

L'expédition au Guatemala, fut la première parrainée et subventionnée par la Fédération Française de Spéléologie (FFS). Dirigée par Daniel Dreux, elle se déroula en 1974 et en 1975. A la demande de Gérard Propos, président de la FFS qui relançait les grandes expéditions françaises, Paul Courbon y participa en 1975. La plus grande cavité explorée fut le Rio Candelaria, d'un développement de 21 km. Il faut y ajouter le Rio San Antonio, long de plus de 3 km. Malgré les prospections entreprises, la cavité la plus profonde découverte fut le Siguan de Secantutlé (-111).

Spelunca

Supplément au n° 3, 1976

Spécial n° 1



Guatemala

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET GÉOLOGIE

éléments succints.

par P. Courbon et D. Dreux

Le Guatemala est un pays montagneux, d'une superficie d'environ 109 000 km², situé au Sud du Mexique, entre les parallèles 13°45' et 17°50' Nord. Il est largement baigné par le Pacifique au Sud-Ouest, tandis que le Nord-Est touche la mer des Caraïbes au fond du golfe du Honduras (baie de Amatique). Il a des frontières avec, au Nord, le Mexique (états des Chiapas, Tabasco, Campêche, et Quintana Roo) et au Sud, le Honduras et Salvador.

PRINCIPALES RÉGIONS NATURELLES

● LE DÉPARTEMENT DU PETÉN :

Cette région essentiellement calcaire, de relief peu élevé (généralement inférieur à 300 m), couverte de forêts tropicales (aujourd'hui très défrichées), est située au Nord-Est du pays. Elle constitue la partie méridionale de la Péninsule du Yucatan.

Les sédiments les plus anciens, du Crétacé supérieur à l'Eocène, sont plissés conjointement et affleurent au Sud, tandis qu'au Nord, ils sont couverts par des dépôts du Miocène (gypseux et marneux à la base, calcaires au-dessus) dont les limites Sud et Est dessinent des escarpements.

● LA CORDILLERE DU GUATEMALA CENTRAL :

Cette chaîne dont les points culminants ont une altitude supérieure à 3 500 m, traverse le pays d'Ouest en Est, formant un arc de cercle tendu, dont la concavité est dirigée vers le Nord. La structure de cette région est asymétrique :

– au Sud affleurent des roches métamorphiques, très plissées et faillées, avec des intrusions de granites, de diorites ou de serpentines (régions au Sud de Cahabon en Alta-Verapaz).

– au Nord, on trouve des sédiments du Paléozoïque supérieur, couverts par ceux du Mésozoïque précontinental ou marin, et par quelques dépôts du Tertiaire ancien.

Des fractures longitudinales très importantes affectent ce massif. La limite nord des affleurements du Paléozoïque coïncide avec un gigantesque système de failles, souvent inversées, qui se prolongent jusqu'à la mer des Caraïbes, où elles se divisent pour former la fosse de Batlett. Ces failles ont influé directement sur l'hydrographie en favorisant la formation de vallées : vallée de Polochic, vallée du Motagua...

Ce système de failles devait être interprété comme un « Thrust Fault » par Hess; le « bloc » situé au Sud se serait déplacé vers l'Est en donnant naissance, notamment, au golfe de Honduras. Les récents séismes (4 février 1976 et jours suivants : plus de 1 100 séismes en un mois...) qui ont provoqué la mort de quelques 25 000 Guatémaltèques et détruit les 2/3 du pays, auraient pour origine le déplacement vers l'Ouest (environ 110 cm) de l'un des « blocs » séparés par cette faille.

Il existe aussi des vallées liées aux fracturations transversales comme celle du Rio Chiroy qui sépare les Cuchumatanes et l'Alta-Verapaz.

● LA CHAÎNE MÉRIDIONALE, ou Cordillère Volcanique :

Cette chaîne qui suit sensiblement la côte pacifique, est formée de jeunes roches volcaniques. Certains volcans ont une altitude supérieure à 4 000 m. Selon certains géographes, cette chaîne volcanique serait le plus bel exemple existant au monde.

Les laves sont en majorité formées d'andésite, mais on observe aussi des basaltes au Sud-Est. Certaines surfaces érodées laissent apparaître des granites ou bien des sédiments du Mésozoïque.

● LA PLAINE COTIÈRE (Boca Costa) :

A l'Ouest de cette cordillère volcanique, s'étend une plaine inclinée vers la côte pacifique. Large d'une cinquantaine de kilomètres, formée de sédiments quaternaires, cette plaine est irriguée par de nombreuses rivières transversales qui favorisent de riches cultures.

Au large de la côte pacifique, et parallèlement à cette dernière, se trouve la fameuse « fosse pacifique », profonde de 6 500 m ayant un rapport étroit avec la structure générale du Guatemala (excepté le Petén).

PRINCIPALES ZONES KARSTIQUES

C'est dans les deux premières de ces régions naturelles que se situent les principales zones calcaires. Quatre départements sont particulièrement intéressés par ces zones : le Petén, l'Alta-Verapaz, le Quiché, le Huehuetanango.

LE PETÉN.

D'une manière générale, la karstification y est bien évoluée sur tous les reliefs. L'un des phénomènes le plus spectaculaire est la perte du Rio Del Panuelo dont le trajet souterrain est de plusieurs kilomètres.

L'ALTA-VERAPAZ :

Ce département, formant la partie orientale de la Cordillère du Guatemala Central, est en grande partie formé de terrains crétacés. Au Nord, la dernière chaîne montagneuse, la Sierra de Chinaja, culminant à 760 m, domine les régions basses du Petén. Au Sud, le département est limité par la fertile vallée du Polochic.

L'altitude du karst s'élève progressivement du Nord au Sud, pour atteindre 2 500 m (Chamisun, las Puertas...) ou 2 000 m au Sud-Ouest (Sierra de Chama : plateau de Las Pacayas...).

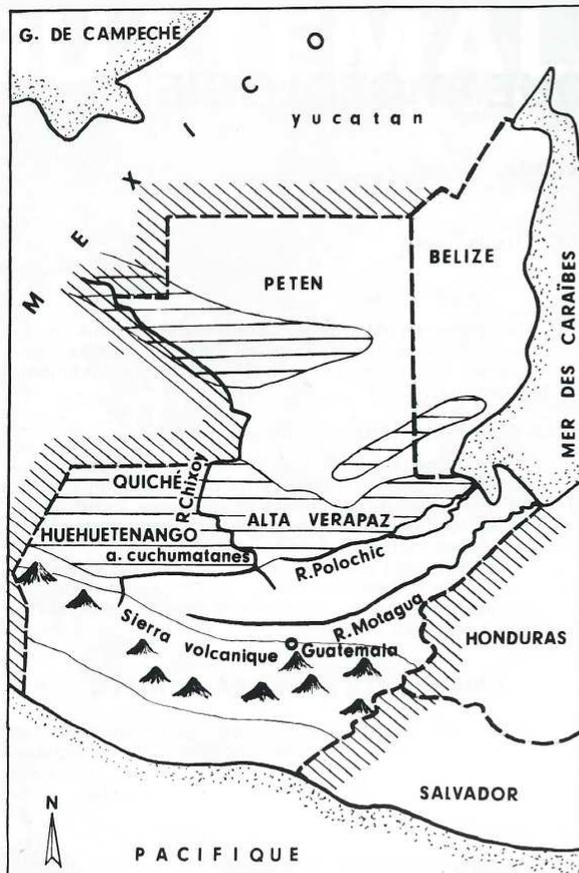
Le calcaire, souvent puissant (parfois supérieur à 1 000 m : formation Chochal, formation Coban...), le relief et la pluviosité considérable se conjuguent pour y façonner les formes typiques des karsts tropicaux : Kegel Karst, Mogotes, pertes et résurgences énormes, poljés de vastes dimensions (Poljé de Sésajal...) dont le creux peut atteindre plusieurs centaines de mètres de dénivellation dans les zones en altitude.

Dans les parties les plus basses (au Nord), on remarque de belles grottes (grotte de Chisec) et des rivières souterraines (Rio Chahal, Rio Candejaria...).

Les prospections sur les zones plus élevées ont déjà permis la découverte de nombreux gouffres (gouffre de Chinama n° 4, – 165 m) et de réseaux hydrospéléologiques (réseau de Sasichaj, réseau de Mesetla, réseau de Pampur...) dont l'exploration est inachevée. Depuis 1968, la mission française a exploré environ 400 cavités dans ce département.

LE QUICHÉ :

Le Nord de ce département, situé à l'Ouest de l'Alta-Verapaz, est essentiellement constitué de terrains crétacés, dont les formations sont identiques. Cette partie du département



Principales zones volcaniques.

est grossièrement limitée à l'Ouest par le Rio Ixcan, à l'Est par le Rio Chixoy.

Quelques régions élevées (plateaux de la Pimienta, de Amachel, etc.), séparés par de profonds canyons (Rio Chajuil, Rio, Copan,...) présentent le plus grand intérêt sur le plan spéléologique. L'inexistence de voies de communication et la végétation abondante entravent les prospections.

LE HUEHUETANANGO :

Il est le prolongement du massif des Chiapas, au Mexique et forme la partie occidentale de la Cordillère du Guatemala Central. Les zones calcaires s'étalent de 200 m (Nord-Est), à 3 800 m au Nord-Ouest. Le karst de haute altitude, dans « los Altos Cuchumatanes » (à l'Est de Todos Santos, notamment), modelé fortement par le gel, se rapproche de certains paysa-

ges calcaires européens : forêts de conifères espacés, vastes prairies... Les entonnoirs de ce karst tertiaire formé avant les mouvements orogéniques qui ont soulevé la montagne, sont à moitié ensevelis par la gélifraction. Vieux, évolué, il possède plus de ressemblances avec le Causse Méjean qu'avec les lapiaz de la Pierre St-Martin.

Des indices encourageants incitent à continuer les prospections commencées.

HYDROGRAPHIE

Le système hydrographique du Guatemala peut être divisé en deux zones : Atlantique et Pacifique.

LES PRINCIPALES RIVIÈRES DE LA ZONE ATLANTIQUE :

● Vers le golfe du Mexique :

Le *Rio Usumacinta*, long de 600 km, est navigable sur près de 530 km; ce rio forme la limite entre le Mexique et le Guatemala, et fut l'une des principales voies de communication de la civilisation Maya pendant des siècles. Il est formé par la confluence du *Rio Salinas* et du *Rio de la Pasion*. Ces derniers, avec le *Rio Negro* et le *Rio Chixoy* forment le réseau qui draine les départements de Huehuetanango, Quiché, Baja Verapaz, Alta Verapaz et Petén. Le *Rio Cuilco*, qui naît dans les Cuchumatanes, forme, en territoire mexicain, le Rio Chiapas.

● Vers le Golfe de Honduras :

On trouve dans cette zone : le *Rio Hondo*, qui forme limite entre le Yucatan et Belize, le *Rio Belice*, le *Rio Sarstun* qui sépare les Sierras de Chama et Santa Cruz et le *Polochic* qui débouche dans le lac Izabal. Les eaux de ce lac magnifique sont évacuées par le *Rio Dulce*. Enfin, le « *Motagua* » passant entre les Sierras de Las Minas et de Merendon, traversant les 4/5 du territoire Guatémaltèque.

LES PRINCIPALES RIVIÈRES DE LA ZONE PACIFIQUE :

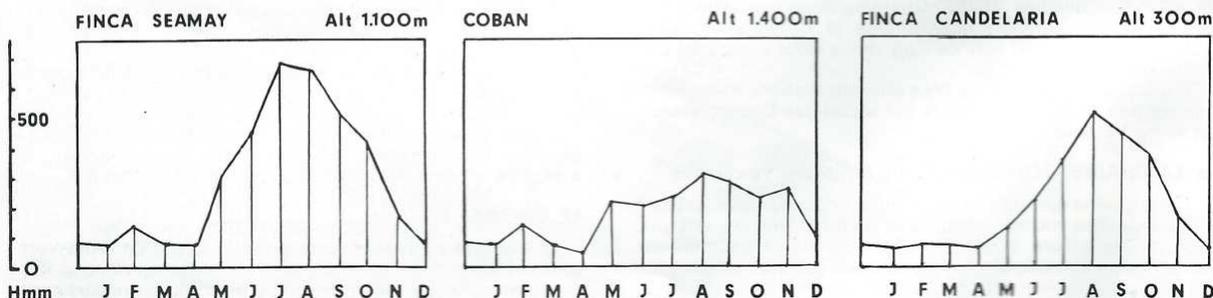
Cette côte est traversée par de nombreux rios dont l'importance économique, liée à l'irrigation des cultures, est prépondérante. Leur débit est souvent soumis à des crues rapides et violentes, qui pourraient être contrôlées - et utilisées - par des aménagements hydroélectriques. Parmi ces rios, citons : *El Suchiate*, *El Naranjo*, *El Tipala*...

CLIMATS

Classé comme « pays tropical humide », défini comme « pays de l'éternel printemps » par le Baron de Humbolt, le Guatemala a une grande variété de climats dépendants de l'altitude et de l'orientation des versants.

Sur les reliefs du Centre, la température moyenne est de 16 à 20° C. Sur les terres de l'Est, du Nord et sur les côtes du Pacifique ou de l'Atlantique, les températures moyennes sont de 25 à 33° C, à l'ombre. Les hautes terres de l'Ouest sont froides; il gèle la nuit au-dessus de 3 000 m. Dans les « Altos Cuchumatanes », qui culminent à 3 800 m, le thermomètre indique parfois des températures inférieures à - 10° C.

Moyennes des précipitations.



En ces lieux, on ne se trouve pas loin des neiges éternelles, qui débutent en ces latitudes au-dessus de 4 300 m. Le Géographe Enjalbert affirme avoir trouvé des indices des glaciations quaternaires dans ces hautes terres froides.

Il n'y a que deux saisons au Guatemala : celle des « pluies » (de mai à octobre) et la saison « sèche » (d'octobre à mai). Même pendant la saison dite « sèche », la plupart des reliefs reçoivent quelques précipitations (voir graphique). Décembre et janvier sont les mois les moins chauds, tandis que les plus torrides sont mars et avril.

Les précipitations, comme les climats, sont modulées par l'altitude et l'exposition. Généralement abondantes (hauteur annuelle moyenne : 2 à 6 000 mm), elles le sont plus particulièrement sur certains reliefs, notamment en Alta-Verapaz (Coban-Chama...), où les moyennes annuelles peuvent dépasser 4 000 mm ! Au contraire, certains bas-reliefs, protégés par des écrans montagneux reçoivent moins de 1 000 mm (site de Mixco-Viejo, plaines de Salama et Rabinal, vallée du Motagua...).

La température des cavités est en relation avec les moyennes annuelles extérieures. C'est dire que, si on peut explorer le cours hypogé du Rio Candelaria en « blue-jean » et chemisette, ce qui ne manque pas d'agrément, il convient de prévoir des vêtements chauds pour les cavités de haute altitude, dans les « Tierras Frias ».

L'évaporation est intense au Guatemala; 1/3 seulement des précipitations est absorbé par le sol ou s'écoule dans les rivières. Le débit des circulations hydriques est loin de correspondre à la pluviométrie. Pendant les mois de mars, avril et mai, le ciel reste gris, du fait de cette importante évaporation. Cette hygrométrie élevée ajoute à l'impression de chaleur dans les zones basses ou « Tierras Calientes ».

L'exploration spéléologique est tout de même plus facile pendant l'époque sèche, ou « verano »; les chemins sont praticables sans exception, et les rivières dont les eaux débarrassées de leur boue deviennent translucides, sont à l'étiage.

CANDELARIA

Étude du réseau hydrospéléologique de Candelaria – Alta-Verapaz

par P. Courbon et D. Dreux

Destination Candelaria ...!

(D. Dreux)

Avec ses quelques 9 000 km², l'Alta-Verapaz est l'un des départements les plus attractifs du Guatemala. Entaillée de dépressions profondes et de vallées fertiles, semée d'étranges collines côniques qui sont autant de lieux sacrés, en partie couverte de luxuriantes forêts tropicales ou d'odorantes pinèdes, cette région forme un ensemble qui intéresse, surprend et envoûte le visiteur.

La « Ciudad imperial » de Coban, chef-lieu départemental, est située à 210 km de la Capitale Ciudad-Guatemala; trois heures suffisent pour parcourir cet itinéraire, sur une nouvelle route qui permet de découvrir des panoramas magnifiques. Par contre, il faut un minimum de six heures en jeep pour rejoindre le village de Raxruja, situé seulement à une centaine de kilomètres de Coban. La piste de montagne est étroite et sinueuse, mais bien entretenue; le paysage, essentiellement de morphologie karstique, suffit à lui seul pour ne pas connaître l'ennui pendant ce parcours.

Après avoir longé la vertigineuse vallée de Lanquin, au Pajal, traversé les profonds lapiez des environs de Campur franchi les derniers contreforts de la Sierra de Chama, la piste commence une longue descente vers les Tierras Calientes. Vue inoubliable de ce grandiose Petén, jadis océan de verdure, véritable « enfer vert », maintenant chaque jour un peu plus défriché, qui ne sera plus dans quelques années qu'un désert créé par l'homme.



Maison typique de l'Alta-Verapaz (photo G. Bianchi).

Laissant le joli village de Chajmaic, près de la perte du Rio de même nom, il faut encore passer un dernier massif escarpé avant d'arriver à Sebol; la vie de ce village est animée par le port fluvial sur le rio Sebol, qui devient Rio de la Pasion dans le Petén puis le fameux Rio Usumacinta.

Nous sommes dans les « basses terres » : chaleur et humidité se combinent pour y rendre pénibles les efforts physiques. Les pluies y sont fréquentes de juin à février et certaines

pistes ne sont praticables qu'en mars et avril; au soleil, la température peut atteindre 50°! Les Ladinos créent des pâturages et commencent l'implantation d'élevage de bétails; un peu plus loin, des hommes brûlent la forêt pour y semer du maïs.

A partir de Sebol, il faut emprunter, vers l'Ouest, la nouvelle route construite pour joindre les gisements pétrolières de Rubelsanto, au lac de Izabal.

Raxruja,... il y a quelques années, n'était qu'un simple « caserio » (petit hameau) dépendant de la municipalité de Chisec, située à deux jours de marche. De Sebol, il fallait aussi deux jours de marche pour atteindre ce lieu.

L'expansion rapide de ce hameau, devenu un village, est due à la création gouvernementale de « parcelamientos »; il s'agit de petites parcelles de terre, qui sont distribuées par le Gouvernement à des paysans émigrant de zones soumises à de catastrophiques sécheresses annuelles (indigènes cakchiquels de Rabinal et Cubulco par exemple).

Tout au long de la nouvelle route, des maisons (parois en bois coupés et toit en chaume) se construisent; les caserios deviennent hameaux et les hameaux des villages... au détriment de la forêt! Certes, la tentation de ces terres vierges est grande, puisque l'on peut obtenir jusqu'à trois récoltes sur une même « milpa » (champs de maïs cultivé sur brûlis), mais pour combien de temps? Dans ces zones, au sous-sol principalement calcaire, la terre s'appauvrit vite, et l'homme comprendra bientôt son erreur de saccager ces magnifiques forêts.

Le réseau de Candelaria, parallèle à la nouvelle route, est maintenant facilement accessible : dix à quarante minutes de marche, suivant les entrées auxquelles on veut accéder. La plus grande partie de son développement se situe sous des reliefs encore couverts d'une luxuriante végétation. Des arbres gigantesques (parfois plus de 40 m), comme les ceiba, caoba, chico-zapote (dont la sève ou « chicle » est utilisée comme matière première du chewing-gum), forment une forêt primaire peuplée de Guacamayas, de perroquets multicolores, de nombreuses espèces d'oiseaux et de singes. Des centaines de sortes de palmistes, lianes, plantes grasses ou parasites forment une forêt secondaire, refuge d'une faune variée : sangliers, pécaris, tapirs (dantas), jaguars et pumas, ocelots, tatous, tacuazins, tepescuintes, iguanes, etc.

Dans les grottes, même, il n'est pas rare de trouver des animaux; lors d'une première exploration du réseau fossile « El Mico », nous devions nous trouver, B. Lyonne, E. Sol et moi-même, face à une famille de pumas! Ce n'est pas exceptionnel : les traces de pumas ou de jaguars sont innombrables dans la plupart des galeries. Les cavernes sont aussi le refuge des pacas, de tepescuintes et naturellement des chauve-souris (dont certaines sont des vampires). Dans la rivière elle-même, il n'est pas impossible que des caïmans soient transportés par le courant depuis le cours superficiel; nous devions aussi y trouver des écrevisses géantes (environ 30 cm) et, près des avens, quelques serpents.

LOCALISATION

La rivière Candelaria coule d'Ouest en Est entre le dernier contrefort de la Sierra de Chama (montagne de San Simon) et la Sierra de Chinaja (montagne de Tzululsehaj) pendant environ 20 km, avant de se perdre au contact de la Montagne

Description du réseau

(P. Courbon)

Candelaria, un joli nom perdu au milieu de la jungle guatémaltèque : il désigne le Rio qui traverse une montagne calcaire par l'un des réseaux souterrains les plus extraordinaires

13

qui soient. Mais, aussi fantastique qu'il puisse être, ce réseau est indissociable du milieu dans lequel il se trouve. Les deux forment un tout, une harmonie : Candelaria ne pourrait se trouver en France.

Amoureux des grandes verticales, j'allais à Candelaria avec une certaine réserve, les cavités horizontales, souvent ennuyeuses, ayant rarement engendré mon enthousiasme. Et pourtant, là, ce fut le coup de foudre. Le cours hypogé du Rio Candelaria n'a rien de commun avec les grottes européennes.

Comment définir Candelaria, si ce n'est par les jeux de l'eau et de la lumière verte.

Bien sûr, la galerie principale de la Candelaria est monumentale. D'une largeur de 20 à 30 m, d'une hauteur de 10 à 50 m, elle longe des salles immenses encombrées de blocs cyclopéens ou ornées de piliers stalagmitiques monumentaux. La plus grande de ces salles, Tzul Tacca, a 200 m de long, autant de large, et sa voûte, haute de 60 m par rapport à la rivière qui la longe, domine de 30 m les chaos rocheux. L'esthète des grands espaces peut y trouver son compte.

Bien sûr, il y a la rivière. Tantôt, elle s'étale en biefs profonds et calmes entre les deux parois rocheuses, où seuls, le plongement des pagaies et le glissement subtil du canot sur l'onde immobile, viennent troubler l'atmosphère si particulière des ténèbres aquatiques. Tantôt, elle court sur des rapides de galets, emplissant de son chant les arcanes souterraines. Tantôt, elle longe des plages étranges où nul vent du large ne vient faire frissonner les frondaisons minérales figées qui recouvrent le Styx. Tantôt, elle s'insinue dans des chaos monumentaux de roches tombées des voûtes. Il faut alors se livrer à toute une gymnastique pour transporter les esquifs. Il y a là, de quoi combler les amateurs de navigation souterraine, Caron y jubilerait; mais nul enfer ne viendrait terminer son périple. Ce royaume des ombres débouche sur autre chose. Cette autre chose, différente de l'eau et des espaces, qui ne se retrouve pas ailleurs.

La grande originalité de Candelaria, ce sont les jeux de lumière. Le plan joint décrit mieux que tout commentaire la configuration du système qui, durant sa traversée du massif calcaire, recoupe de nombreuses fois la topographie de la montagne déchiquetée. Parfois, la rivière coule à l'air libre, dans de courts canyons qui traversent la jungle. C'est l'occasion de prendre un peu de soleil avant de regagner l'ombre. C'est un entracte heureux dont rêvent beaucoup d'explorateurs affrontant le froid des cavités des montagnes européennes.

Souvent, une fenêtre crève la paroi ou le plafond de la galerie. Suivant la hauteur du soleil, les rais de lumière qui filtrent à travers les vertes frondaisons de la forêt environnante, s'amuse à mille jeux avec les parois ou l'eau de la rivière, créant un contraste étonnant avec l'ombre des galeries béantes au plafond desquelles les racines calcifiées, immenses doigts de sorcières, ajoutent à l'étrangeté des lieux.

Autre atmosphère irréelle et difficile à traduire : la brusque apparition, au détour d'une galerie, après plusieurs centaines de mètres de navigation dans l'obscurité, d'une lueur lointaine se reflétant sur l'eau, annonce d'un nouveau spectacle difficile à deviner.

Où, quel monde étrange... Ajoutant à cette étrangeté, des vestiges mayas : ici, le gué bien construit qui traverse la rivière obscure, à une profondeur de 30 cm pour rejoindre une vaste salle; là, les plate-formes étonnantes, construites sur une vire vertigineuse qui domine la salle de 20 m; ailleurs encore, ces poteries brisées découvertes au détours d'un rocher, au cours d'une escalade.

Quel mélange envoûtant...

QUELQUES CHIFFRES

La topographie publiée nous dispensera d'une énumération fastidieuse et sans intérêt de longueurs de galeries et de directions. Entre le point d'enfouissement et le point de résurgence, distants de 9,5 km, le Rio Candelaria recoupe en de nombreux points la topographie de la montagne qu'il traverse. De très nombreuses fenêtres ou avens, que l'on pourra

s'amuser à compter sur le plan, jalonnent le parcours souterrain. De plus, en quatre endroits, la rivière réapparaît à l'air libre sur de courtes distances pour couler au fond de canyons encaissés. De nombreuses vallées sèches, vraisemblablement empruntées autrefois par le Rio, recoupent en plan le cours actif actuel situé à une altitude inférieure.

Les vastes dimensions de la cavité ont permis en de nombreux endroits une topographie rapide. La longueur moyenne des visées de la galerie principale du Réseau Veronica a été de 60 m avec une visée maximale de 140 m. La salle la plus grande, Tzul Tacca, mesure 200 x 150 x 60 m. Le bief le plus étendu, qui en d'autres lieux serait appelé lac, a une longueur dépassant largement 200 m, pour une largeur de 25 à 30 m.

Détail des réseaux topographiés (en remontant le cours du Rio) :

- Réseau fossile aval	1 050	
- Los Nacimientos	3 800	
- Partie superficielle		800
- El Mico	4 300	
- Partie superficielle		180
- El Venado n° 1	1 150	
- Partie superficielle		800
- Affluent n° 1 d'el Venado	2 050	
- El Venado n° 2 et réseau fossile	1 730	
- Partie superficielle		800
- Réseau Veronica	7 900	
	21 980	2 560

Géologie

(D. Dreux)

L'Alta-Verapaz est situé au centre de l'une des plus vastes surfaces karstiques du Monde, si l'on en croit l'affirmation du géographe Enjalbert.

On remarque cinq formations principales dans les zones que nous avons étudiées : Sepur, Campur, Coban, Chochal et une cinquième non dénommée. Les trois premières et celle « non dénommée » sont du Crétacé tandis que la formation Chochal est du Permien.

Dans la zone de Candelaria, on remarque trois fonctions essentielles : Sepur, Campur et Coban.

1. - **La vallée**, parcourue par la nouvelle route, qui borde le Nord du massif dans lequel s'est creusé le réseau hydrospéléologique de Candelaria, est essentiellement constituée par la formation Sepur.

La formation Sepur distingue une formation de lutites grises et de marnes brunes ou grises, interstratifiées avec des couches d'argile, parfois légèrement calcifiées.

L'analyse sommaire de deux échantillons de cette zone, par le Professeur B. Gèze, devait être la suivante :

- marne grisâtre dont les cassures sont revêtues d'enduits d'oxydes (et hydrates) de fer et de manganèse (produits d'altération).
- Argile compacte, d'aspect voisin de la marne, ne renfermant que des traces de calcaire, et revêtue sur toutes les faces et fissures par des enduits de fer et manganèse; ce dernier, dominant, explique la teinte assez noire.

Cette formation existe localement, sur les calcaires du Crétacé supérieur, son âge varie du Maestrien à l'Eocène, et son épaisseur est de 300 à 600 m.

2. - **Les reliefs** sont principalement constitués par la formation Campur. Les roches de cette dernière existent en concordance avec celles de la formation Coban; le changement est graduel, les calcaires dolomitiques devenant des calcaires blancs, fossilifères de grain fin.

Cette formation se remarque nettement sur les flancs des structures de Chisec, de Rubelsanto ou à l'Ouest de la Sierra de Chinaja. Les roches sédimentaires qui constituent le « noyau » de ces reliefs appartiennent le plus souvent à la formation Coban et consistent en calcaires, dolomites et brèches dolomitiques, peu stratifiées, et dont l'épaisseur dépasse

600 m. L'analyse sommaire d'un échantillon, par le Professeur B. Gèze, indique « calcaire légèrement dolomitique, partiellement écrasé et recristallisé avec apparition de cristaux de calcite bien développés ».

Géomorphologie

(considérations sur la formation du cours hypogée de Candalaria et sur le relief karstique tropical « en tourelles »)

(P. Courbon)

Il est à regretter de ne pas pouvoir utiliser une carte géologique détaillée. Par ailleurs, la végétation abondante et l'épaisseur des sols résiduels, masquent les phénomènes tectoniques élémentaires, les failles et les pendages.

Mais, si notre récolte d'informations géologiques est faible, nous avons par contre un acquis topographique appréciable : photographies aériennes recouvrant la zone explorée, carte au 1/50 000^e, relevé du cours souterrain du Rio Candalaria. Cet acquis sera un gain de temps en cas de reprise de l'exploration scientifique du système. Déjà, l'observation de ces documents nous a permis de poser des questions et de formuler des hypothèses devant favoriser l'orientation d'études futures et déterminer les indices à rechercher en priorité sur le terrain.

Les deux questions principales que nous nous sommes posées concernent :

- La cause pour laquelle le Rio Candalaria a abandonné la vallée qui borde le Nord du massif calcaire crétacé dans lequel il s'est enfoncé.

- Le processus du démantèlement du karst par le Rio Candalaria et ses affluents. Ne pourrait-il pas, dans une certaine mesure, apporter des éclaircissements aux thèses très contestées concernant la genèse des tourelles tropicales ou « Mogotes »?

FORMATION DU COURS SOUTERRAIN DU RIO CANDELARIA

REMARQUE GÉNÉRALE :

Au large de la côte sud du Guatemala, la fosse pacifique, d'une profondeur de 6 500 m, s'étend selon une direction sensiblement Ouest-Est. Tout un système de fracturations principales, dont certaines très récentes, s'est développé parallèlement à cette fosse. D'autres fracturations secondaires se sont faites orthogonalement. Ce phénomène s'est répercuté dans la structure de la cordillère guatémaltèque, de direction sensiblement Ouest-Est et dans le réseau hydrographique, comme nous l'avons vu dans notre aperçu géographique. Nous allons retrouver cette direction privilégiée dans les lignes qui suivent.

LES VALLÉES :

Au Nord du massif traversé par le cours souterrain du Rio Candalaria, se trouve une vaste vallée sèche orientée Ouest-Est et d'une altitude moyenne de 195 à 170 m. Cette vallée, que le rio Candalaria abandonne à son point d'enfouissement dans le massif calcaire, va rejoindre, plus loin vers l'Est, le Rio San Simon. Quelques tourelles calcaires en émergent et elle

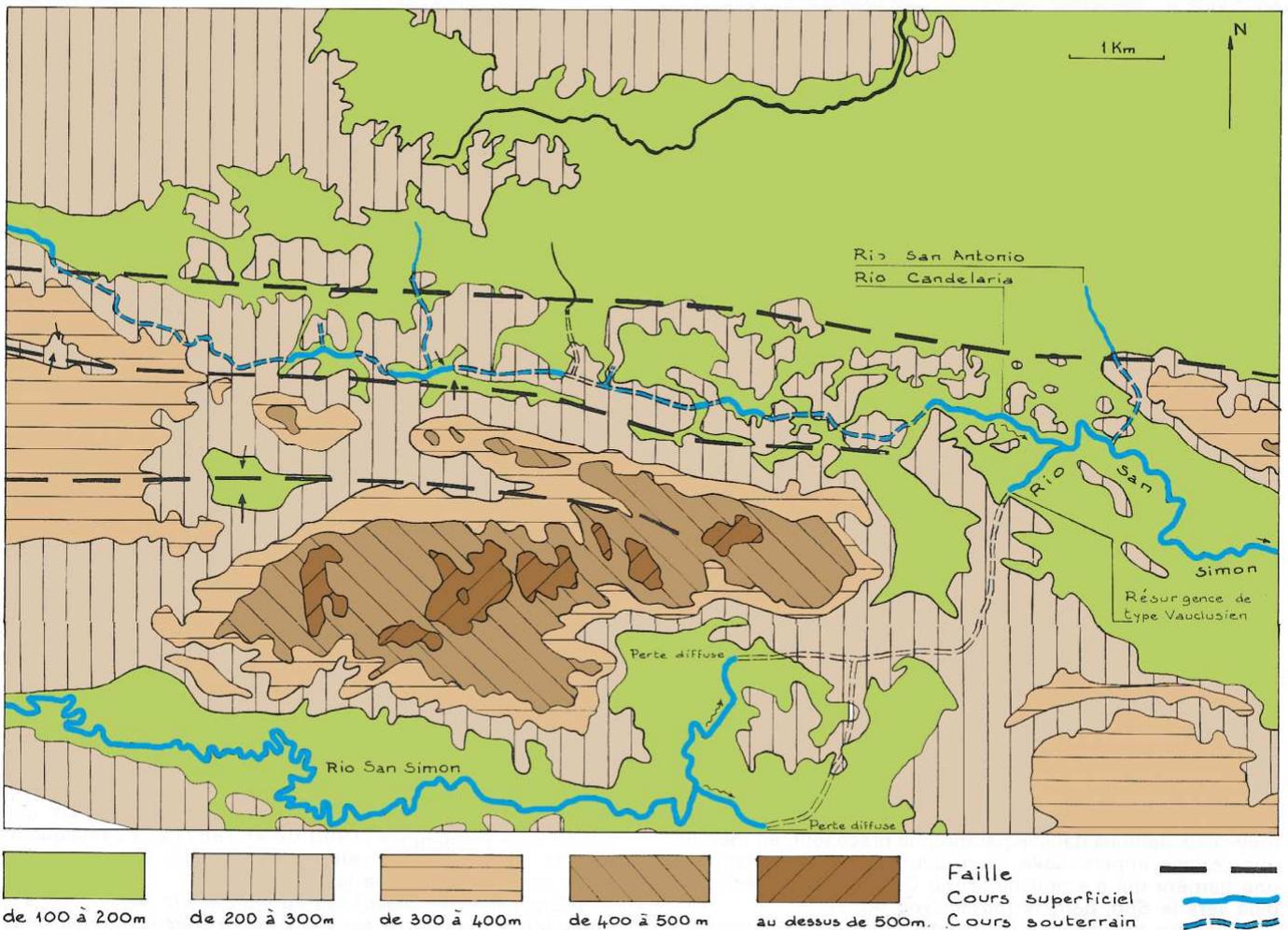


Figure 1

a été sculptée dans le sens Nord-Sud par un grand nombre de ruisseaux qui, s'enfouissant dans le massif calcaire, vont se jeter souterrainement dans le Rio Candelaria.

Quant au Rio San Simon, qui coule superficiellement au cœur du massif, dans le même sens et 4 km plus au Sud, il se perd brutalement près de la limite Est de ce massif. Après une traversée souterraine perpendiculaire, il réurgit pour confluer avec le Rio Candelaria.

LES NIVEAUX :

Le Rio Candelaria coule entre 160 et 170 m d'altitude, soit 10 à 25 m plus bas que la vallée sèche nord. Dans le massif calcaire traversé, plusieurs autres vallées sèches, étroites, recoupent une dizaine de mètres plus haut le cours actuel du Rio Candelaria.

Plus bas, après sa résurgence, le Rio Candelaria et le Rio San Simon dans lequel il se jette, s'enfoncent de 10 m dans les petites plaines qui les bordent. Ils creusent une entaille nette et abrupte dans la terre et la roche sur laquelle elle repose.

Les galeries souterraines rencontrées s'étagent sur trois niveaux : le niveau actuel, actif, et deux niveaux fossiles situés 10 et 25 m plus haut.

LES ÉCOULEMENTS :

Le cours souterrain du Rio Candelaria d'une direction approximative Ouest-Est, reçoit de nombreux affluents. Mais, fait curieux, aucun ne vient du Sud; ce sont uniquement ces petits ruisseaux venant du Nord et dont nous disions précédemment qu'ils entaillaient perpendiculairement la grande vallée sèche Ouest-Est.

LES FAILLES :

La bordure nord du massif traversé par le Rio Candelaria, de direction générale Ouest-Est, émerge nettement au-dessus de la vallée au fond d'alluvions. Cela est saisissant sur les photographies aériennes. On peut penser qu'elle marque une fracture. Un et deux kilomètres au Sud, deux alignements parallèles, visibles sur les photos, font penser eux aussi à deux autres fractures. Cela, d'autant plus qu'ils délimitent des bandes altitudes très différentes (voir fig. 1). Dans la bande nord, qui englobe le cours souterrain du Rio Candelaria, les points hauts sont alignés selon une côte moyenne de 280 à 300 m. Dans la bande médiane, les points hauts culminent entre 400 et 450 m, dans la bande sud entre 550 et 600 m.

HYPOTHÈSES :

L'existence du Rio Candelaria et sa direction nous font rejeter l'idée que la grande vallée sèche, abandonnée par le Rio et qui borde le Nord du Massif calcaire, soit un de ces fameux karstrandebene qui, d'après les géographes, tiennent lieu de dépression cataclinale (subséquente) en bordure des massifs calcaires monoclinaux. Cette vallée ne peut être que l'ancienne vallée du Rio.

La disposition de cette ancienne vallée, puis la pénétration du Rio dans le massif calcaire sont probablement liées aux fractures traitées dans le chapitre précédent.

Le sens des écoulements nous fait penser à un pendage Nord-Sud, avec un grand cours d'eau cataclinal Est-Ouest (Candelaria) et de nombreux affluents orthoclinaux venant du Nord. Ce pendage existait-il au moment où le Rio Candelaria coulait dans la grande vallée actuellement abandonnée? Avec ce pendage, il serait difficile d'expliquer que la rivière ait pu couler au contact d'un massif calcaire perméable en grand sans y pénétrer. A moins que, par le jeu des failles, une couche imperméable ait autrefois fixé le cours à cet endroit.

Nous pouvons aussi penser à un basculement local qui aurait eu lieu après la formation de la vallée; basculement qui se serait accompagné de grandes fractures Ouest-Est ou du jeu des fractures déjà existantes. La seconde de ces fractures, dont nous parlions dans le paragraphe précédent, en mettant une couche imperméable au niveau de la rivière, formerait une barrière qui a empêché le Rio Candelaria de s'enfoncer plus vers le Sud, dans le massif (voir fig. 1).

Quant aux trois niveaux de galeries observés, ils correspondent probablement à différentes phases de cette fracturation

qui, dans le temps, ont fait varier le niveau des écoulements.

Ces hypothèses préliminaires souffrent d'une lacune : nous manquons d'observations sur le Rio San Simon qui coule 4 km plus au Sud avant de confluer avec le Rio Candelaria. Il est certain que ces observations (photographies aériennes, sens des écoulements secondaires, stratification dans la partie Sud-Nord confluent vers Candelaria) apporteraient des éléments supplémentaires susceptibles de confirmer ou d'orienter un peu différemment ce que nous pensons. De plus, il sera nécessaire de compléter et de confirmer ces observations purement topographiques par des observations géologiques faites sur le terrain.

UNE FORME DU KARST TROPICAL

LE KARST A MAMELON :

L'une des formes karstiques tropicales les plus connues est le karst à mamelon ou à tourelles. De nombreux mamelons ou « mogotes », pitons élancés au sommet arrondi et aux versants abrupts, hauts de 50, 100 m, ou même plus, émergent brutalement de la plaine argileuse. Nos lecteurs pourront lire avec intérêt la description que Jean Nicod en fait dans son ouvrage « *Pays et paysages des calcaires* » (pp. 205-206).

Selon la classification de Lehmann, le massif du Rio Candelaria, qui domine les plaines avoisinantes de 400 à 450 m, s'apparente au Kegelkarst (Kegel = quille). En son centre, les mamelons peu individualisés forment des chaînes compactes et parallèles. Au bord du massif, particulièrement à l'Est, on passe par des stades intermédiaires aux « mogotes » types, franchement individualisés. Le massif offre là, tous les aspects de démantèlement d'un karst tropical. C'est une zone privilégiée, presque parfaite, où l'on saisit sur le vif l'érosion souterraine d'une masse karstique par un cours d'eau principal et ses affluents, tous accessibles aisément à l'explorateur. Le Rio crève, en de nombreux endroits, la masse rongée, sillonnée de nombreuses vallées sèches et ruelles (Karstgasse).

Une étude poussée de cette zone pourrait peut-être apporter des connaissances nouvelles quant au problème essentiel de la genèse du karst à mamelons. Jusqu'ici, les hypothèses formulées, non suffisamment étayées par des observations et des mesures nombreuses, rigoureuses, étalées dans le temps, sont l'objet de controverses qui ont le mérite de souligner la complexité du problème.

LES HYPOTHÈSES :

Un aperçu de quelques hypothèses montrera quelles études pourraient être faites à Candelaria. Plusieurs théories s'affrontent à plusieurs niveaux en ce qui concerne les karsts tropicaux.

a - Vitesse d'érosion. Pour les uns, les karsts tropicaux sont soumis à une érosion plus intense et plus rapide que les karsts tempérés (H. Lehmann). Pour les autres, les karsts tropicaux n'ayant subi aucune glaciation et aucune discontinuité dans leur évolution, cette évolution à longue durée a permis des résultats plus spectaculaires que dans les régions tempérées (Corbel), mais l'érosion n'est pas plus rapide.

b - Processus d'érosion. Tous les auteurs s'accordent à reconnaître l'activité de l'érosion superficielle, favorisée par les humus et forte même sur les calcaires nus parce qu'ils portent une micro-flore qui fournit le CO². Mais les avis divergent quant au rôle de cette érosion superficielle.

Sur un autre plan, Derruau nous dit d'une manière très générale que l'érosion linéaire (par les cours d'eau) n'est pas particulièrement rapide, alors que l'action par les nappes d'inondation, très active, aboutit aux poljes ou karstrandebenes. Les petits rentrants situés à la base des « Mogotes » seraient la preuve de ce sapement de dissolution par les nappes marécageuses.

Mais, tel n'est pas l'avis de Birot, Corbel et Muxart, qui, après deux campagnes (1965-66 et 1967) à la Jamaïque et à Porto-Rico, rejettent cette dernière thèse. Nous reproduisons quelques lignes de leur rapport.

« *Quel est le rôle relatif des effondrements consécutifs à la dissolution souterraine sous le plancher des dolines et de la dissolution superficielle dans l'élaboration du fonds de la*

dépression fermée? Dans certaines zones jamaïcaines, l'absence ou la non découverte de réseau souterrain a fait rejeter la première thèse, la forme des dolines donnant raison à l'érosion superficielle.

... Quel est le processus le plus probable conduisant le plus vite au karst à mamelon à partir d'un quadrillage de fissures? Est-ce l'érosion superficielle, ayant comme niveau de base des fissures souterraines étroites, ou la dissolution souterraine provoquant l'effondrement de grottes?

De nombreuses analyses d'eau ont été faites à la Jamaïque, mais incomplètes, elles n'ont pu permettre une explication nette...

... Il est raisonnable de penser que l'effondrement des cavités souterraines axiales précède systématiquement le modelé des versants en provoquant périodiquement l'effondrement des toits...

... En définitive, c'est la présence de versants rocheux sub-verticaux, inexplicables par le sapement des nappes marécageuses ou les contrastes lithologiques qui nous paraissent le motif le plus impérieux pour considérer que l'enfoncement des dolines dépend plus d'un tassement d'origine souterraine que de la dissolution superficielle ».

Quant à Derruau, il conclue par le passage suivant : « Dans quelle mesure le karst tropicals sont-ils dus au climat et dans

quelle mesure à la dissolution à grande profondeur par des eaux circulant sous pression? Le climat tropical peut n'avoir fait qu'accélérer la dernière phase de l'élaboration, après la longue préparation en profondeur.

La tectonique, qui par un mouvement vertical peut faire affleurer un karst préparé en profondeur, interfère avec les influences climatiques. Chaque karst s'explique par la combinaison des phases climatiques et tectoniques ».

Bibliographie :

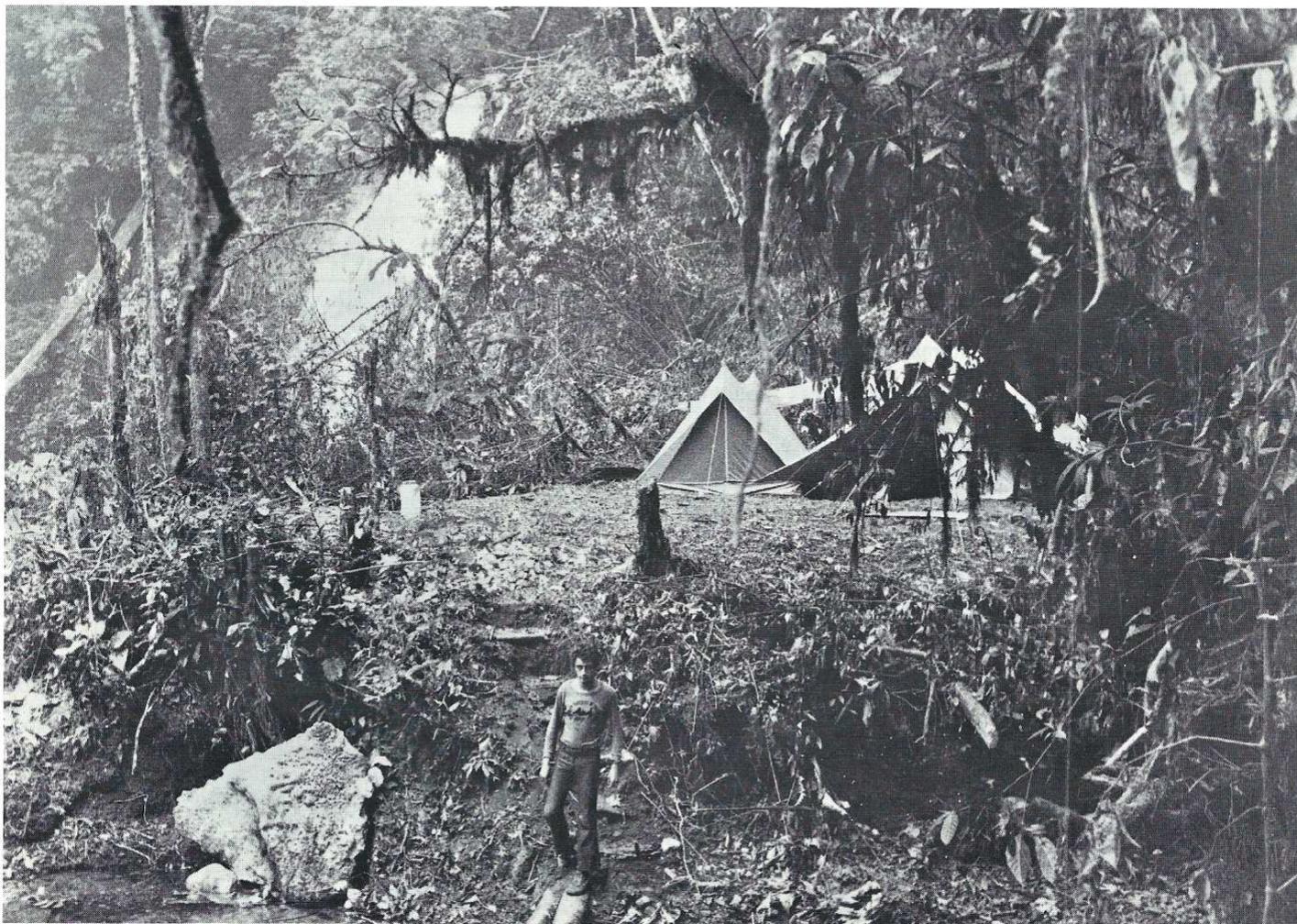
BIROT (P.), CORBEL (J.), MUXART (R.) – 1967 – Morphologie des régions calcaires à la Jamaïque et à Porto-Rico, **Mémoires et Documents du C.N.R.S.** Vol. 4, pp. 335 à 392, Paris.

CORBEL (J.) et MUXART (R.) – 1970 – Karst des zones tropicales humides, **Annales de Géomorphologie**, tome 14, pp. 441–474, Berlin-Stuttgart.

DERRUAU (M.) – 1962 – **Précis de Géomorphologie**, Masson et Cie, Paris.

NICOD (J.) – 1972 – **Pays et Paysages du Calcaire**, P.U.F.

Les lecteurs intéressés trouveront dans les deux derniers livres une bibliographie détaillée des ouvrages traitant des karsts tropicaux.



Camp de base avancé à Pampur (photo G. Bianchi).

La topographie du long réseau du Rio Candelaria figure sur un dépliant de 5 feuilles A4, inséré dans la Spécial SPELUNCA n°1.

DIVERS TRAVAUX EN ALTA-VERAPAZ

par P. Courbon, D. Dreux et B. Hof

GÉNÉRALITÉS

(D. Dreux)

L'essentiel des activités de notre mission s'est effectué dans ce département. Avec environ 5 000 km² de karst étagé entre 200 et 2 000 m, semé des plus extraordinaires phénomènes karstiques, ce département ne manque pas d'intérêt pour le spéléologue.

En 30 mois de prospection, nous avons parcouru pratiquement toutes les zones du département, exploré plus de 400 cavernes, mais nous sommes bien loin de connaître ses ressources spéléologiques. Les « énigmes » hydrospéléologiques sont peut-être aussi nombreuses que les « Siguanes » (gouffres) restant à explorer...! Combien de temps faudra-t-il pour terminer l'exploration des réseaux annexes de « Candelaria », pour découvrir le parcours souterrain du « Río Lanquin »? Quand pourrons-nous commencer l'étude du réseau hydrospéléologique du « Sasichaj », celle des pertes et résurgences du « Chajmaic » (rivière navigable ayant le débit de la Marne...), les pertes des circulations du gigantesque « Poljé » de Sesajal (45 km de long, 5 de large) celles du « San Simon »?... Plusieurs générations de spéléologues devront se succéder!

LA RÉGION DE CHISEC

(D. Dreux)

Des cases isolées dans une végétation dense, des citronniers et des orangers, quelques palmiers, des chevaux en liberté, des enfants – jeunes et superbes dieux mayas, à la chevelure d'onyx, aux yeux pétillants de malice –, qui se dissimulent à notre approche... c'est Chisec. Les vivres y sont rares : les habitants se nourrissent presque exclusivement de maïs sous toutes ses formes, et les ressources d'eau les plus proches sont à quatre kilomètres... Encore difficilement accessible (10 à 12 heures de marche), ce village sera bientôt joint



Notre camp de base à Chisec (photo G. Bianchi).

à Coban par une piste carrossable; sans doute perdra-t-il alors tout son charme, le charme d'une certaine « liberté ».

C'est près de ce village, où nous avons fait plusieurs séjours en 1968, 1972, 1974 et 1975, que nous devons découvrir les magnifiques cavités de Bombil Pec', Jul'lk et Guillermo. Le gouffre Guillermo est un véritable joyau où se trouvent les cristallisations les plus rares. C'est dans cette région aussi que nous devons réaliser d'importantes découvertes archéologiques (peintures rupestres, cimetière maya...). L'exploration de certaines cavités reste inachevées : rivière souterraine de Séguachil, grotte du cimetière maya, etc.

Une carte spéléologique détaillée de cette région a été dressée et les levés topographiques des plus importantes cavités ont été effectués.

LES RÉGIONS DE LANQUIN ET DE CAHABON

(D. Dreux)

Situées au cœur de profondes vallées, en « tierras calientes », ces deux jolis villages sont entourés par de vastes zones karstiques.

L'exsurgence du Río Lanquin, pénétrable sur quelques centaines de mètres, est connue de longue date; depuis 1959, spéléologues et touristes se succèdent pour visiter cette cavité maintenant en grande partie saccagée. En 1968, puis en 1971-1972, l'exploration de nombreuses grottes ou gouffres ne devait pas donner de résultats d'un intérêt particulier (le gouffre de Chinama n° 2, reste le plus profond avec seulement – 165). Quelques nouvelles explorations, en 1974-1975, n'offrent pas de meilleurs résultats; mais nous restons persuadés que cette région garde quelques surprises aux spéléologues acharnés! Ne reste-t-il pas à découvrir la presque totalité du parcours souterrain du río Lanquin?

Les prospections faites en 1974, puis en 1975, dans la région de Cahabon sont insuffisantes; nous n'avons pu explorer jusqu'à présent, que quelques cavernes sans intérêt particulier. Quelques zones plus éloignées du village, vers l'Est, restent à prospecter; l'un de nos amis de Cahabon affirme avoir découvert et exploré de très intéressantes cavernes dans cette région. Ce sera l'un des objectifs de notre prochain séjour.

LA RÉGION DE COBAN

(D. Dreux)

Dans cette région, notamment près de Siguana, les gouffres (« Siguanes ») sont aussi nombreux que les légendes indigènes les concernant! Nous en avons exploré près d'une centaine! Aucun d'entre eux n'offre des perspectives intéressantes. Fonctionnant principalement comme points d'enfouissement, ils sont obstrués soit à l'entrée soit aux cotes – 50 à – 80 m par d'importants dépôts de terre, débris végétaux et guano. Dans la région de San Juan Chamelco, de nombreuses petites cavernes n'offrent aucun intérêt; la plus grande partie du parcours souterrain du Río Mesetla reste impénétrable.

Au Nord de Coban, quelques zones restent à prospecter dans la Sierra de Chama; l'exploration de plusieurs réseaux

GROTTE DE LANQUIN

MUNICIPALITE DE LANQUIN
ALTA-VERAPAZ — GUATEMALA

AMERIQUE-CENTRALE

LEGENDE

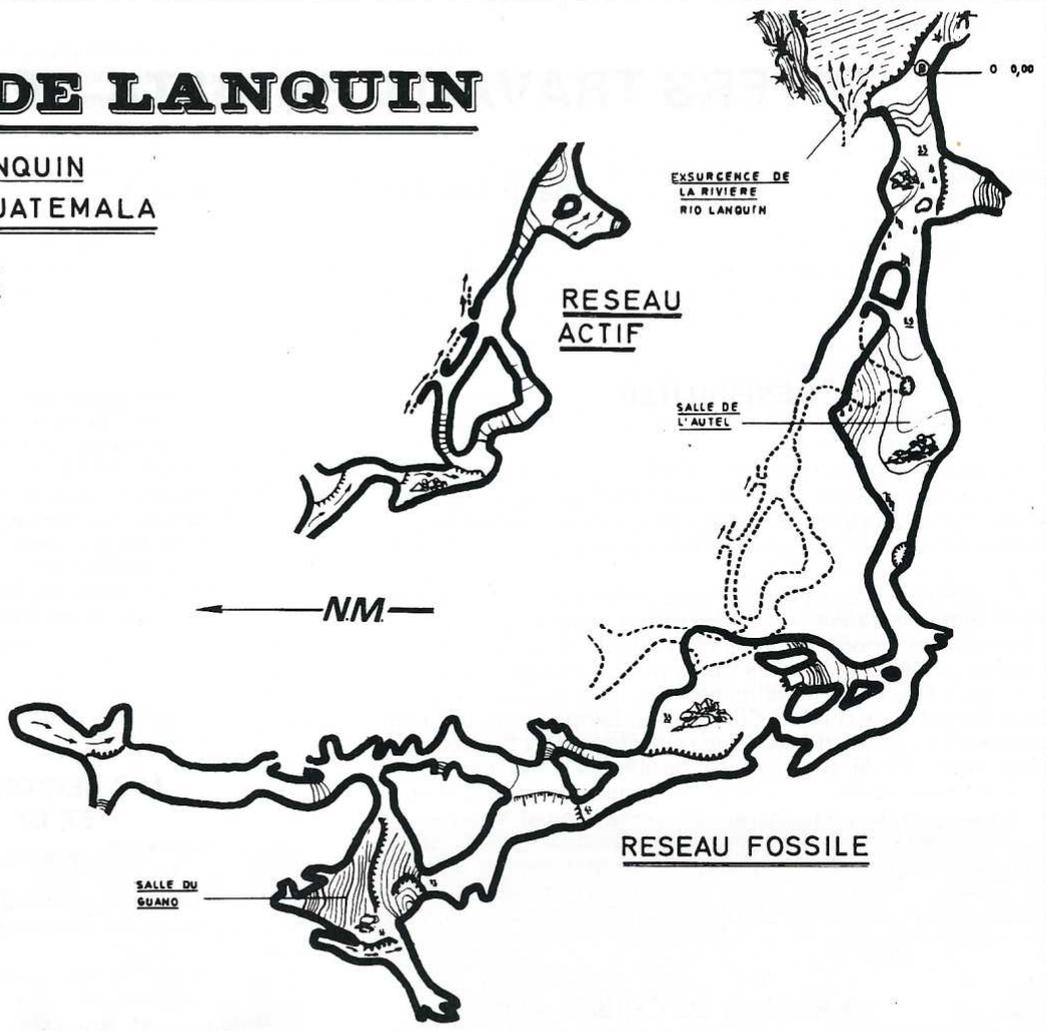
- STALACTITES et STALAGMITES
- COLONNES — DRAPERIES — COULEES
- ÉBOULIS
- GUANO
- EAU ACTIVE
- HAUTEUR PAR RAPPORT AU POINT (0)
- RESSAUT

PLAN ÉTABLI SELON LES RELEVÉS DE :

H. KLEIN — G. BEICK 6.17 / 4.59
A.R. SMITH, 1958

50m

C.E.R.S.M.T. — 1972 —
D. OREUX



est inachevée, notamment celui accessible par la très belle exsurgence en cascade du Rio Sasichaj.

RÉGION DE TUCURU (B. Hof)

La zone explorée se trouve sur les hauteurs sud de l'Alta-Verapaz qui dominent le Rio Polochic, au-dessus de Tucuru, entre Coban et Senahu.

ALENTOURS DE LA FINCA COYOCTÉ :

Siguan de Coyocté : l'entrée de ce gouffre est située au bord du chemin qui mène de la Finca Coyocté à San Sebastian, 10 minutes après avoir atteint le bord du plateau. Le gouffre se développe sur une faille de 3 à 5 m de large; premier puits de 35 m avec ressaut à -15. Une suite de petits puits, très arrosés, mène à une chatière infranchissable à -60 (matériel : corde de 50 m, spits à -15 et -35).

RÉGION DE BENIPEC :

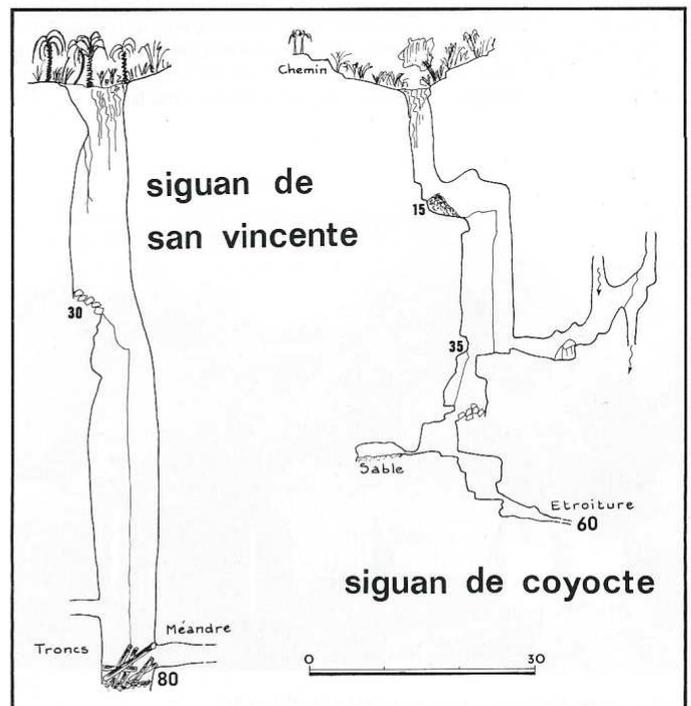
Dans la région de Benipec, nous devons explorer de nombreux petits avens de caractéristiques identiques :

- Entrées de dimensions modestes (diamètre n'excédant pas 5 m, encombré d'une végétation abondante).
- Premier puits : unique, sans continuation visible, et n'excédant pas -40.
- Fond encombré de débris végétaux de plusieurs mètres d'épaisseur.

Un seul des puits explorés (Siguan de San Vincente, 500 m au Nord de Benipec) devrait permettre d'atteindre -80.

RÉGION DE CHAMISUN :

Quebralda Julja : cette rivière superficielle se jette dans la Quebralda Raxtop. Nous l'avons suivie de Chamisun vers



RESEAU DE SEAMAY

MUNICIPALITE DE SENAHU -- ALTA-VERAPAZ -
GUATEMALA - C.A.

cersmt 1976

PERTE DU RIO TEMPORAIRE
DE SENAHU

GROTTE DE
SEAMAYCITO

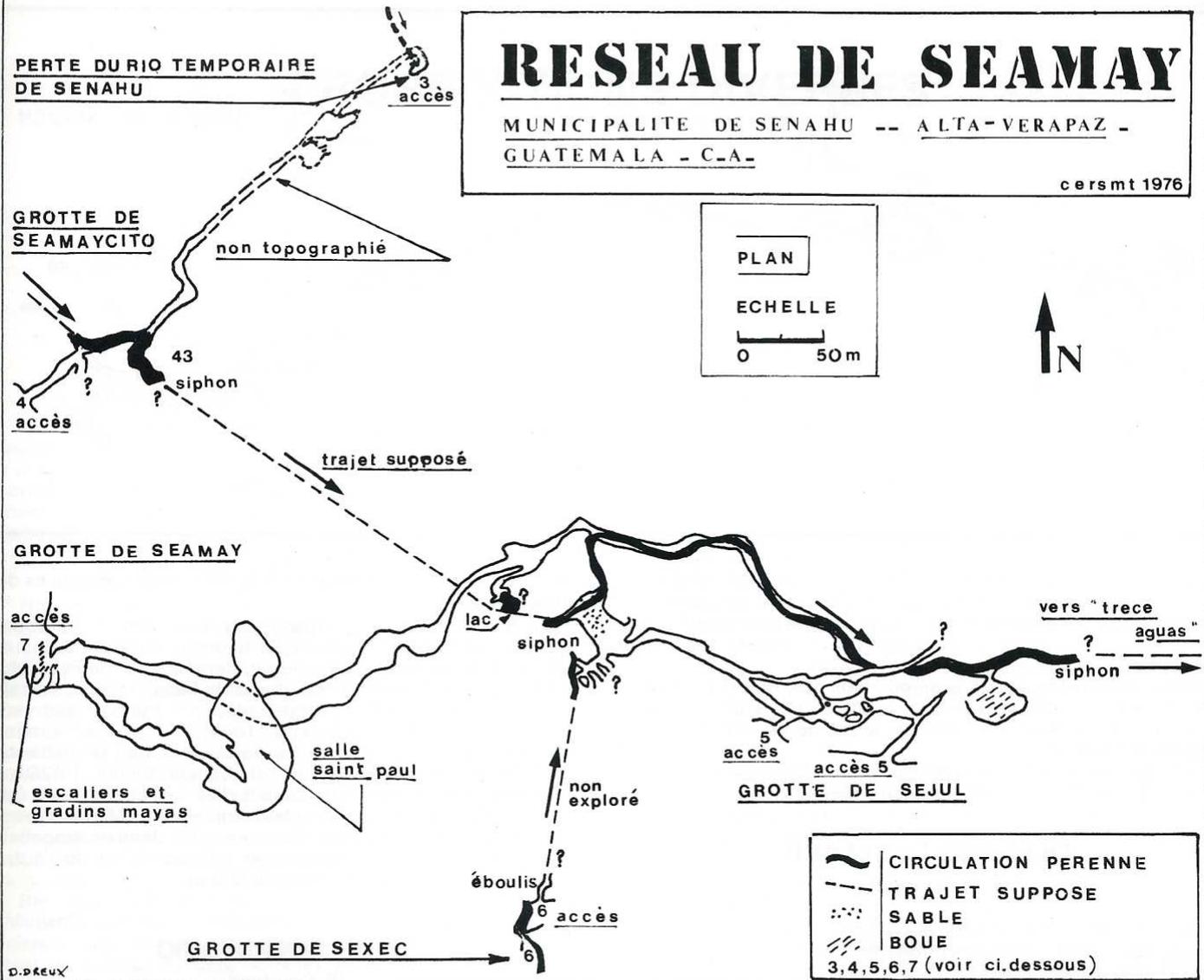
GROTTE DE SEAMAY

GROTTE DE SEXEC

PLAN

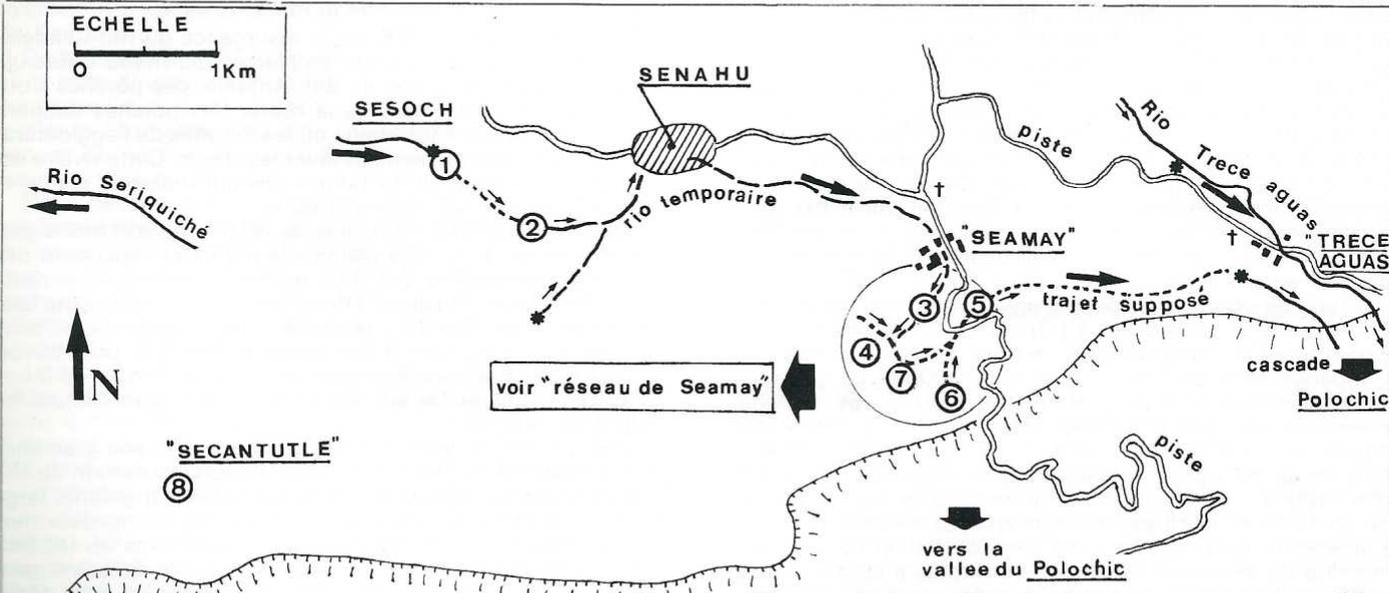
ECHELLE

0 50m



ECHELLE

0 1Km



**PRINCIPALES
CAVITES DE
LA REGION
DE
SENAHU**

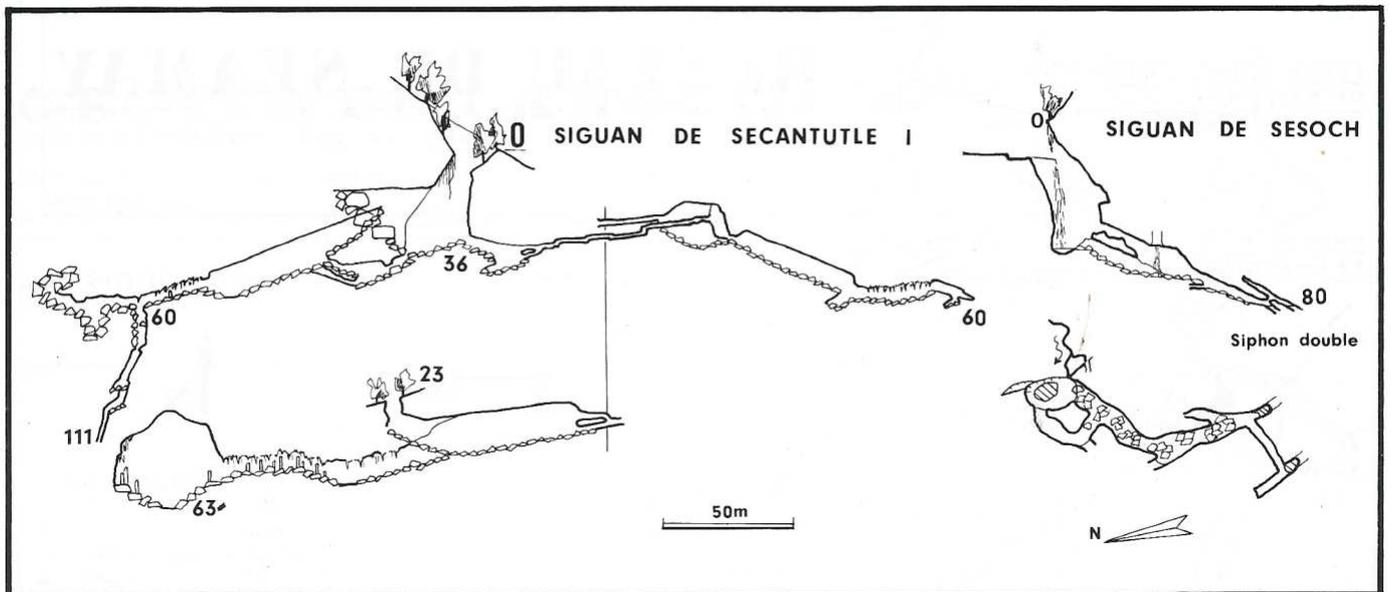
- 1 perte de sesoch
- 2 resurgence de sesoch
- 3 gouffre-perte
- 4 seamaycito
- 5 sejul
- 6 sexec
- 7 seamay
- 8 secantutle 1

falaises

* resurgence

→ sens d'écoulement

— piste



l'aval; un kilomètre après Chamisun, elle se perd dans un « embut » pénétrable sur une dizaine de mètres seulement.

A partir de cet endroit, la vallée accuse une forte pente que le ruisseau parcourt, en trajet hypogé, pour ressortir quand la pente s'adoucit.

Cette résurgence, après ce parcours de 500 m, est impénétrable (éboulis). 200 m plus loin, la rivière disparaît de nouveau sur une centaine de mètres, avant de se jeter dans la Quebralda Raxtop.

Une prospection sur le karst, au Sud de Chamisun, jusqu'à l'altitude 2 300 m, n'a donné aucun résultat.

LA RÉGION DE SENAHÚ

(P. Courbon)

Le karst de Senahú se situe sur la bordure sud de l'Alta-Verapaz. Ses barres rocheuses puissantes dominant de 1 000 à 1 500 m la vallée fertile du Rio Polochic, avaient fait naître l'espoir de beaux réseaux en profondeur. Quelques grottes y étaient connues, en particulier la fameuse grotte de Seamay, explorée en 1965 par J. Storek et R. Gurnee, d'une dénivellation de 120 m, et d'un développement de 1 200 m.

Malheureusement, ce massif ne répondit pas à nos espérances. Les explorations françaises faites en 1971-1972 par D. Dreux, Ph. Joubert et O. Rubio, et en 1975 par P. Courbon, B. Lyonne et M. Shawcross, ne donnèrent pas les résultats escomptés. En fait, dans la région de Senahú, le massif est constitué par un synclinal perché, de direction Ouest-Est, dont les eaux drainées par la gouttière synclinale résurgent fort haut. L'altitude élevée de ce niveau hydrogéologique limite le potentiel en profondeur du massif, à 300 ou 400 m.

Le fond de ce synclinal perché se divise en deux gouttières dont le seuil se situe 2 km à l'Ouest de la ville de Senahú. La gouttière Est draine les eaux vers les sources nombreuses et impénétrables de Trece Aguas (alt : 900 m). La gouttière Ouest draine ses eaux par l'intermédiaire du Rio Seriquitche. Le seuil de ces deux gouttières, assez élevé, se trouve à une altitude de 1 135 m. Non loin du seuil, le rio qui constitue le drain est se perd dans le spectaculaire « Siguan » de Sesoch qui s'arrête à - 80 m sur un siphon engorgé d'argile (exploration en 1971 et 1975 par les deux équipes mentionnées précédemment). L'eau qui se perd dans ce siphon résurge une vingtaine de mètres plus bas et 750 m plus à l'Est pour traverser le village de Senahú et se reperdre peu à peu, plus loin, doublant le lit superficiel souvent sec d'un cours souterrain actif. Le cours superficiel se perd définitivement à la Finca Seamay où plusieurs regards s'ouvrent sur le cours souterrain : Gruta de Seamay, Gruta de Sejul, Siguan de Seamaycito, Siguan de Sexec. Suivant le fond du synclinal, après s'être englouti dans un siphon, le cours hypogée passe sous

un verrou rocheux pour résurger aux multiples exurgences de Trece Aguas.

En février 1975, la prospection faite par P. Courbon, B. Lyonne et M. Shawcross sur les hauteurs de Secantutlé fut, elle aussi, décevante. A cet endroit, dominant le Rio Polochic, le flanc sud du Massif est couronné de belles falaises calcaires. Sur le flanc nord, les strates plongent franchement vers le centre du synclinal de Senahú. Toutes les cavités interstrates explorées étaient obstruées au bout de peu de distance par les éboulements, le Siguan 1 de Secantutlé (alt. 1 470 m) faisant seul exception. Un courant d'air sensible y avait fait naître l'espoir d'une continuation importante. Malheureusement, d'un côté, ce courant d'air se perdait dans un amoncellement de gros blocs instables et intimidants et de l'autre côté, il ressortait par un orifice inférieur.

LE RIO SAN ANTONIO

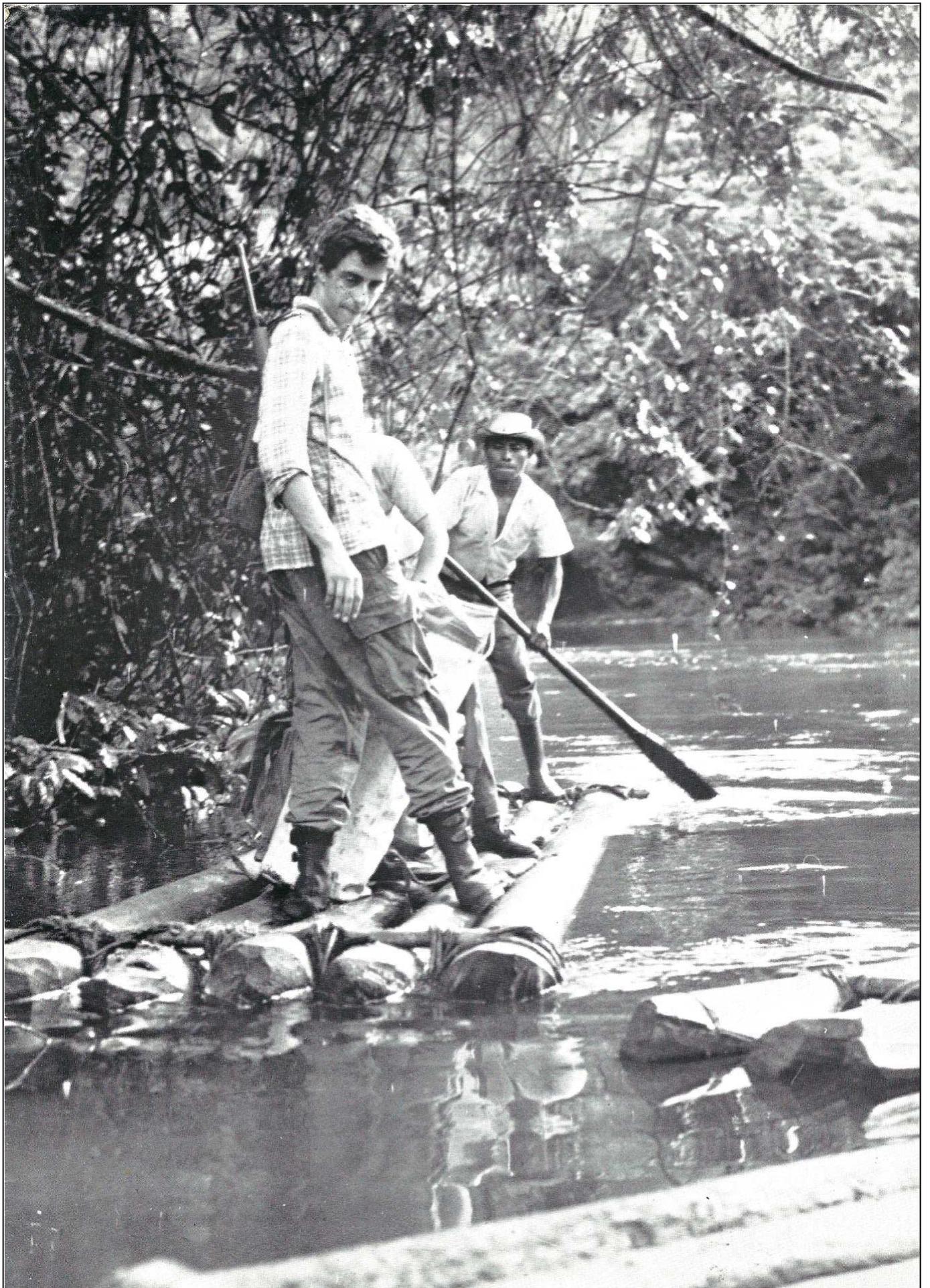
(P. Courbon)

Deux kilomètres au N.E. de la résurgence du Rio Candelaria, juste au bord de la route empierrée qui mène à Raxruja et un peu avant le village de San Antonio, des porches s'ouvrent juste en contre-bas de la route. Ces porches donnent accès à une rivière souterraine où les femmes de l'agglomération de San Antonio viennent laver leur linge. Cette rivière est le cours hypogée d'un rio temporaire qui draine la plaine et s'enfouit dans le sol, non loin de là.

Dans les premières centaines de mètres de son enfouissement, le rio coule sous la plaine elle-même et l'épaisseur des voûtes atteint à peine 2 à 3 m, même à l'endroit où la route passe au-dessus. Plusieurs effondrements de cette voûte laissent filtrer la lumière dans la cavité. Puis, la rivière passe sous la montagne, ressortant à l'air libre par deux fois, pour traverser des vallées sèches. Après un parcours souterrain de 3 km, le système débouche sur les rives du Rio San Simon, en amont de Raxruja.

Bien que moins long, moins complexe et moins grandiose que le système du Rio Candelaria, le cours souterrain du Rio San Antonio est très intéressant à étudier. La galerie, large de 3 à 5 m et haute de 6 à 8, est parcourue sur les deux tiers de sa longueur par le ruisseau qui se perd dans un lac profond. La résurgence de ce ruisseau se retrouve dans une galerie adjacente, quelques centaines de mètres en aval. Mais, peu après cette résurgence, le cours d'eau se perd à nouveau dans un siphon pour émerger, sans doute, dans le lit du Rio San Simon.

Le recoupement de la surface karstique par cette rivière souterraine est, lui aussi, plein d'enseignements (voir topographie).



3ème page de couverture du Spécial Spelunca n° 1 (1976)
Daniel Dreux sur le Rio Candelaria.