

n°15-92
X

Groupe Spéléologique Méandres

Pierre-Yves Panchout
Jean-François Panchout

FEDERATION FRANÇAISE SPELEOLOGIE
COMMISSION DES RELATIONS
EXPEDITIONS INTERNATIONALES
23, Rue de Nuits - F - 69004 LYON
Tél. 78 28 57 63 - Fax 72 07 90 74

EXPEDITION BRESIL 92

Avec la collaboration de

Valerie Noyon
Francois Gautier
Celso Fernando Zilio
Corinne Baldassi
Laurent Crochemore

Résumé :

Ce rapport présente les résultats de l'expédition menée en 1992 par le Groupe spéléologique Méandres de Rouen sur le territoire Brésilien. Les découvertes représentant plus de 16 Km de galeries topographiées pour une trentaine de cavités explorées ont été effectuées dans trois états du Brésil :

Etat de São Paulo : *Prospections du massif du Lageado au sein du karst de la formation géologique Açungui-São Roque. Le secteur situé sur le municipio d'Iporanga / bairro Bombas fait partie du parc estadual du haut Ribeira (P.E.T.A.R), il est couvert par la forêt tropicale très dense rendant difficile la progression. 7 cavités ont été reconnues et topographiées, en particulier : l'Abismo Fernando (-97 m), le Buraco do CO₂ (-50 m) et la caverna reluzente (dev 60 m).*

Etat du Minas Gerais : *Dans la zone semi-aride de la vallée du rio Sao Francisco sur les municipios de Januaria et Itacarambi. Découverte de 11 cavités formées dans les calcaires et dolomies du groupe géologique Bambui notamment :*

- Volta da serra (dev 1400 m) : rivière complexe où nous découvrons un squelette fossile identifié comme un Scelidodon Cuvieri (paresseux géant).

- Le système Lapa da Onca 1, 2 et Furadinho (1968m/ -119m/+12m) : superbe Perte /resurgence avec méandres et cascades , actuellement 11^{ème} cavité du Brésil de par sa profondeur.

- L'autorisation qui nous a été accordée par le gouvernement Brésilien d'effectuer pendant 10 jours des prospections sur le territoire de la réserve indienne Xacriaba (municipio d'Itacarambi), nous a permis de découvrir 4 cavités intéressantes développant un total de 2450m.

Etat de Bahia : *Exploration sur le municipio d'Iraquara du karst développé dans les calcaires et dolomies de la formation géologique Salitre (groupe Una). Nos recherches ont notamment permis d'ajouter 7800 m de galeries nouvelles au développement de la Caverna Torrinha devenant ainsi avec 8300 m, la 7^{ème} du Brésil. Ce vaste réseau composé de galeries spacieuses et de salles d'écroulements énormes (200x100), possède 3 entrées et renferme des concrétions exceptionnelles par leur taille et leur beauté (volcans, fleurs d'aragonite de 30 cm de diamètre et aiguilles de gypse en profusion atteignant jusqu'à 65 cm de longueur).*



CONTEXTE BIOCLIMATIQUE

LE CLIMAT

Les données qui suivent sont extraites de l'Atlas climatique de l'état de São Paulo. Elles sont valables pour les zones de la vallée du Ribeira dont l'altitude est proche de 500 mètres.

Le climat tropical est chaud et humide sans saison sèche (plus de 30 mm précipitations le mois le plus sec).

Données climatiques :

T° moyenne annuelle	20°C
T° maxi du mois le plus chaud	28°C
T° mini du mois le plus froid	12°C
Total précipitations annuelles	2000 mm
Evapotranspiration potentielle annuelle	900 mm
Différence pluies / évapotranspiration annuelle	900 mm
Mois le plus sec	Juillet
Mois le plus humide	Janvier
Nombre moyen de jours de gelée par an	1 jour

Il faut noter cette année, l'apparition dans le pacifique du courant marin "El Niño". Survenant de façon périodique (3 ou 4 ans), il produit une modification dans la distribution des masses d'air et permet l'entrée sur le territoire Brésilien des dépressions Antarctiques. Juillet habituellement le mois le plus sec a été cette année particulièrement pluvieux, accentuant les difficultés de pénétration au cœur du massif.

LA VEGETATION

Les calcaires sont très rarement visibles sous un couvert végétal très dense.

La forêt est désignée sous le générique de "Mata Atlantica" (forêt tropicale pluvieuse Atlantique), plus précisément "Mata de encosta" (forêt de versant). D'une grande diversité florale et abritant une faune riche et variée, elle se développe sur des sols pauvres issus d'une intense décomposition chimique des roches. Cependant la température élevée, l'importance des précipitations et la grande humidité de l'air favorisent un cycle rapide des éléments nutritifs permettant l'établissement des grands arbres.

La topographie irrégulière permet à la lumière de pénétrer jusqu'au sol et ainsi à tous les étages de la végétation de se développer.

Ce milieu naturel encore très souvent dans son état originel, doit sa préservation aux difficultés d'accès qui le caractérise.

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les municipios d'Iporanga et d'Apiai sont situés dans la province spéléologique de la vallée du Ribeira de Iguapé associée aux régions sudeste et sud du Brésil et en particulier à l'aire géologique du bassin du Parana.

Les roches appartiennent à la formation Açungui - São Roque constituée de metasédiments Précambriens supérieurs dont l'origine marine est mise en évidence par la grande épaisseur des couches et par la présence de structures biogéniques caractéristiques.

Elles ont souffert au cours des processus orogéniques (cycle Brasiliano 620-540 ma) un léger métamorfisme épizonal (faciès Xisto-verte) correspondant à la formation de Filitos pour la séquence argileuse, de calcaires cristallins et dolomies pour la séquence carbonatée et de quartzites pour la fraction sableuse.

La région est très perturbée tectoniquement, la structure générale des plis suit une direction d'anticlinaux et de synclinaux asymétriques d'axes NE - SW (N60E région des Bombas). Le pendage des couches varie entre 30 et 70 degrés et la schistosité est parallèle aux plans de stratification.

Pour les secteurs d'Apiai et Iporanga qui nous intéressent, les calcaires montrent une grande aptitude à la karstification que confirme l'étude des cartes topographiques. Les zones choisies exhibent un ensemble de formes karstiques remarquables: dizaines de pertes et de résurgences, dolines Hectométriques en chapelets, etc.

MUNICIPIO D'IPORANGA

Le massif de Lageado

Le massif considéré présente l'occurrence de calcaire la plus étendue de la région des grottes (40 Km²). Le réseau hydrographique majeur partie souterrain est complété par l'apport de quelques cours d'eau nés à la périphérie du massif sur des formations imperméables (Filitos) et disparaissant sous terre dès leur entrée sur les calcaires.

Les alimentations du massif :

Du nord vers le sud :

- 1 : Sumidouro do Dunga
- 2 : Sumidouro da Capacete
- 4 : Sumidouros da Batalheira, Figueira et Monjolo
- 5 : Sumidouro do Manuel Alvares
- 6 : Sumidouro da Carniça
- 7 : Sumidouro do Corrego Grande
- 8 : Abismo do Roncador
- 9 : Sumidouro da Lagoa I

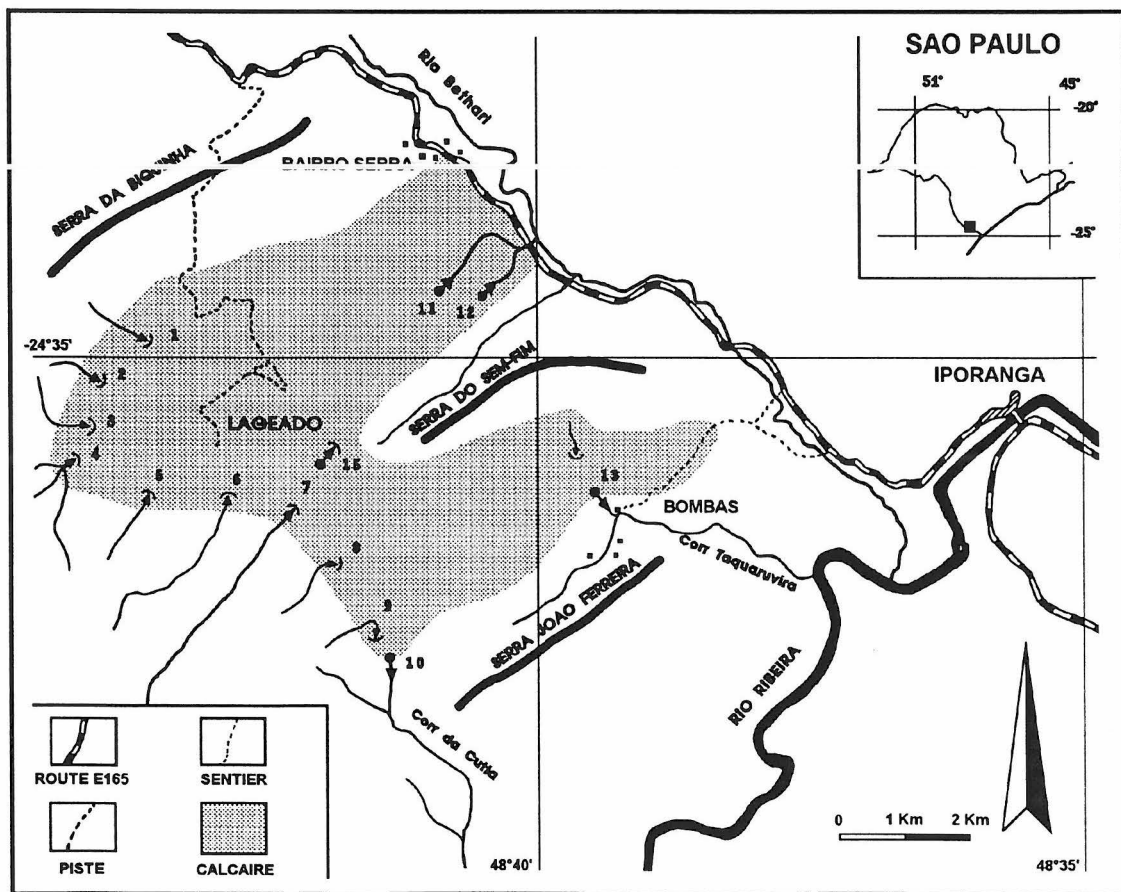
Les exutoires du massif :

- 10: Au Sud, la caverna do Marinho (ou Jeremias).
- 11: Au Nord-est, l'émergence de Agua Quente das Areias, pénétrable sur 338 mètres dont les eaux vont grossir celles du rio Bethari.
- 12: A 300 mètres à l'Ouest de cette dernière, une résurgence sans nom se jette dans le rio Bethari.
- 13: Au Sud-est, l'émergence de Bombas, impénétrable en raison d'un éboulement, alimente le rio Ribeira de Iguapé via le Cerrego Taquaruvira.

- Quelques autres émergences ne présentant pas de débit significatif se rencontrent elles aussi à la périphérie du massif.

Cas des Areias

Au centre du secteur, une rivière importante apparaît pour se perdre aussitôt sous terre après un trajet aérien d'environ 50 mètres. Ce sont les cavernes Areias I et Areias II (15), topographiées sur presque 5030 mètres. Cf carte n° XX



Carte n°XX - Le massif de Lageado/Iporanga

Historique des explorations

Le massif de Lageado a déjà fait l'objet de nombreuses recherches et les quelques éléments qui suivent sont une compilation des résultats les plus significatifs des travaux et explorations effectués sur le secteur.

- Traditionnellement, la population de la région estime que la rivière des Areias réurgit à Agua Quente. La rivière qui se jette dans le rio Bethari se nomme d'ailleurs: rio Agua Quente das Areias.
- En 1906, lors de sa visite aux grottes des Areias I et II, le naturaliste Ricardo Krone observe des poissons aveugles de l'espèce *Typhlobagrus Kroneil*. Il retrouve cette même espèce de poissons à Bombas et émet l'hypothèse que Bombas serait la résurgence des Areias.
- En 1956, Michel Le Bret qui le premier s'intéresse en détail à l'hydrologie de Lageado, observe que la direction des couches et la fracturation du massif (N60E) permettrait au cours souterrain des Areias de ressortir dans la vallée du Bethari.
- Des explorations du Club Alpino de São Paulo (CAP) et du Centro Excursionista Universitario (CEU) de São Paulo au dessus du cours supposé des Areias permettent la découverte de quelques grottes et abîmes sans toutefois atteindre le cours supposé de la rivière.
- Une coloration dans le secteur de Sitio Novo ressort à Agua Quente (2 jours, 1300 mètres en ligne droite, 25 mètres de dénivelée).
- Exploration par le CEU du Corrego Fundo à l'Ouest du massif (1357m/-195m), la seule perte découverte qui soit pénétrable.
- Une plongée à Agua Quente permet le franchissement de trois siphons pour 14 mètres au total. Arrêt sur manque d'expérience.
- En 1970, une coloration aux Areias reste sans résultats après 10 jours de permanence des fluo-capturs dans les émergences de Bombas et d'Agua Quente. Cependant un second essai voit le colorant réapparaître à Agua Quente après plus de 72 heures de transit mettant ainsi en évidence la relation entre les deux cavernes.
- Des investigations ultérieures prouvent le lien entre Corrego Grande et les Areias.

L'alimentation de la résurgence d'Agua Quente est aujourd'hui relativement bien connue. Cependant, ce n'est pas le cas de l'ensemble du massif. Le secteur de Bombas en particulier, soulève de nombreuses questions.

Les hypothèses suivantes ont été émises :

- Les rivières Dunga, Capacete, Corrego fundo et Batalheira réapparaîtraient au niveau de la résurgence impénétrable (12), proche d'Agua Quente (environ 300 m).

- Le Sumidouro do roncador ressortirait à Bombas. Aussi, afin de mieux connaître l'hydrologie de ce secteur du massif, nous nous sommes fixé comme objectif de tenter de découvrir et d'explorer des gouffres dans la région de Bombas, espérant ainsi d'atteindre les éventuels cours d'eau hypogés.

A titre indicatif, les débits suivants sont mesurés :

Rivière	Date	Débit l/s	T °C	Altitude
Areias I et II	13/10/74	120	17,5	220 m
Agua Quente	12/10/74	340	18	200 m
Areias I et II	25/01/74	890	18,5	220 m
Corr Bombas	26/01/74	490	18	200 m

D'après Peter Slavec

Les cavités découvertes

BURACO DE CATARINO - EFB 92/1

Coordonnées - spéléométrie

Carte topographique :

IPORANGA SG.22-X-B-V-2

X : 48°39' W

Y : 24°35'36" S

Z : 385 m

Développement : 35 m

Dénivelée : -26 m

Situation - Accès

De Bombas reprendre le sentier qui vient du Bethari. Dépasser la maison de Catarino jusqu'à un ruisseau que l'on remonte sur la gauche. La progression se fait alors à la machette dans la végétation secondaire mais très dense. Il faut compter une heure depuis la maison de Fernando et seul Catarino en connaît l'accès.

Historique des explorations

Le gouffre fut découvert par Catarino il y a une quinzaine d'années lors d'un défrichage dans la forêt. Nous y descendons le 2/07/92.

Description

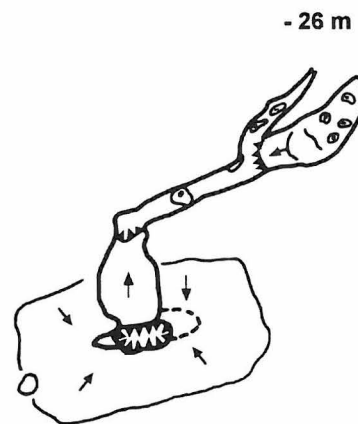
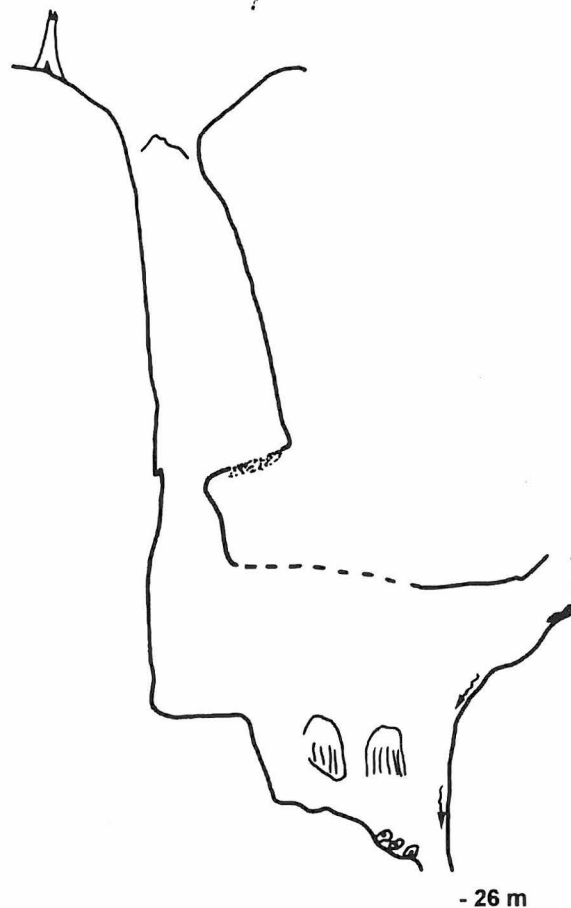
Le gouffre s'ouvre au fond d'une belle doline. Un puits de 20 m formé sur une large fissure donne accès à un méandre étroit incliné à 70° suivant le pendage des couches. Au fond, un faible écoulement attaque une concrétion massive et se perd dans une étroiture à la cote -26 m.

Faune

Ce gouffre abrite des chauves souris.

Equipement

P 20 C 30m AN sur arbre
AN
Fractionnement à
-10 m sur AN



Nm92

0 10 m

ABISMO FERNANDO - EFB 92/2

Coordonnées - spéléométrie

Carte topographique : IPORANGA SG.22-X-B-V-2

X : 48°39'54"W

Y : 24°35'58"S

Z : 355 m

Développement : 115 m

Dénivelée : - 97 mètres

Situation Accès

Le gouffre se trouve à environ 1 heure de marche de Bairro Bombas dans le secteur nommé Capuava. Il s'ouvre en pied de paroi au fond d'une grande doline.

La personne qui le mieux pourra en indiquer l'accès est Fernando de Bombas.

Historique des explorations

Indiqué par Fernando, l'abîme avait été repéré et descendu en Mai 1991 par une équipe Brésilienne menée par Celso Zilio. L'exploration devait alors être arrêtée à la cote -50 m par manque de matériel. Le 03/07/92 nous ré-équipons jusqu'au terminus des Brésiliens et descendons un puits de 48 mètres qui nous permet d'atteindre le fond de la cavité.

Description

Situé au pied d'une paroi rocheuse de deux mètres, l'orifice d'entrée de 1m x 0,5m s'évase rapidement pour former 10 m plus bas une petite salle concrétionnée (excentriques). On descend alors un puits de 20 m dans le pendage des couches. Une salle 14 m x 5 m encombrée de blocs mène à une étroiture verticale. De là, un ressaut de 3 m puis une petite salle boueuse (terminus Brésilien) conduit au sommet du puits de 48 m.

Très instable et argileux au départ, il prend une forme parfaitement circulaire de 5 m de diamètre sur toute sa longueur. A la base, la cote -97 m est atteinte et un chaos de blocs met un terme à l'exploration. Nous ne décelons aucun courant d'air et rien ne laisse présager une continuation.

Equipement

P 10 C 70 AN (arbre) + Protège Corde
P 20 2 AN (concrétions)
Fractionnement sur AN à -7m

R 5
P 48

C 55

AN

Corde précédente + 1 Spit

Fractionnement sur AN

Pendule à -15 m

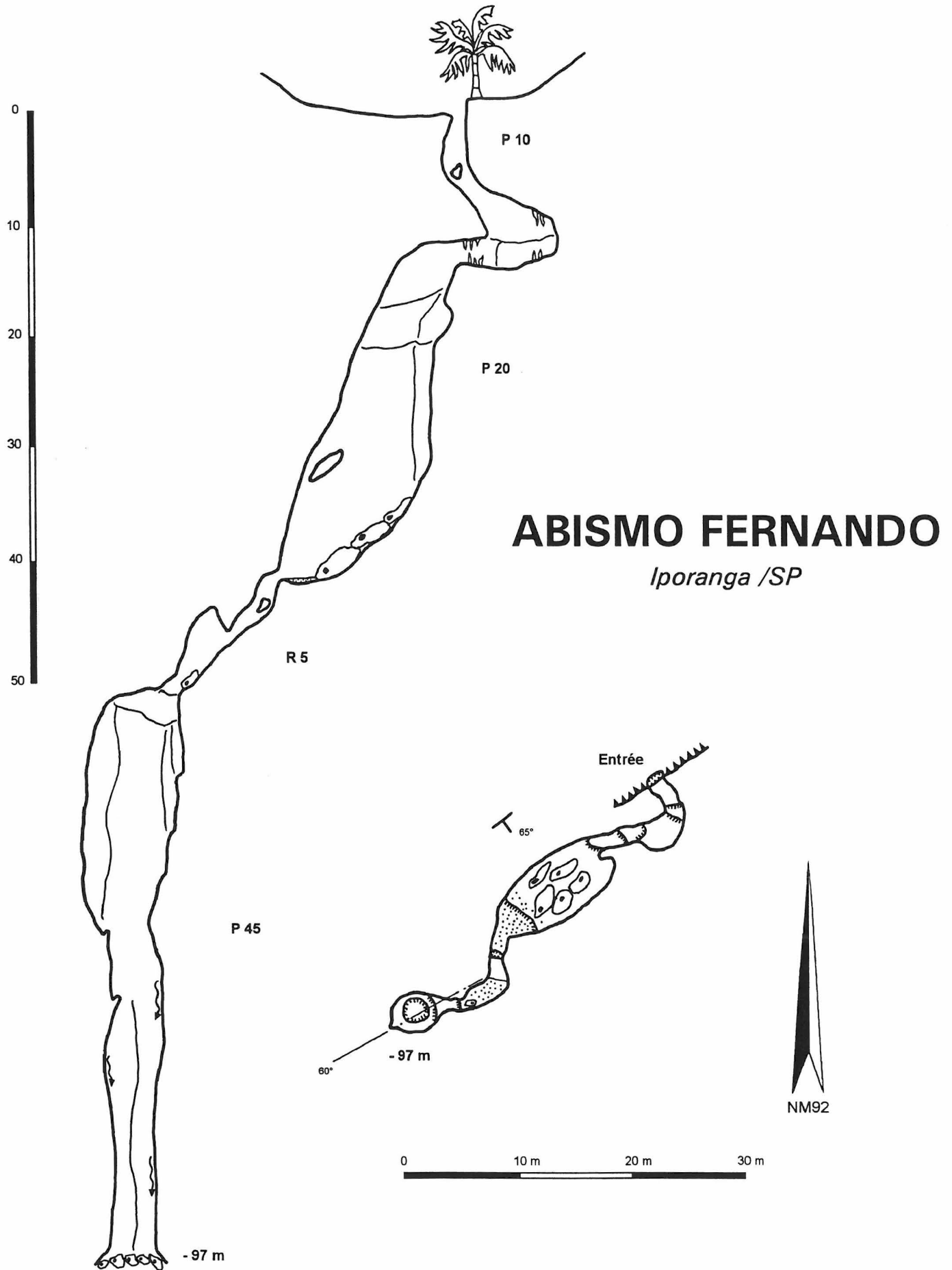
Déviateur sur coinqueur à -25 m

Faune

Le gouffre abrite quelques chauves-souris. Nous y avons observé un diplopode cavernicole (mille pattes à tête blanche).

Eléments de karstologie

Le gouffre suit une direction NE conforme à l'axe général de fracturation du massif de Lageado. La descente s'effectue dans le pendage des couches inclinées à 60°.



BURACO DO CAVALO MORTO

Coordonnées - spéléométrie

Carte topographique : IPORANGA SG.22-X-B-V-2

X : 48°39'42"W
Y : 24°36'03"S
Z : 340 m

Dénivelée : -9 m

Situation - Accès

Prendre le sentier qui conduit à l'Abismo Fernando et continuer vers le Buraco do CO₂. Avant d'atteindre un col en bout de vallée sèche, descendre un sentier à droite sur environ 50 m (zone de cultures). La cavité s'ouvre alors sous un bouquet d'arbres et est protégée par une clôture.

Historique des explorations

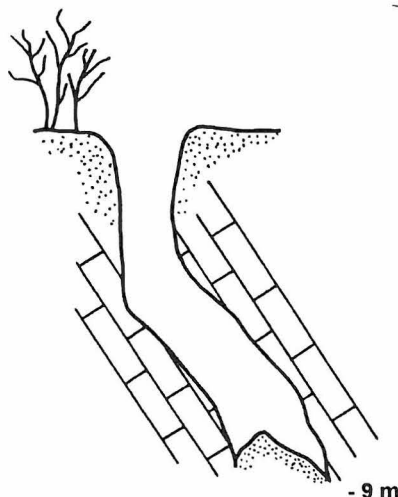
La cavité est connue des habitants de la région. Elle doit son nom au fait que le cadavre d'un cheval y fut jeté. nous y descendons le 3/07/92.

Description

La descente s'effectue verticalement sur 4 m, on prend alors pied sur un plan incliné à 45° qui prolonge la cavité au profit du pendage des couches calcaires. Arrêt à la profondeur de -9 m sur colmatage terreux.

Equipement

P9 échelle 10 m AN



BRAÇO ACABADO - EFB 92/5

Coordonnées - spéléométrie

Carte topographique : IPORANGA SG.22-X-B-V-2

X : 48°40'18"W
Y : 24°35'48"S
Z : 375 m

Dénivelée : -20 m

Situation - Accès

Prendre le sentier qui conduit à l'Abismo Fernando. Continuer après Limão Rosa et descendre jusqu'à une énorme doline déboisée d'environ 200m de diamètre pour 20 à 30 m de profondeur. Le gouffre s'ouvre alors à mi-hauteur de la doline à l'opposé du débouché du sentier par lequel on arrive.

Historique des explorations

Indiqué par Fernando et reconnu par Celso Zilio en Mai 1991. Nous en effectuons la topographie le 5/07/92.

Description

Le gouffre se présente sous la forme d'un unique puits vertical de 20m. D'une section de 2m à sa bouche, il atteint 3,5m au fond. Arrêt sur remplissage de terre sans perspective de continuation. Deux fissures d'axes 275° et 50° semblent être à l'origine de sa formation.

Equipement

P20 C25 AN

CONCLUSION

Les mauvaises conditions climatiques et les difficultés de pénétration au cœur du massif qui en découlent ne nous ont pas permis de mener à bien les objectifs que nous nous étions fixés. Nous avons dû écourter notre séjour en Juillet comptant reprendre nos explorations au mois de Septembre mais la pluviométrie exceptionnelle de l'hiver 1992 s'est prolongée jusqu'à notre départ pour la France. Il faut retenir cependant que pour des expéditions futures, le mois de Juillet est la meilleure période d'investigations.

Seule une zone restreinte a donc pu être prospectée. Néanmoins, bien que n'ayant pas atteint les rivières hypogées escomptées, les cavités découvertes se sont montrées intéressantes. D'une manière générale, elles ont une tendance verticale très prononcée. Leur genèse s'est effectuée au profit du pendage des couches calcaires, subverticales dans la région des Bombas. Toutes s'ouvrent en fond de doline et fonctionnent comme point d'absorption des eaux de ruissellement. Ces eaux entraînant avec elles de la terre et des débris végétaux, il en résulte un colmatage terreux dans tous les gouffres rencontrés. Ce colmatage est d'autant plus important que les dolines sont cultivées ou ont fait l'objet de cultures (capoeiras). Dans ce cas de figure, l'érosion des sols est accentuée et les cavités sont obstruées dès leur entrée.

Ainsi, malgré des profondeurs relativement importantes pour le Brésil, aucun des gouffres ne nous a permis d'atteindre les drains principaux.

le concrétionnement est généralement rare voir inexistant. Tous les gouffres exhibent de remarquables formes de corrosion traduisant une intense activité chimique des eaux de ruissellement.

Seule la Caverne Reluzente fait exception au schéma décrit ci-dessus, elle se présente sous la forme d'une cavité horizontale où apparaît un concrétionnement ancien et altéré.

Le point bas de la grotte était en Juillet rempli d'eau (niveau phréatique ?) mais aucune trace d'écoulement récent n'a été décelée.

Au vu des directions des couches et de la fracturation du massif, il est fort probable que l'ensemble des cavités décrites puisse se rattacher à l'émergence de Bombas.

La région possède un potentiel de découvertes spéléologiques très important, des pertes nous ont été signalées par les habitants dans la région de Lagoa au Sud-est du massif mais n'ont pas pu être reconnues pour les raisons déjà citées. Enfin, il apparaît que pour une meilleure connaissance hydrologique de la zone en question, l'exploration des siphons et résurgences serait l'atout d'une nouvelle expédition, en particulier au niveau des Areias, d'Agua quente et de Bombas. Les débits des rivières laissent présager de belles découvertes.

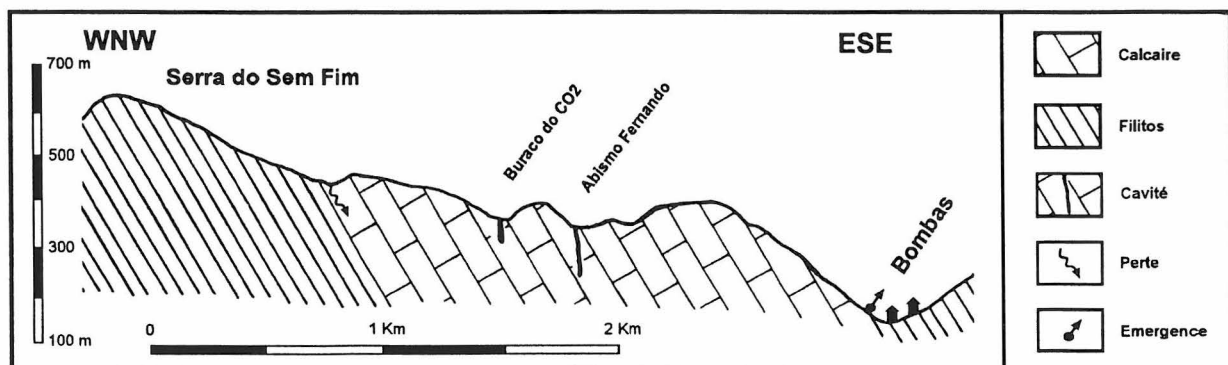


Figure n°xx - Coupe secteur Bombas

Chapitre II

**Etat du
Minas Gérais**

Le karst Bambui

Município Januaria
Agreste

Município Itacarambi
Volta da Serra

Aire indigène Xacriaba

CONTEXTE BIOCLIMATIQUE

LE CLIMAT

La région prospectée au nord de l'état du Minas Gerais est caractérisée par un climat tropical chaud, semi-aride avec en alternance six mois secs et six mois humides (90% des précipitations s'effectuent en été).

La saison des pluies règne d'Octobre à Mars. Pendant ces mois du printemps et de l'été austral, il s'établit une masse d'air continentale équatoriale, chaude et humide, propice à la formation de pluies de convection et de violents orages. En hiver, cette masse d'air reculant vers l'équateur, cède la place à la masse tropicale atlantique stable et sèche, d'où la disparition des pluies et l'installation de la saison sèche.

L'année 1992 particulièrement pluvieuse, a vu le rio São Francisco déborder de ses berges.

Données climatiques :

T° moyenne annuelle	25°C
T° maxi du mois le plus chaud	39°C
T° mini du mois le plus froid	6°C
Total précipitations annuelles	entre 750 et 1000 mm
Mois le plus sec	Juillet
Mois le plus humide	Janvier

LA VEGETATION

La couverture végétale qui caractérise les trois secteurs du Minas Gerais où nous avons séjourné, se situe dans une zone de transitions, entre deux des principaux types de végétation du Brésil que sont : le **Cerrado** et la **Caatinga**. Le passage de l'un à l'autre se fait de façon très floue, 50% des espèces qui les composent sont communes. Nous avons donc choisi de les décrire séparément.

La Caatinga :

En langue indienne : forêt blanche. Ce terme décrit un ensemble de types de végétation parmi les plus hétérogènes du Brésil.

La caatinga est une association de végétaux xérophytes composée d'arbustes épineux et de cactées à la taille parfois imposante. La strate herbacée se développe avec vigueur après les pluies.

En perdant ses feuilles à la saison sèche et en conservant dans ses racines les substances nutritives et les réserves hydriques nécessaires à sa survie, cette végétation typique du Nordeste semi-aride est adaptée pour supporter les longues périodes de sécheresse. Cependant, sa richesse botanique diminue en fonction qu'augmente le degré d'aridité.

Le Cerrado :

Parfois traduit par Savane arborée, le Cerrado couvre plus de 1/5 du territoire du Brésil. Ce type végétal caractéristique des plateaux du Brésil central est un

Mélange d'arbustes, de graminées, d'herbacées aux tiges ligneuses et de quelques arbres mal développés aux troncs torturés et à l'écorce épaisse. En règle générale, les épineux sont rares et leur nombre augmente au contact avec la Caatinga.

La végétation arborée possède des racines longues de plus de 10 mètres permettant d'atteindre l'humidité profonde. Cette adaptation confère au Cerrado, une relative verdure, en contraste avec la sécheresse de la tranche herbacée.

Dans les deux cas de figure, l'homme a profondément modifié l'organisation des paysages végétaux. Les déprédations dues aux pâturages intensifs ou bien les coupes abusives destinées à la production du charbon de bois alimentant les hauts fourneaux des industries sidérurgiques de Belo Horizonte contribuent à la destruction des paysages originels et constituent un désastre écologique méconnu.

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les secteurs de Januária et Itacarambi au nord du Minas Gerais sur lesquels nous avons axé nos recherches font partie de la province spéléologique Bambuí.

La séquence carbonatée qui s'étend sur plus de 309.000 km² constitue le plus grand ensemble de roches favorables à la karstification du Brésil. Elle englobe : le centre-est et sud-est de l'état de Goiás, le nord-ouest du Minas Gerais et l'ouest de Bahia.

Pour l'aire considérée, les métasédiments argilo-carbonatés Précambriens supérieur appartiennent à la formation géologique Bambuí, incluse dans le super groupe São Francisco. Il s'agit de calcaires et de dolomies appairassants de façon très pure donc très sensibles à la dissolution. Ils montrent un degré de métamorphisme faible voir inexistant survenu au cours de l'orogénèse du cycle Brasiliano (600 Ma).

La région appartient géographiquement aux portions sud et centre du bassin hydrologique du rio São Francisco dont l'expression régionale est caractérisée par des plateaux s'étalant de part et d'autre du fleuve.

Dans un contexte tectonique stable, les couches se présentent de façon horizontale. Aux reliefs doux et ondulés des argilites s'opposent les lapiez et élévations escarpées à l'aspect ruiniforme des calcaires (lapiés de fissures, pinacles).

Les zones karstiques où les prospections s'avèrent les plus prometteuses se situent sur les secteurs à relief accentués que sont les bordures des vallées du rio São Francisco et de ses affluents (Peru-açu, rio Itacarambi, etc.).

VOLTA DA SERRA II - EFB 92/9

Coordonnées - Spéléométrie

X : 44°4'28"W
Y : 14°58'24"S
Z : 465 m

Dénivelée : - 17 m
Développement : 190 m

Description

Située en pied de falaise, la grotte commence par un porche de 20 mètres de largeur et 2 mètres de hauteur pour continuer sous la forme d'une galerie de 1 mètre de diamètre. Traverser ensuite une salle d'effondrement puis une galerie développée sur une fracture d'axe nord-est qui se rétrécit pour devenir impénétrable après environ 30 mètres. Vers le sud-ouest, un laminoir terreux donne accès à un conduit de section circulaire mais la progression s'arrête au bout de 5 mètres sur éboulis. Dans la direction opposée, après avoir parcouru sur 50 mètres une galerie

basse, un réseau de 4 mètres descendu en déescalade donne accès au siphon terminal de la cavité.

Faune

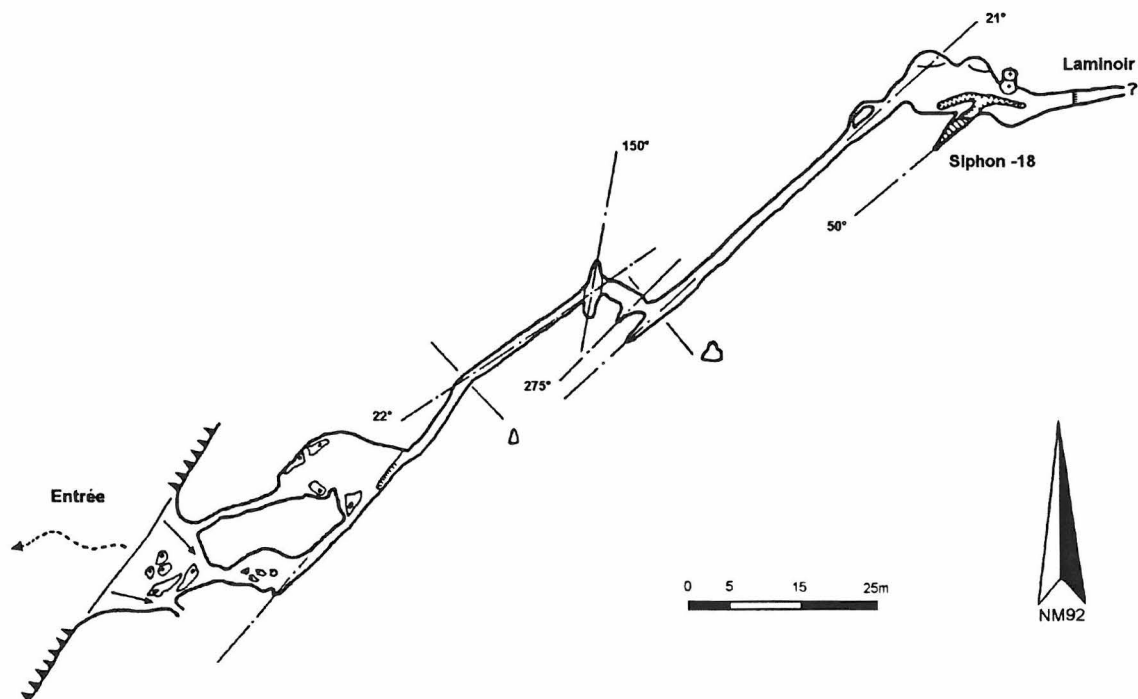
Dans le siphon, des poissons chats ont été observés. Il ne semble pas qu'ils sont cavernicoles.

Leur présence doit être attribuée à la connexion de la cavité avec l'ensemble du réseau hydrographique du São Francisco lors des crues.

Éléments de karstologie

En période de pluie, la cavité sert de trop plein à la nappe du massif. Le débit doit alors être important, au niveau du siphon et du puits qui le précède, le sol est jonché de graviers et les parois sont nettoyées.

Dans le reste de la cavité, les parois sont tapissées d'argile sèche et le sol est recouvert d'un épais dépôt de terre.



VOLTA DA SERRA III - EFB 92/9

Coordonnées - Spéléométrie

X : 44°4'23"W

Y : 14°58'14"S

Z : 465 m

Développement : 1400 m

Accès

Depuis la cavité n° 2, longer le pied de la falaise en direction du nord-est. Après avoir franchi un bosquet d'épineux, on trouve un sentier que l'on suit sur environ 500 mètres, tout en franchissant deux clôtures. 50 mètres après la seconde, obliquer jusqu'au pied de falaise, en partie masquée par un éboulis. On se trouve alors devant l'entrée principale.

Description

Avec ses 1400 mètres de développement, cette grotte est la plus importante du secteur de Volta da Serra. Elle possède quatre entrées au pied de la falaise et communique avec la surface du plateau par deux avens.

La cavité peut se décomposer ainsi :

Réseau principal :

A la base de la falaise, un porche de 10 m x 10 m encombré par un éboulis se rétrécit rapidement pour se boucher après une vingtaine de mètres. Au bas de l'éboulis, un ressaut donne accès à une vaste galerie de 6 mètres de largeur pour une quinzaine en hauteur, orientée nord-est. Le sol y est constitué d'énormes blocs effondrés sous lesquels coule une rivière.

D'un débit relativement modeste (estimé à 1 l/s), ce cours d'eau circule à un niveau inférieur à celui du terrain extérieur. On peut suivre son cours aval sur 30 mètres au fond d'un étroit méandre.

Dans les parois de la galerie principale, s'ouvrent les accès menant aux autres réseaux. La galerie de forme caractéristique en trou de serrure se réduit progressivement à 2 x 6 m en raison d'un épais colmatage argileux. Un carrefour voit l'arrivée du réseau de l'aven et le sol va descendant pour redonner à l'axe principal ses dimensions initiales. En continuant, un porche permet de retrouver l'extérieur.

Juste avant de sortir, une galerie sud-ouest longue d'une quarantaine de mètres conduit à une troisième entrée.

En direction opposée, un conduit imposant au sol constitué de tas de terre sèche se prolonge sur une centaine

de mètres. De là, suit un laminoir puis un étroit méandre qui butte sur un éboulis de terre et d'argile. Au plafond, s'ouvre une étroiture impénétrable d'où souffle un courant d'air.

Réseau du milieu :

A 25 mètres de l'entrée principale, se trouve un autre accès à la cavité. Une pente ébouleuse donne sur deux galeries. Celle de droite, s'arrête rapidement sur remplissage. A gauche, un méandre de 2 mètres de large pour 10 de haut, se dirige vers le nord et débouche dans une salle parallèle à la galerie principale. De là, on peut rejoindre le réseau principal par de nombreux boyaux et diverticules.

Réseau de l'aven :

Il est principalement constitué d'un conduit de section rectangulaire se dirigeant vers le nord, en pente ascendante. Après 150 mètres d'un parcours tantôt aisé, tantôt pris entre le plafond et un remplissage terreux, on arrive dans une salle où le jour filtre d'une lucarne au plafond, une vingtaine de mètres au dessus de nos têtes.

La salle se termine au nord par un remplissage boueux avec point d'absorption temporaire.

Un courant d'air nettement perceptible parcourt ce réseau.

Réseau des siphons :

Depuis la galerie principale du réseau, on y parvient par trois accès différents.

Les deux premiers, se présentent sous la forme de méandres se rejoignant en plusieurs endroits, composant un ensemble de galeries labyrinthiques.

Le troisième départ est un laminoir développé au profit d'un joint de strates et surcreusé par endroits. Le tron commun de ce réseau, est un imposant méandre dont les dimensions atteignent parfois 3 mètres de largeur et 15 mètres de hauteur.

Comme dans l'ensemble de la cavité, un dépôt argileux occupe en partie la section du conduit.

C'est dans cette partie de la cavité que nous avons découvert les restes fossilisés d'un animal de grande taille (scelidodon cuvieri).

De l'extrémité de cette galerie, partent plusieurs diverticules, entrecoupés de petites salles. Une escalade guidée par un fort courant d'air, mène par une lucarne à un large aven d'une trentaine de mètres de profondeur, constituant la seconde liaison avec le plateau.

Enfin, en parties basses du réseau, à deux emplacements distincts, l'eau courante émerge d'un siphon pour se perdre aussitôt dans une étroiture impénétrable.

Karstologie Physique

Témoin d'anciennes circulations importantes, cette cavité n'est plus aujourd'hui parcourue que par un modeste ruisseau. L'ensemble du réseau est installé principalement sur une famille de fractures orientée nord-est et montre les formes caractéristiques d'un fonctionnement initial en régime noyé, accompagné d'un épais dépôt argileux.

Faune

Dans un des deux siphons, nous avons pu observer un poisson dépigmenté du genre bagre (poisson chat) d'environ 15 cm de longueur. Ce cas n'est pas exceptionnel dans cette région, une autre caverne proche d'Itacarambi (la caverna Olho d'Agua) abrite une population de poissons troglobies (*trichomycterus*).

L'aven découvert dans le réseau des siphons est le refuge d'un rapace de grande envergure.

Equipement

Accès à la rivière :

P9 échelle 10 m AN

Accès au réseau des siphons :

P7 échelle 10 m AN

VOLTA DA SERRA IV - EFB 92/11

Coordonnées - Spéléométrie

X : 44°4'22"W
 Y : 14°58'S
 Z : 465 m

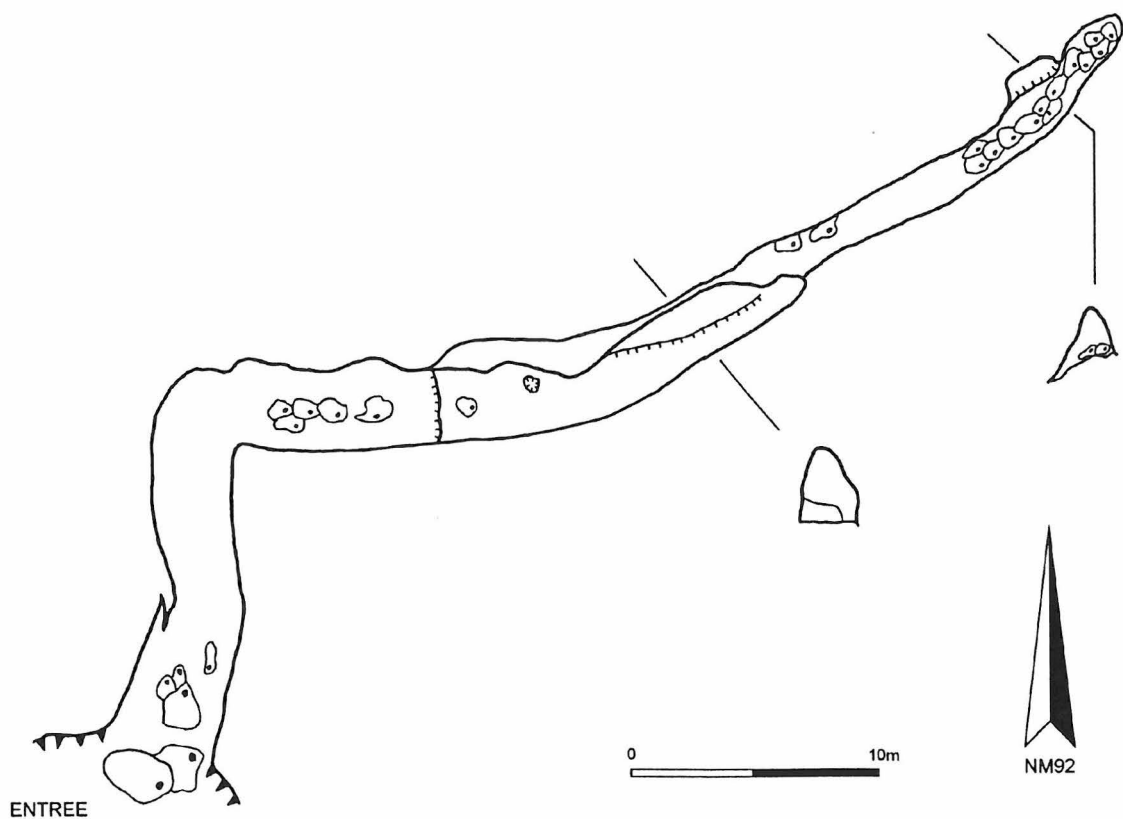
Dénivelée : +5/-10 m
 Développement : 153 m

Accès

Depuis la carrière, prendre sur la gauche en direction de la falaise, vers un éperon rocheux. La grotte se trouve en pied de falaise à environ 50 mètres de l'éperon.

Description

La grotte débute par un large porche de 10 x 15 m. Un éboulis orienté nord, donne accès à la cote -10 m, à une galerie se dirigeant vers l'est. Un plancher de calcite sépare la galerie en deux niveaux. Le niveau supérieur s'arrête après une cinquantaine de mètres. Le niveau inférieur, en communication avec le dessus par plusieurs lucarnes, se termine sur une trémie au travers de laquelle filtre un léger courant d'air.



LAPA DA ONÇA - EFB 92.21

Coordonnées - spéléométrie

Carte topographique : JANUARIA SD.23-Z-C-II

X : 14°14'38"S
Y : 44°15'08"W
Z : 650 m

Développement : 1680 m
Dénivelée : +12/-119 m

Situation - Accès

Município Januária / distrito Agreste - Fazenda Boa Vista
Serra do Boqueirão.

A 650 km de Belo Horizonte, au Km 30 sur la route BR 135 de Januária à Itacarambi prendre une piste à gauche dans le village du Agreste jusqu'à la Fazenda Boa Vista, terminus carrossable après environ 3 Km. Retourner d'où l'on vient sur 150 m et prendre la première piste à droite. Dépasser un corral puis suivre le chemin de droite qui longe la clôture pour accéder à des fours à charbon de bois. Prendre à nouveau à droite (azimut 350 °) et suivre la piste sur 700 m. Longer un rio à sec (en septembre) qui borde une falaise. Le remonter jusqu'à atteindre un affluent en rive gauche que l'on remonte jusqu'à l'émergence Olho d'água do Furadinho qui en est à l'origine. De là, gravir un talweg (azimut Nord) sur 90 m de dénivelée jusqu'à un col. L'entrée fossile Lapa da Onça I s'ouvre juste derrière et la perte Lapa da Onça II se trouve 120 m en amont dans le vallon. Il faut compter environ 30 minutes depuis la fazenda Boa Vista.

Historique des explorations

Connue de tous temps par les chasseurs et les vaqueiros de la région, elle doit son nom au jaguar qui y fut tué il y a une trentaine d'années. José Raimundo nous y mène. Du 26 au 30 Août 92, nous l'explorons et en effectuons la topographie.

Description

- **L'entrée active :**

L'entrée active de la cavité se présente sous la forme d'une perte dans laquelle disparaît un rio (à sec lors de l'exploration). A la base du puits d'entrée de 8 mètres de

profondeur, les eaux du rio se séparent en deux pour alimenter les siphons de -119 m et -43 m.

- **Cheminement jusqu'au siphon à -119 m :**

Après quelques passages bas, les eaux du rio empruntent pendant 50 m une galerie de belles dimensions (8 x 3m) encombrée de blocs et de bancs de sable. Un puits de 9 m donne accès à une galerie (4 x 3m) faiblement inclinée qui se poursuit jusqu'à la cote -35 m seulement entrecoupée d'une descente de 5 m et d'une voûte mouillante (20 cm). A -45 m, quelques mètres après le débouché dans le collecteur du réseau provenant de l'entrée

fossile, un affluent actif qui naît d'une étroiture en rive droite, cascade dans un puits de 15 m. Le calcaire est noir, veiné de calcite blanche et la cavité prend une morphologie très alpine : galerie en méandres (1,5 x 20 à 30 m) où se succèdent gours et biefs profonds. A la base d'un second puits de 15 m, la cote -100 m est atteinte avec un nouveau changement de type de galerie. On parcourt une galerie (6 x 5m) jonchée de galets et de blocs entre lesquels court le ruisseau. Sur les bords, des banquettes d'argile sont les premiers indices de la fin de la cavité. Le concrétionnement se fait plus important et les signes d'envolement plus présents. Après un passage bas sous une coulée, les dimensions vont diminuant (1 x 2m) jusqu'au siphon à la cote -119 m. 50 m en amont du siphon, une galerie supérieure terreuse et concrétionnée prolonge la cavité jusqu'à une étroiture où disparaît le courant d'air présent depuis l'entrée.

A noter qu'un essaim de chauve-souris y a élu domicile.

- **Cheminement jusqu'au siphon à la cote -43 m :**

A la base du puits d'entrée, dans la direction de l'ouest, une courte série de ressauts encombrés de blocs et de branchages mènent à un puits de 12 m. A la base de celui-ci, on rencontre un faible actif que l'on suivra jusqu'au siphon. Quelques voûtes très basses où l'on doit ramper dans l'eau, mènent à une cascade de 4 m. La galerie prend alors la forme d'un méandre de belles dimensions (4x7m). Une succession de gours donnent naissance à quelques biefs et conduisent à une coulée sous laquelle semble disparaître l'actif. La progression est alors arrêtée à la cote -43 m.

- **L'entrée fossile :**

Cette seconde entrée dans le réseau de Lapa da Onça est l'ancienne perte du rio devenue fossile. De la salle d'entrée très concrétionnée où jadis fut tué la onça, on accède au réseau inférieur par un puits de 6 m suivi d'un pan incliné sur quelques mètres. On parcourt alors pendant

L'analyse du rapport entre le PH et la charge en Calcium d'un échantillon d'eau prélevé vers -50 m dans la rivière, montre que pendant la période étudiée (hiver austral et étiage), les eaux possèdent un caractère incrustant apte à la formation de spéléothèmes. Cependant, les innombrables gours et coulées de calcite rongées que l'on rencontre tout au long de la descente, mettent en évidence l'action agressive des eaux en période de pluies. La violence et la rapidité du courant contribuent à ce qu'elles conservent jusqu'au fond du gouffre, leur faculté de corrosion.

Prelévement du : xx/08/92

Lieu : rivière vers -50 m
T : 21,2 °C
PH : 7,8
CACO3 : 320 mg/l
Mg : 100 mg/l
dureté totale : 30°F (mi dure)

OLHO D'AGUA DO FURADINHO

Coordonnées - Spéléométrie

Carte topographique : JANUARIA SG.23-Z-C-II

X : 44°15'08"W
 Y : 14°14'55"S
 Z : 570 m

Situation - Accès

Município Januaria / Distrito Agreste / Fazenda Boa Vista
 Serra do Boqueirão

L'émergence se situe sur le sentier qui mène à Lapa da Onça, au pied d'une Gameleira (arbre caractéristique à très longues racines).

Description

Le faible débit de l'émergence provenant d'un interstrates impénétrable, contraste avec la dimension du rio à sec qui en provient (4 à 5 m de large et des berges hautes de 2 m).

Cependant, le débit important à la saison des pluies laisse supposer à notre ami José Raimundo une relation avec la perte Lapa do Onça, située à plus ou moins 300 m en distance et 90 m en dénivelée.

Analyse d'eau :

Date	27/08/92
PH	7
T°	23,5
CaCO ₃ mg/l	360
Ca mg/l	100
Mg mg/l	100
Dureté totale °F	30 mi-dure

RESURGENCE BOUCHEE

Coordonnées - Spéléométrie

Carte topographique : JANUARIA SG.23Z-C-II

X : 44°14'25"W
 Y : 14°15'18"S
 Z : 510 m

Développement : ~40 m (estimé)
 Dénivelée : 0 m

Situation - Accès

Município Januaria / distrito Agreste / Fazenda Boa Vista
 Serra do Boqueirão.

De la Fazenda Boa Vista, cheminer vers la Serra azimut 340°. La cavité s'ouvre en pied de falaise, dans des broussailles à environ 15 minutes de marche de la fazenda.

Historique des explorations

La cavité est découverte le même jour que Lapa do Furadinho, le 20/07/92.

Description

De la même façon que Lapa do Furadinho, c'est le lit à sec d'un rio qui nous a conduit à l'entrée de la cavité. On parcourt une galerie de deux mètres de hauteur pour 1,5 mètre de largeur à l'entrée qui va s'abaissant pour se terminer en étroiture sur un colmatage de terre après environ 40 mètres. Au delà, on perçoit le bruit d'une petite chute d'eau. Une courte séance de désobstruction pourrait permettre le passage de la zone étroite mais les racines et débris végétaux qui constituent l'obstacle sont très peu engageants.

Faune

Nous y avons photographié quelques chauves-souris de petite taille.

Éléments de karstologie

La cavité est construite sur une fissure. C'est le seul endroit avec Lapa do Furadinho qui montre une activité jusque en pleine saison sèche dans le secteur de la fazenda Boa Vista.

MORRO DA MATA FOME EFB92/18

Coordonnées - Spéléométrie

Carte topographique : JAPORE SD.23-Z-A-V

X : XX
Y : XX
Z : 660 m

Développement : ~ 1000 m (croquis d'exploration)
Dénivelée : 0 m

Situation - Accès

Morro da mata fome / Itacarambi / Aire indigène Xacriaba

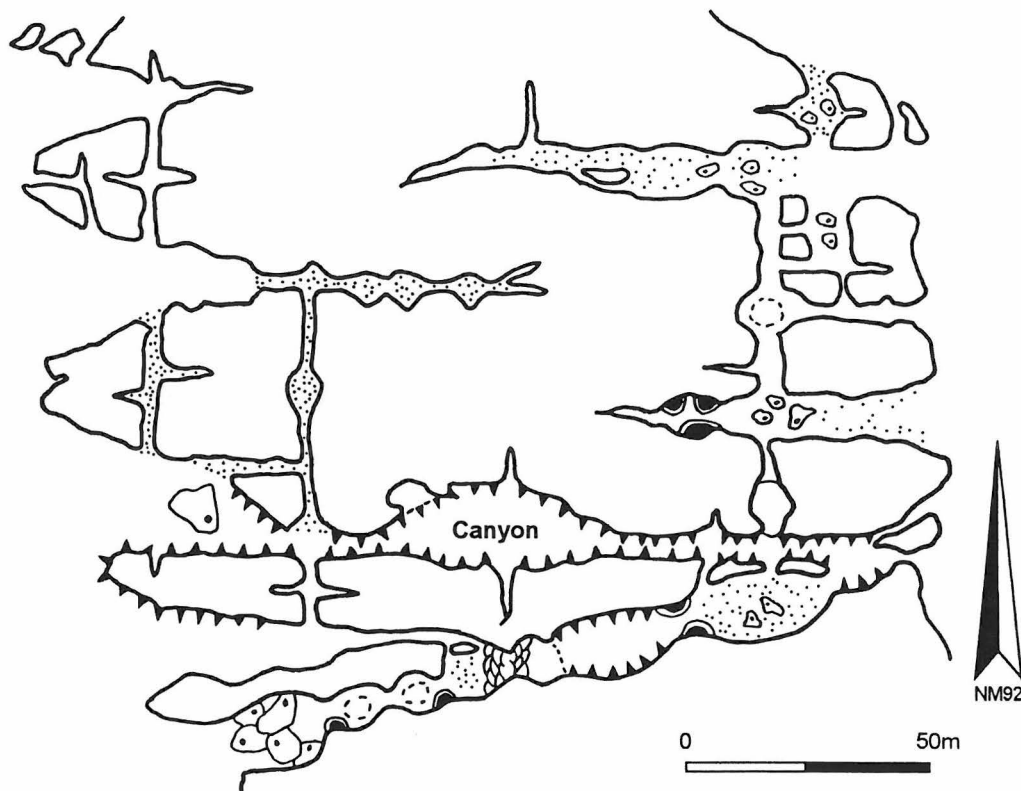
Située 2 Km après l'Olho d'Agua, au sommet d'une colline, point culminant du secteur.

Historique des explorations

Le 18/08/92, guidés par Rodrigue le leader de la communauté et son fils José, nous faisons l'exploration et levons le croquis de la cavité.

Description

Le lapiaz dénudé aux formes de corrosion remarquables qui couvre le Morro da Mata Fome, abrite un étrange réseau anastomosé, de galeries orientées N-S et E-O, Constituant un très ancien karst dont le toit est décapité par l'érosion. Pour cette raison, la presque totalité de l'exploration peut se faire sans l'aide d'éclairage et une végétation particulière a pu se développer à l'abri des rayons brûlants du soleil du Minas Gerais.



Chapitre III

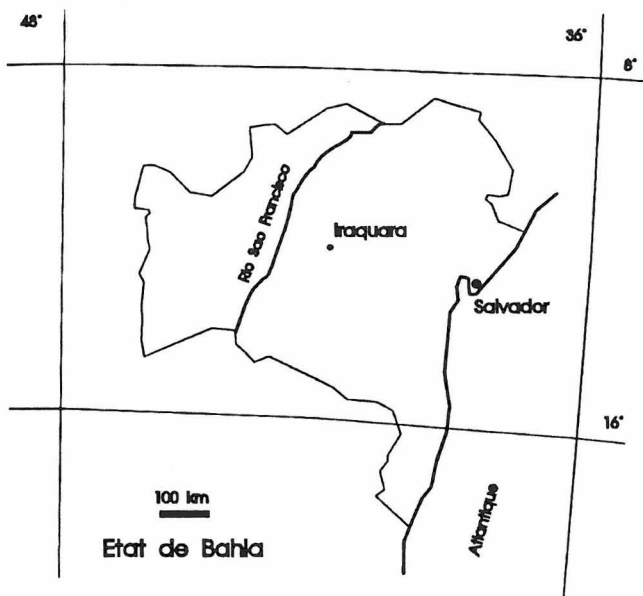
Etat de Bahia

Município d'Iraquara

Município Mulungu do Morro

IRAQUARA

Iraquara est une petite bourgade agricole du centre de l'état de Bahia située approximativement à 400 Km à l'ouest de Salvador (cf. carte de localisation).



Paradoxalement, mises à part les courtes incursions souterraines liées à l'extraction du salpêtre, l'exploration spéléologique de la région n'a débuté que très tardivement.

Depuis longtemps, des portions de calcaires voisines avaient été le cadre d'expéditions donnant lieu à d'importantes découvertes, en particulier, le secteur d'Irecê/Morro do chapéu à quelques kilomètres au nord où, dès 1967 la Lapa dos Brejões est topographiée sur 6570 mètres ou bien sur le municipio de Lençóis à peu de distance où quelques cavités sont déjà répertoriées.

- A Iraquara, les premières explorations commencent en 1986 par la venue d'un groupe Franco-Brésilien mené par Marc Caillol. Cette visite fera l'objet de résultats encourageants puisque le système Santa Rita, topographié sur plus de 12000 mètres se place dès lors à la seconde place dans la liste des grandes cavités Brésiliennes et que d'autres grottes sont reconnues.

- De 1986 à 1989, les membres du groupe d'explorations spéléologiques du Ceara (G.E.E.CE - Fortaleza), présents en 1986, continuent l'exploration de la zone. Le développement de Santa Rita est porté à 14025 mètres et le nombre de cavités répertoriées sur les territoires d'Iraquara et de Souto Soares (18 Km au nord) dépasse la vingtaine.

Toutes les explorations ont été effectuées jusqu'alors sur la base d'enquêtes auprès de la population et de vastes zones n'ont pas été vues. Il apparaît donc que c'est un secteur à fort potentiel de découvertes.

Pourtant, depuis 1989, le secteur ne semble pas avoir fait l'objet d'autres recherches.

CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'aire prospectée à proximité des villes de Souto soares et Iraquara appartient au district spéléologique de Irecê.

La séquence carbonatée qui nous intéresse (formation Salitre) fait partie du groupe géologique Una (Précambrien supérieur).

L'ensemble apparaît en discordance entre les unités détritiques du groupe Chapada diamantina (conglomérats, quartzites de la formation Bebedouro) et des couvertures détritiques tercio-quaternaires.

L'analyse comparée des colonnes lito-stratigraphiques des séquences sédimentaires du centre-est de l'état de Bahia révèle l'existence d'une analogie avec celles du bassin hydrographique du rio São Francisco (Minas Gérais/Goias/Sud-ouest de Bahia). Le groupe Una est donc défini comme une portion du groupe géologique Bambuí, isolée du bassin du rio São Francisco par les roches du groupe Chapada diamantina (Grès, quartzite, etc...).

Dans le secteur d'Iraquara, affleurent principalement les calcaires noirs et les calcaires dolomitico-argileux de la formation Salitre. Faiblement métamorphisés (cycle orogénique Brasileiro), ils sont fins et laminés avec des intercalations siliceuses et exhalent une forte odeur de SO₂ quand ils sont percutés par le marteau.

La portion sud du synclinal de Irecê (plissement ample, orienté nord-sud, plongeant vers le nord) est caractérisée par une fracturation axée principalement NE/SO

Elle possède une topographie tabulaire parfois irrégulière dépassant 700 mètres d'altitude et le karst couvert qui s'y développe montre de nombreux exemples de morphologie classique des paysages calcaires (pertes, résurgences, dolines, escarpements à l'aspect ruiniforme en limite de plateau, ...).

Quelques rares cours d'eau, en majeure partie temporaires, assurent le drainage aérien. Certains ont approfondi leur lit en creusant des canyons (Riacho da cana brava).

CONTEXTE BIO-CLIMATIQUE

Le climat caractérisant actuellement l'aire de recherches, à mi-chemin du Sertão, est du type tropical chaud, subhumide à semi-aride avec six mois secs et six mois humides.

T° moyenne annuelle	21 °C
T° maxi absolue	37 °C
T° mini absolue	6 °C
Précipitations annuelles	de 700 à 1000 mm
Excédent hydrique annuel	100 mm

Cette zone de précipitations orographiques due à la proximité de la Chapada Diamantina est dominée toute l'année par l'anticyclone de l'Atlantique sud, entrant sur le continent sous l'effet de la prédominance des vents Alizés E et SE. Les hautes pressions donnent naissance à la masse

une voûte circulaire épousant un profil d'équilibre s'est formé.

Le sol, entièrement constitué d'éboulis, se situe, en périphérie, au niveau général des galeries d'arrivée puis, par des pentes abruptes, remonte vers le centre à environ 10 mètres de hauteur. Les blocs effondrés sont de dimensions énormes et ont conservé en tombant la position horizontale de stratification originelle.

En cheminant le long de la paroi Sud, on progresse d'abord sur un plancher stalagmitique jusqu'à atteindre un petit lac recouvert de calcite flottante d'où émerge des concrétions typiquement Brésiliennes : "les volcans".

Continuant à longer la paroi, on découvre en contrebas, un autre accès au réseau H.

Pour poursuivre le parcours de l'itinéraire principal, Gravier l'éboulis de la "grande salle" jusqu'à son sommet et redescend en direction Nord-Est dans des blocs parfois instables. Un passage de dimensions plus réduites ("passage de l'hyper espace", H=2m), permet de remonter par gradins successifs dans une autre salle, la "salle Blanche".

De même configuration que la précédente quoique de dimensions moins importantes (le plafond n'y excède pas 2 mètres et le diamètre une centaine de mètres). Uniformément blanche sans repères marquants outre quelques colonnes stalagmitiques, c'est un endroit où l'on se perd facilement. Bien repérer le passage pour le retour !

Au Nord de cette salle, s'ouvre un puits dans les plaques empilées comme si une ancienne cheminée remontante ai conservé sa position lors de l'abatement du plafond.

De là, la suite se fait en descendant une pente chaotique vers le Nord-Est. Quinze mètres plus bas, débute une galerie au sol de terre rouge (soutirage du pédiment externe). Le courant d'air que l'on retrouve nous guide dans des passages étroits, jusqu'à se trouver au pied d'une trémie composée de blocs soudés par la calcite (présence de débris végétaux). l'escalade aisée sur une vingtaine de mètres de dénivelée permet d'atteindre la base d'un aven d'effondrement qui se remonte tout aussi facilement en s'aidant des lianes et des racines présentent.

Cette deuxième entrée dans la cavité, découchant au fond d'une doline broussailleuse, tout près de la route Iraquara-Carne assada n'était pas connue de la population locale. A proximité, un second aven attaché au reste de la cavité à été découvert .

La distance parcourue sous terre depuis l'entrée principale avoisine les deux kilomètres tandis que celle "à vol d'oiseau" n'excède pas le kilomètre.

• Le réseau du Pilão

A partir du réseau principal, dans la salle où jonctionnent le réseau des aiguilles, une pente de terre sèche que l'on remonte en direction du Nord donne accès à une galerie où le remplissage atteint presque le plafond. Bien que sinueuse, elle suit la direction générale Nord-Est puis Nord. Quelques courts diverticules s'y greffent mais sont rapidement obstrués par le remplissage. Après 300 mètres parcourus tantôt courbé tantôt à genoux, le plafond

qui s'est détaché en un énorme bloc stoppe la progression. Prenant au raz du sol, un boyau dans lequel souffle un courant d'air mène après une courte escalade à la salle du Pilão.

Longue de plus de 100 mètres, large de 20 mètres et d'une hauteur atteignant jusqu'à 20 mètres, elle est orientée Nord-Ouest / Sud -Est. Elle se prolonge au Nord-Est par un laminoir impénétrable entre deux strates décollées. Le plafond montre un profil d'équilibre dans des calcaires noirs, le sol est très chaotique. Le jour de l'exploration, le son rythmé d'un pilon était parfaitement audible. Une éventuelle communication avec l'extérieur ou bien les parties déjà connues de la cavité, comme le laissait prévoir la topographie n'a pu être réalisée malgré de multiples tentatives.

• Le réseau des aiguilles

A partir du réseau principal, débute le réseau des aiguilles. Situé en face du réseau du pilão à un niveau supérieur au reste de la cavité, il en est le prolongement. Après un cheminement aisé de quelques mètres, on débouche dans une salle au carrefour de trois galeries :

- Celle d'où l'on vient qui se prolonge en face dans des galeries basses se terminant par des laminoirs entre des strates décollées.

- Au Sud-Est un talus imposant nous fait face. On le gravit pour s'apercevoir qu'une galerie/salle d'une taille impressionnante se prolonge.

Répondant au schéma des autres salles de la Torrinha, ses dimensions sont énormes (300 m de longueur, 60 m de largeur). Résultant d'un affaissement, on progresse généralement juste sous le plafond et la hauteur n'excède pas quelques mètres. On remarque que contrairement aux autres salles, la présence de dépôts d'argile indique que l'effondrement a été suivi d'une phase d'enneigement.

A Sud-Est, un balcon donne sur un système de galeries en méandres peu étendu en raison du colmatage.

A noter surtout que le sol de cette galerie est constellé d'aiguilles de gypse longues généralement d'une quinzaine de centimètres. **Attention où l'on met les pieds !**

• Le réseau H

On y accède depuis l'itinéraire principal. Une large galerie en conduite forcée retourne à la grande salle.

Vers le Sud, se développe un ensemble de conduits anastomosés, orientés Nord-Sud et Est-Ouest avec des sections variant suivant le niveau du remplissage. Ce labyrinthe partiellement exploré et topographié, conduit après de multiples passages bas à une galerie rectiligne impressionnante de 250 mètres de longueur redonnant dans la grande salle. Régulièrement, de part et d'autres, des galeries pareilles à des arcades, donnent accès, à l'ouest : au labyrinthe qui vient d'être évoqué et à l'est : à une imposante galerie. Le sol de celle-ci est constitué de buttes de terre. Quelques spéléothèmes s'y développent : stalactites, coulées, fleurs d'aragonite et notamment, des

aiguilles de gypse d'une beauté et d'une taille exceptionnelle.

En paroi ouest, apparaît un réseau complexe mais ne montrant pas de continuation.

- **A partir de la "Salle blanche"**

A l'extrémité Sud-Est, la plus riche en concrétions, se trouve une zone très fracturée débouchant sur une nouvelle salle d'une trentaine de mètres de diamètre, au plafond horizontal et plan et au sol constitué d'éboulis instables. En partie haute, les joints de strate ouverts forment des laminoirs au extrémités impénétrables et aux contours indéfinis. En partie basse, partent plusieurs galeries obstruées par de la terre (présence de courants d'air). Prés de l'une d'elle la rencontre d'une caranguèja (mygale) nous laisse supposer une communication avec l'extérieur.

En partie Nord-Ouest de la "Salle blanche", Vient se greffer une galerie de section rectangulaire aux proportions particulièrement prometteuses (L=50m, H=15m).

Les traces d'un ancien écoulement surcreusé dans le remplissage y sont visibles.

Malheureusement, au bout de 300 mètres, une trémie arrête la progression. La présence de noix et les cris d'un rongeur (mocó) indiquent que l'extérieur est proche.

Eléments de karstologie

L'ensemble de la cavité se développe sur deux niveaux horizontaux superposés, à moins d'une centaine de mètres sous la surface du plateau.

La morphologie des galeries et la configuration du réseau attestent d'une formation et d'un fonctionnement en régime phréatique. L'importance du remplissage et l'absence de trace d'écoulement libre confirment cette hypothèse et soulignent la lenteur des circulations.

Au cours de l'exploration, nous avons surtout été frappés par l'ampleur des effondrements. La portée des voûtes atteint parfois la centaine de mètres et la recherche d'un profil d'équilibre à été favorisée par le manque de cohérence de la roche encaissante. Le matériel abattu est toujours resté en place.

Le réseau est entièrement fossile. Quelques laises d'eau aux points bas de la cavité signalent le niveau actuel de la nappe phréatique. L'alternance de périodes sèches et humides est mise en évidence par la présence au sein du remplissage de dépôts superposés montrant sur leur face supérieure des craquelures caractéristiques d'une période d'assèchement.

Faune

Dans l'ensemble du réseau, la faune reste très discrète. Très peu de chauve-souris y trouvent refuge et mis à part

quelques mygales, nous n'avons pas remarqué la présence d'animaux extérieurs.

Seule une espèce de cavernicole fut observée, il s'agit d'un insecte dépigmenté mais les photos prises n'en ont pas permis l'identification.

Curiosités minérales

L'occurrence de cristallisations et de formes de concrétionnement très rares donnent à la Caverna Torrinha une caractère exceptionnel qu'il conviendrait de protéger. En voici une brève description :

- **Les aiguilles de gypse**

Elles sont certainement la manifestation minérale la plus surprenante que nous ayons eu la chance de découvrir. Le gypse est un matériau courant dans le monde souterrain. Il apparaît sous différentes formes, bien connues des spéléologues (croûtes, fleurs, faisceaux).

Les aiguilles apparaissent beaucoup plus rarement, quelques cas ont déjà été décrits (réseau du Verneau/Doubs-France/A.Coutureau, gouffre JeanBernard/ Haute Savoie-France/B.Lips, gruta do Padre/BA-Brésil/ C.F.Lino).

Généralement, la taille reste dans des proportions modestes (une quinzaine de Cm) en comparaison de celles qu'abrite le réseau H dont les plus longues mesurées atteignent 64 centimètres.

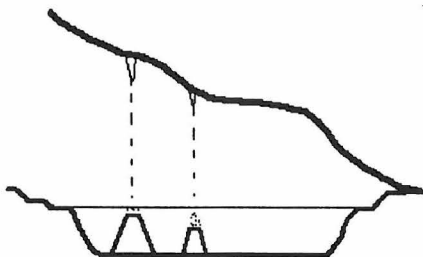
Les monocristaux de section hexagonale, millimétrique, rectilignes et d'une parfaite transparence se trouvent à même l'argile sèche et craquelée. Certains sont isolés et couchés sur le sol alors que d'autres jaillissent à la manière de bouquets touffus .

Dans le réseau des aiguilles, leur forme et leur taille varie quelque peu. Rares sont celles qui dépassent 15 cm de longueur. Elles sont beaucoup moins élancées que celles du réseau H et leur forme rappelle celle d'un "fer de lance".

- **Les volcans**

A deux endroits dans la "Grande salle", apparaissent des spéléothèmes d'une forme particulière : les volcans. Comme dans la caverna Sant'Anna d'Iporanga/SP-Brésil et la Toca da boa vista/Campo Formoso/BA où des cas ont déjà été signalés. Il s'agit de petits cônes, hauts de 30 à 40 cm, présentant un creux à leur sommet. Tandis qu'à Sant'Anna leur genèse reste énigmatique, il semble qu'à Torrinha, on puisse aisément émettre une hypothèse quand à leur origine.

Situés au fond d'un lac en partie asséché, ils sont constitués d'un empilement de paillettes de calcite soudées les unes aux autres. Leur mode de formation est expliqué par la chute de gouttes d'eau provenant du plafond , sur une surface d'eau couverte de calcite flottante. Cette dernière, alors entraînée au fond par gravité, donne lieu aux cônes que l'on connaît.



A Torrinha, le surcreusement sommital a dû survenir à la suite de l'assèchement du lac (peut-être temporaire, l'exploration s'est déroulée en période d'étiage) alors que de l'eau agressive continuait de tomber du plafond.

- **Les coupoles de calcite**

Ces coupoles se trouvent situées au fond d'un laminoir du réseau des aiguilles. Apparemment constituées de calcite, elles se présentent sous la forme de cônes creux renversés, posés en équilibre sur le sol sans en être solidaire. Leur taille peut atteindre une dizaine de centimètres de diamètre. Exhibant des cercles concentriques probablement liés à leur croissance, le processus de formation de ces spéléothèmes reste obscure.

- **Formations de calcite et d'aragonite**

Quantitativement, la caverna Torrinha est pauvre en dépôts carbonatés. Toutefois, l'originalité du concrétionnement vient de la beauté exceptionnelle de certaines formations très localisées. Au cours des explorations, nous ne nous sommes pas lassés d'admirer quelques buissons d'excentiques ou autres bouquets d'aragonite.

- **Autres particularités**

Pour terminer le tour d'horizon du concrétionnement de la caverne, quelques autres phénomènes sont dignes d'être mentionnés, en particulier :

- Les belles formations coraloïdes observées à la jonctions du réseau des aiguilles et de la galerie principale.
- Les quelques touffes de "coton" certainement composées de gypse dans le réseau des aiguilles.
- A l'extrémité de la "Grande galerie", de l'eau s'égoutte d'une des rares stalactites actives du réseau et montre un fort goût amer, probablement dû aux nitrates dissous pendant le transit au travers de poches de salpêtre.

Perspectives

Outre l'éventuelle possibilité d'une jonction avec le système Santa Rita tout proche et axé suivant les mêmes directions de galeries, des explorations futures devraient permettre d'accroître le développement du réseau. Le

potentiel de découvertes reste important et la topographie que nous avons levée garde quelques points d'interrogation.

Il s'agit en particulier, de quelques galeries, en partie obstruées par le remplissage et seulement praticables en ramping (à partir de "la grande galerie" et de "la salle blanche") et surtout dans le labyrinthe du réseau H, partiellement exploré et topographié. La configuration tentaculaire du réseau découvert jusqu'à présent devrait motiver des recherches dans ces directions.

Il est très probable que la "Grande Galerie" continue au delà de la trémie qui la bouche. De même derrière la salle du réseau du Pilão. Ces effondrements doivent être visibles en surface et peut-être des accès sont à découvrir.

Un raisonnement semblable nous conduit à penser qu'une continuation est possible dans la doline de Torrinha. Cette dépression fermée n'est qu'un gigantesque aven d'effondrement et le porche de la grotte n'a pu fonctionner comme une résurgence. Une recherche plus fine à la périphérie de la doline peut confirmer cette hypothèse.

GRUTA DA CANA BRAVA / EFB 92.15

Coordonnées - Spéléométrie

Carte topographique : SEABRA SD-24-V-A-I

Développement : 267 m

Dénivelée : +18 m

Situation - Accès

Sur l'axe BR330 d'Iraquara vers Carne assada, à environ 13 Km d'Iraquara en allant vers le sud, prendre une piste à gauche jusqu'à la fazenda Lagoa grande, terminus carrossable. De la fazenda, prendre un sentier direction nord qui longe la lagoa pendant environ 700 mètres. On rencontre alors une doline (100 x 50 m) sur la gauche.

A la periferie de la doline s'ouvrent des abris sous roche et l'entrée est au fond de l'un d'eux, constituée par une lucarne dans des concretions.

Historique des explorations

Déjà connue des chasseurs de la région comme en témoignent des restes de foyers à l'intérieur. Nous l'explorons et en effectuons la topographie le 26 Juillet 1992.

Description

La cavité se présente sous la forme d'une énorme galerie en conduite forcée (6 mètres de hauteur pour environ 12 mètres de largeur). Elle se termine sur un éboulis concretionné après environ 250 mètres d'un parcours quasi rectiligne et horizontal.

Eléments de karstologie

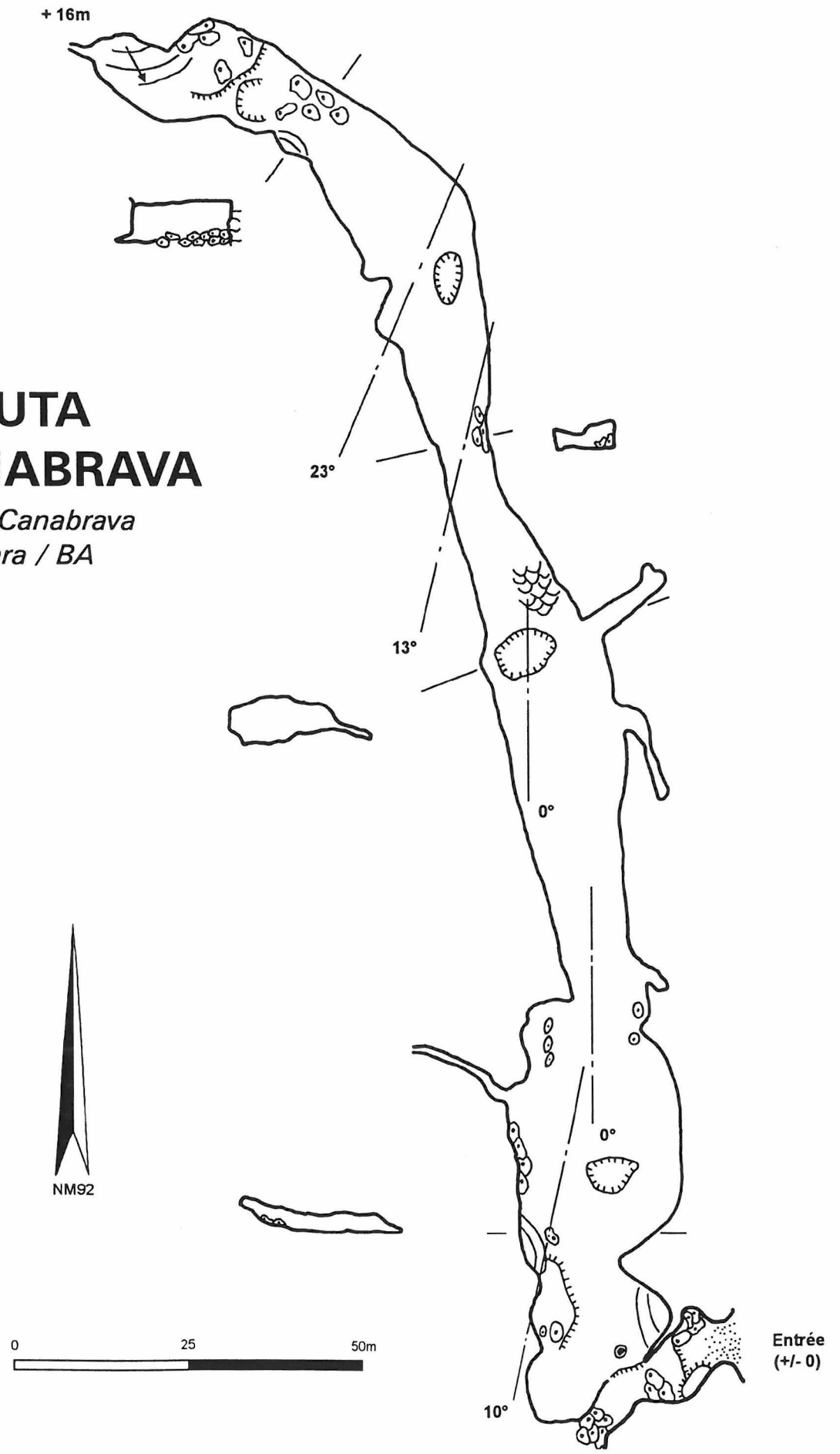
De nombreux indices attestent d'un fonctionnement ancien en regime noyé (coupoles, lapiaz de voute).

En Août, la cavité était très sèche, le concretionnement ne montrait de signe d'activité. Aucune trace recente d'écoulement n'a été notée.

Il est fort probable que la doline d'entrée ainsi que les reseaux et abris sous roche de sa periferie ont constitué avec la gruta da cana brava une même et unique cavité aujourd'hui demantelée par l'érosion des calcaires.

GRUTA DA CANABRAVA

*Fazenda Canabrava
Iraquara / BA*



Annexes

les Participants

PRE-EXPEDITION BRESIL 92

Dates : du 9 Février au 21 Mars 1991
Etat : São Paulo
Participants : Pierre-Yves Panchout
Laurent Crochemore
Jean-François Panchout

EXPEDITION BRESIL 92

Dates : Du 30 juin au 27 septembre 1992
Etats : São Paulo, Minas Gérais, Bahía
Participants :
 Juillet, Aout, septembre : Jean-françois Panchout
 Pierre-Yves Panchout
 Juillet, Aout : Corrine Baldassi
 François Gautier
 Juillet : Valérie Noyon
 Laurent Crochemore
 Celso Zilio (Clube Alpino Paulista)

Et pour de plus courtes périodes : Catherine
Christophe Cordier
Vilson (CEU São Paulo)

JOURNAL DE BORD DE L'EXPEDITION

Mardi 30 Juin

Arrivée à l'aéroport de São Paulo, achats de carburant et de nourriture.

Mercredi 1^{er} Juillet

Départ vers 8 h 30 de São Paulo, arrivée vers 15 h 30 dans la vallée du Bethari (Iporanga/SP). Conditionnement du matériel de portage chez Vadir où nous passons la nuit. Balade jusqu'à la résurgence d'Ouro Grosso.

Jeudi 2 Juillet

Le camion nous dépose au départ de la trilha. Deux heures de marche chargés comme des mulets sur un sentier gorgé d'eau, glissades et bains de boue involontaires. Arrivée à Bombas, la population très pauvre doit cette année faire face à la famine, une invasion périodique de rats a dévasté les cultures de riz et de haricots, éléments de base de l'alimentation. Fernando nous offre l'hospitalité pour ces quelques jours.

Premières indications de trous. Exploration et topographie de l'Abismo de Catarina, retour de nuit. En soirée, nous allons voir la résurgence des Bombas où nous observons les poissons aveugles et dépigmentés décrits par Krone en 1906.

Vendredi 3 Juillet

Un orage a éclaté vers 4 heures du matin, nous sommes réveillés tôt. Divisés en deux équipes, nous terminons l'exploration et effectuons le relevé topographique de l'Abismo Fernando et du Buraco do CO₂. Pendant la marche d'approche Fernando capture un tatou au piège. Sur le retour nous rencontrons Christophe et Catherine qui sont venus se joindre à nous avant de partir au Mato Grosso avec une autre équipe spéléo. Soirée report topo.

Samedi 4 Juillet

Prospections dans le secteur de Fazendinha, résultats modestes. Fernando parti à la recherche d'un gouffre n'est toujours pas rentré après 3 heures d'attente. A t'il eu un malaise? Nous courons donner l'alerte au village mais personne ne semble s'inquiéter. Il arrive peu après, étonné qu'on ne l'ai pas attendu. A Bombas, le temps ne semble pas compter. Le soir, dîner amélioré : tatou au menu.

Dimanche 5 Juillet

Prospections à l'Ouest du massif. Nous comptons reconnaître des pertes signalées dans la région de Lagoa mais le sentier impraticable nous oblige à nous détourner vers le secteur de l'amont du rio Cotia Grande. Découverte de la caverna Reluzente, nous retrouvons le gouffre Braço

Acabado déjà descendu par Celso et retournons par Fazendinha où nous topographions le gouffre Lemão Rosa.

Lundi 6 Juillet

Un orage a éclaté pendant la nuit. Il tombe des cordes toute la journée et nous restons à la casa.

Mardi 7 Juillet

Même temps, nous décidons de repartir pour São Paulo et ainsi avancer notre départ pour le Minas Gerais. Portage de retour dans la boue. Sur le chemin, nous rencontrons des Gardes forestiers venus nous expulser. Depuis peu, une autorisation est nécessaire pour effectuer des recherches sur l'aire du parc. L'incident est vite réglé et les policiers nous aident au portage en nous soulageant d'une partie de nos charges.

Mercredi 8 Juillet

Temps maussade. Visite de la caverne semi-touristique de Sant'ana dans le val du Bethari avant de reprendre la route.

Jeudi 9 Juillet

Départ de Bairro Serra. Nous laissons Christophe et Catherine qui partent pour le Mato Grosso avec une équipe de bio-spéléos Brésiliens. Nous faisons route pour Itapolis (Nord-ouest de l'état de São Paulo). Sur la piste, un des essieux du Pick-up casse. Arrivée dans la nuit à l'estancia São João.

Du Vendredi 10 au Lundi 13 Juillet

Séjour "public relation" à Itapolis : démonstrations spéléo, interviews radio, conférences, télévision. Nous apprécions le confort de l'estancia São João (piscine, caipirinha, etc.).

Mardi 14 et Mercredi 15 Juillet

Retour à São Paulo, préparation du départ pour le Minas Gerais et Bahia.

Départ avec Wilson, un spéléo pauliste. Passons par Belo Horizonte, Sete Lagoas et dormons à Cordisburgos/MG.

Jeudi 16 Juillet

Premiers contacts avec le karst Bambuí; visite de la grotte touristique du Maquiné à Cordisburgos.

Nous reprenons la route vers le Nord de l'état. Passage par Montes Claros, traversée de paysages arides grandioses. Passage du rio São Francisco au bac de Januária où nous nous arrêtons dormir. A coté, les incantations d'une assemblée religieuse en transes font un boucan d'enfer.

Vendredi 17 Juillet

Januária, Fazenda Terra Brava, visite du Janelão et de Brejal : deux importantes rivières souterraines coulant dans des conduits titanesques. Bivouac.

Samedi 18 Juillet

Matinée photo.

Rencontre de Claude Chabert, de Augusto Auler et des spéléos Brésiliens du Groupe Bambuí de Belo Horizonte.

Dimanche 19 et Lundi 20 juillet

Prospection au Agreste (município de Januária). Exploration de la Caverne du Furadinho. José Raimundo nous informe de l'existence d'une perte importante sur le domaine de sa fazenda (Lapa da Onça).

Mardi 21 et Mercredi 22 Juillet

Route vers Manga. Arrêt à Rancharia (município d'Itacarambi) exploration et topographie des cavités de Volta da Serra.

Jeudi 23 Juillet

Visitons des grottes dans la régions de Montalvania et Poços au nord du Minas , mais semblant déjà avoir été répertoriées par les spéléos du groupe Bambuí.

A Cocos (état de Bahia) reconnaissance d'un ensemble de siphons.

Vendredi 24 Juillet

Continuons la route vers le nord. Passage par la gruta do Padre, Santa Maria da vitoria, Santana. Nous quittons les calcaires du Minas et retrouvons le São Francisco à Ibotirama où nous dormons.

Samedi 25 Juillet

Partons pour Iraquara dans l'état de Bahia. La route Brasilia - Salvador, un des grands axes routiers du Brésil est dans un état déplorable.

Reconnaissance à Iraquara de la Caverna Torrinha. Une équipe a manifestement continué l'exploration depuis la venue des Français en 1986. Nous découvrons une suite à la cavité dans un éboulis. L'exploration effectuée rapidement laisse de nombreux espoirs de continuations. Dormons dans un 'hôtel à Iraquara.

Dimanche 26 Juillet

Rencontre de Fernando Viana qui à fait les explorations du complexe Santa Rita à Iraquara avec l'équipe Française de 1986.

Prospections sur le domaine de la fazenda Lagoa Grande guidés par Georges un des employés. Découverte,

exploration et topographie de la gruta da Cana Brava, reconnaissance de nombreux phénomènes karstiques.

Lundi 27 Juillet

Prospections au nord d'Iraquara dans le secteur de Souto Soares, Mulungú do morro et Canarana. Découvertes sans grands intérêt spéléologique si ce n'est un puits à Mulungú do morro mais dont l'aspect lugubre nous rebute.

Mardi 28 Juillet

Départ de Valérie, Laurent, Celso et Vilson pour São Paulo puis la France. Nous restons à quatre et nous nous installons à Torrinha chez José Fernandes. Reprise de l'exploration de la Caverna Torrinha.

Du Mercredi 29 Juillet au Samedi 8 Août

Exploration, topographie et séances photos dans la Caverna Torrinha. Le développement passe à 8300 mètres (le 7^{ème} plus important du Brésil).

Du Dimanche 9 au Mardi 11 Août

Voyage galère en autocar vers la réserve indienne Xacriabas au Minas Gérais (45 heures).

Du Mercredi 12 au Jeudi 20 Août

Explorations en territoire indien, découverte de 6 cavernes intéressantes.

Jeudi 20 Août

Départ de la réserve, un camion nous emmène à Missões. Depuis deux semaines, nous mangions des pâtes et des conserves, le repas de poissons frais et de légumes verts nous semble être le summum de l'art culinaire. Nuit à la pousada Dona Elsa.

Vendredi 21 Août

Achats de nourriture au "supermarché" de Missões. L'autocar de midi passe à trois heures et nous emmène à Volta da serra. installation chez Rosalvo.

Samedi 22 et Dimanche 23 Août

Reprise des explorations de Volta da serra III, Topographie de la cavité et découverte des réseaux remontants.

Lundi 24 Août

Visite de la grotte avec Rosalvo. Nous déterminons ensembles l'emplacement d'un futur captage.

Départ de Volta da serra, Fanfan et Wendy repartent pour la France via Belo Horizonte et São Paulo. Nous passons la nuit à Itacarambi.

Mardi 25 Août

Voyage en omnibus pour le Hameau du Agreste. Nous nous installons à la fazenda São Antonio chez José Raimundo.

Reconnaissance de quelques grottes sans importances.

Du Mercredi 26 au Dimanche 30 Août

Explorations de Lapa da Onça, cinq jours pendant lesquels nous "droppons la Caatinga" avec José Raimundo et au rythme des boiaderos du Nordeste.

Lundi 31 Août

Reports topo à la ferme. Effectuons un premier portage jusqu'à l'arrêt de l'omnibus avant de partir dans l'après-midi pour São Paulo.

Mardi 1^{er} Septembre

Januária - São Paulo, 20 heures de car. Arrivée à la rodoviária vers 5 heures la matin. Le froid qui règne sur les états du sud nous surprend. La pluie, les Buildings et le défilé incessant des paulistes se rendant à leur travail nous ramènent à la dure réalité, le nord est vraiment plus cool.

Nous manquons Wendy de très peu, une erreur de la TAP dans les réservations l'a forcé à rester quelques jours chez Celso en attendant un avion pour Paris.

Du Mercredi 2 au Vendredi 4 Septembre

Nous nous refaisons une santé à São Paulo. Décrassage, lessive, tennis, visite de musées, "Futebol", reports topos et pêche à l'info dans les bibliothèques et cartothèques des universités.

Du Samedi 5 au lundi 7 Septembre

Le 7 est la fête nationale du Brésil. nous partons pour Iporanga avec Celso et Luiz : un spéléo du CEU (clube excursionista universitario).

Sur les informations du habitant d'Apiai nous explorons la Gruta da Santa. La pluie qui n'a pas arrêté de l'été à rendu les pistes impraticables et nous ne pouvons faire les prospections que nous avions prévues.

Passons le dimanche à Iporanga chez Clayton F. Lino.

Le Lundi est occupé par la visite du salon Esther de la Caverna Sant'ana à Iporanga et de la Caverna do Diabo sur le municipio d'Eldorado / SP.

Retour à São Paulo dans la nuit.

Mardi 8 Septembre

Journée à São Paulo.

Du mercredi 9 au Vendredi 11 Septembre

Partons à Rio de Janeiro acheter les cartes topo qui nous manquent. Soirées terrasses sur Copacabana et Ipanema.

Samedi 12 et Dimanche 13 Septembre

Passons le Week-end sur les plages de Guarujá / SP.

Du Lundi 14 au Jeudi 17 Septembre

Rencontre à Belo Horizonte avec le Pr. Castor Cartelli qui expertise l'os de mégafaune découvert à Volta da serra. Détour touristique par la superbe ville coloniale d'Ouro preto.

Vendredi 18 Septembre

Rentrons par Riberão Preto (ouest de l'état de São Paulo) où la TV Globo nous attend pour un reportage. celui-ci à lieu dans la grotte D'Itambé à Altinópolis.

Nous reprenons l'avion à São Paulo avec 110 kg de matériel à faire passer en soute. Par chance, l'avion n'est pas plein et l'hôtesse préposée à l'enregistrement des bagages très conciliante.

Nous quittons à Celso, le décollage s'effectue sans problème et bientôt nous survolons le littoral atlantique. L'expé est terminée, "by Brasil".

LEXIQUE DES MOTS PORTUGAIS EMPLOYES

Abismo	Abîme, Gouffre	Mata fome	Coupe faim
Agreste	Region de transition entre zone fertile et aride	Morro	colline
Agua	Eau	Município	Municipalité
Arenito	Grès	Olho d'agua	Oeil d'eau, Vasque
Arroz	Riz	Onça	Jaguar
Bagre	Especie de poisson chat	Pedra	Pierre
Bairro	Quartier	Pilão	Pilon
Baixo	Bas	Pinga	Alcool de canne
Barro	Argile	Poço	Puits
Boca	Bouche	Pousada	Chambre d'hote
Boi	Bœuf	Reluzente	Reluisante
Boiadeiro	Meneur de troupeaux	Riacho	Ruisseau
Brejo	Friche	Ribeira	Ruisseau
Buraco	Trou	Ribeirão	Grand ruisseau
Caatinga	Type de végétation du Nordeste	Rio	Rivière, Fleuve
Cachaça	Alcool de canne	Roça	Terrain cultivé
Cacique	Chef indien	Rodoviaria	Gare routière
Caipirinha	Cocktail à base de cachaça et citron vert	Rosa	Rose
Capacete	Casque	Salitre	Salpêtre
Capoeira	Forêt secondaire	Serra	massif, montagne
Carangueja	Mygale	Sertão	Region du Nordeste
Carbureto	Carbure	Sima	Haut
Casa	Maison	Sumaré	Espèce d'arbre
Cascavel	Crotale	Sumidouro	Perte
Caverna	Caverne	Trilha	Sentier
Cerrado	Type de végétation du centre	Vale	Vallée
Chapada	Plateau	Vaqueiro	Vacher
Cobra	Serpent		
Corrego	Ravin		
Distrito	District		
Entrada	Entrée		
Estancia	Residence, séjour		
Facão	Machette		
Fazenda	Ferme		
Feijão	Haricot		
Fonte	Source		
Furada	Percée		
Furadinho	Petit trou		
Furado	Percé		
Gameleira	Especie d'arbre à longues racines		
Gruta	Grotte		
Jacaré	Aligator		
Janelão	Grande fenêtre		
Lagoa	Lac, étang		
Lama	Boue		
Lapa	Grotte		
Lemão	Citron		
Macacão	Combinaison		

N°	Nom	Carte	Prof	Dev	Prélèvements
EFB92/1	Buraco de Catarina	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-26m	35m	T° air/photo
EFB92/2	Abismo Fernando	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-97m	40m	T° air/photo
EFB92/3	Buraco do CO2	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-47m	20m	T° air/photo
EFB92/4	Caverna Reluzente	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-20m	60m	photo
EFB92/5	Braço Acabado	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-20m	0m	
EFB92/6	Limao Rosa	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-35m	25m	photo
	Cavalho morto	Iporanga SG.22-X-B-V-2	-9m	5m	croquis explo
	Emergence de Bombas	Iporanga SG.22-X-B-V-2			
EFB92/22	-----	Min espt santo SG.22-X-B-II-4		~ 150m	croquis explo
EFB92/7	Furadinho	Januaria SG.23-Z-C-II	' + 13m	245m	photo/chimie de l'eau
EFB92/8	Volta Da Serra I	Japoré SD.23-Z-A-V	+ 4m	80m	photo/peintures rupestres
EFB92/9	Volta Da Serra II	Japoré SD.23-Z-A-V	-17m	190m	
EFB92/10	Volta Da Serra III	Japoré SD.23-Z-A-V		1400m	photo/palaéonto/chimie de l'eau
EFB92/11	Volta Da Serra IV	Japoré SD.23-Z-A-V	+ 5m	153m	
EFB92/16	Olho D'Agua I	Japoré SD.23-Z-A-V	-29m	815m	Photo/archéo/T° air et eau
EFB92/17	Olho D'Agua II	Japoré SD.23-Z-A-V	-8/ + 7m	300m	Photo
EFB92/18	Morro Da Mata Fome	Japoré SD.23-Z-A-V		~ 1000m	croquis explo
EFB92/19	Barra Do Sumaré	Japoré SD.23-Z-A-V	+ 6m	80m	T° air et eau
EFB92/20	Casa de Philippe	Januaria SG.23-Z-C-II	+ 10m	60m	
EFB92/21	Lapa Da Onca	Januaria SG.23-Z-C-II	12/-119	1680m	Photo/T° air et eau/Chimie de l'eau
	Olho D'agua	Japoré SD.23-Z-A-V			photo/T° eau/chimie de l'eau
	Olho d'agua do Furadinho	Januaria SG.23-Z-C-II			T° eau/chimie de l'eau
	Resurgence bouchée	Januaria SG.23-Z-C-II		~ 40 m	photo
EFB92/12	-----		0	non topo	photo
EFB92/14	Torrinha / BA37	Seabra SD.24-V-A-I	+ 88/-6m	8300m	photo/T° air et eau/Faune/minéraux
EFB92/15	Gruta Da Cana Brava	Seabra SD.24-V-A-I	-7m	300m	