à mesure qu'elle se dégonfle de moins en moins rapidement, du fait de la diminution de la charge hydraulique qui en résulte. Le schéma ci-dessous montre cette évolution avec une alimentation de la nappe divisée par un facteur cinq à titre d'exemple.

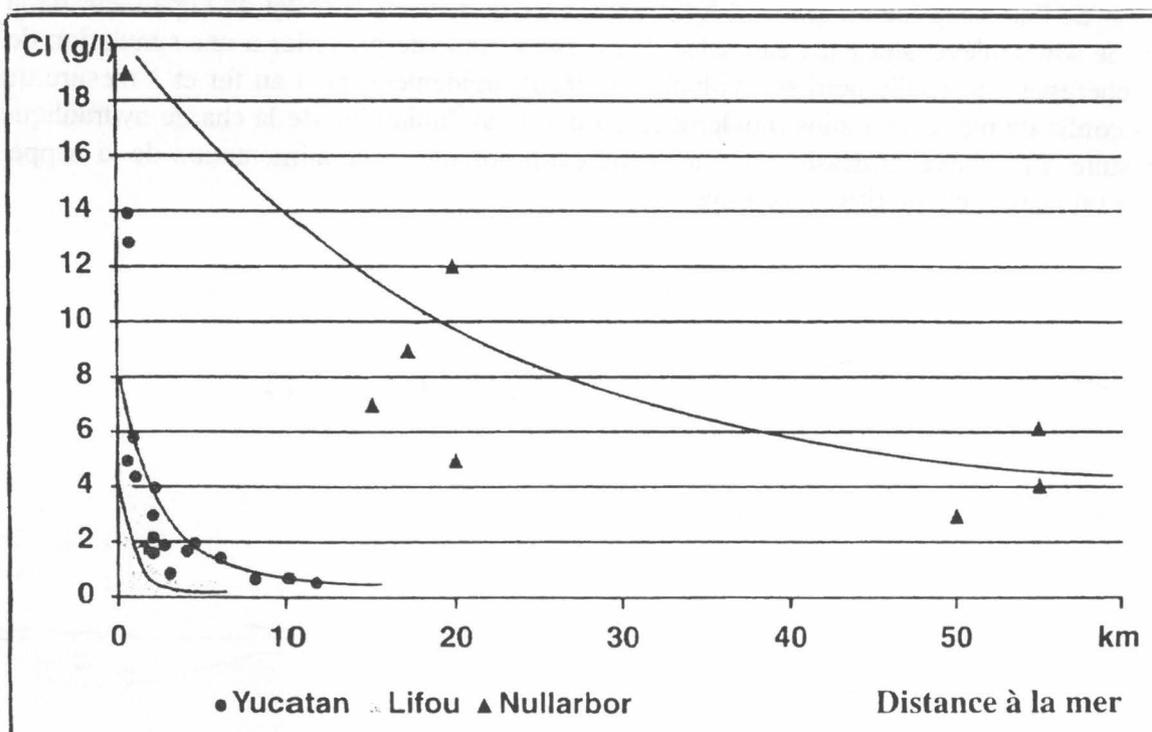


Après sept années de sécheresse, la nappe a perdu la moitié de son volume. L'eau circule deux fois moins vite. La limite eau salée eau douce est deux fois moins profonde. Au centre de la péninsule l'halocline se trouve toutefois encore à la profondeur de 100m et rien en apparence en surface ne semble menacer la ressource... Cette situation peut se prolonger longtemps. En effet, le débit d'écoulement étant faible, les pluies exceptionnelles rechargent la nappe avec efficacité.

Poursuivant la simulation, à la 17^{ème} année, la réserve hydrique a perdu les trois quarts de son volume. Au centre de la péninsule l'épaisseur de la couche atteint à peine une cinquantaine de mètres d'épaisseur. Les couches organiques sulfurées commencent alors à apparaître dans un certain nombre de points d'eau. Vu de la surface, une eau qui paraissait parfaitement pure devient subitement putride et exhale une forte odeur d'œuf pourri. A Dzibilchaltum, la profondeur de l'halocline n'est plus que de 13m. A Chichen Itza l'halocline atteint 25m, c'est à dire le fond du cénote des sacrifices ! Dans les deux sites l'eau reste toutefois probablement exploitable...

Cependant, la salinité par diffusion augmente lentement. Le schéma ci-dessous montre l'évolution de la salinité des cénotes en fonction de la distance au rivage dans un climat tropical très humide : Lifou, un climat tropical humide : le Yucatan et un climat désertique : la plaine de Nullarbor. Si la désertification du Nord du Yucatan atteint celle de Nullarbor, la lentille d'eau ne

mesure plus que quelques mètres d'épaisseur et la salinité de l'ensemble de cette nappe est de l'ordre de 5g/l !



Conclusions

L'illustration de la page 164 montre les mayas s'approvisionnant en eau douce dans un cénote. Ce dessin réalisé par Stephens au cours des expéditions de Catherwood au siècle dernier montre la dépendance des mayas à l'eau souterraine.

Que pensaient les mayas en l'an 1000. Les sources se tarissent, la pluie s'arrête, l'eau des cénotes se trouble brutalement et exhale des relents putrides ! Est ce une vengeance des dieux ? Les princes qui nous gouvernent ont ils fauté ? Est la fin d'un cycle ? Le résultat d'une intrigue d'une cité voisine ? Faut il se venger ? Quelle guerre, quels sacrifices faut il entreprendre ?

Il est troublant de penser que le dieu que les mayas honorent aujourd'hui est le dieu de la pluie : Chak.

Le mystère de la disparition de la civilisation maya n'est pas pour autant résolu. Tout au plus avons nous apporté un éclairage complémentaire.

Introduction

Le chapitre est organisé en deux parties. La première partie est consacrée à la présentation des différents aspects de la vie sociale et culturelle des populations étudiées. La seconde partie est consacrée à l'analyse des données recueillies et à la discussion des résultats obtenus.

Le chapitre est divisé en six sections. La première section est consacrée à la présentation des différents aspects de la vie sociale et culturelle des populations étudiées. La seconde section est consacrée à l'analyse des données recueillies et à la discussion des résultats obtenus.

Le chapitre est divisé en six sections. La première section est consacrée à la présentation des différents aspects de la vie sociale et culturelle des populations étudiées. La seconde section est consacrée à l'analyse des données recueillies et à la discussion des résultats obtenus.

Chapitre VI

LEGENDES DES CAVERNES



Organisation du chapitre

Introduction

Explorer les grottes, c'est entrer de plein pied dans l'imaginaire humain. Le monde souterrain est un univers de symboles. Au cours de nos explorations, notre qualité de spéléologue a toujours attiré la curiosité et provoqué la confrontation entre ce que nous observons et ce que les habitants du voisinage imaginent.

Explorer les mythes se fait comme on explore une grotte. On peut choisir de rester à l'extérieur, se contenter de noter les récits, sans y apporter de crédit, sans mettre en jeu ses propres croyances. On reste alors à l'abri dans sa propre culture, comme on photographie un fauve derrière les vitres d'un car dans un parc national Africain. Mais, on peut aussi franchir le seuil. Alors, on déroule un fil d'Ariane. Une question en appelle une autre et, d'errance en errance, de rencontre en rencontre, peu à peu, on voit émerger non seulement la culture d'un peuple, mais tout simplement l'âme humaine, le labyrinthe de l'imaginaire.

Les légendes sont des entités sauvages : elles vous sautent à la tête au moment où vous vous y attendez le moins. Si vous ne les capturez pas aussitôt, elles s'enfuient et se perdent dans la jungle de l'oubli. Il ne faut pas être pressé, il s'agit d'un chemin initiatique, et le passage au Yucatán n'est qu'une étape dans ce long parcours.

Les mythes

La méthode que nous utilisons ici s'appuie sur la comparaison des mythes liés aux grottes dans trois civilisations différentes. Les canaques, les mayas et notre propre civilisation. Après une description de la méthode, nous abordons l'articulation de la légende : le mythe de l'inframonde.

Dans les exemples qui suivent, nous allons voir comment ce mythe se crée au quotidien. Ce qui nous intéresse est le schéma préétabli de cette construction, les attributs de cette légende. Les étapes et l'articulation mythologique comportent les mythes universels suivants.

- Les grottes communiquent entre elles formant ainsi un grand domaine souterrain. La distance qui sépare les deux cavités supposées communiquer n'est pas un obstacle objectif à l'imaginaire. Comme si les distances sous terre étaient en quelque sorte raccourcies... Le passage souterrain devient de ce fait, pour les initiés, un moyen de communication et de déplacement leur permettant d'apparaître à tout moment, à des endroits imprévisibles.

- La preuve. Toute légende (et nous verrons en fait tout pouvoir) doit se conforter. Démontrer l'existence de ces communications est un moyen de le faire. Nous verrons que les stratagèmes de démonstration sont universels.

- Les monstres. Le monde souterrain est dangereux, hostile ; il décourage les curieux. Il prend, pour cela, la forme imaginaire d'un labyrinthe dans lequel on peut se perdre, dont la voûte peut s'effondrer, parcouru par des fleuves violents, et peuplé de créatures étranges.

- Les guerriers. Naturellement, ce monde souterrain est réservé aux initiés. La connaissance du sous-sol devient donc un attribut de pouvoir de nature magique. Cette connaissance est réservée aux guerriers, aux princes, aux prêtres, au héros.

- Les anciens font partie des êtres qui savent s'aventurer dans ces lieux. Après leur mort, c'est l'endroit où séjournent les anciens.

- Les grottes matrices. Puisque les anciens sont, en quelque sorte, divinisés, c'est aussi l'endroit où les premiers hommes sont apparus.

Méthode : la mythologie comparée

Légende, représentation graphique, utilisation des grottes La vie dans les régions calcaires est difficile. Les terres sont peu fertiles. L'eau s'engouffre sous terre et est rare. Que ce soit en Lozère, sur les îles Loyautés, ou encore au Yucatán, les peuples des terres calcaires vivent dans un environnement difficile. La fréquentation des cavernes est le point commun de tous ces hommes. Leur imaginaire a engendré des légendes, une mythologie cavernicole. Au cours des vingt dernières années, nos pérégrinations nous ont entraînés dans des mondes profondément différents. Explorer les grottes crée un lien très particulier avec les habitants de la région que l'on visite. L'imaginaire souterrain se confronte aux résultats de l'exploration que nous entreprenons. Ce n'est pas une démarche anodine, et elle nous permet de recueillir les mythes des peuples que nous côtoyons et les confronter aux nôtres. Lorsque l'on collecte les récits de toutes les régions du monde, et qu'on les compare, on trouve des coïncidences troublantes. L'existence de grottes communicantes, de serpents mythiques, de diables, de symboles de mort, mais aussi de fertilité est universelle. C'est le domaine de la mythologie comparée.

On trouve la même similitude dans l'étude des représentations graphiques et plastiques rupestres des différentes régions du monde. Mais, comme nous allons le voir, ces dernières représentent un monde spirituel apparemment différent de la mythologie : Mains, scène de chasse, représentation d'animaux et parfois de maternité.

L'utilisation des grottes est un troisième domaine totalement différent. Source d'eau, de guano, abri, sanctuaire, lieu d'initiation ou encore terrain de jeu, les usages sont variés. Et curieusement, ces usages sont très différents de la représentation imaginaire et de l'art graphique, comme si le monde réel et le monde mental trouvaient là encore un lieu de dissociation.

Bien que cet article soit consacré à la péninsule yucatèque, nous avons choisi de comparer ici trois mondes et leurs mythologies cavernicoles respectives : les mélanésiens, les mayas et notre propre culture. L'intérêt de la méthode est que nous avons là trois univers totalement déconnectés les uns des autres, trois continents, trois niveaux de développements et trois organisations sociales différents.

Confronter trois sociétés humaines sans liens historiques entre elles fait l'intérêt de cette démarche, qui nous approche peut être d'une vision universelle humaine.

Avant de comparer la mythologie des grottes, nous allons rappeler, en quelques notions simples, ce que sont ces trois mondes.

Le monde mélanésien : sur les traces de Maurice Leenhardt



Femmes canaques au siècle dernier

Les sociétés primitives. Les mélanésiens sont organisés en sociétés primitives. Le mot primitif a une connotation négative, et fait même partie du registre d'insultes du capitaine Haddock. Il ne signifie pourtant rien d'autre que d'être le premier.

Une société primitive est donc une société qui est apparue la première, et il ne faut voir dans cette expression aucune valeur péjorative. Levy Strauss a publié dans un livre intitulé « les structures élémentaires de la parenté » une des thèses les plus riches de l'anthropologie. Il a collecté une somme impressionnante d'observations personnelles, mais aussi de travaux d'anthropologues de tous pays et tous continents. Il cite dans ce livre les travaux d'un prêtre qui vivait sur l'archipel de Nouvelle Calédonie au début de ce siècle : Maurice Leenhardt.

Les écrits que ce dernier a laissés sont difficiles à trouver, et c'est finalement dans la bibliothèque de Nouméa, que nous avons découvert les exemplaires poussiéreux de ses oeuvres. Maurice Leenhardt était un missionnaire de la société des Missions Evangéliques de Paris. Il a passé plus de 25 ans en Nouvelle Calédonie. « La génération nouvelle écrit il en 1930, presque entièrement christianisée, devient un auxiliaire de la colonisation; son état social et sa mentalité évoluent sans cesse. Elle n'a que faire de son passé, elle l'ignore, elle le voudrait même enfouir plus loin dans les âges. C'est lui cependant qui détermine chaque jour maintes de ses réactions les plus profondes. » Ces propos paraissent aujourd'hui un brin décalés par leur parfum colonial. Mais l'observateur est précis et ses analyses n'ont pas été égalées.

La quête d'identité « qui sommes nous ? » reçoit universellement une réponse qui nous rattache à nos origines parentales. Cette logique ne nous est pas étrangère. Notre identité est notre nom de famille, c'est à dire le nom de nos parents. Bon nombre d'injures populaires suivent la même logique.

L'expression de cette identité prend, chez les mélanésiens, la forme d'un symbole généralement animal ou végétal : le totem. Ce dernier définit les qualités, les faiblesses et les pouvoirs de ceux qui s'en réclament. De nombreux totems existent dans la société Mélanésienne. Chaque clan s'identifie à un animal ou à une plante. Le totem est le symbole d'identification sacré du clan et donc de l'individu, dont l'identité intime se définit entièrement par son appartenance clanique. A un totem sont associés des bénéfiques et des maléfiques. Par exemple, le serpent (ou le lézard) dans la vie Mélanésienne est un puissant totem qui favorise la fertilité, mais provoque la phtisie et les maladies du ventre.

Ce concept nous est étrange dans la mesure où les sociétés occidentales ont développé considérablement le concept de l'identité personnelle, c'est à dire attachée à l'individu en soi. L'identification totale à un groupe (comme dans le cas des sectes, pour donner un exemple) ou encore l'identification amoureuse compulsive sont considérées en occident comme des aliénations !

Le mariage imposé entre cousins croisés. Lorsque les membres d'un clan deviennent trop nombreux pour pouvoir vivre de leurs terres, le clan doit se diviser, tout en gardant son totem, c'est à dire son identité. C'est un essaimage. Le nouvel emplacement habité par le clan doit faire l'objet d'une tractation avec les clans voisins. Les terres sont en quelque sorte cédées. Une fois le clan établi, les hommes du clan vont transmettre à leur descendant le droit d'occuper ces terres, et la responsabilité qui en découle

Encore faut il pour cela établir un pacte durable avec ses voisins. Maurice Leenhardt nous décrit dans ses notes d'ethnologie néo-calédonienne la nature de ce pacte. Les mélanésiens lui donnent le nom de « vibe ». Le vibe se produit lorsque deux hommes échangent leurs soeurs lors d'un double mariage. Je te donne ma sœur en mariage et tu me donnes la tienne. Les enfants qui naîtront de ces unions seront les meilleures garanties de la paix entre nos clans. Levy Strauss a démontré l'universalité de ce mécanisme d'échange par alliance qui permet à deux clans de conclure un pacte social. Ce pacte est pratiqué par les sociétés primitives dans le monde entier, d'Amazonie en Afrique, des sociétés des îles du Pacifique à celles du fin fond de la Chine. Ces sociétés, sans n'avoir eu aucun contact entre elles ont toutes imaginé et pratiqué cet échange.

Là encore, ce concept heurte notre sensibilité occidentale et les arguments que nous développons contre cette pratique sont le reflet de notre culture. La consanguinité de tels mariages, l'aliénation des individus « forcés » à épouser un conjoint qu'ils ne connaissent parfois même pas sont deux exemples de ces arguments.

La transmission de l'identité. Le vibe n'est pas un acte isolé et unique dans le temps. C'est un engagement à poursuivre cet échange de génération en génération. L'unité identitaire étant le clan et non l'individu, ce sont les clans qui se marient et non les individus ! Les conséquences sociales de ces actes sont immenses. Les soeurs vont en effet quitter leur tribu pour aller vivre dans l'autre tribu. Mais elles gardent leur identité. Une femme serpent reste serpent, et une femme lézard reste lézard. Le totem se transmet chez les mélanésiens de façon utérine, c'est à dire de la mère à l'enfant ; c'est à dire que les enfants d'une femme serpent sont serpents et les enfants d'une femme lézard sont lézards. A la naissance, l'oncle utérin vient insuffler à l'oreille de son neveu le Bao, (l'âme) qui est l'essence de l'identité de la personne.



Salle des mains (Lifou 95, photo B Lips)

Une semaine après le décès, les hommes de la tribu se réunissent dans la forêt et guettent le Bao du défunt, afin de le capturer. Un bruissement de feuilles, un murmure, et l'un d'eux se précipite dans la rivière et en remonte une pierre. L'âme du mort s'y trouve enfermée. La pierre est alors ramenée à la tribu. Le spectre de l'âme errante est écartée. Pendant ce temps, le corps du mort entre dans une grotte. Le gardien de l'entrée vérifie qu'il a les oreilles percées (différentiation avec les animaux). Il est alors accueilli par les ancêtres dans une cérémonie de l'outre-monde : la Boria.

L'environnement naturel Le soleil, tel ou tel rocher, un grand ensemble d'arbres, le processus de culture de l'igname, les maladies et tous les phénomènes naturels qui nous entourent et dont notre vie dépend ont un correspondant humain. Ce dernier dispose d'un pouvoir spécial sur cette partie de la nature. Ce pouvoir est hérité des ancêtres. On le retrouve exprimé chez les vivants comme dans le monde des morts. Ce qui rend toute décision difficile dans le monde mélanésien est donc la multiplicité des intervenants, qui tous doivent être consultés. Les palabres qui en découlent sont parfois interminables.

Une des conséquences de cet échange est que les enfants issus du premier mariage vivent dans le clan opposé. A la génération suivante, les femmes serpents reviennent dans la tribu serpent, et les petits enfants retrouvent leur tribu d'origine.. C'est ce qui explique que l'éducation et la transmission de certains pouvoirs se réalise du grand père au petit fils. La situation des individus reflète les pactes qui ont été scellés dans le passé, et matérialisés par des vibes. C'est pourquoi la mémoire généalogique est aussi importante dans les tribus primitives et remonte fréquemment à plus de 1000 ans.

L'identité après la mort. Après la mort, le corps du défunt est déposé dans la forêt. Afin que le Bao ne puisse pas s'enfuir, les orifices corporels sont colmatés.

Le monde maya, l'école de la place rouge.

Une culture vivante. Les mayas sont les héritiers d'une grande culture, mais la christianisation les a forcés à adapter leurs croyances, et ce que nous voyons aujourd'hui est le résultat de cette évolution. Lors de notre exploration de février 2000, nous eûmes l'occasion de passer trois jours dans la base avancée de Santa Teresa, dans la réserve de Siaan Kan. Cette zone, marécageuse et sauvage, est restée insoumise au pouvoir central de Mexico jusqu'au début du siècle. Les prêtres envoyés pour convertir les mayas n'ont guère eu plus de chance. Hasard ou message fort : le premier cénote que nos guides nous ont enseigné s'appelle le cénote du Padre et l'histoire raconte qu'un prêtre y fut précipité par les indiens... La base de Santa Teresa est au centre de la réserve. Il s'agit de quatre bâtiments sommaires prévus pour héberger des missions scientifiques. Le gardien est un maya, âgé de 65 ans, qui vit là, seul avec deux singes. Il voit très peu de monde mais écoute la radio et est un homme très informé de ce qui se passe sur notre planète. D'un naturel bavard peut être accentué par la solitude, cet homme s'adressa à nous dès le premier soir.

- Méfiez vous des singes, surtout la guenon, elle est très voleuse.

Il nous distribua ensuite nos moustiquaires et commença un long discours comparatif entre nos univers culturels.

- Votre religion est beaucoup plus barbare que la notre. Regardez au Kosovo : vos dirigeants envoient les jeunes se faire tuer à la guerre. C'est lâche et barbare. Nos princes allaient au combat eux-mêmes et s'ils perdaient, ils étaient sacrifiés ! Alors qu'en pensez vous ? Qu'est ce qui est le plus civilisé ? La guerre en Tchétchénie, la chaise électrique du Texas(*) ou nos rituels de sacrifices mayas.

Etre entraîné sur le terrain philosophique en pleine jungle est toujours surprenant, mais beaucoup plus fréquent qu'on ne le pense. Le regard de l'homme nous dévisageait, guettant notre réponse. J'avançai prudemment.

- La religion n'est plus la force qui gouverne notre monde. Mais il est vrai que notre siècle a été l'un des plus barbares de l'histoire de l'humanité.

Le vieillard hocha la tête d'un air satisfait. Il avait réussi à nous entraîner sur son terrain de discussion.

- Vous savez, le temps s'épuise. Ne le sentez vous pas ? Les jeunes d'aujourd'hui sont désorientés. Nous nous approchons de la fin d'un cycle. Qui sait quelle sera la destinée du monde après ? Ce sont vos ordinateurs. Ils pompent l'énergie.

- Mais nos ordinateurs consomment très peu.

Ils me regarda, et je compris que nous ne parlions pas de la même énergie. Nous avions devant nous un maya, une résurgence vivante d'un passé que nous croyions définitivement englouti.

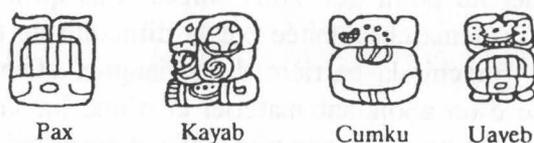
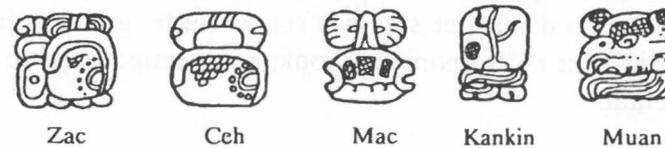
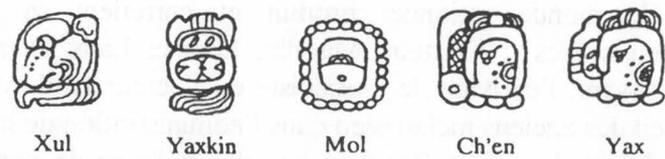
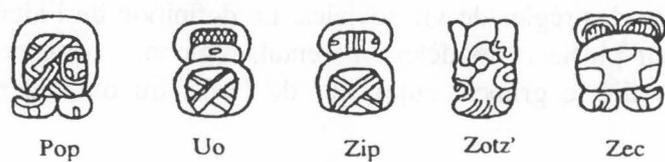
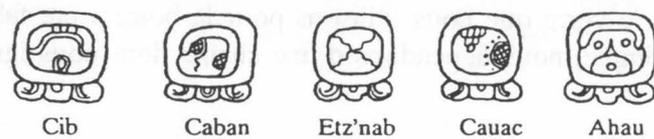
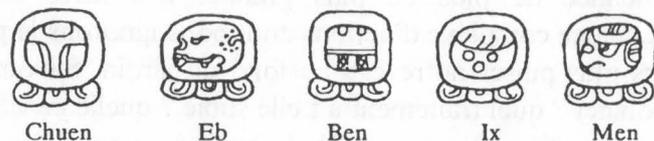
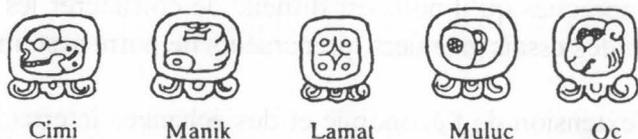
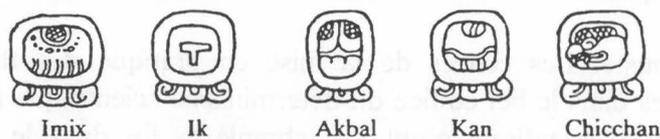
Notre conversation dura trois longues nuits, ponctuées de nombreux malentendus. On n'entre pas dans une culture établie en si peu de temps.

Les témoignages du passé, les codex, les gravures. Diego de Landa, religieux espagnol, s'illustra au temps des découvertes par un grand autodafé. Il brûla en place publique les livres sacrés des mayas. « Cette destruction, dit-il fièrement, infligea à ce peuple mécréant et brutal une douleur et une peine inouïes ». On ignore encore par quel hasard trois de ces textes échappèrent à la destruction. On les retrouva à la fin du siècle dernier dans les fonds des bibliothèques de Dresde, Paris et Madrid. Diego de Landa avait essayé, en vain, de traduire l'écriture maya. Mais, limité par une conception exclusivement alphabétique de l'écriture, il échoua totalement.

On doit à l'école russe, et en particulier au professeur Youri Tzogonov les progrès les plus importants dans la traduction de ces textes. Cette écriture est de nature religieuse. Elle comporte un mélange de symboles et de caractères phonétiques. Tatiana Proustoriakov est l'héritière de cette pensée et dirige l'institut de recherche sur la langue maya à Moscou. Cette université, qui siège à deux pas de la place rouge, enseigne à une vingtaine d'étudiants la langue maya. Tatiana vient de publier une traduction des codex. Peu à peu, grâce à ces travaux, la

culture et l'histoire maya sont reconstituées. Il est fascinant de retrouver dans ces textes et dans les conversations avec les mayas d'aujourd'hui la même matière intellectuelle et spirituelle.

Le monde et l'inframonde. Les mayas sont les héritiers d'un empire, qui compta plusieurs centaines de milliers de personnes. La représentation du monde est d'ordre religieux. Le monde se décompose en deux entités intimement mêlées : le monde matériel dans lequel nous vivons et l'inframonde : Xibalba, dans lequel vivent les êtres imaginaires. Les princes sont les représentants des dieux, et peuvent, seuls, accéder aux deux mondes. Ils sont essentiels dans la vie symbolique. Le récit de leur vie a été gravé sur la pierre. Ces témoignages nous enseignent autant sur l'histoire événementielle des mayas que sur leur conception religieuse.



Les cycles de temps. Lorsque notre interlocuteur nous expliqua que nos ordinateurs pompaient l'énergie du monde et que la fin du cycle s'approchait, il faisait référence de façon très précise à une conception du temps qui nous est étrange.

Il existe une année symbolique, constituée de 13 semaines de 20 jours, et une année astronomique de 365,25 jours. Tous les 52 ans, le début de ces deux années coïncident. C'est une époque de grande crainte, pendant laquelle les pires destinées peuvent se nouer. Un autre cycle se superpose à ce dispositif. Connue sous le nom de grand compte, il dure environ 5000 ans. A chaque fin de cycle, la destinée de la création est remise en cause.

Les mayas croient que la connaissance du passé ainsi que les offrandes divines permettent à la fois de prévoir et d'influencer le déroulement du cycle à venir. La fin du grand compte s'approche. Elle prend place selon notre calendrier le 24 décembre 2012 !

*En haut, Tzolkin signes des jours de l'année de 260 jours
En bas, Haab signes des mois de l'année de 365 jours*

Hollywood, la télé, le CAC 40 : la culture occidentale.

Notre monde nous est familier. Sans entrer dans une grande dissertation sociologique, il n'est pas inutile d'en souligner certains traits qui constituent le filtre au travers duquel nous allons observer (et juger) les cultures étrangères.

Le tout rationnel Le langage de l'économie constitue une de nos réalités essentielles. La guerre, la justice sociale, la prospérité et la sécurité, la mort et la vie sont exprimées en termes économiques. Les opinions publiques se plient à cette réalité. Le déterminisme scientifique complète le schéma et donne une vision rationnelle du monde.

Les religions ne dominent plus notre image mentale. Elles sont acceptées et considérées comme le versant spirituel de notre esprit, sans réelle influence sur la détermination de notre représentation du monde.

Cette appareil culturel est robuste. Les échecs de la mise en pratique des théories économiques, les incertitudes introduites dans le bel édifice du déterminisme scientifique par les phénomènes chaotiques ou la mécanique quantique n'ont pas ébranlé la foi dans le « tout rationnel ». Nous en sommes tellement imprégnés qu'il nous est difficile de considérer les autres systèmes de pensée autrement que comme des essais grossiers, précurseurs de notre système.

L'interdépendance croissante. L'extension de l'économie et des échanges internationaux ont pour conséquence une interdépendance de plus en plus grande. Les actes les plus élémentaires de la vie s'appuient sur une chaîne complexe d'actions dont nous ignorons la plupart du temps les mécanismes. Nous n'allons plus puiser notre eau au fond du jardin. Savons nous d'où vient l'eau que nous recevons au robinet ? quel traitement a t elle subie ? quelle canalisation a t elle empruntée ? qui entretient ces canalisations ? qui contrôle la qualité de cette eau ? sans même évoquer ou, par qui et comment le verre que nous utilisons pour la boire a été fabriqué, conçu, distribué... Pour un acte aussi simple, nous dépendons d'une chaîne dont nous ignorons même tous les maillons.

L'individu et ses modèles identitaires L'individu possède son identité propre. La liberté, l'égalité expriment ce concept au niveau des règles de vie sociales. La définition de l'identité se fonde (en opposition ou en accord) sur plusieurs modèles : parental, régional, ou encore par l'intermédiaire de groupes (on choisit d'être grunch, supporter de l'OM ou on s'identifie à Madonna !)...

Les mythes contemporains. Ce monde rationnel produit et entretient sa propre mythologie. Des figures mythiques sont créées : Einstein, Marylin, Lénine, Lady Diana... et promues par les médias modernes. Le savant, l'écrivain, le journaliste ou l'acteur Hollywoodien ont remplacé le prêtre maya ou le conseil des anciens mélanésien dans l'administration de la vérité et la détermination des règles de vie. N'est il pas est étonnant que des millions de personnes regardent PPDA interroger un acteur pour lui demander son avis sur tel ou tel grand événement mondial ou encore sur des règles de vie ? La « cérémonie cathodique » occupe près de quatre heures quotidiennes de l'homme occidental.

La sociologie Ce monde nous est familier au point que nous considérons qu'il est Le monde. Contrairement à l'archéologue qui voit sa démarche limitée par la difficulté de trouver des vestiges, ou encore à l'ethnologue qui doit franchir la barrière d'une langue, affronter et contourner la xénophobie, le sociologue dispose d'un abondant matériel et d'une implantation culturelle profonde dans la société. La démarche n'est pourtant pas très facile et surprend encore beaucoup. Cet exercice apparu dans la deuxième moitié du XXème siècle nous confronte, en effet, à nos contradictions et à notre identité. La sociologie moderne est d'autant plus mal acceptée qu'elle contredit notre propre mythologie.

La représentation des grottes oscille entre le discours scientifique et le cadre épique de l'aventure. Bernard Gèze écrit « La spéléologie ne s'est dégagée que très progressivement des légendes moyenâgeuses et des récits romantiques. ...La paléontologie l'a aidée dans ses débuts bien qu'en la tenant longuement en tutelle. Puis ce furent la géologie et l'hydrogéologie, la biologie, la préhistoire qui l'ont un peu masquée avant qu'on lui reconnaisse la qualité de discipline indépendante. ».



Lire les récits de Casteret nous propulse dans le monde chargé d'émotion de l'aventurier. Le glissement de la réalité (peu glorieuse) du spéléologue rampant dans la boue à l'image mythique du héros moderne est un paradigme intéressant.

Poursuivre notre quête de l'imaginaire contemporain n'est pas très difficile. Les images de héros littéraires et cinématographiques, de Tintin à Indiana Jones, se déplaçant sous terre ne manquent pas. On notera au passage, que ces héros imaginaires ne sont pas recouverts de boue et que l'imagination gomme les inforts inélégants de la spéléologie.

Sans lampe, sans boue et en kilt !

La sacralisation des grottes dans la spéléologie moderne Les spéléologues d'aujourd'hui sont tous convaincus qu'il faut protéger les grottes. Ne pas casser les concrétions, limiter le passage à certains cheminements. On fait la chasse aux pilleurs de concrétions, aux saccageurs de grottes. Au Yucatán et en Floride, on enseigne aux plongeurs souterrains à ne pas laisser de marques dans les sédiments des siphons. Le slogan actuellement accepté : ne laissez que vos empreintes de pas, n'emportez que des souvenirs, ne prenez que des photographies... est même combattu par les plus intégristes. Il ne faut pas laisser d'empreintes de pas, les photographies peuvent perturber la faune...

Le sujet de cette réflexion n'est pas d'apporter un jugement, ni de dissuader les spéléologues de ces bonnes pratiques. Il faut toutefois remarquer que la calcite n'est pas rare, que les grottes sont des phénomènes très communs et que comparativement on traite beaucoup moins bien la plupart des roches et des phénomènes naturels.

Ne doit on pas en déduire qu'il existe un fétichisme de la grotte ?

Les grottes communicantes

Les exemples

Les grottes communiquent entre elles. Les légendes de grottes communicantes sont universelles.

La Clamouse, le gruyère et les karstologues Lorsque l'on visite la grotte de Clamouse, le guide raconte la légende du berger qui vivait sur le plateau et précipitait de temps à autre, dans un aven un agneau que les eaux entraînaient jusqu'à la source de la Clamouse, où sa mère venait récupérer l'offrande pour la manger. Un jour le berger glissa. La mère lorsqu'elle découvrit le corps de son fils hurla de désespoir, et cette « clameur » fut à l'origine du nom de la grotte...Inutile de préciser que les explorations spéléologiques n'ont jamais permis d'établir de connexion entre les deux cavités. Cette légende ou ses variantes se retrouvent dans tous les pays calcaires.

Le trou du banian : une traversée de 400 km ! Ouvéa est une île de l'archipel des Loyautés, qui fait partie du territoire de la Nouvelle Calédonie, dans le Pacifique sud. C'est une bande de terre calcaire, sans relief, qui borde à l'est un grand lagon de 60 km de diamètre. Elle est habitée dans sa totalité par des mélanésiens.

En 1987, lors de notre expédition sur cette île, nous avons visité plusieurs grottes, et réalisé quelques plongées. Un petit gouffre, appelé le trou du Banian nous a valu de vivre une expérience humaine importante. Il s'agit d'un petit puits de quelques mètres de profondeur, aboutissant à l'eau, mais sans aucune continuation. Le banian est un arbre tropical, auquel sont très souvent attribuées des vertus sacrées. Sa taille et ses spectaculaires racines aériennes en font un arbre respecté partout dans le monde...

Un groupe de jeunes canaques nous avait accompagné au bord du trou... La discussion portait sur la profondeur de la grotte.

- Elle est très grande, nous précisaient ils.

- Pas si grande que cela... Je leur expliquai le résultat de mon incursion.

- C'est parce que vous n'avez pas bien regardé... En fait la grotte ressort à Canala sur la grande terre.

- C'est impossible, il y a une fosse océanique entre Ouvéa et la grande terre... et il faudrait que la grotte traverse des terrains non calcaires...

- Peut-être que les hommes ne peuvent pas passer, mais les racines du banian ressortent à Canala. Et du reste, il y a la bas un banian qui sort du sol... C'est le même.

J'essayai en vain de les convaincre que les racines d'un banian ne pouvait pas mesurer plusieurs centaines de kilomètres...

- Oui, vous avez raison, nous savons que les racines de banian ne vont pas si loin, finirent ils par admettre. Mais, lorsque nous voulons communiquer avec les gens de Canala, nous frappons sur le banian, et là-bas, ils entendent et répondent...

- Vous tenez deux langages contradictoires... Vous ne pouvez pas dire à la fois que les racines du banian ne vont pas jusqu'à Canala, et qu'elles y vont ! C'est une contradiction. Ça ne vous gêne pas ?

- Non pas du tout, il y a votre vérité à vous les blancs, et notre vérité à nous les canaques, et nous nous avons les deux vérités...

Ce qui d'une certaine façon les rendaient plus riches

Nous nous quittèrent bons amis, mais pas convaincus.

Quelques semaines plus tard, j'eus l'occasion de passer à Canala. Intrigué par le récit de nos compagnons d'expédition d'un jour, et désireux de clore cette question, j'interrogerai les habitants de la tribu... qui me montrèrent le banian qui communiquait avec Ouvéa !

Un an plus tard, en 1988, eurent lieu les sanglants événements de l'île d'Ouvéa. Un groupe de mélanésien, après avoir attaqué de façon sanglante la gendarmerie de l'île, avait pris en otage dans une grotte les fonctionnaires publics. La crise durait déjà depuis deux semaines lorsque je reçus à Paris, un appel téléphonique émanant du haut commissariat à Nouméa. L'homme était très nerveux

- C'est la guerre ici, vous connaissez la grotte, il faut prendre l'avion tout de suite...

- Il est 2 heures du matin, vous me réveillez sans aucune excuse, et je ne comprend rien à ce que vous me dites.

Il m'expliqua que la cellule de crise venait de découvrir mon livre sur les grottes de Nouvelle Calédonie, et qu'il pensait que je pouvais apporter mon aide.

- Il y a beaucoup de grottes à Ouvéa, et je suis loin de les connaître toutes. Pouvez vous me dire où se trouve la grotte des otages ?

- Je ne peux pas vous donner détails. C'est secret! C'est dans le Nord de l'île.

- Je ne connais pas de grotte sèche de ce genre dans le Nord de l'île. Désolé.

Silence pensif au bout du fil.

Histoire de meubler la conversation, je lui demandai

- Et ailleurs, c'est calme ? Y a t il des problèmes à Canala ?

- Non ! Pourquoi Canala ? Canala est calme. Les agitateurs sont à Thio, c'est bien connu et nous veillons au grain. Bon pour la grotte si vous vous souvenez de quelques choses...

Trois jours plus tard, les émeutes éclataient à Canala ! Je recevais dans la nuit un nouvel appel téléphonique, beaucoup plus menaçant :

- Nous pensons que vous connaissez la grotte. Comment avez vous su pour Canala ?

De toute façon, après les événements, nous tirerons tout cela au clair !

Et naturellement, je me suis retrouvé dans la situation surréaliste, où j'essayais d'expliquer l'histoire du banian à une barbouze tropicale !

L'assaut de la grotte fut particulièrement sanglant. Et aujourd'hui encore, je ne peux m'empêcher de penser que parmi ces morts, il y avait les jeunes de la tribu qui nous avaient accompagnés l'espace d'un jour, et guidés pour nos premiers pas, sur les sentiers de la vie symbolique mélanésienne. Les services secrets français classèrent mon dossier, et je ne fus jamais inquiété. L'histoire du banian dort probablement dans un quelconque disque dur classé confidentiel.

Ce n'est que deux années plus tard que je commençai à découvrir les premiers indices d'une explication. De nombreux écrits datant du siècle dernier, témoignent de l'histoire, et de la structure de la société mélanésienne. Les prêtres, et les pasteurs entre autre entreprirent une description méticuleuse de cette société.

Je découvrais l'histoire de l'itinéraire du clan Hwenegei. Cette tribu est connue pour fabriquer la monnaie blanche, sorte de parures, faites de coquillages percés, et utilisées dans les échanges symboliques. Le premier homme de la tribu est apparu, dit-on à Fwajae, sur la côte ouest de la grande terre, au sud de Kone. Protégée par le puissant totem du lézard, symbole de fertilité, la tribu, d'essaimage en essaimage, a suivi une longue route, dont on trouve les traces physiques, dans les tertres qu'elle a laissés. Elle s'est déplacée au cours des siècles, vers le Sud, en suivant la côte, puis en traversant la chaîne montagneuse par la vallée de Tiwaka, elle est arrivée à Canala, puis a pris la mer ...pour l'île d'Ouvéa. Elle s'est installée au Nord de l'île, puis dans un dernier essaimage à Wetr sur l'île de Lifou...

Ce banian majestueux a pris subitement pour nous toute sa signification. Il matérialise la communication avec les autres membres du clan, les liens de parenté, les racines de la tribu d'Ouvéa.

Mani / Mérida : 100 kilomètres Le village de Mani compte quelques centaines d'âmes. Ce lieu fut le siège d'un des épisodes les plus sanglants de l'évangélisation des mayas. Plusieurs milliers d'indiens accusés d'hérésie furent torturés et exécutés sur les ordres du R.P. Diego de Landa en 1562. Ses habitants racontent qu'il existe un tunnel qui mène de la porte du couvent de l'archange saint Michel à l'église de Monjas à Mérida. La distance est de l'ordre d'une centaine de kilomètres ! Attiré par la perspective d'une grande exploration, Carlos Cervantés entreprit l'exploration de la grotte de Mani. Cette dernière s'avéra n'être qu'une minuscule excavation totalement colmatée après quelques mètres. Nullement impressionnés par cette observation scientifique, les villageois expliquèrent que les anciens avaient bouché l'entrée pour éviter que les enfants ne s'y perdent.

La représentation scientifique du spéléologue n'échappe pas à cette logique. Que la question s'exprime sous l'angle de la communication hydrogéologique ou sous celui plus sportif de la « traversée », les spéléologues dans leur représentation de la caverne, donnent une grande importance à la communication entre tel gouffre et telle grotte ou exurgence. L'interrogation nous paraît banale. Le point de vue de l'ethnologue n'est pas de savoir si cette communication est une réalité établie scientifiquement ou non. Elle est de savoir pourquoi on se pose une telle question. En effet, si l'on y réfléchit bien, nous n'avons pas la même approche lorsque l'on considère un morceau de gruyère ou une éponge. On ne se demande pas dans ce cas si tel trou communique avec tel autre. Que la question soit si importante dans le cas des grottes n'est il pas simplement liée au substrat mythologique que nous leur associons inconsciemment ?

L'établissement de la preuve

Tecoh / Mani : Constituer les preuves de la communication entre cavités est très important. Elles consolident le mythe, l'enracinent au réel. Comme telles elles doivent être indiscutables. Quoi de mieux qu'un objet tombé dans une cavité, et réapparu dans une autre, au vu et au su de tous ? Lors de l'exploration de la grotte de Tzab Nah, Carlos Cervantes et ses étudiantes rapportèrent l'anecdote suivante. Un homme était tombé dans un des cénote près de Tecoh. Son chapeau réapparut quelques jours plus tard dans le cénote de Mani. L'émotion fut telle que les villageois étaient tous sur les lieux et que les témoins oculaires étaient forts nombreux. L'histoire fut relatée dans la presse locale en 1991. Comment douter dès lors de la véracité des faits ?

Une histoire semblable met en communication en 1942 le cénote de Chichimila et le cénote de La Noria. Le « traçage » fut effectué par un cheval tombé à Chichimila. L'administration locale décida de poser une stèle qui commémore l'accident. L'ensemble fut également rapporté dans les journaux. Et chacun sait que ce qui est écrit dans le journal est forcément vrai !

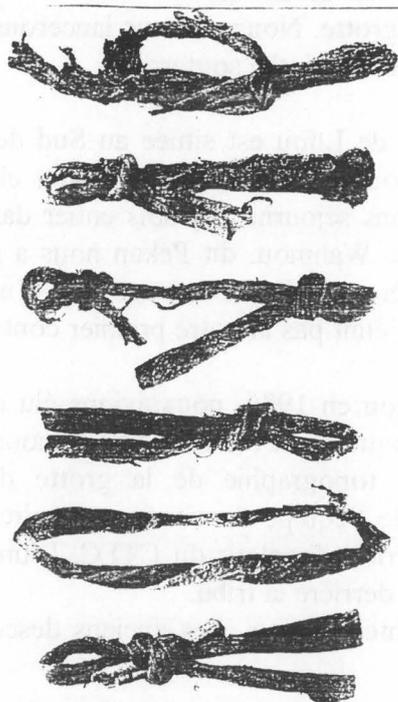
Les témoins oculaires, l'administration, les journaux sont autant de moyens de construire les preuves de la communication entre deux cavités.

Les noeuds des racines d'un banyan La parole des anciens a chez les mélanésiens valeur de preuve. La référence aux anciens et à la tradition orale suffit, et il n'existe pas d'histoire d'objets abandonnés dans une grotte et retrouvés dans une autre. Lorsque nous explorâmes la cavité noyée de Iane Wahibi, située au Nord Est de l'île de Lifou, nos guides nous indiquèrent le long du chemin une fente impénétrable dans le rocher.

« C'est là que les esprits sortent, ils rentrent dans la grotte de Fétra-Hé, et ils sortent ici. Les anciens connaissaient le chemin, mais tout cela est oublié maintenant ».

La grotte de Fétra-Hé que nous avons explorée sur près de 4 kilomètres est un labyrinthe surbaissé, complexe, dont l'orientation générale pointe en effet en direction de la grotte de Iane

Wahiobi. Mais la communication spéléologique est loin d'être faite. et les traces des anciens se limitent aux galeries de grande taille.



Noeuds d'écorce : de haut en bas. assassinat politique, parole torse, alliance de guerre, déclaration de guerre, hospitalité, paix

gardaient pour l'éternité le message des anciens... Il est bien sûr très frustrant d'avoir été si proche d'un texte symbolique, de l'avoir à peine aperçu, de ne même pas l'avoir photographié ou dessiné et de ne pas avoir eu la curiosité d'en demander la traduction... Nos guides nous l'aurait probablement cachée. Il y a des barrières de pudeur que l'on ne franchit pas. Nous pouvons rêver qu'un jour une autre expédition guidera nos pas jusqu'à ce grand banyan et qu'un guide nous expliquera le sens de ce récit... Peut-être y a-t-il là le récit des diables qui traversaient la montagne et des anciens qui savaient les suivre.

L'usage de la fluoréscéine : une origine mythologique ? Lorsque les hydrogéologues étudient une nappe d'eau souterraine, ils mesurent les débits des différentes sources, étudient la répartition des pluies, établissent la forme de la surface de la nappe d'eau (la surface piézométrique) et les caractéristiques géologiques de la région étudiée. Ces données sont en soi suffisantes pour déterminer le sens des écoulements et les bassins versants.

Suffisante ? Pas pour convaincre. Le sourcier et sa baguette aura plus de crédibilité que le scientifique et son ordinateur !

La coloration à la fluoréscéine n'emporte elle pas la conviction populaire par sa théâtralité. Ici encore, les journaux locaux se font l'écho de la démonstration.

Les monstres

Zaci / cénote del Convento / Xkeken Les grottes ne sont pas de simples tunnels, et il faut imaginer ce qui les remplit : par exemple la rivière souterraine. Les habitants indiquent qu'il existe une rivière souterraine d'une force telle qu'il ne faut pas s'en approcher. (Nous sommes dans une zone de la péninsule où l'eau est absolument immobile) L'image des fleuves impétueux qui entraînent l'imprudent au tréfonds de la terre est tout aussi répandue que celui de l'effondrement des grottes qui emmurent vivants les infortunés explorateurs.

Mortimer, Ali Baba, Indiana Jones... Les bandes dessinées, les films et les récits d'aventure utilisent de façon récurrente cette image de la grotte. Nous ne nous lancerons pas ici dans une liste exhaustive de l'application hollywoodienne du labyrinthe souterrain.

Le serpent de Mexel. La tribu de Xodré, sur l'île de Lifou est située au Sud de l'île, à proximité de la mer. Elle dépend de la grande chefferie Boula, l'une des trois grandes chefferies de l'île. Au cours de notre expédition de 1995, nous avons séjourné un mois entier dans cette tribu, qui nous a offert le gîte dans la grande case. Pierre Wahmou, dit Peka nous a servi de guide dans les chemins complexes des relations coutumières. Il disposait pour cela d'un statut très particulier de porte parole de la grande chefferie. Ce n'était pas là notre premier contact avec la tribu de Xodré.

Lors de notre première expédition sur l'île de Lifou en 1986, nous avons élu domicile dans le petit refuge du Centre Forestier Tropical. Un canaque de la tribu de Xodré, nous servait de guide. Nous venions d'achever l'exploration et la topographie de la grotte d'Inegoj, accompagné par les adolescents de la tribu. Une partie de l'équipe venait de reprendre l'avion pour Nouméa, et je restais seul avec Jean François Cherrier, directeur du CTFC. L'un de nos guides évoqua l'existence d'un gouffre situé sur le plateau derrière la tribu.

- C'est un puits vertigineux nous précise notre interlocuteur. Les anciens descendaient pour aller chercher de l'eau.
- Est il possible d'aller le voir
- Oui, bien sur. Nous allons parler avec les vieux de la tribu parce que nous ne savons plus très bien où il se trouve.

La scène qui suivit montra la complexité du monde mélanésien : un long palabre de trois heures entre les jeunes et les anciens auquel nous ne fûmes pas conviés. Quand nos guides nous rejoignirent, ils paraissaient passablement énervés.

- Les anciens disent que si l'on va à Mexel, on va réveiller le grand serpent qui dort là-bas, et il va se venger sur la tribu.
- Mais, il n'y a pas de grands serpents sur cette île...
- C'est vrai, et c'est pourquoi nous vous accompagnons. Tout cela ce sont des légendes...

Notre groupe s'était renforcé d'une dizaine d'adultes, et nous étions maintenant une vingtaine. La forêt à cet endroit est assez épaisse et nos guides ouvrirent le chemin à la machette. Le groupe avançait sans montrer aucune inquiétude. Après une heure de progression et de recherche, nous nous trouvâmes au bord du gouffre. L'entrée mesure près de cinq mètres de diamètre et le puits en dévers présente une verticale de 25 mètres, près de dix étages d'un de nos immeubles ! le guide nous montre des morceaux de bois en partie putréfiés coincés dans une étroite fracture d'accès acrobatique.

- Regarde, c'est par là que les anciens descendaient...

J'ai eu l'occasion de voir à plusieurs reprises l'agilité en escalade des mélanésiens. Lorsque nous avons exploré le gouffre de Hénéne sur l'île de Maré, qui débutait par un puits de 45 mètres parfaitement vertical, et au parois glissantes, nous étions très inquiets de voir deux enfants de dix ans qui observaient nos préparatifs, et exprimaient leur intention de descendre. Mais, leur mère était à côté d'eux et les surveillait. La descente fût longue, car nous voulions plonger dans le lac situé à la base du puits... Nous avions à peine libéré le puits, que les deux enfants nous avaient rejoint... pour prendre leur bain quotidien !

- C'est impressionnant... Belle verticale.

Nous installâmes la corde, et Jean-François descendit en premier. Il nous annonça qu'un grand plan incliné faisait suite au puits, abrupt et glissant, nécessitant une corde. Des marches rudimentaires avaient été taillées dans l'argile, confirmant que la cavité avait bien été utilisée. Naturellement aucune présence de serpent ! Toute la troupe observait avec intérêt notre

manoeuvre, un peu trop près du gouffre à mon goût...Mais qu'y faire ? Je me préparais à descendre lorsque l'un des adultes me demanda :

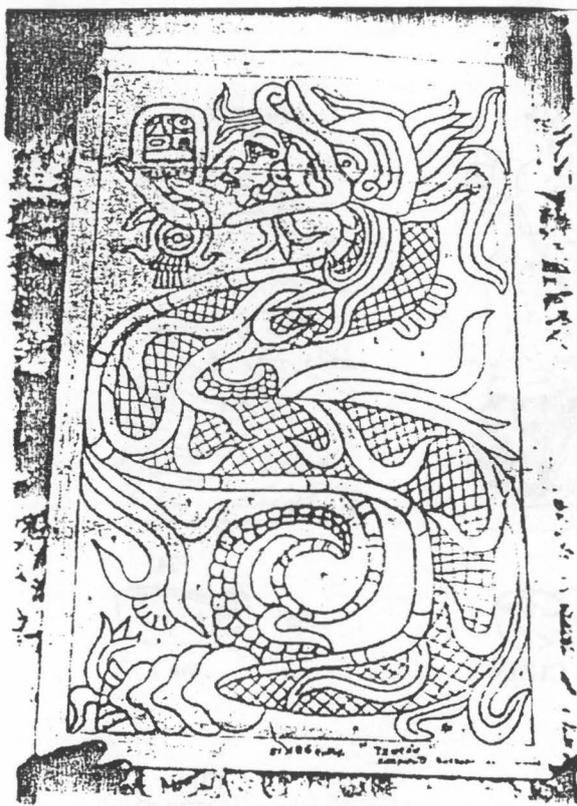
- Tu ne vas pas descendre aussi ?
- Si pourquoi ?
- Mais alors on va rester seul ?
- Mais vous êtes une vingtaine !
- Oui mais quand vous serez en bas, nous serons seuls, et nous avons peur du serpent.
- Tu veux dire que vous voulez tous descendre dans le gouffre ?

La réponse fut affirmative et collective... La manoeuvre, se passer les harnais, expliquer l'usage du descendeur, veiller à la sécurité de chacun, dura deux heures. Nos compagnons d'explorations s'assirent tranquillement en bas du puits, et attendirent que notre exploration s'achève... La remontée dura plus de quatre heures.

Le retour à la tribu fut triomphant. Les jeunes avaient bravé le serpent de Mexel victorieusement.

Lors de notre séjour dans la tribu de Xodré, dix ans plus tard, il ne fut plus question du serpent de Mexel. Le mythe avait-il été conjuré ? Ou plus simplement le serpent avait-il changé d'endroit ?

Cette légende capturée fugitivement serait restée sans intérêt autre qu'anecdotique, si nous n'avions pas rencontré le professeur Carlos Cervantés... quinze ans plus tard !



Dibujo de la representación de la Tzukan del artesano Antonio Salazar, vecino de la villa de Muna.

La rencontre du professeur Carlos Cervantes : la Tzukan En 1999, lors de notre expédition dans l'état de Yucatán, nous avons rencontré le Dr Carlos Cervantés, anthropologue à l'université de Mérida. Entouré d'une nuée de charmantes étudiantes, le professeur étudie les légendes mayas. Fernando Rosado, notre hôte à Mérida, vieux (et donc bon) plongeur spéléo, avait organisé notre rendez-vous le soir, dans les bureaux du secrétariat de l'écologie. Carlos est un homme de terrain, un humaniste. Et l'observation d'un explorateur de cavernes Européen ne pouvait manquer de l'intéresser. Notre entretien dura deux heures.

J'étudie les légendes relatives aux grottes depuis environ dix ans, me dit-il en guise d'introduction. Et je vous ai préparé des copies de quelques publications que j'ai faites sur ce sujet. Ce sont toujours les mêmes histoires, et on peut même les classer en trois ou quatre catégories :

les grottes matrices d'où sont sortis les premiers hommes, les grottes tunnels qui communiquent entre elles, l'inframonde et les animaux mythiques. Le mythe le plus répandu est le mythe de la Tzukan.

- La Tzukan ?
- Oui, c'est un serpent gigantesque, qui terrorise les habitants.

Carlos nous raconta qu'il avait entendu pour la première fois l'histoire de la Tzukan en Avril 1982. Il passait à Oxkutzcab, où il rencontra un certain Alfonso Santamaria Moreno. Don



Ah, Puck,
Dios de la Muerte.

Chichen Itza



[ca-m(a)] CAM
cam
Mort

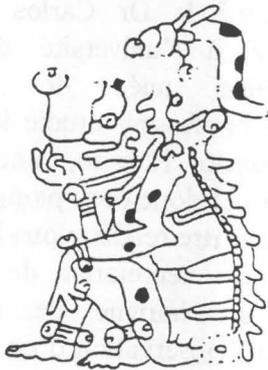
Codex



ci-zi-a(i)
cizin
Mort

Los Dioses del Inframundo

DIVINITÉ A
(divinité de la mort)



1047a

D11a



ah CIZIN



D9c



ah CIZIN

DIVINITÉ A1



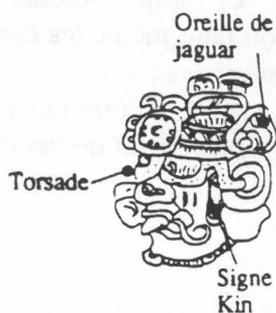
724

D8a

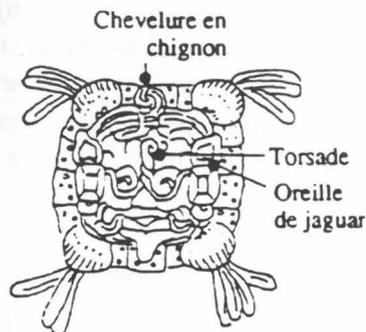


ma ?

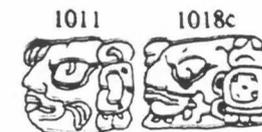
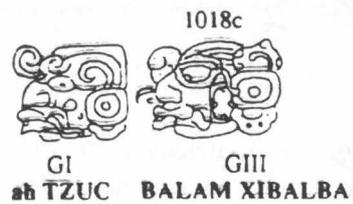
GIII COMME LA DIVINITÉ JAGUAR DU MONDE SOUTERRAIN



Tikal Stèle 31



Bouclier de guerre
Palenque Temple du Soleil



GI ah TZUC
GIII BALAM XIBALBA
Jaguar du monde
souterrain

Alfonso lui raconta l'histoire suivante. A sa naissance ce serpent ressemble à tous les autres serpents. Mais avec le temps, il grandit, grandit, et peut atteindre 20 mètres de long, à l'âge adulte. Son agilité diminue et sa peau ressemble à l'écorce d'un arbre. Cet animal possède une force d'aspiration par la bouche qui lui permet d'attirer toute sorte d'animaux. Un jour, dit-il, un paysan rentra chez lui à la nuit tombante. Fatigué par sa journée de travail, il fit une pause et s'assit sur un tronc d'arbre. Aussitôt, le tronc se mit à bouger. Le paysan donna un coup de machette pour voir s'il s'agissait vraiment d'un tronc d'arbre, et du sang de toutes les couleurs se mit à couler. Il se rendit compte qu'il s'agissait du serpent Tzukan qui était sorti des cénotes pour s'alimenter. Par chance, il réussit à s'enfuir en courant.

Carlos a depuis entendu cette histoire plusieurs fois, principalement dans la région de Muna et de Opichén. Les habitants expliquent que cet animal vit dans les grottes. Sa tête a la dimension de celle d'un cheval, et il a du crin sur le corps. Il est tellement grand que lorsqu'on le croise, on ne voit ni sa tête ni sa queue tant elles sont loin dans la montagne. Les hommes savent qu'il ne faut pas la tuer ni la blesser parce que cela leur attirerait les pires ennuis. Il faut être prudent lorsque l'on s'approche des grottes, où elle habite. En effet il suffit qu'elle ouvre la bouche pour que les animaux des environs soient absorbés par le simple effet de la chaleur de son haleine.

Un des amis de Carlos Cervantès, Andrés Tec, promoteur de la culture maya rapporte l'histoire suivante : Dans le village de Telchac Pueblo, un des habitants, Santiago Pech était parti à la chasse lorsqu'il rencontra le serpent. Il n'avait jamais vu d'animal aussi énorme. Il tira. Mais il avait si peur qu'il ne fit que blesser l'animal qui prit la fuite. Don Santiago se retrouva aussitôt paralysé. La personne qui l'accompagnait l'emmena chez le prêtre de Dzemul, à qui ils racontèrent l'histoire. Celui-ci leur dit que l'animal était le gardien des cénotes. Pour soigner Don Santiago, il fallut utiliser l'action simultanée de neuf prêtres mayas !

L'importance symbolique du serpent Carlos estime que le mythe du serpent souterrain est très répandu. On le retrouve plusieurs fois dans la mythologie grecque. Le grand serpent python qui vivait dans une grotte en est un des meilleurs exemples. L'épouse de Zeus, Héra, donna l'ordre au serpent de poursuivre Latona, la mère d'Apolo. Ce dernier se libéra de cette menace en tuant le serpent d'une flèche. Et le portier de l'Enfer, le chien Cerbère, qui garde l'entrée du monde souterrain est décrit comme ayant trois têtes, sur des cous de serpent.

On les retrouve également à Cuba. Samuel Feijoo, dans son livre sur la mythologie Cubaine rapporte une dizaine de récits d'un grand serpent appelé Madre de Agua, tantôt inoffensif, tantôt dangereux pour les animaux comme pour les humains. Le serpent Madre de Agua habite dans les cénotes. Beaucoup plus au Nord, l'explorateur français Samuel de Champlain décrivit au XVII^{ème} siècle une légende indienne qui parlait d'un serpent monstrueux : Chausurù qui habitait dans un lac entre New York et Ottawa. Cette légende était si fortement présente dans les esprits, que plus de deux siècles plus tard, en 1870, il y eut une grande panique collective.

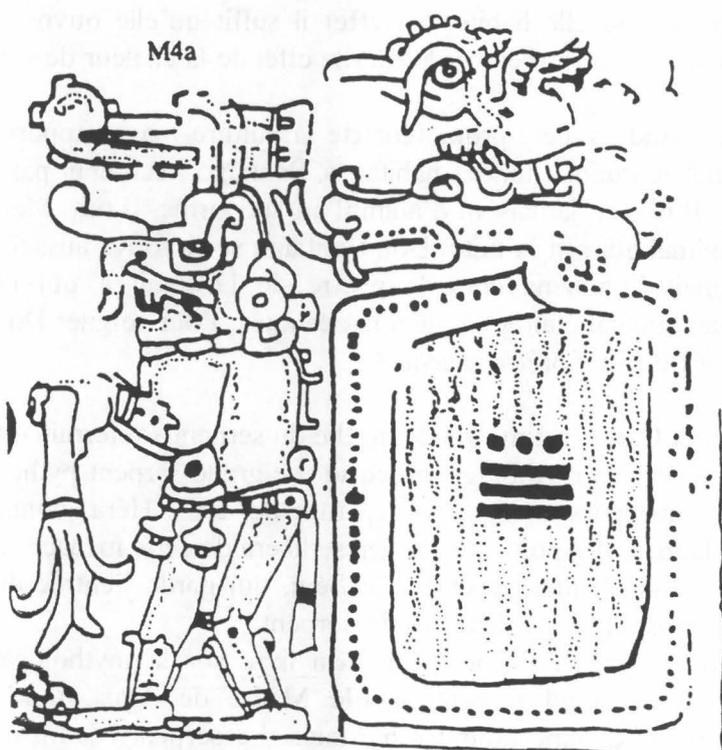
Dans la civilisation Maya, le serpent est au centre des représentations du monde. Quetzalcoatl et surtout le serpent vision, Kukulcan. Le serpent vision est « l'instrument » qui permet au prince représentant d'essence divine sur terre de communiquer avec le monde de l'au-delà, les ancêtres et les dieux. Kukulcan était le dieu le plus puissant chez les mayas du Nord de la péninsule yucatèque.

Les trois diables d'Ingoj. A courte distance de la grande chefferie Boulla s'ouvre une grotte que nous eûmes l'occasion d'explorer et de topographier en 1986. La grotte totalise 1500 mètres de galeries richement ornées, et se termine sur des siphons d'une grande beauté. Samy notre guide nous expliqua la légende de cette grotte. Les anciens l'utilisaient pour aller y puiser de l'eau. Or, trois diables y vivent. Afin de tromper leur vigilance, il fallait s'organiser de la façon suivante. Un petit groupe proche de l'entrée attirait l'attention des diables en faisant un grand

tapage. Les diables ne pouvaient pas les atteindre car ils étaient dans la lumière du jour. Pendant ce temps, deux hommes se glissaient derrière les diables afin de chercher l'eau.

Lors de l'exploration de la grotte, nos lampes éclairèrent une grande concrétion massive surmontée par trois concrétions plus petites, à une centaine de mètres de l'entrée. Un peu plus loin une descente périlleuse mais visiblement fréquentée menait à un petit plan d'eau. La lumière rassurante de nos lampes effaça toutes ces superstitions le temps de notre visite.

Ces histoires de diables sont fréquentes sur l'ensemble de l'île de Lifou. Lors de notre première exploration dans la grotte de Fétra-Hé, en 1987 notre guide se perdit alors que nous marchions dans la forêt. Il se mit à fulminer et à insulter les diables de la grotte. Il nous explique que lorsque l'on s'approchait de la grotte, les diables sentaient si l'on avait de bonnes ou de mauvaises attention. Il arrivait alors qu'ils rendent les gens fous, et que ceux-ci se perdent dans la forêt.



Elle tient une torche devant le serpent réservoir d'eau

Une histoire très comparable existe au Yucatán. Les mayas racontent que lorsque l'on marche dans la forêt, on perd parfois le sens de l'orientation. On se retrouve dans un endroit extraordinairement beau, avec des rivières d'eau cristallines, de la musique, des fruits magnifiques. On est alors dans le royaume de Chak le dieu de la pluie. Les personnes qui disparaissent ainsi dans la forêt sont rarement retrouvées. Lorsqu'on les retrouve par hasard, elles marchent sur le bord d'une route, complètement hébétées, sans aucun souvenir, et ne redeviennent jamais normales. C'est pour cela qu'il faut toujours faire des offrandes à Chak, avant de s'aventurer dans la forêt. Ces croyances sont toujours vivaces et l'on rencontre les traces de ces offrandes, à l'entrée de petites grottes sèches.

Les activités de Chac

Tabi Les humains sont parfois entraînés contre leur gré dans les grottes par des créatures sorties de l'inframonde. C'est le versant horrible et morbide de la mythologie des grottes. L'histoire du cénote de Tàbi l'illustre. Au cours de la fête de la Vierge, une femme qui avait un amant poussa son mari à toréer dans l'arène du village, avec le secret espoir de le voir se faire tué. L'homme dit qu'il dédiait son combat à la Vierge. Lorsque le taureau entra dans l'arène, il se dirigea directement vers l'épouse et son amant et les encorna. Il s'enfuit en les emportant, un sur chaque corne. Un cavalier se lança à leur poursuite, et vit l'animal se précipiter dans un cénote où il disparut. Le cheval pila au dernier moment, évitant de précipiter le cavalier dans la cavité. On montre encore aujourd'hui les marques des sabots du cheval sur les bords du cénote.

La grotte de Chuyen Balam, située dans le municipio de Opichen près du village de Calcehtok, est aussi une entrée dans l'inframonde. Les villageois l'appellent El infierno et expliquent que Satan l'utilise pour y entraîner les humains. Une histoire très comparable à celle

de Tabi raconte comment un taureau entraîna dans la mort et sous terre un caporal du ranch voisin.

L'utilisation guerrière des grottes

Popol Vuh est un livre maya écrit au 16^{ème} siècle en Quiché par des lettrés mayas désireux de préserver leur culture après l'invasion Espagnole. Ce livre, perdu, fut retrouvé au 18^{ème} siècle par le frère dominicain Francisco Ximénez et traduit en Espagnol.

Ce document narre les origines de l'humanité. Deux figures mythiques : les jumeaux Ixbalanque et Hunahpu descendent dans le monde souterrain pour y venger leur père et leur oncle, jumeaux eux aussi.

Ces derniers s'étaient aventurés dans l'inframonde, Xibalba. Le récit décrit les embûches du monde souterrain. Des rapides au cours impétueux, des forêts d'épineux, une rivière de sang mènent au croisement de quatre chemins de couleur différente. Un banc de pierre ardent et une dernière épreuve conduisent au sacrifice des deux malheureux par les dieux de la mort Hun Came et Vucub Came, princes de Xibalba.

Les jumeaux Ixbalanque et Hunahpu descendent à leur tour dans l'inframonde et franchissent victorieusement, grâce à leur ruse toutes les embûches et les épreuves : la chambre obscure, la chambre des lames d'obsidiennes, la demeure du froid, celle des jaguars et la demeure du feu. Puis ils battent les seigneurs de Xibalba au jeu de pelote et les sacrifient. A la suite de cette victoire, ils montent au ciel où ils deviennent le soleil et la lune !!!

Chichen Itza / Kaab de Kaua Naturellement, si les grottes sont dangereuses pour les humains ordinaires, les princes (représentants Dieu sur terre) les utilisent sans risque, pour se déplacer, à des fins guerrières très souvent.

La grotte de Kaua est une grande cavité archéologique développant 7 km de galeries. La légende veut que cette grotte communique avec Chichimila située à une dizaine de km. L'écrivain Manuel Jeron Garcia a collecté de nombreuses légendes mayas. Il explique dans un écrit publié en 1905 que la fille d'un prêtre maya nommée Oyomal était convoitée par deux frères princes. Ac et Cay. Cay réussit à séduire Oyomal grâce à un poème. Mais Ac parvint à prendre le pouvoir et son frère dut se réfugier dans la grotte de Kaua, tandis que Oyomal était enfermée dans le cloître des vierges à Chichen Itza. Cay creusa alors un long souterrain pour pouvoir rejoindre sa bien-aimée. Lorsqu'il y parvint, ils furent surpris par Ac qui tua les deux amants.

De la même façon, l'impératrice Charlotte, épouse du tristement célèbre empereur Maximilien de Habsbourg s'est baignée dans un grand nombre de cénotes : le Rio verde de Hunucmà, Mucucyá, San Pedro Chimay, Tzà Itzà à Tecoh, Cacahuamilpa...

Le lidere massimo... Il est difficile de ne pas évoquer la mythologie contemporaine à ce sujet, les photos du lidere massimo en armes dans les grottes de Cuba ou celles plus récentes de Ben Laden en Afghanistan.

Or, la guerre moderne ne se déroule pas dans les grottes. Mais, dans les récits de guerre, les assauts donnés aux grottes dans le maquis algérien, les immenses réseaux souterrains creusés pendant la guerre d'Indochine et plus récemment la traque d'Al Qaeda dans les cavernes afghanes prennent une importance essentielle, en faisant appel à notre imaginaire. Ils établissent une différence entre ceux qui connaissent les grottes et peuvent les utiliser pour se déplacer vite et sans être vus, et ceux (les assaillants) qui sont ainsi confrontés à un adversaire insaisissable et imprévisible.

La réalité est toute autre. Les hommes assiégés dans une grotte n'ont que peu de chance de résister à leurs adversaires, et les grottes sont des moyens bien inconfortables et bien aléatoires

pour se déplacer. La victoire de l'assaillant est de ce fait inéluctable et la difficulté supposée de l'entreprise met en exergue le courage des vainqueurs.



Le lidere massimo

La piste initiatique de Hnanawae La grotte de Hnanawae est aujourd'hui la plus grande grotte connue du territoire de la Nouvelle Calédonie. Nous l'avons découverte et explorée en 1994. Elle se trouve sur l'île de Lifou, dans la partie Sud. C'est une grotte dont le développement dépasse les 8 kilomètres. L'orientation de la cavité est globalement Nord Sud. Elle est très labyrinthique.

Une partie de la grotte a été visitée par les mélanésiens. Leur passage est matérialisé par les restes de charbon de bois provenant de leurs torches. Nous savons qu'une torche pour fonctionner doit être de temps en temps mouchée. Les canaques la frappent légèrement sur le sol pour la débarrasser des cendres inutiles. L'opération se répète toutes les 5 minutes environ et ne produit guère plus de cendre qu'une cigarette !. Or, la piste que nous avons découverte est recouverte de plusieurs centimètres de cendre sur la totalité de son parcours ! Ce qui démontre une utilisation intensive. Ces visites ont été abandonnées, il y a fort longtemps et les concrétions blanches ont commencé à repousser sur ces cendres.

Les mélanésiens interrogés ne se rappellent pas ce passage, ni cette pratique. Ils expliquent que la grotte communique avec une autre grotte située 5 kilomètres à l'Est de Hnanawae. Les anciens guerriers passaient par là pour surprendre les hommes de la tribu voisine. De façon très étonnante, nous découvrîmes en faisant la topographie de la grotte que ce chemin empruntait une série d'étroitures et de passages malaisés et tortueux tout en se dirigeant ...vers l'Est ! Comment les anciens gardaient-ils le sens de l'orientation dans ce labyrinthe complexe ? La réponse nous a peut-être été apportée par Sam archéologue mélanésien de Nouméa que nous avons convié à venir voir notre trouvaille. Nous entreprîmes une exploration de près de douze heures avec lui. Cet homme possède l'incroyable faculté de s'orienter sans boussole. Nous lui avons demandé à plusieurs reprises au cours de notre périple souterrain après de multiples détours où était le Nord. Il nous l'a indiqué à chaque fois de façon précise et sans hésitation. Il sait où est le Nord, sans ambiguïté et sans aucun moyen de le mesurer. Le père de notre ancien premier ministre Michel

Casteret Ce sens de l'héroïsme souterrain a très bien été exploité par les spéléologues du XXème siècle. Les récits d'exploration en sont imprégnés.

Les cérémonies initiatiques guerrières. Ce réseau de tunnels, dont l'accès est réservé, est naturellement un lieu où le surnaturel prédomine. C'est donc le lieu des ancêtres et des dieux, que seuls les hommes de pouvoir peuvent fréquenter...C'est un lieu sacralisé tour à tour grotte matrice, lieu de mort, endroit propice aux cérémonies.

Légende ou non, il existerait encore au Yucatán des grottes sacrées utilisées pour l'initiation des jeunes guerriers. Entre autres épreuves, ces derniers doivent passer des étroitures de plus en plus sévères afin de tester leur sang froid et leur agilité. Seuls ceux qui y arrivent sont acceptés.

Rocard fut banni de la communauté scientifique pour avoir prétendu que certaines personnes, notamment les sourciers, étaient douées d'un sens leur permettant de percevoir les anomalies magnétiques. Nous en avons eu la démonstration impressionnante.

L'inframonde et les ancêtres

Les grottes sépultures de la Nouvelle Calédonie.

Les grottes servent de sépultures en Nouvelle Calédonie. Nous avons eu l'occasion de visiter des grottes sépultures abritant plusieurs dizaines de squelettes, entourés de leurs outils ou de leurs armes. Nous avons vu qu'à la mort, le Bao (en quelque sorte l'âme) rejoint une grotte où il retrouve les anciens qui l'accueillent lors d'une cérémonie nommée Boria.

De ce fait, le monde souterrain est l'univers des ancêtres.

Le cheminement des morts dans l'inframonde maya.

Nous n'avons pas trouvé de sépultures mayas dans les grottes. Après leur mort, les âmes des défunts entreprennent un périple dans l'inframonde où ils rencontrent et côtoient les dieux.

Faut-il voir une simple coïncidence dans le mythe grec du Styx, royaume des morts, parcouru par un fleuve, défendu par une créature féroce ? Nous sommes en fait en présence de la même mythologie.

L'enfer

Puisque les âmes ont une existence éternelle, elles habitent forcément un lieu : l'inframonde... De ce fait, les ancêtres et les dieux habitent les mêmes lieux.

L'identité humaine chez les canaques se réfère ainsi que nous l'avons vu à l'identité parentale (le totem de la tribu souvent symbolisé par un animal ou une plante) Chaque ancêtre possède ses pouvoirs en relation étroite avec les phénomènes naturels : la pluie, la mer, le soleil... Le culte des ancêtres qui est en quelque sorte un culte identitaire. (Nous créons dieu à notre image. Vous a-t-on enseigné le contraire ?) est aussi un culte animiste. L'histoire de ces ancêtres dieux se confond avec celles des humains. C'est leur histoire !

Dans la société maya, les dieux sont représentés par le prince/prêtre qui en possède les attributs. La relation parentale s'estompe au profit d'un symbole collectif : le prince à qui l'on doit allégeance. Les dieux sont étrangement semblables par leur caractères. Le dieu de la pluie Chac, représenté par un animal au nez proéminent en est un exemple. Ces dieux ont toute une histoire dont une partie se déroule sous terre dans l'inframonde. Il y a dans la mythologie maya six niveaux en plus de l'inframonde, un de ces niveaux étant notre monde. La mythologie grecque nous enseigne l'existence de trois niveaux.

Plus il y a d'individus, et moins les dieux sont nombreux. Notre monde occidental essentiellement monothéiste attribut à un dieu unique tous les pouvoirs. L'église nous enseigne l'histoire de ce dieu. Dans la croyance chrétienne, l'enfer, le paradis et la terre constituent trois niveaux.

L'enfer est généralement représenté comme un monde souterrain. L'on y rencontre (et cela est tellement universel !) nos ancêtres ! (ceux qui ont péché tout du moins, c'est à dire comme dirait Pierre Dac les plus drôles !)

Les grottes matrices

L'inframonde est un domaine reconnu dans toutes les mythologies. C'est un vaste lieu, dangereux, peuplé de diables, habité par nos ancêtres. Le lien filial que nous entretenons avec eux engendre naturellement des mythes de grottes matrices. Rappelons nous la légende fondatrice des deux jumeaux dans la société maya.

Fétra-Hé est une grotte située près de l'aéroport de Wanaham sur l'île de Lifou. Fétra-He signifie en langage lifou la tête qui sort. C'est la grotte d'où est sortie le premier homme de Lifou... Lors de nos explorations, nous y avons découvert des gravures, des peintures, une piste initiatique, et de nombreuses mains en négatif. Nous y avons dénombré six squelettes d'explorateurs canaques perdus. Cette grotte a aujourd'hui encore une grande importance.

Cajibajagua et Amayauna Le frère Ramon Pané, a écrit sur la magie des indiens de St Domingue. Deux grottes, nommées Cajibajagua et Amayauna sont des ventres mythiques, d'où sont sortis les premiers hommes.

La cérémonie du Temazcal Lors de notre expédition de 2001, nous explorâmes la grotte de Chaak Tun. La grotte de Chaak tun est une grotte dont l'importance symbolique est grande. C'est un endroit où les fiancées viennent se purifier avant la cérémonie du mariage.

Nous y fûmes conviés par dona Flor à une cérémonie de Temazcal. Don Firmin le prêtre maya pratique cette cérémonie dans une grotte proche de Chaak tun à chaque pleine lune. La grotte est illuminée par des dizaines de bougies, le sol en a été soigneusement balayé. Un feu est allumé depuis plusieurs heures et des pierres de laves sont ainsi chauffées au rouge. La géologie nous enseigne que de telles roches ne se rencontrent pas dans les environs immédiats de la grotte. Il faut en effet parcourir plus de trois cents kilomètres pour se procurer de telles « pierres de feu ».



Après avoir imploré les différents dieux catholiques et mayas, nous sommes purifiés par de l'encens puis enfermés dans une petite cabane en terre, en forme d'igloo, circulaire de 3 m de diamètre, elle même construite dans la grotte. L'obscurité est obtenue en occultant la porte par une couverture. Les pierres chauffées au rouge sont alors amenées dans l'abri. De l'eau et des herbes sont versées sur les pierres. La porte s'ouvre ainsi quatre fois pour apporter à chaque fois cinq pierres. Les cinq pierres sont le rappel des cinq points cardinaux mayas : le sud, l'est, l'ouest le nord et le centre.

Cérémonie du Temazcal
← : La naissance

Chaque ouverture de porte correspond à une étape dans la construction de son identité. Le chaman nous invite tout d'abord à nous ouvrir pour sentir la force de la terre matrice.

Nous sommes dans un utérus. Il nous invite à prendre conscience de nos frères. A la porte suivante, il nous invite à nous identifier à une terre et à expliquer cette identification. Les étapes suivantes de ce portrait chinois consistent à choisir une roche, puis une plante et enfin à un animal de notre choix. Notre identité étant ainsi construite l'heure de la naissance symbolique arrive. Après plus de deux heures passées dans ce sauna primitif, enivrés par la fumée de l'herbe, nous sommes invités à sortir un par un. C'est le moment de l'accouchement. Les assistantes nous enveloppent dans une couverture, puis nous guident jusqu'à l'eau du cénote où nous nous plongeons.

La pleine lune s'encadre dans l'entrée de la caverne éclairant alors pleinement la grotte. La cérémonie se termine en mangeant les fruits de la terre : oranges, bananes, miel et thé.

Nous sommes tous un peu enivrés par la fumée des herbes...



En guise de conclusion...

*D'abord tu fus minéral
Puis tu devins plante
Ensuite tu es devenu animal
Comment l'ignorerais-tu ?
Puis tu devins homme...
Djalal Ud-Din Rumi*

Ne vous y trompez pas ! les mythes ne sont pas des histoires que l'on raconte aux enfants pour les endormir ! Elles sont le reflet de l'âme humaine. Vous êtes humain; elles sommeillent dans votre conscience. L'exploration mythique est une expérience engagée.

Chapitre VII

LA BIOLOGIE



La biospéléologie est une science de spécialiste. L'explorateur spéléologue est généralement décontenancé par sa complexité et peu apte à apporter sa contribution. C'est regrettable. L'inventaire de la faune cavernicole n'est pas encore complet et la contribution des spéléologues permettraient certainement des avancées importantes. Il faut pour cela savoir capturer les animaux, les classer par grandes groupes, les préserver et les adresser aux bons spécialistes.

Rappelons que la classification des espèces vivantes est arborescente. On distingue donc en allant du groupe le plus général à l'animal : le règne, l'embranchement, la classe, l'ordre, le genre et l'espèce. Cette arborescence est le reflet de l'évolution. Les différents ordres d'une même classe ont des ancêtres en commun et se sont différenciés peu à peu. L'inventaire biologique est donc complété par la paléontologie et la phylogénèse l'étude des caractères communs anatomiques Une des données de base de ces études est la répartition géographique des espèces, qui permet en le rapprochant des mouvements géologiques des continents d'en étudier l'évolution au cours des âges.

Enfin, l'étude des espèces vivantes s'accompagne de l'étude du système écologique. La chaîne alimentaire, les territoires, les complémentarités des espèces entre elles sont en soi une science. La connaissance de ses rudiments permet de guider les récoltes d'animaux.

La première note de biospéléologie Yucatèque remonte à 1865. Cope décrit des espèces de grenouilles capturées par Arthur Schott dans le cenote de Pamanche (Yucatán). La première exploration bio-spéléologique importante a été entreprise par l'institut Carnegie de Washington en 1932. E.P. Creaser, F.G. Hall et A.S. Pearse parcoururent pendant trois mois en 1932 puis en 1936 les grottes du Yucatán. Par la suite, des collectes furent entreprises par Osorio Tafall et Gardenas Figueroa (1946/50), Antonio Villalobos (1953), S Kiem (1953), J.J.G. Clarke (1959). Signalons encore les travaux de M.R et R.T Hatt de 1929 à 1953 sur les chauves souris de la péninsule.

A partir de 1973, quatre expéditions de grande envergure, supportées par le National geographic. furent dirigées par James Redell. Plus d'une centaine de cavités furent étudiées sur le plan bio-spéléologique.

Enfin, dans les vingt dernières années, les travaux de l'UNAM essentiellement animés par le professeur Palacios Vargas ont donné lieu à d'intéressantes découvertes.

On connaît aujourd'hui un peu plus de 600 espèces troglodytes dans la péninsule du Yucatan. De nombreuses espèces sont troglaphiles et se développent à l'entrée des cavités. Parmi les vertébrés, nous avons reptiles, oiseaux, batraciens poissons et mammifères sont présents.

Il reste encore beaucoup de travail à entreprendre dans ce domaine. Deux domaines de recherche semblent particulièrement prometteurs :

- La capture des acariens demande des méthodes probablement différentes de celles mises en œuvre jusqu'à présent : filtrat de sédiments par exemple. La richesse de ce groupe d'animaux est tel que l'on peut attendre une moisson intéressante de nouvelles espèces.
- L'étude du système sulfureux situé au niveau de l'halocline. Quelles bactéries, quelles chaînes alimentaires se développent à ce niveau ?

Pour le moment nous nous sommes contentés de recueillir des échantillons biologiques et de les adresser aux spécialistes correspondants. La liste correspondant à l'expédition de l'été 2000 est donnée ci-dessous.

Liste des récoltes biospéologiques au Mexique

Province de Quintana Roo

Par Josiane Lips

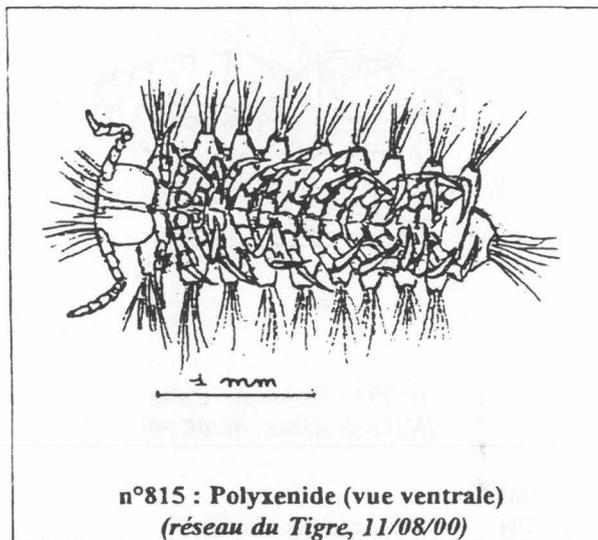
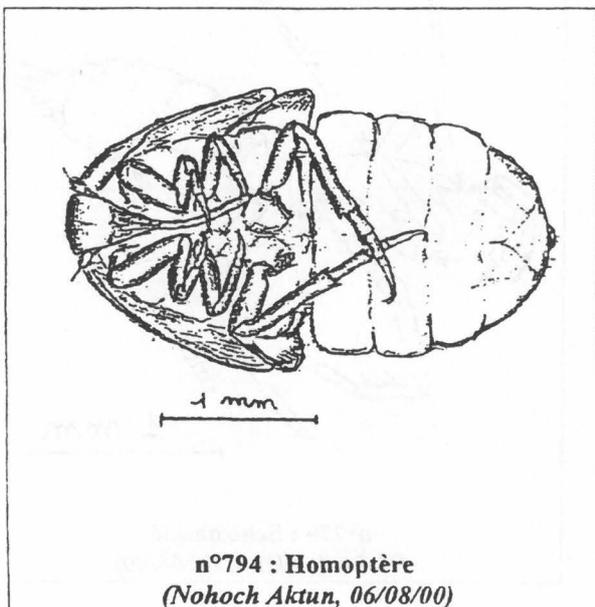
Les dessins sont de Christian Locatelli

Réseau du Tigre X-Caret

31/07/00

Grands papillons Géométridés près de l'entrée. Beaucoup de Phrynes. Beaucoup de fourmis, plusieurs espèces. Plusieurs espèces de chauves-souris. Quelques sauterelles. Nombreuses racines.

- n° 740 1 Araignée + cocon. *Les deux sur la toile.*
- n° 735 3 Araignées
- n° 743 6 Araignées
- n° 745 4 Araignées
- n° 749 5 cocons. *Pendus par un fil.*
- n° 763 1 Collembole. *Berlèse.*
- n° 737 3 Décapodes. Jeunes. Nombreux, dans l'eau. Un adulte a été aperçu.
- n° 734 1 Diplopode. Iulidé (avec yeux).
- n° 739 1 Gastéropode. *Collé sur une racine.*
- n° 741 1 Grenouille. *Sur une racine.*
- n° 746 6 Hétéroptères. *Nombreux à cet endroit.*
- n° 736 1 Homoptère
- n° 742 1 Isopode aquatique
- n° 738 18 Isopodes terrestres. *Nombreux. Essai de Berlèse.*
- n° 747 5 Phryganes. *En attente (antennes en rotation) sur les toiles d'araignées.*
- n° 748 1 Phryne
- n° 750 2 Phrynes
- n° 764 1 Pseudoscorpion. *Berlèse.*
- n° 744 2 Sauterelles. Très jeunes.



01/08/00

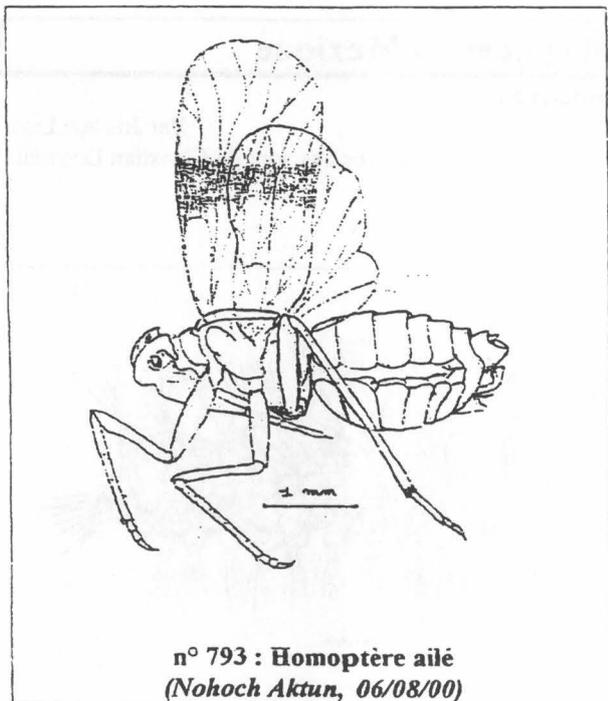
Dans la partie "aquatique", la plupart sur du guano. Un gros Bernard-l'hermite dans le porche d'entrée.

- n° 756 10 Acariens. *Sur du guano.*
- n° 762 1 Araignée
- n° 757 6 Coléoptères. Dont 5 Bathyscinés, yeux atrophiés. *A plusieurs endroits. Certains volaient.*
- n° 752 20 Collemboles. Entomobriomorphes
- n° 751 4 Diploures
- n° 754 6 Gastéropodes. *Sur du guano.*
- n° 759 1 Homoptère. *Sur une racine.*
- n° 755 1 larve. *Dans du guano.*
- n° 753 1 Phrygane. Ailes au repos non en toit.
- n° 758 1 Ricinule. *Dessin.*
- n° 761 2 Ricinules. *Sur une racine.*
- n° 760 1 Thysanoure. *Près du piège.*

03/08/00

Avec l'aide de Bernardo (8 ans).

- n° 767 3 Araignées
- n° 772 3 Araignées. Deux très allongées.
- n° 765 6 Collemboles. Entomobryomorphes.
- n° 771 1 Diptère
- n° 766 4 Hétéroptères
- n° 773 1 Homoptère
- n° 768 6 Isopodes terrestres
- n° 769 11 Ricinules
- n° 792 2 Schizomides
- n° 770 1 Thysanoure



n° 793 : Homoptère ailé
(Nohoch Aktun, 06/08/00)

05/08/00

- n° 804 7 Acariens. *Berlèse.*
- n° 782 1 Araignée + œufs. *Sur toile. L'araignée portait les œufs sur elle.*
- n° 785 5 Araignées
- n° 787 7 Collemboles
- n° 803 7 Collemboles. Minuscules poduromorphes. *Berlèse.*
- n° 784 2 Décapodes
- n° 786 1 Diplopode. *Dans du bois.*
- n° 791 1 Hyménoptère. Fourmi ailée ?
- n° 789 4 Isopodes aquatiques
- n° 783 10 Isopodes terrestres
- n° 790 2 Isopodes terrestres. Troglobies évolués.
- n° 788 2 Ricinules

11/08/00

Traces d'un animal (raton laveur ?) près du point top151.

- n° 820 1 Acarien
- n° 808 17 Araignées
- n° 822 10 Collemboles. Poduromorphes. *Berlèse.*
- n° 814 9 Collemboles. Entomobriomorphes
- n° 817 4 Diplopodes de 2 familles différentes.
- n° 818 1 Diploure. *Japyx.*
- n° 813 2 Gastéropodes de 2 familles différentes.
- n° 809 26 Isopodes terrestres. *Vivent en nid.*
- n° 819 1 larve
- n° 821 1 œuf. Thysanoure ? Schizomidé ? Diplopode ?
- n° 815 1 Polyxénidé. *Dessin.*

- n° 807 10 Ricinules
- n° 812 3 Schizomidés
- n° 806 1 Scorpion. *Point topo 153. Dépigmenté. Sous une pierre.*
- n° 811 1 Thysanoure
- n° 810 9 Thysanoures. Très grands. *Sous des pierres.*
- n° 816 7 Vers ?

15/08/00

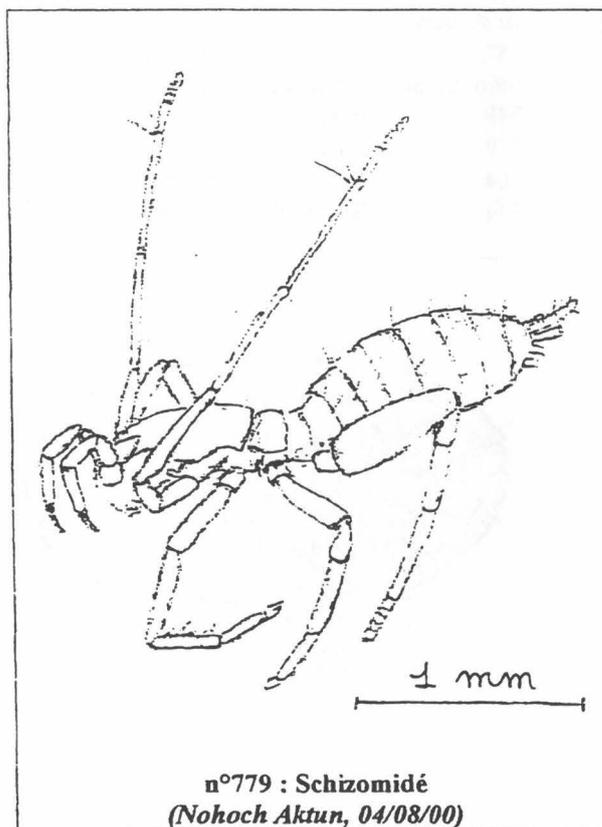
- n° 828 1 Araignée
- n° 825 2 Diplopodes
- n° 826 1 Diploure. *Japyx.*
- n° 824 11 Isopodes terrestres. Certains très allongés.
- n° 823 1 Schizomidé
- n° 827 1 Ver de terre

Réseau de Nohoch Aktun (Akumal)

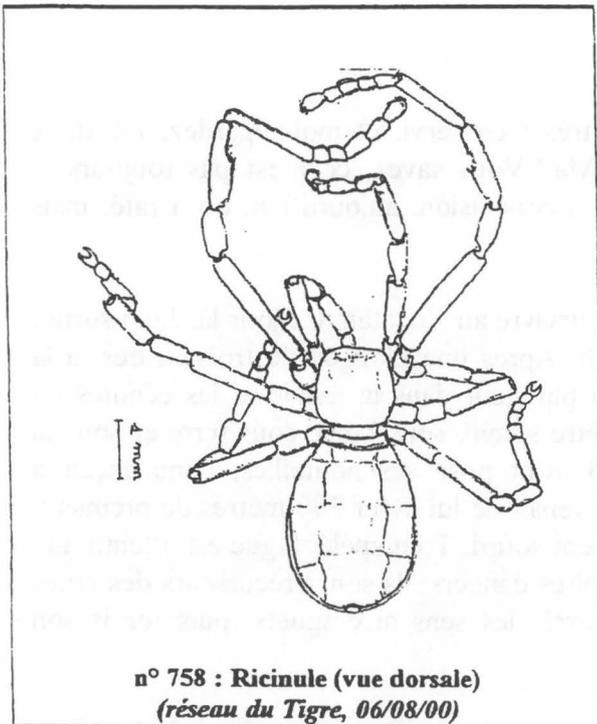
04/08/00

Très grand porche, avec eau.

- n° 774 5 Araignées
- n° 778 2 Collemboles
- n° 776 1 Diplopode
- n° 777 4 Diptères
- n° 780 1 Gastéropode
- n° 775 1 Ricinule
- n° 779 1 Schizomidé. *Dessin.*
- n° 781 1 Scorpion. *Sur une stalagmite, au milieu de l'eau.*



n° 779 : Schizomidé
(Nohoch Aktun, 04/08/00)



n° 758 : Ricinule (vue dorsale)
(réseau du Tigre, 06/08/00)

06/08/00

Tous les spécimens ont été récoltés sur une racine, sur un îlot au milieu de l'eau.

- n° 801 1 Acarien. Oribate.
- n° 798 4 Araignées
- n° 802 40 Collemboles. Très nombreux.
- n° 794 1 Homoptère. Dessin.

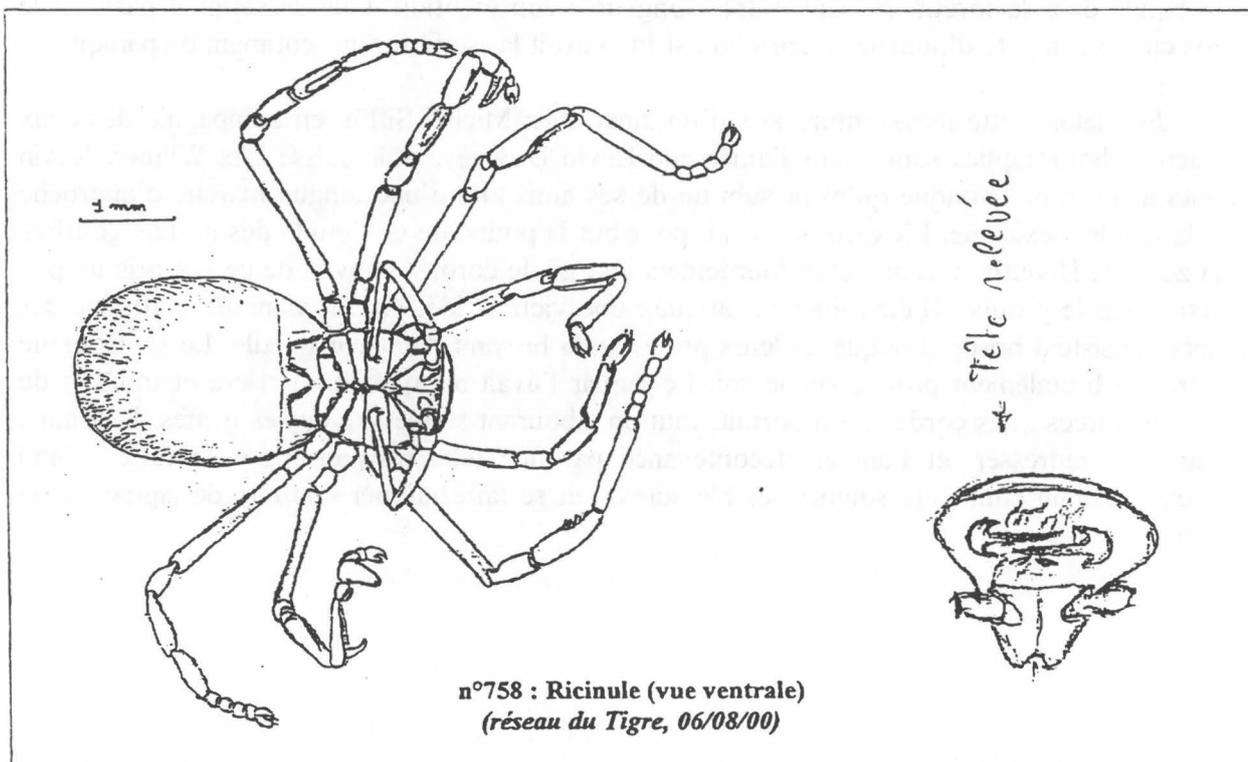
- n° 793 1 Homoptère ailé. Dessin.
- n° 799 40 Homoptères. Très nombreux.
- n° 797 11 Homoptères ailés. Très nombreux.
- n° 796 2 Schizomidés
- n° 795 1 Thysanoure. Dessin.
- n° 800 7 Thysanoures

09/08/00

- n° 805 1 Décapode. Jeune.

16/08/00

- n° 830 1 Araignée + oeufs
- n° 829 1 Araignée + oeufs
- n° 833 2 Araignées
- n° 831 30 Araignées
- n° 837 2 Blattes. Porche d'entrée
- n° 835 3 Chilopodes
- n° 843 1 Coléoptère
- n° 841 17 Collemboles
- n° 834 1 Diplopode
- n° 838 1 Gastéropode
- n° 832 3 Hétéroptères
- n° 842 7 Homoptères
- n° 845 2 Isopodes terrestres
- n° 836 1 larve. Homoptère ? Porche d'entrée.
- n° 844 9 Schizomidés
- n° 846 2 Thysanoures
- n° 840 2 Vers ?



n° 758 : Ricinule (vue ventrale)
(réseau du Tigre, 06/08/00)

Joao et le jaguar

Xan Thomas

Expédition YUC 2000 février

Le client furieux proteste. Mon voisin était très bien servi, et moi regardez, j'ai deux petites boulettes minuscules. Le patron explique. «Ma ! Vous savez, ce n'est pas toujours le toréador qui gagne ». Et bien tu vois, me dit Joao en conclusion, aujourd'hui, on a raté, mais heureusement nous ne sommes pas toréador !

Cette force d'âme lui a probablement valu de survivre au Yucatán. Ce jour là, Joao sortait d'une longue plongée de pointe dans le cenote Pitch. Après une plongée de trois heures, à la sortie de l'eau, les gestes sont lents. La solitude du plongeur dans la jungle et les cenotes du Yucatán procure la sérénité... ou la folie. Du reste, être serein, sous l'eau, sous terre et sous la jungle n'est ce pas déjà une forme de folie? Joao avait posé ses bouteilles, commençait à démonter ses détendeurs et méditait. Le cenote Pitch venait de lui livrer 300 mètres de première, et il se sentait serein... lorsque il entendit un grondement sourd. Tout spéléologue est attentif aux bruits des cavernes. Ils sont souvent synonymes des pires dangers; ils sont précurseurs des crues et accompagnent les effondrements. Il marqua un arrêt les sens aux aguets, puis repris son occupation...

Devenait il fou? Le bruit se fit entendre à nouveau, grave. Les résonances de la grotte donnent l'impression que tout bruit vous enveloppe, sans jamais savoir d'où il vient, comme s'il émanait du plus profond de vous même. Il se releva lentement, en observant l'eau pour surprendre les vibrations de la surface liquide, puis se retourna...

A moins d'un mètre de lui, un jaguar le fixait dans les yeux, prêt à bondir. L'animal était venu probablement, comme le loup de la fable, s'abreuver... Leurs regards se croisèrent, chargés de la question universelle « ça se mange, ou ça va me manger ? ». Le calme apparent, la lenteur des mouvements de Joao, reflet de son attitude mentale dissuadèrent le fauve. Il s'évanouit en deux bonds dans la forêt... laissant notre plongeur à son émotion. Que se serait il passé si le « gros chat » avait été d'humeur joueuse, ou si Joao avait laissé filtrer un sentiment de panique ?

Je relatais cette mésaventure lors d'un dîner chez Michel Siffre, en compagnie des deux excellents photographes souterrains l'américain Kevin Downey, et le suisse Urs Wilmer. Kevin raconta à son tour l'attaque qu'avait subi un de ses amis lors d'une longue marche d'approche dans la jungle mexicaine. L'expédition avait pour but la poursuite de l'étude des grands gouffres de la zone de Huautla. Cet ami était lourdement chargé de cordes, et avait de ce fait pris un peu de retard sur le groupe. Il était énervé, fatigué : une victime idéale. La technique d'attaque des jaguars consiste à briser la nuque de leurs proies en la broyant dans leur gueule. Le spéléologue se retrouva brutalement projeté sur le sol. Le jaguar l'avait attaqué par derrière et mordait de toutes ses forces ...les cordes qu'il portait, tout en labourant sa victime de ses griffes. L'homme réussit à se redresser, et l'animal décontenancé par une telle résistance prit la fuite. L'ami rebroussa chemin pour faire soigner ses blessures... et se faire tatouer une tête de jaguar sur la poitrine

Communication

Nous avons eu le souci de faire connaître nos travaux. Les conférences suivantes ont été réalisées :

1999	Février Conférence au centre de Xel-Ha
1999	Avril Conférence au SCP
1999	Stand d'Aven aux journées spéléologiques d'Ile de France
2000	Publication d'un article sur l'hydrogéologie du Yucatan dans Karstologia
2000	Février Conférence au centre de Xel-Ha
2000	Avril Conférence au SCP
2000	Mai Conférence à Moscou
2000	Octobre Conférence à l'Association des Explorateurs
2001	Février Conférence au centre de Xel-Ha
2001	Mai Conférence au SCP

Trois CD des photos d'expéditions ont été réalisées.

Un rapport de 110 pages sur la réserve de Sian Ka'an détaillant les résultats de nos recherches a été remis à la direction de la réserve.

Enfin quelques articles dans les journaux locaux ont fait mention de nos explorations.

Impressions de voyage

L'iguane de Tulum

Ph Brunet

La plongée a de nombreuses vertus. Elle permet, au cours des explorations effectuées autours du monde, de découvrir des cultures différentes, des gens étonnants, des végétaux et des animaux étranges. La jungle du Yucatan nous offre bien évidemment tout cela. Dès ma première expédition, en 1996, je découvris l'iguane à Tulum, modèle réduit d'un dinosaure disparu.

La nature est étonnante, pleine de vitalité, elle réussit à coloniser les milieux les plus défavorisés, les plus déshérités. Ailleurs, elle subsiste alors même que sa logique ou sa raison d'exister a disparu. Des espèces connues se transforment pour investir un biotope particulier. L'iguane de Tulum se complait donc dans la jungle yucathèque, dans ce milieu de rivières souterraines et de lagunes miasmeuses.

Les transformations sont toujours les mêmes, les indications sont immuables, point n'est possible de fantaisie sous la contrainte extérieure. La vie est possible donc mais pénible. Les stigmates de la douleur, de la difficulté marquent visiblement l'adaptation. Nanisme et dessèchement sont classiques. La réduction de taille diminuant les échanges avec l'extérieur protège efficacement. Corollairement, un isolement inéluctable en résulte. Il faut se cuirasser face aux assauts du temps. La silhouette générale perd de sa souplesse, se sclérose et livre aux quatre vents une carcasse torturée.

Ceci dit des régulations existent, la vie se ralentit mais s'allonge nettement. Il n'y a plus d'âge, plus d'avant, plus d'après. Tout se fige. Le résultat est un fossile vivant, rare, précieux voir protégé. Ainsi est l'iguane de Tulum. Il ne faut pas le toucher, cet animal est fragile. Et

pourtant, il cache bien son jeu. Il dure depuis longtemps, très longtemps et utilise aujourd'hui admirablement le système. Il trône sur chaque pyramide, dominant tout et tous. Il est nourri, copieusement, bronzant au soleil exotique.

Sa démarche est lente presque rhumatisante. Pourtant, en un instant il s'anime, bondit, et il évite d'une nouvelle volte face le moindre danger.

L'homme est curieux, il aime les monstres, les bonsaïs prestigieux, les femmes à barbe, les nains acariâtres,... A Tulum l'iguane vole presque la vedette aux vieilles ruines qui l'entourent. Fascination de l'étrange, trouble attirance du dégoût. On joue à se faire peur en frôlant ces créatures étranges, fossiles d'un autre temps. Pourtant, l'iguane est plus repoussant que réellement dangereux. Si ce n'est que sa morsure s'infecte facilement tant l'iguane est gourmand de charogne !

Tout ceci, bien sur, nous éloigne de la plongée souterraine et, comme toujours, toute ressemblance serait pure coïncidence et.....

La vie sur place :

(par PCA)

Nous logions chez Marco et Lorens, qui sont des connaissances de Christian. Ils ont une maison en dur, et deux palapas (sorte de cabane en bois, avec seulement un toit). Une des palapas, équipée d'un plancher nous était réservée. Le rez-de-chaussée permettait à Bernard de dormir, avec une partie du matériel électronique, les chargeurs..., et la table consacrée à l'informatique. La majorité des gens dormait au premier étage ; par la suite Christian et Odile ont dormi dans la maison et Bruno et Eugénia dans une caravane.

Réveil entre 6h 30 et 7 heures, puis chacun prépare sa journée par du fil, de la topo. Petit déjeuner entre 7 et 8 heures, plutôt copieux : pain, confiture, beurre, céréales, yaourts (au goût de colorant). Entre 9 et 10, 11, 12, voir plus départ sur les sites. Ouf ! le rythme ralentit, plongée, explo, visite de connaissances. Le casse croûte est light, il se compose de deux sandwiches jambon, fromage, mayonnaise et de deux oranges.

Retour à la maison entre 16 et 18 heures, en fonction des objectifs. En général, on essaye de se laver dans les cénotes, l'eau y étant plus douce que chez Marco, qui lui pompe de l'eau dans un cénote d'eau saumâtre.

Avant le repas du soir, que l'on prendra tout le temps à l'extérieur, on refait du fil, de la topo, le cahier des comptes rendus. Repas, au restau (essentiellement des plats de viande, avec peu de légume). Toutefois, on a trouvé un restau où il servait du riz, et des bananes cuites) puis retour entre 22 et 24 heures pour enfin se reposer.

Le dodo se passe sous une moustiquaire, par contre, se pose le problème, quand le moustique est enfermé dans la moustiquaire... Pour la nuit, généralement un drap suffit, sauf deux nuits où le duvet devenait utile.

Les Mexicains sont soit de type espagnol, soit de type maya. Dans ce dernier cas, ils sont assez grassouillets. Dans tous les cas, ils sont très ouverts et sympathiques, et surtout, ils parlent lentement, ce qui permet de les comprendre plus facilement, qu'un castillan.

Bandidos mexicanos

Xan Thomas

Au cours de nos 9 expéditions, nous avons été confrontés à un certain nombre de larcins. Parfois, la chance nous a permis de nous retrouver nez à nez avec nos détresseurs. Statistiquement, nous les avons mis en fuite une fois sur deux. Le jeu reste toutefois dangereux et seul Dieu sait quelle peut être l'issue d'une telle confrontation.

En février 2001, nous avons parmi nous un plongeur russe. Génia. Génia dans le jeu de l'horoscope chinois s'identifie à l'ours. Très gentil, très fort, mais surtout à ne pas énerver ! La force mentale et physique ! Ce jour là Génia s'apprêtait à plonger le cenote Xunan Ha lorsqu'il aperçut à quelques dizaines de mètres deux américains agressés par une dizaine de bandits. Tout autre que lui aurait probablement évalué la situation en arguant qu'après tout ce ne sont que des américains impérialistes que le peuple russe a combattu pendant de nombreuses années, que les autres sont bien nombreux et bien armés, que courir 50 mètres en combinaison de plongée avec les bouteilles sur le dos en pleine chaleur est dangereux pour la santé...

Mais Génia n'évalue pas, Génia agit ! En poussant un hurlement sauvage il se précipita sur les assaillants. Ceux ci n'ont pas évalué non plus, ils ont pris la fuite.

Et voilà comment deux américains et un russe fraternisèrent dans la jungle puis un peu plus tard accoudés à un comptoir !

Policia !

Xan Thomas

Chetumal expédition YUC 2001 aout

Le policier prend un air très sérieux et nous indique d'un geste péremptoire qu'il faut nous garer tout de suite. J'obtempère. Les paroles de Marco me reviennent à l'esprit « Quand un policier t'arrête tu as trois solutions, tu connais le président de la république, tu ne parles que russe et tu sais dire no entiendo, tu payes la mordida. (bakchich).

- Senor votre voiture n'a pas de plaque d'immatriculation. Vos papiers ! C'est très grave !

- Russki ! Dobredien ! No entiendo !

- You driving licence please. The car no plates. Policia.

-No paper. Paper hotel.

Je commence à sortir toutes sortes de documents sur les grottes, et à imiter un russe guttural. J'insiste beaucoup sur les écoulements dans le nord de la péninsule. Lui aussi insiste et me demande de venir voir l'avant de la voiture.

- No plates ! Big problem.

- Ah big problem, big problem, big problem...

Prononcer lentement une fois avec énervement, puis avec réflexion, puis avec tristesse.

Le policier commence à s'énerver. Il appelle la police centrale et me menace de me mettre en prison. (enfin, il fait semblant d'appeler car il n'a pas appuyé sur le bouton de la radio !)

La confrontation se poursuit. La situation est claire. Il veut de l'argent mais ne sait pas comment le dire. Il se doute bien que je ne suis pas russe mais n'en est pas complètement sûr. Le temps passe et mordida sur la voie publique est passible d'ennuis très sérieux ! Finalement, nous ne savons pas encore qui ira en prison ni qui aura l'argent !

Je décide alors de lui servir ma botte secrète : je connais le président de la république !
-Senor ! Me friend of président Fox ! Very good friend !
A ma grande surprise il éclate d'un rire fracassant.
-Senor aqui es el PRI !

Je comprends l'erreur. Cette partie du pays est du parti opposé. Mon interlocuteur n'est pas du bon parti politique !
Mais l'erreur le fait tellement rire ! Il m'explique que pour cette fois ça ira ! Les masques sont tombés. Mais Hombre tu es un malin !

Nous nous quittons bons amis. J'ai oublié le russe et appris l'Espagnol en 10 secondes !

La muchacha

Bernard Glon

Ta Tich février 2001 : Xan et Bernard ont rendez vous à Akumal à 9h00, avec Ana. Ils sont à l'heure avec même 10 minutes d'avance, elle aussi. Bernard est conquis (« elle est mignonne vous avez raté les copains ! » sic). L'accès débute par 1h30 de chemins aléatoires. Maintenant, c'est moins drôle, il y a encore 3 kilomètres de portage dans la jungle ☹.

Nanard aujourd'hui est plongeur de pointe et Xan sherpa. Le matériel de Nanard est donc réparti entre Nanard et Xan, vu que Anne ne porte qu'un GPS (sans pile), un litre d'eau et son repellent dans son micro sac à dos. Aussi Anne part d'un bon pas, facile pour elle de courir. Malgré la charge, Xan suit au même rythme, pas Nanard qui ne veut pas courir (« m'enfin on est en vacances »). Anne et Xan s'arrêtent tous les 500 mètres soit disant pour attendre Nanard. Mais Nanard n'en croit rien (« Mon œil, ils m'attendent pas mais ça fatigue de courir après un petit sac à dos ☺ »).

Bernard plonge Ta Tich pendant qu'Anne et Xan topographient la partie sèche et la surface. Exploration de 350m de grottes sèches. Enfin, sèches pas complètement ! Il faut tout explorer en détail, il y a des lacs, des endroits où il faut ramper dans l'eau... Ana pour ne pas mouiller ses vêtements se résout à ne garder qu'un petit slip et un T-shirt vite mouillé... Mais cela Nanard l'ignore. Il est le plongeur de pointe ☺ !

Bernard ne regrette plus son portage : « Houla, c'est grandiose Ta Tich ». Les salles sont énormes, un puits naturel ouvre sur une vaste salle sèche, la galerie est grande, il y a des gours partout sous l'eau. Bernard est enchanté et en plus Xan n'a pas fini l'exploration. Ca continue, c'est une aubaine !! Il cherche un passage entre les gours et les concrétions, s'arrête dans une salle fermée, pense trouver la suite. A continuer !. 200m de première topographiée.

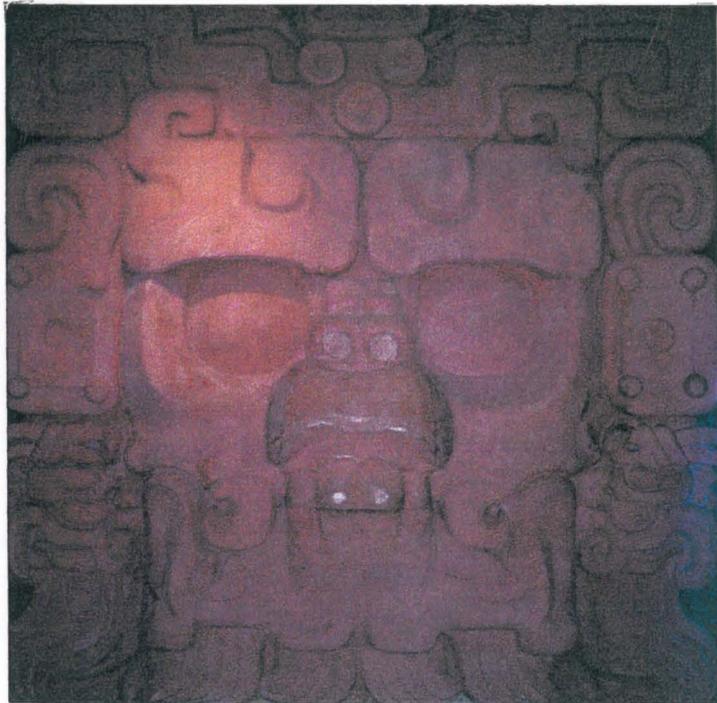
Il sort vers 16 h 15 ressort le bi et le sac à dos de matériel dans le chemin et les retrouve topotant le sentier.

Le retour se passe comme l'aller, avec toujours la course entre Xan et Ana.

Ah ! hombres, muchachas y cuevas !

Au cours des cinq expéditions au Yucatan relatées ici, nous avons découvert et topographié 40 km de grottes, pour l'essentiel en siphon.

Les mayas croyaient que la terre était plate et le temps cyclique. Nous croyons exactement le contraire. L'inframonde était pour les mayas un labyrinthe complexe peuplé de créatures dangereuses et de dieux puissants. Ils nous ont accompagnés dans nos prospections à la recherche de Xibalba !



Xibalba, l'inframonde maya.