

FEDERATION FRANÇAISE SPELEOLOGIE
COMMISSION DES RELATIONS
EXPEDITIONS INTERNATIONALES
23, Rue de Nuits - F - 69004 LYON
Tél. 72 28 57 88 - Fax 72 07 90 74

N°28 - 93

EXPEDITION SUMATRA 93



ASSOCIATION PYRENEENNE DE SPELEOLOGIE

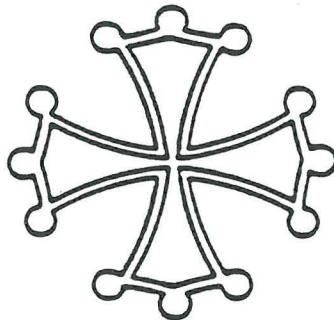
N°28/93

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 SUMATRA 93

Rapport spéléologique et scientifique

Juin 1995



ASSOCIATION PYRENEENNE DE SPELEOLOGIE

(Association loi 1901 à but non lucratif)

103 rue de la Providence - 31500 - TOULOUSE

FRANCE

Photos: F.Brouquisse

- Couverture: p.1: Roue à aubes, destinée à l'irrigation des rizières.
- p.4: Résurgence de Ngalau Pelayangan, dans la Batang Sinamar.
 Ngalau Air Lulus.
 Excentriques dans Ngalau Batang Sangki.
 Départ au petit matin pour Tabatpanjang.

Imprimerie: C.I. REPRO 93 rue Maréchal Foch - 65000 - TARBES

Dépôt légal: Juillet 1995

ISBN 2 - 906273 - 07 - 4

Directeur de Publication: F.BROUQUISSE, 14 Cité Foch - 65000 - TARBES (FRANCE)

Editeur: A.P.S. 103 rue de la Providence - 31500 - TOULOUSE (FRANCE)

SOMMAIRE

SUMMARY - IKHTISAR	4
1 - INTRODUCTION F. BROUQUISSE	5 - 8
2 - DEROULEMENT F. BROUQUISSE	9 - 14
3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE F. BROUQUISSE	15 - 22
4 - CATALOGUE DES CAVITES F. BROUQUISSE	23 - 24
5 - RESULTATS SPELEOLOGIQUES F. BROUQUISSE A. BEDOS L. DEHARVENG	25 - 40
6 - LA FAUNE SOUTERRAINE DE SUMATERA BARAT ... L. DEHARVENG A. BEDOS	41 - 44
7 - QUELQUES DONNEES HYDROGEOCHIMIQUES F. BROUQUISSE ET CLIMATOLOGIQUES	45 - 52
8 - LAND AND PEOPLE PERSPECTIVE MARJOHAN	53 - 56
9 - ANNEXES: MEDICAL - LOGISTIQUE - BUDGET F. BROUQUISSE A. BEDOS	57 - 60
GLOSSAIRE	61
REMERCIEMENTS	62

3 Planches hors texte

*

SUMMARY

From the 28th of September to the 16th of October, a small team of cavers made a field trip in Sumatera Barat. The investigated areas belong to the upper part of the Batang Hari and Batang Sinamar catchments, in the Barisan range.

These mountains constitute the backbone of the Sumatra island. A lot of limestone outcrops reported to permo-carboniferous age occur in this region.

Most of them are tower karst strips of several ten-kilometers long for a few kilometers wide, where sink-resurgence systems of allogenic rivers are characteristic features.

We checked and surveyed eight caves, among which five with active streams. None was pushed to the end. The topographical settings suggest that a development of 2 to 8 kilometers may be expected for the main passages.

Exploration was usually easy as most of caves were subhorizontal. The main difficulties were cave remoteness and the flood danger. Most of the active underground streams show evidence of large flooding, with flood debris encountered at high levels in the galleries.

Three sites were sampled for water chemistry and extensive biological sampling was carried out.

*

IKHTISAR

Dari tanggal 28 september sampai tanggal 16 oktober tahun 1993, suatu tim kecil dari pencinta goa (caver) melakukan suatu kunjungan lapangan di Sumatera Barat. Daerah-daerah penyelidikan merupakan wilayah hulu dari (sungai) Batang Hari dan Batang Sinamar.

Pada tahun 1977 suatu tim Caver dan Geomorfologi dari Catalunya (Spanyol) pergi ke sana dan melakukan survei terhadap sungai dalam tanah yang paling mudah dimasuki (Ngalau Air Hangat dan Ngalau Indah). Sekarang minat yang besar terhadap daerah ini sangat mendesak.

Pegunungan Bukit Barisan merupakan kerangka yang membentuk pulau Sumatera. Di sana, dapat ditemukan banyak rentangan gunung batu kapur yang berumur Perem-Karbon.

Pada umumnya dalam bentuk deretan puncak kras (kapur) sepanjang beberapa puluh kilometer dengan lebar hanya beberapa kilometer saja, dimana sistem timbul-tenggelam dari sungai alogenik adalah bentuk khasnya.

Kami memeriksa dan mensurfai delapan buah goa yang mana lima goa dengan terusan aktif. Tidak satupun yang tembus ke ujung. Susunan topografi menyebabkan bahwa suatu pengembangan 2 sampai 8 kilometer dapat diharapkan sebagai terusan utama.

Pengeksplorasiannya biasanya mudah apabila goa-goa yang umumnya dalam keadaan subhorizontal. Kesulitan utama adalah goa-goanya terpencil dan bahaya banjir. Umumnya terusan aktif dalam tanah menyebabkan banjir besar, dengan reruntuhan akibat banjir ditemukan pada tingkat-tingkatan tinggi dalam ruangan goa. Tiga situs sebagai sampel untuk kimia air, dan sampel biologi ekstensif dilakukan.

Beberapa orang masyarakat yang mencurigai, khawatir kami akan datang dan mengumpulkan sarang burung layang-layang, tetapi kemudian kami selalu disambut dengan ramah. Dalam kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada masyarakat yang ramah dan kawan-kawan orang Indonesia yang kami temui dan banyak membantu kami.

Traduction: MARJOHAN

1 - INTRODUCTION

François BROUQUISSE

14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

*

1.1 - PREAMBULE

En 1991 et 1992, A.BEDOS et L.DEHARVENG effectuent deux courts séjours à Sumatra pour des recherches biologiques et reconnaissent quelques secteurs karstiques (Krui, Bukittinggi, Nias, Bukit Lawang, Batang Hari).

Si l'existence de karsts est connue depuis longtemps sur Sumatra, et si certaines cavités touristiques sont classiquement visitées, les investigations spéléologiques semblent avoir été rares - souvent le fait de biologistes et d'archéologues - et la documentation écrite est quasi introuvable.

Les autochtones n'ont pas attendu, ici non plus, l'émergence d'une activité spéléologique moderne pour coloniser certaines cavités souterraines; mais l'usage - déjà attesté à la grotte de Tiangko Panjang, à l'ouest de Jambi, 10 siècles avant notre ère - est resté étroitement lié aux nécessités de la vie quotidienne: s'abriter, se protéger, se nourrir. Il ne semble pas y avoir comme en Thaïlande une utilisation avérée des cavités comme lieux religieux, et de nos jours en dehors des visiteurs qui se limitent à quelques cavités à usage touristique, seuls les cueilleurs de nids d'hirondelles et chasseurs de chauve-souris fréquentent le milieu souterrain.

Aussi si l'intérêt de monter une reconnaissance spéléologique sur Sumatra était évident, le choix de la région l'était-il moins: nous décidions finalement de jeter notre dévolu sur la région de Padang, où Yves LAUMONIER - botaniste à Bogor et auteur de la carte de la végétation de Sumatra - nous avait signalé l'existence de karsts importants.

1.2 - RESUME

C'est ainsi que, munis néanmoins de quelques renseignements, nous optons pour un secteur déjà entrevu en 1977 par des Catalans, dans la province de Sumatera Barat. Notre équipe allait du 28 septembre au 16 octobre 1993, opérer une reconnaissance dans le haut-bassin de la Batang Hari, puis celui de la Batang Sinamar, et confirmer l'existence d'un important potentiel karstique.

La chaîne de Barisan constitue l'armature de Sumatra et comprend de nombreux chaînons calcaires d'âge permo-carbonifère, allongés sur des dizaines de kilomètres.

Le principal que nous avons prospecté, situé à 90 km au nord-est de la ville côtière de Padang, s'étend sur 50 km mais ne dépasse jamais les 5 km de large. Une très belle morphologie de karst à pitons s'y est développée. Sa caractéristique dominante est d'être traversé par des systèmes perte-résurgence générés par les cours d'eau allochtones.

L'équipe des géomorphologues et spéléologues catalans qui nous avait précédés dans cette région en 1977 avait topographié les deux rivières les plus accessibles.

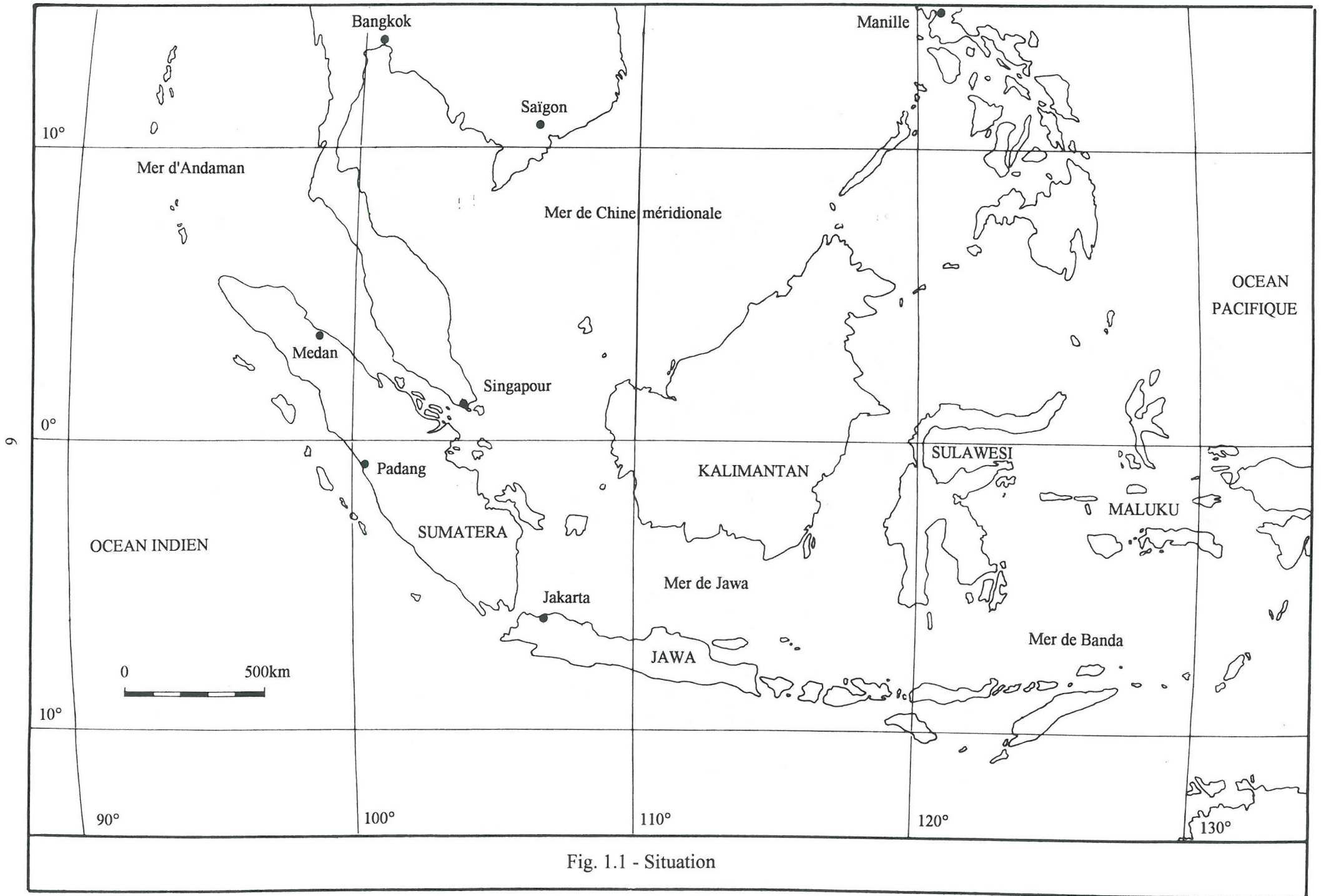


Fig. 1.1 - Situation

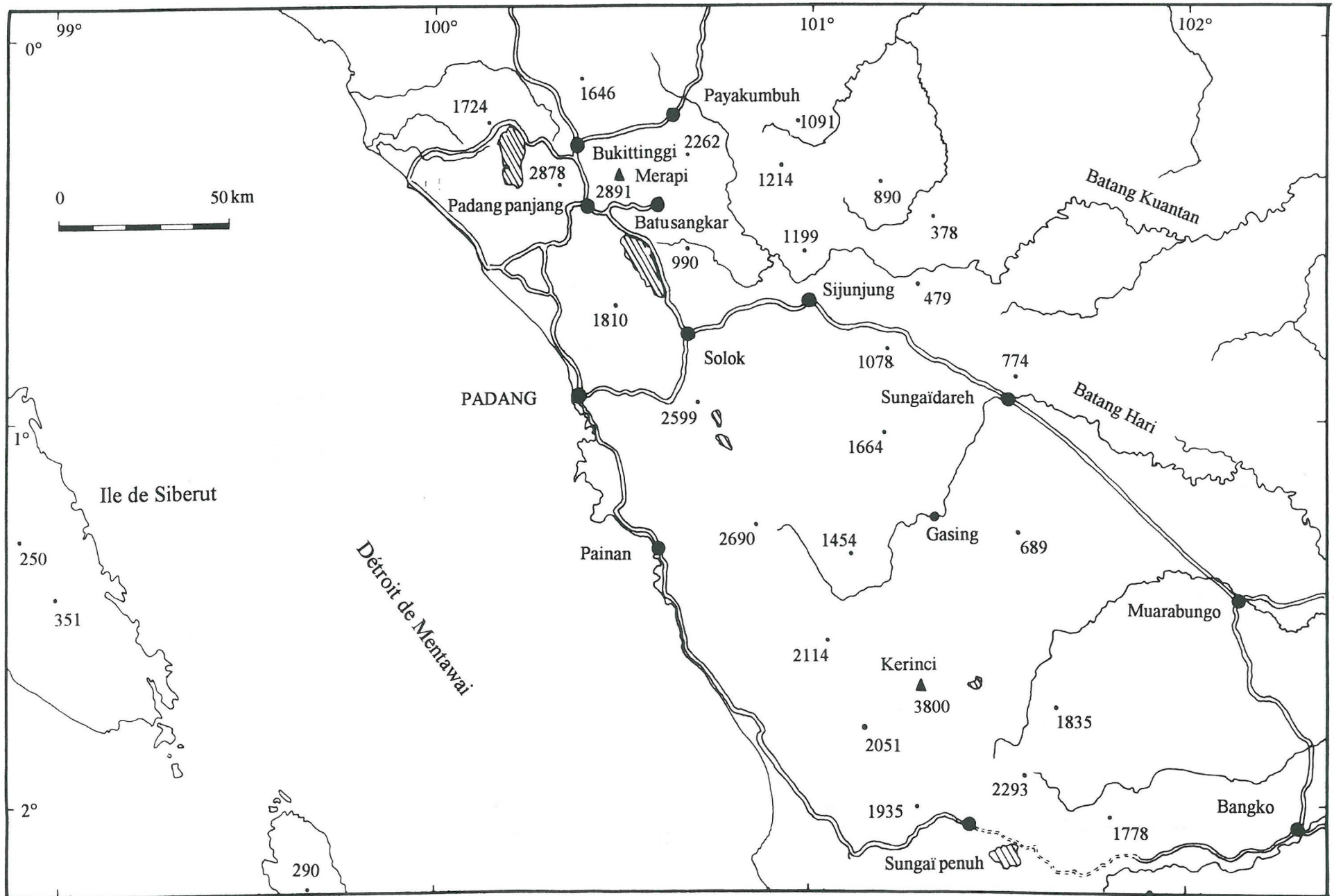


Fig. 1.2 - Région de Padang - Province de SUMATERA BARAT

Au cours de notre séjour, 8 nouvelles cavités, dont 5 rivières, ont été reconnues. Aucune d'entre elles n'a été terminée, et le potentiel de leur drain principal se situe entre 2 et 8 km. Ces cavités de dimensions moyennes variées (de 2-3 m à 30 m) sont à dominante horizontale et ne présentent en général pas de difficulté. Elles sont d'ailleurs en partie connues des locaux qui collectent les nids d'hirondelles. Les débits constatés sont de l'ordre de quelques centaines de litres/seconde, mais les traces de crues relevées révèlent des mises en charge impressionnantes.

Trois résurgences ont été analysées et la faune systématiquement échantillonnée dans l'ensemble des cavités.

Les contraintes rencontrées sont liées aux temps d'accès aux cavités, très éloignées les unes des autres, à la période choisie (saison des pluies), et comme pour le reste de l'Indonésie à la difficulté d'obtenir les documents cartographiques. Par contre l'accueil a pratiquement toujours été amical, passés les premiers moments d'étonnement ou de méfiance dans des secteurs où l'on rencontre parfois des antennes paraboliques, mais où aucun touriste n'a jamais mis les pieds.

Les principales cavités sont situées sur le chaînon de la Batang Sinamar: plus de 3,5 km ont été topographiés:

Ngalau Surat:	2027 m (-20 m)
Ngalau Air Lulus:	539 m (-84 m)
Ngalau Pelayangan:	430 m (-11 m)
Ngalau Anta Bung:	289 m (-3 m)
Ngalau Batang Sangki:	192 m (-35 m)
Ngalau Sungai Puangan Hilir:	171 m (-61 m)

1.3 - PARTICIPANTS

Anne BEDOS: 35 ans, Biologiste - biologie, topo - APS

François BROUQUISSE: 45 ans, Hydraulicien - karsto, topo, photo - APS, SCC

Louis DEHARVENG: 44 ans, Directeur de recherche CNRS - biologie, topo - APS
et pour la première semaine, nos amis:

Corinne BELGERI: infirmière

Philippe JUZIAK: informaticien

1.4 - PERSPECTIVES

L'essentiel des secteurs calcaires de la province de Padang reste à explorer. On ne trouve pas une forte densité de cavités au km², et si la périphérie des chaînons est parfois accessible, dès que l'on cherche à gagner l'intérieur d'une zone montagneuse, boisée et inhabitée, cela relève déjà en soi de l'expédition: il faut donc au préalable privilégier un travail de repérage du terrain qui peut à lui seul prendre 1 ou ... 10 jours pour le simple accès à un secteur indiqué par la carte géologique comme potentiellement intéressant.

Des contacts ont en tout cas été pris en vue d'une prochaine expédition conjointe, avec des amis indonésiens de la section de Sumatra Barat de la FPTI.

*

2 - DEROULEMENT

François BROUQUISSE

14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

*

24 Septembre: En fin de journée, regroupement de l'équipe à Toulouse.

25: Départ de l'aéroport de Toulouse-Blagnac pour Roissy, puis embarquement pour l'Indonésie via Abu Dhabi et Singapour. Nous voyagerons sur Garuda.

26: Transit à Singapour, puis arrivée sur Medan: un seul taxi pour nous cinq, plus...nos sacs à dos! Première nuit à Sumatra (Sarah Guesthouse), premières trombes d'eau.

27: Départ sur un Fokker de la Merpati pour Padang. Là nous récupérons in extrémis nos bagages enregistrés par erreur sur une autre destination... Par minibus, obtenu à prix de racket, nous quittons Padang pour la région de la Batang Hari. Etape à Kiliranjao, village champignon né d'une mine de charbon.

28: Nous gagnons Sungaidareh avec armes et bagages, et trouvons une pirogue ("superboat") pour remonter la Batang Hari: 150 à 200 m de large, 10m de profondeur et des eaux fortement chargées, de début de saison des pluies. 6 heures plus tard et 50 km plus loin nous atteignons le village de Gasing où, paraît-il, grottes et rivières souterraines abondent. Hébergement chez le chef de village. L'accueil, un peu circonspect, n'est pas vraiment expansif: "La grotte?... elle est fermée par le gouvernement... Oui, il y en a d'autres... Une rivière souterraine?...on verra demain".

29: Départ pour la "grotte interdite": Ngalau Gasing. Un gros cadenas et une chaîne rouillée, un gardien: une photo de la grille, c'est tout ce que nous obtiendrons, puis direction la forêt. Deux heures de crapahut jusqu'à un petit cours d'eau qui se perd dans un chicot calcaire pour réapparaître 30 m plus loin: une classique coupure de méandre par capture: Ngalau Lingkarano... "Eh bien quoi?!... Vous avez et la grotte et la rivière souterraine!... non, il n'y a pas d'autres cavités, seulement de petits trous". Retour sous trombe d'eau de fin d'après-midi. Décision d'écourter la reconnaissance.

30: Nous avons frisé l'incident diplomatique: la navette régulière par pirogue n'existe plus (!), mais on peut bien sûr nous raccompagner moyennant chartérisation de la pirogue du chef: c'est la rupture: il est question de partir à pied ou de construire un radeau! Pendant 3 heures je ferai le médiateur entre l'autorité restée sur place dans sa maison et le groupe parti boudier avec son barda 200 m plus loin, au pied du chantier d'une mosquée en construction. A 11h30 nous partirons, le chef du village soulagé de ne plus nous avoir sur le dos, et nous d'avoir fait baisser les prix de moitié... Retour sans histoire à Kiliranjao.

1er Octobre: Visite de la mine de charbon: la veille au soir, nous avons fait la connaissance de Gerry, un étonnant personnage, français d'origine, naturalisé australien, polyglotte et baroudeur, prospecteur, ingénieur minier, très éclectique, "self made man", chaleureux et serviable, bref une personnalité que l'on n'est pas près d'oublier. C'est le manager de la mine et c'est en partie à lui que nous devons la réussite de notre prospection dans la région, grâce aux cartes topo qu'il va nous fournir. Nous gagnons ensuite la ville de Sijunjung à proximité du karst effleuré par les Catalans en 1978 et qui constitue notre deuxième objectif. Nous trouvons un pondok hors de prix.

2: Après avoir trouvé un nouvel hébergement au SKB de Muaro (Centre de formation professionnelle), grâce à Boy Rizal notre chauffeur de la veille qui se révélera un aide précieux tout au long du séjour, nous partons pour la résurgence de la Batang Sangki: 1 à 2 m³/s. En prospectant le thalweg au dessus, nous trouvons notre première véritable cavité.

3: Philippe et Corinne nous quittent pour Sulawesi et le tourisme. Reconnaissance vers Alanglawas (trois cavités signalées).

4: 1ère journée "repos", c'est-à-dire nettoyage, mise au propre notes et topos, relations publiques, etc... et visite des stands de l'exposition de Muaro (équivalent de nos foires expositions de villes de province, à vocation touristique, agricole, artisanale et culturelle): étonnant et haut en couleurs...

5: Aujourd'hui, Armel, qui travaille au SKB de Muaro, pratique l'escalade, la randonnée et la spéléo au sein de la FTPI (Fédération indonésienne de montagne et d'escalade), s'est proposé de nous conduire près de Sisawah sur une cavité connue, visitée, mais non topographiée. Traversée de la Batang Ombilin en pirogue, puis remontée d'un affluent, la Batang Sumpur, et après une longue marche où gorges profondes et larges dépressions karstiques couvertes de rizières se succèdent, nous atteignons Ngalau Anta Bung. Nos lampes à acéto feront triste mine à côté de la "Petromax" du guide officiel du coin... Retour après quelques centaines de mètres de topo et les photos traditionnelles de convenance.

6: Nous quittons le SKB pour nous baser 30 km plus loin à Lintau Buo; nous finirons notre séjour à la Wisma Santi, maison d'hôte "nickel" dans laquelle nous détonnons un peu avec nos gueules de broussards crottés! Reconnaissance à partir de la seule route qui traverse le karst, entre Kumanis et Tamparungo. Encore du repérage sur ce karst, d'une part très allongé, d'autre part difficilement accessible même à pied. Maigres résultats, mais nous finirons par apprendre l'existence de quelques cavités, pertes ou résurgences perdues çà et là, à 5, 10 ou 15 km. Le maillage est lâche, les cavités rares, et le cœur du karst défendu par quelques centaines de mètres de falaises aux parois subverticales. Les autochtones ne circulent que dans les dépressions et la plus grande partie du territoire leur reste inconnue au delà des quelques centaines de mètres, de part et d'autre des sentiers de forêt, où ils pratiquent des plantations et une sylviculture un peu erratique.

7: Nouvelle reconnaissance à une journée de marche, vers Tabatpanjang, puis Padanglunggo: nous contournerons cette fois-ci le karst par le nord-ouest. Il y a deux pertes importantes sur cette région, à plusieurs heures de marche, Ngalau Sungai Puangan Hilir et Ngalau Surat: deux objectifs à peu près cernés pour les prochains jours...

8: Louis, une mauvaise blessure infectée à la jambe va rejoindre péniblement la Wisma avec Anne. Pour ma part je tâcherai d'atteindre la perte de Puangan Hilir. Objectif en vue en milieu de journée: un thalweg encaissé conduit à une dépression cultivée au pied d'un piton de 400 à 500 m de haut: une cascade de 20m en canyon et ça continue par un autre ressaut dans l'obscurité... Remontée précaire de la cascade aux Prussiks et retour à marche forcée sur Lintau Buo.

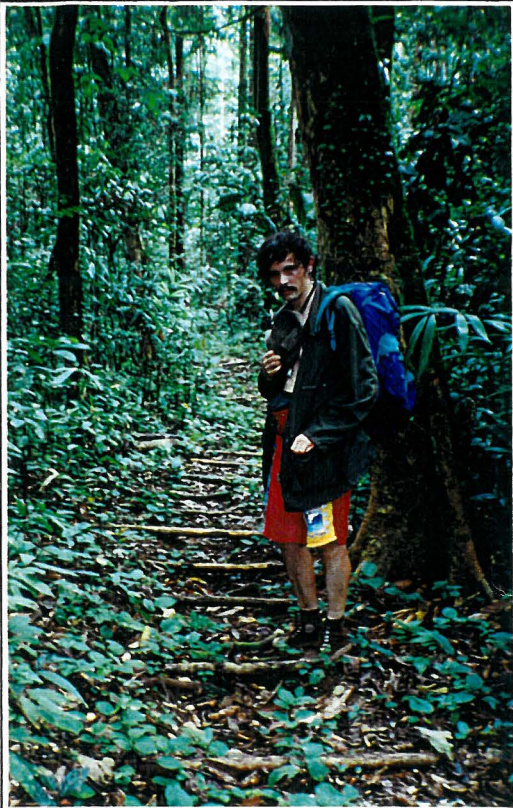
9: Journée relations publiques: exposé à l'école secondaire de Lintau avec notre ami Marjohan, sur les problèmes d'environnement et de déforestation, palabres, etc...

10: Toujours plus loin vers le nord-ouest: explo et topo de Ngalau Air Lulus dans le secteur d'Halaban. Magnifique porche sur perte, traces de mise en charge impressionnantes, 550 m de topo, mais "ça continue..."

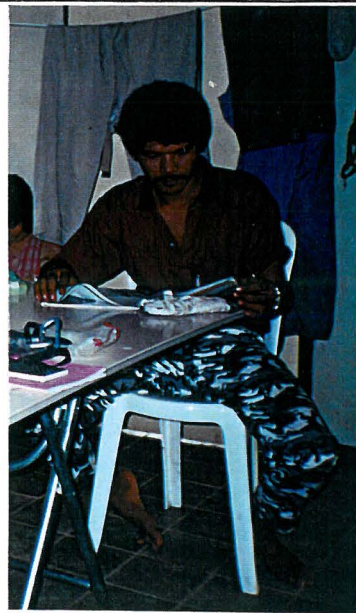
11: Deuxième tentative (réussie) pour trouver Ngalau Pelayangan qui semble être la résurgence de Ngalau Air Lulus. La première fois nous avons été orientés sur une mauvaise piste par des locaux méfiants craignant la concurrence pour la collecte des nids d'hirondelles. Aujourd'hui l'accueil est plus sympathique mais nos guides, bien que rassurés sur nos intentions, nous limiteront le temps sous terre,... à cause des heures de déplacement des salanganes. "Mais vous pourrez revenir pour continuer...no problem....l'année prochaine, ramène-moi une lampe et une combinaison comme la tienne... Ah oui, tiens, je te rends ta ceinture...". Mais c'est qu'il voulait m'embarquer le baudrier l'animal! Collectes, physico-chimie, topo et photos, palabres, une journée encore bien remplie, mais il faudra revenir là aussi pour continuer...

12: Mise au net des notes pour pouvoir libérer les topoplasts et préparation du matos pour 4 jours: retour vers le nord du massif.

13: Départ aux aurores: paysage Hamiltonien à la japonaise: "Vert tendre des rizières et écharpes de brumes accrochant les tourelles karstiques nimbées par les premiers rayons d'or du soleil rasant sous un ciel violacé encore parsemé de lourds nuages d'orages à l'éclat bronzé". Ah j'oubliais:"...tandis qu'au loin la silhouette d'un buffle, fantôme évanescant, s'éloignait doucement..." (P. LOTI, Le retour). La journée sera rude...

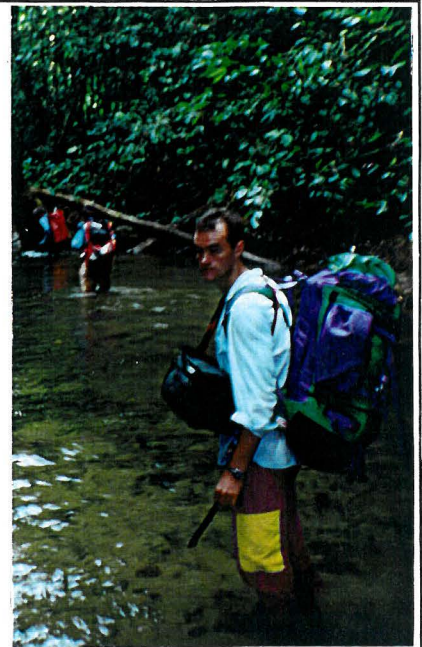


Amur



Boy

Philippe



Louis

Armel

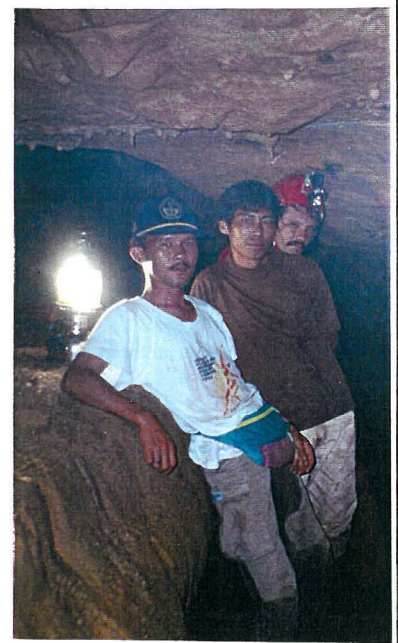


Pahmin

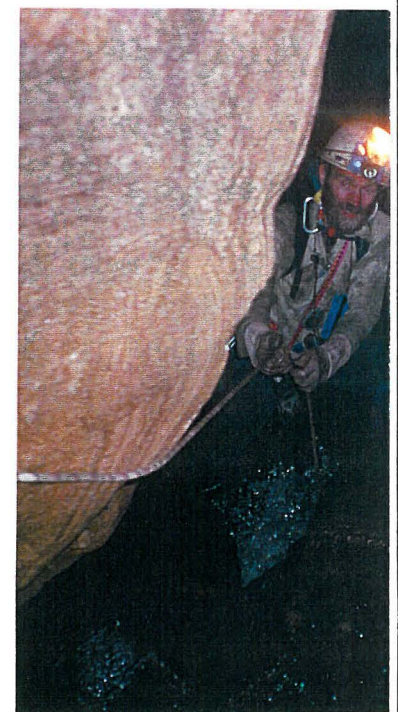
Anne



Corinne



François





Transport de la gomme
brute d'hévéa
- Batang Sumpur -



Karst et rizières
de Sisawah



Traversée de la
Batang Sumpur
à Sisawah

et tendue, surtout en fin d'après-midi, n'ayant pas réussi à atteindre le secteur de Ng. Surat après 10 h de marche sans guide, chargés comme des mulets, et pour ma part commençant à accuser le coup des nuits à moitié blanches et des repas sautés... Hébergement au hameau de Puangan Hilir.

14: Louis et Anne partent avec un guide pour Ngalau Surat où ils trouveront un superbe réseau qu'ils topographieront sur plus de 2 km. Ayant amené le matériel nécessaire pour équiper, je ferai seul l'explo et la topo de Ngalau Puangan Hilir: il y a beaucoup d'eau, le temps est incertain, sous terre le ruisseau gronde en ressauts et cascades: une voûte basse et les traces de crues me dissuadent de m'aventurer trop loin. Topo "au bidon de 6 litres". Après quelques heures dans l'eau ou sous cascade et avoir beaucoup mazègué, je déclare forfait et remonte là-haut. Le soir je troquerai mon casque de spéléo pour la casquette de "guru" avec les gamins de mon hôte. Pluie continue.

15: Mise au net des notes en attendant Anne et Louis qui arriveront vers 16h. Retour vers Tabatpanjang et bivouac. Tout continue à baigner dans l'humidité.

16: Retour pénible sur la wisma Santi, nettoyage, notes, berlèses, poursuite de la chasse aux informations, etc...

17: Fin du séjour spéléo effectif et retour sur Padang. Soirée chez nos amis Gerry et Arlette.

18: Départ d'Anne et Louis pour le Laos et le Vietnam. Recherche de documentation sur Sumatra Barat.

19: Visite au Service Provincial des Eaux et récupération de données pluviométriques. Départ de l'aéroport de Tabin pour Java; un cercueil est embarqué dans le même avion: c'est sans doute de l'humour noir.... Dès l'arrivée à Jakarta, je file en train sur Bandung et arrive à minuit: piaule à 30000 Rp dans un hôtel à touristes.

20: Achats de cartes à l'Institut de Géologie, rencontre avec l'ancien directeur du Département de Vulcanologie et un thésard français, VSN en Indonésie. Ils ne semblent, ni l'un ni l'autre, en mesure de m'aider à obtenir des photos aériennes ... Retour sur Jakarta.

21: Contacts divers; embarquement à 18h35 sur Garuda pour Singapour... et demi-tour 30' plus tard pour incident technique sur le Boeing. On s'en sort pour cette fois-ci.

22: Arrivée Paris-Roissy: 10h. Le long travail de gestation du rapport va commencer....

*



Canalisation en bambou pour l'irrigation

3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

François BROUQUISSE

14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

*

3.1 - CADRE GEOGRAPHIQUE

L'essentiel des données qui suivent est tiré des références bibliographiques [1] à [8].

3.1.1 - SUMATRA

Si l'Indonésie commence à être connue, principalement au travers des voyages des tours-operators sur Bali et Jawa, Sumatra reste encore un peu à l'écart des grandes migrations saisonnières d'européens en mal d'exotisme.

Deuxième île d'Indonésie après Kalimantan (Bornéo), Sumatra étend ses quelques 474000 km² à l'ouest de l'état, face à l'océan indien. Avec un peu plus de 36 millions d'habitants (173 pour l'ensemble du pays), sa densité moyenne de population (77 h/km²) la situe cependant loin derrière Jawa (813 h/km²) (chiffres de 1990). Deux grandes villes dépassent le million d'habitants: Medan et Palembang.

Du point de vue économique, l'agriculture occupe la majeure partie de la population: le riz est la principale culture vivrière; en cultures commerciales on rencontre: hévéa, huile de palme, coprah, café, tabac, thé, cacao, épices,... L'exploitation forestière intensive conduit à de graves problèmes d'érosion des sols. Concernant les ressources piscicoles et marines, on peut citer l'élevage de crevettes dans les zones de mangroves largement étendues à Sumatra. Quelques secteurs industriels se sont développés, en général à partir de l'exploitation minière: houille, pétrole et gaz naturel, étain, cuivre et manganèse,...

Le relief de Sumatra est structuré autour de la chaîne de Barisan, épine dorsale de l'île, parsemée de volcans atteignant 3800 m au Mont Kerinci dans la région de Padang. Au nord-ouest s'étend un vaste ensemble littoral de basse altitude, constitué de zones souvent marécageuses.

Sumatra est soumis à un régime équatorial de mousson, caractérisé par des pluies abondantes toute l'année avec deux maxima liés au passage du "Front Inter Tropical de Convergence" (FITC). La pluviométrie varie de moins de 1500 mm à plus de 6000 mm, mais près de 96% de l'île enregistre des précipitations annuelles supérieures à 2000 mm. Le premier maximum (mousson du nord-ouest) est centré sur les mois de novembre et décembre; le second (mousson du sud-est), plus faible, sur avril et mai. Les mois les moins humides correspondent à juillet et août. Les fluctuations thermiques annuelles sont très faibles (inférieures à 2°C). La température moyenne avoisine 26 à 27°C, mais les variations diurnes peuvent atteindre 7 à 10°C en période sèche.

En dehors des sols organiques de zones de marais et des sols hydromorphes de part et d'autre des grandes rivières, ce sont des podzols jaunes-rouges que l'on rencontre le plus fréquemment en particulier dans le bas-pays. Latosols, litosols et régosols seuls ou associés aux formations podzoliques, représentent l'essentiel des autres formations pédologiques.

Les types de végétation naturelle sont variés et essentiellement forestiers. Ils se différencient par l'étagement altitudinal et les facteurs stationnels (hydromorphie et nature du sol): forêt pluvieuse et forêt humide de plaine, tourbière et marais, forêt sur sol calcaire, forêt d'altitude, mangrove... Sumatra apparaît donc d'abord

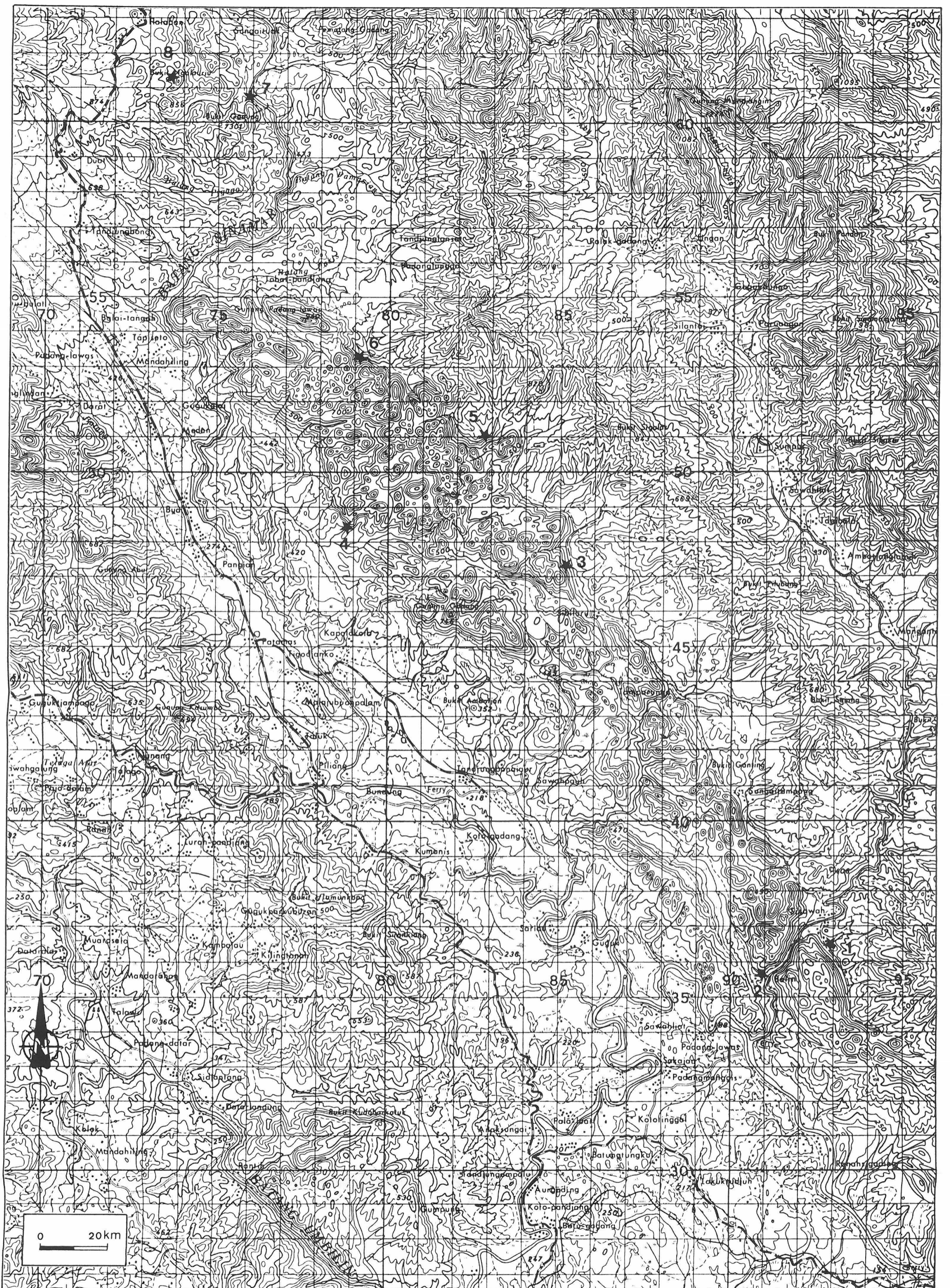


Fig. 5.2 - Localisation des cavités

- 1 - Ng. Anta Bung 2 - Ng. Sibolin 3 - Ng. Sanduak 4 - Emergence de la Batang Sangki
 5 - Ng. Surat 6 - Ng. Sungai Puangan Hilir 7 - Ng. Pelayangan 8 - Ng. Air Lulus

comme une île à couverture forestière (40% du territoire). Mais la destruction de la forêt s'accroît et provoque de graves problèmes d'érosion des sols, de sédimentation fluviale et de modification des biotopes. L'aggravation est d'ailleurs moins liée aux pratiques traditionnelles qu'aux grandes plantations industrielles et à l'exploitation minière d'exportation des grumes. Le trait le plus marquant est l'extraordinaire variété des essences principalement représentées par les diptérocarpacées.

Une politique de mise en réserve naturelle a conduit à la création de nombreux parcs nationaux, ce qui devrait empêcher la disparition de nombreuses espèces dont les plus connues du public sont les grands mammifères tels que le tigre, l'éléphant, l'orang-outang ou le rhinocéros.

3.1.2 - SUMATERA BARAT

La province de Padang, c'est [4]:

3947390 h. pour 42297 km²

Ethnie majoritaire: Minangkabau.

Religions: Islam: 98%, Chrétiens: 1,6%, Bouddhistes: 0,26%, Hindouistes: 0,0032%. (Traditions animistes mêlées assez fortes).

Agriculture commerciale: noix de coco, caoutchouc, cannelle, girofle, poivre.

Forêts: forêt "naturelle": 2943000 ha (chiffre probablement fortement sur-estimé)

forêt exploitée: 597000 ha (chiffre probablement fortement sous-estimé)

forêt "protégée": 1391000 ha

Plantations d'état: 271523 ha

Ressources minières et industrielles: charbon, marbre, roches siliceuses, cimenterie.

Tourisme, pêche et bois.

Artisanat populaire, confection, broderie et vannerie.

Véhicules: 5320 bus, 16996 camions, 98672 motos

Réseau routier: Etat: 689 km (revêtu)

Province: 1153 km (plus ou moins revêtu)

Départements: 5136 km (pistes)

Communal: 886 km (pistes)

3.2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

3.2.1 - SUMATRA

3.2.1.1 - Situation régionale ([9] à [12]):

* Disposition générale:

Sumatra forme actuellement la bordure sud-ouest de la plaque continentale de Sunda qui inclut la plus grande partie du sud-est asiatique. C'est sous cette plaque que plonge par subduction la croûte océanique du fond de l'océan indien, qui appartient à la plaque indo-australienne. Cette marge ouest est marquée par la fosse de Sunda située 250 km au large de Sumatra. L'activité magmatique associée à cette subduction a donné naissance à un arc volcanique d'orientation nord-ouest sud-est initié dès le Tertiaire. Celui-ci domine la géologie de Sumatra et constitue l'extension nord-ouest de l'arc volcanique sundanais de Java et des îles adjacentes. Les tensions résultant de l'approche oblique et de la subduction de la croûte océanique ont été libérées périodiquement par des mouvements de faille dextre parallèle à la bordure de la plaque. C'est ce qui a donné naissance à une structure majeure: le "Sumatera Fault System" (SFS) qui se raccorde au nord avec une série de failles transformantes dans la mer d'Andaman. Bien que cette subduction ait probablement commencé dès le Permien supérieur, la disposition structurale actuelle semble s'être mise en place à l'Oligocène supérieur. Les figures 3.1 et 3.2 schématisent la structure de cette marge continentale active.

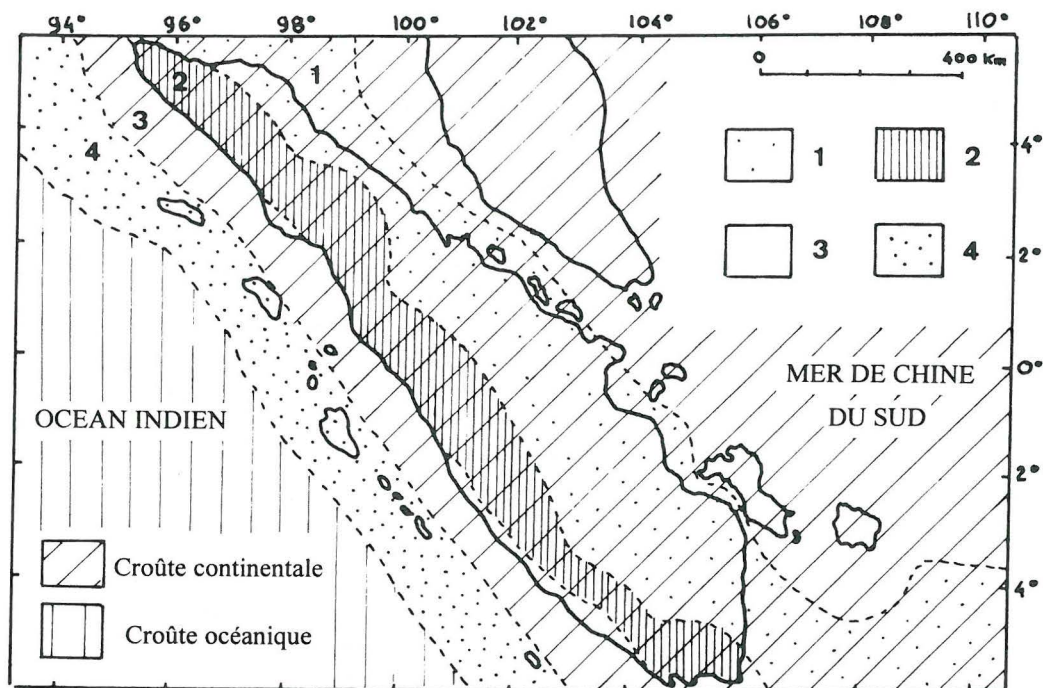


Fig. 3.1 - Provinces géologiques tertiaires de Sumatra (d'après [9])

1 - Zone d'arrière-pays 2 - Arc magmatique de Barisan 3 - Zone d'arc externe 4 - Zone d'accrétion

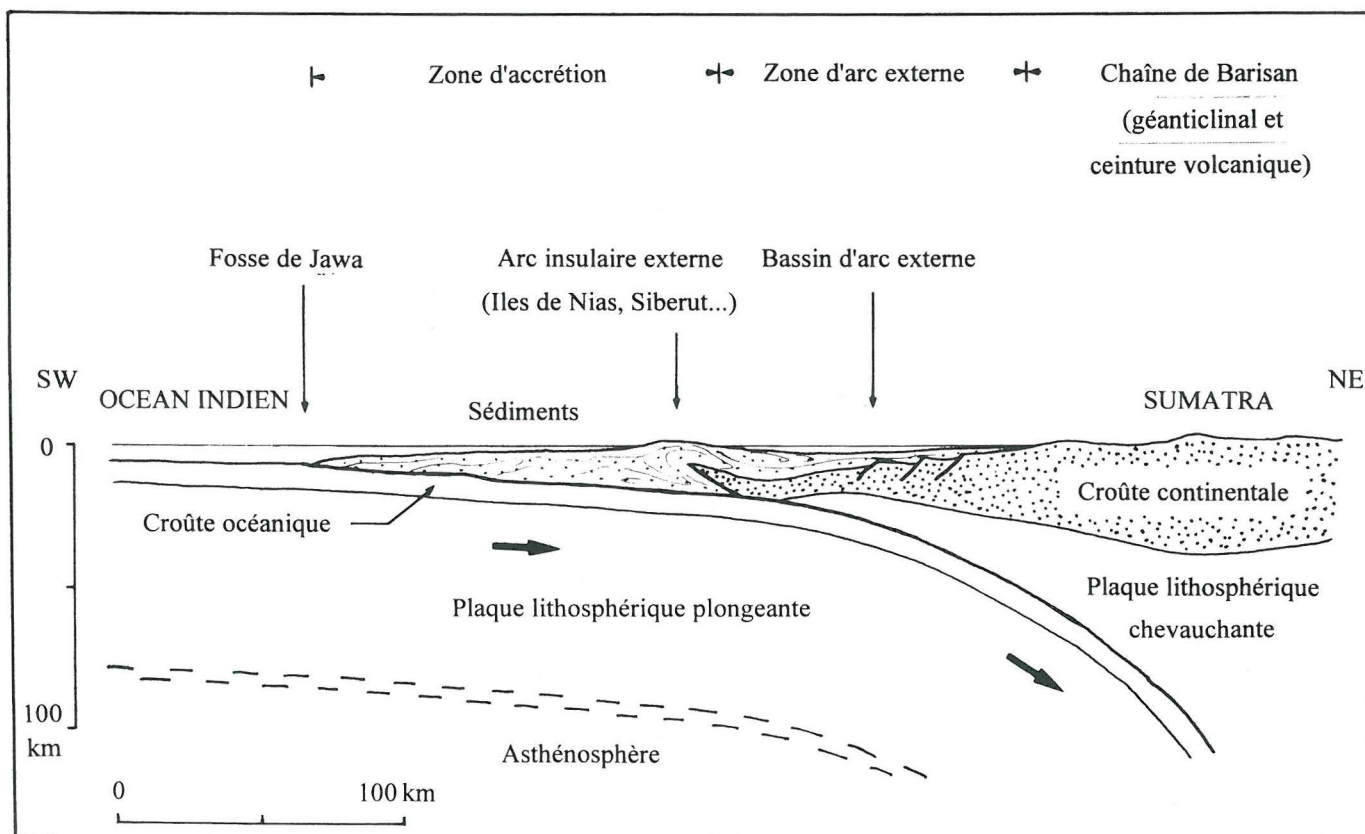


Fig. 3.2 - Système de subduction actuel à Sumatra (adapté d'après [12])

* Paléozoïque supérieur et secondaire:

Les terrains primaires et secondaires affleurent sous les roches sédimentaires et volcaniques plus jeunes, le long de la chaîne de Barisan. Ces roches anciennes ressemblent à celles de la péninsule malaise. Aucun âge antérieur au Carbonifère supérieur n'a été prouvé à Sumatra.

Deux faciès majeurs se sont développés:

- > Le faciès occidental, de terrains datés du Permo-Carbonifère et du Trias à partir de fossiles de milieu peu profond: calcaires, schistes et grès, métamorphisés près des massifs intrusifs.
- > De même époque, le faciès oriental est représenté par des calcaires marins peu profonds et des dépôts clastiques continentaux et marins peu profonds intercalés de tuffs et roches volcaniques de type acide. La flore permo-carbonifère conduit à considérer comme vraisemblable la liaison continentale de Sumatra avec la Chine à la fin du Paléozoïque. Les indices paléoclimatiques et paléobiogéographiques ainsi que les similarités de faciès et de style tectonique montrent que Sumatra et la Malaisie se situaient au nord de la Nouvelle-Guinée, leurs terrains éruptifs à l'est ayant été en continuité avec ceux de la marge ouest de l'Australie jusqu'à la séparation par la dérive continentale, au Trias et au Jurassique inférieur.

Les roches granitiques pré-tertiaires de Sumatra sont essentiellement crétacées et triassiques à l'ouest et crétacées, triassiques et tardi-paléozoïque à l'est. Le contact régional entre ces deux régions (la région ouest ne comprend pas de roches éruptives paléozoïques) est à mettre en relation avec la dérive de la plaque malayo-sumatraise s'éloignant de la plaque de Nouvelle-Guinée Australie, au début du Mésozoïque.

* Tertiaire:

Les terrains cénozoïques révèlent une subsidence et une transgression marine régionale au milieu du Tertiaire, puis un soulèvement et des déformations à la fin Tertiaire et au Quaternaire. La division longitudinale actuelle de Sumatra est récente.

La configuration, au moins de la partie nord-est de Sumatra au Paléogène peut avoir été celle d'une plateforme continentale stable jusqu'à l'Oligocène supérieur. La sédimentation commence à l'Eocène ou à l'Oligocène dans les parties centrale et nord-est de Sumatra, sur un relief extrêmement marqué dont l'orientation générale (nord nord-ouest) est différente de celle de la structure actuelle de Sumatra. Un ennoyage progressif se développe sur tout le bassin de l'avant-pays (appelé "arrière-pays" sur la figure 3.1: nomenclature inversée entre théorie géosynclinale et tectonique des plaques). Les couches cénozoïques sont d'autant plus déformées que l'on se rapproche de la chaîne de Barisan, vers le sud-est.

Dans le nord-ouest de Sumatra des matériaux continentaux se déposent à l'emplacement des montagnes actuelles où une plateforme stable semble avoir existé. La transgression maximale se produit à la limite entre Miocène inférieur et moyen.

Dans le nord de Sumatra, à l'est des montagnes, la sédimentation commence par des dépôts continentaux (partie supérieure datée de l'Oligocène); la transgression maximale se produit au Miocène moyen et supérieur.

En plus des processus de transgression et régression s'est surimposé un contrôle à partir de la structure du socle. Pendant la période de dépôt, le large bassin d'avant-pays du centre et sud Sumatra est séparé de celui du nord de Sumatra, plus petit et plus régulier, par un bombement orienté nord qui n'a été recouvert qu'au moment de la transgression maximale du Miocène.

Le schéma de subduction, arc magmatique et bassin d'avant-pays, a existé au moins depuis l'Oligocène à Sumatra. Deux massifs granitiques montagneux du centre sont datés de l'Eocène; les roches volcaniques formant la chaîne sud-ouest sont pour la plupart d'âge Néogène, mais celles-ci deviennent de plus en plus réduites en remontant le long de la chaîne vers le nord-ouest, et seulement des roches quaternaires existent vers l'extrême nord. La rotation de Sumatra s'est produite durant le Cénozoïque d'une direction est ouest à sud-est nord-ouest. Une gouttière tectonique représentée par une suite de vallées longitudinales profondes, court le long de l'axe de la Chaîne de Barisan. Cette structure a été le siège de la plupart des tremblements de terre; ceux-ci se sont accompagnés de rejets horizontaux d'ordre métrique, mais le total cumulé depuis le Néogène est estimé pouvoir atteindre jusqu'à 130 km.

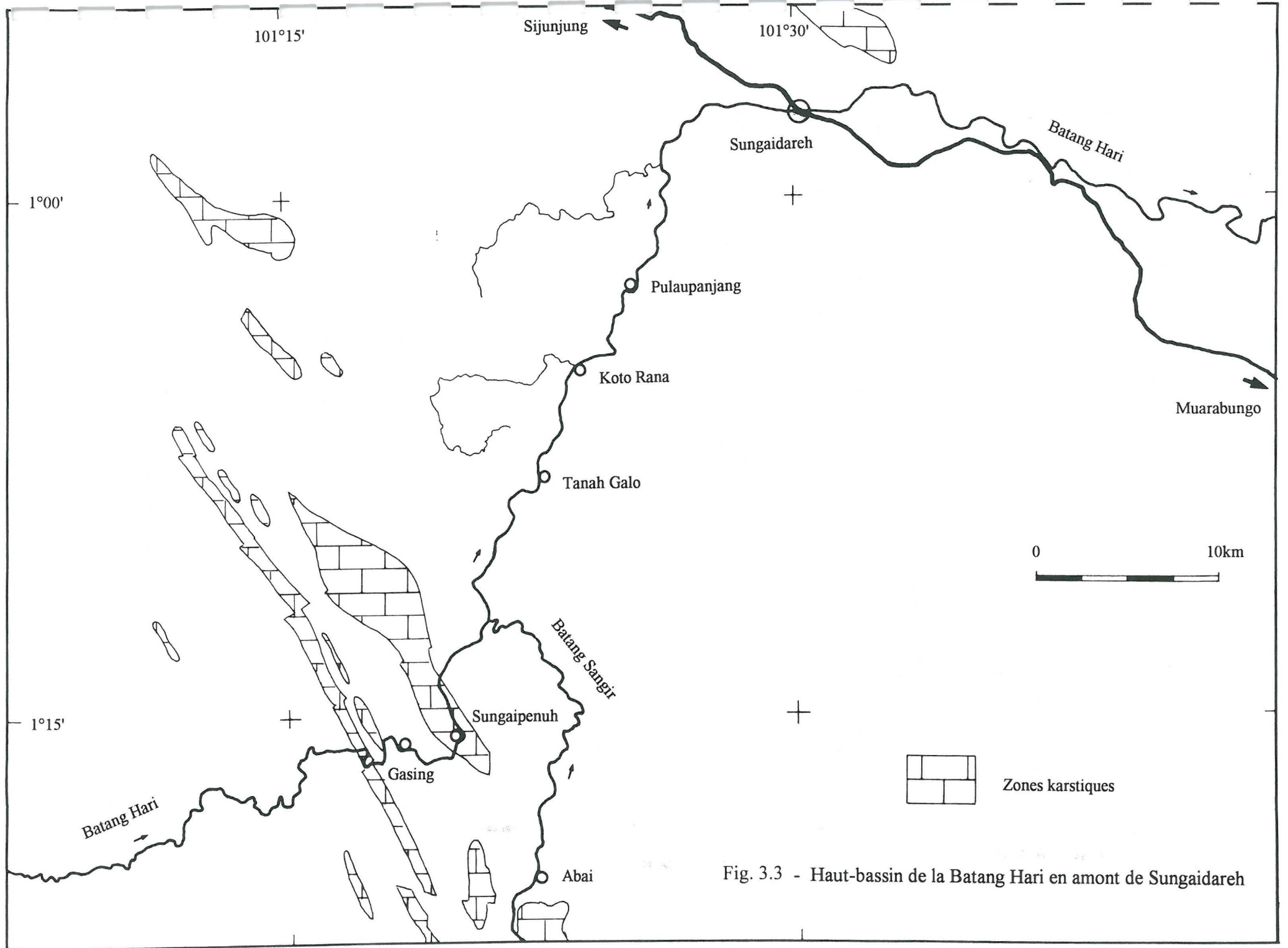


Fig. 3.3 - Haut-bassin de la Batang Hari en amont de Sungaidareh

3.2.1.2 - Les régions karstiques:

Peu de travaux de karstologie ont été menés sur Sumatra; pour l'essentiel, il s'agit d'études de géomorphologie. Les zones calcaires sont éparpillées et portent la marque de la structure générale de l'île. Il s'agit en général de petits massifs isolés les uns des autres ou de chaînons orientés nord-ouest sud-est. Ces calcaires sont pour la plupart d'âge permo-carbonifère, mais on en rencontre également au Secondaire et au Tertiaire [16].

3.2.2 - LA PROVINCE DE SUMATERA BARAT

3.2.2.1 - Aperçu général ([13] à [16]):

Les traits principaux de la géologie de Sumatra se retrouvent au niveau du transect sud-ouest nord-est passant par Padang. Au delà d'une plaine cotière à dépôts quaternaires récents, la chaîne de Barisan est divisée longitudinalement en deux ensembles séparés par le profond fossé tectonique de Semangko ("Great Sumatran Fault Zone", GSFZ). La chaîne ouest, d'une trentaine de km de large, s'élève rapidement à plus de 1500 m: elle est formée pour l'essentiel de terrains pré-tertiaires recoupés par des massifs granitiques, le tout étant largement recouvert de dépôts volcaniques quaternaires. De part et d'autre du fossé les affleurements de calcaires permo-carbonifères sont fréquents, du nord du lac Maninjau à la bordure ouest du Lac Singgarak, puis en bordure est du fossé, le long du cours supérieur de la Batang Hari. Au delà de la GSFZ, la seconde chaîne plus large (50 à 70 km) et moins élevée, présente un ensemble d'affleurements calcaires en massifs plus ou moins indépendants vers le nord dans la région de Payakumbuh. Au sud-est du volcan Malintang et le long du fossé des rivières Sinamar, Kuantan et Takung, ils sont structurés en chaînons sur 80 km de long mais ne dépassent jamais 4 à 5 km de large. Plus au sud, et légèrement décalés, quelque longs affleurements orientés nord-ouest sud-est sont traversés en leur milieu par la Batang Hari. Le chaînon Sinamar-Kuantan-Takung est bordé au nord-est par des terrains granitiques et métamorphiques (schistes, phyllites) qui laissent la place plus au nord-est aux dépôts pliocènes et quaternaires des terres basses de la façade malaise de Sumatra.

Les secteurs karstiques prospectés sont tous développés dans des calcaires permo-carbonifères. Ceux-ci sont référencés PCKl sur la feuille de Solok, Pbl sur la feuille de Painan et pTls sur celle de Padang. Il s'agit de calcaires cristallins métamorphisés, marmorisés, blanc à gris foncé, massifs et à stratification généralement peu marquée. Ils comportent de nombreuses veines de calcite et sont très fracturés.

La province de Sumatera Barat présente plusieurs régions karstiques, notamment près de Bukittinggi et Payakumbuh, le long du fossé d'effondrement du Lac Singgarak, au sud-est du volcan Malintang jusqu'à Sungaidareh, et dans le bassin supérieur de la Batang Hari.

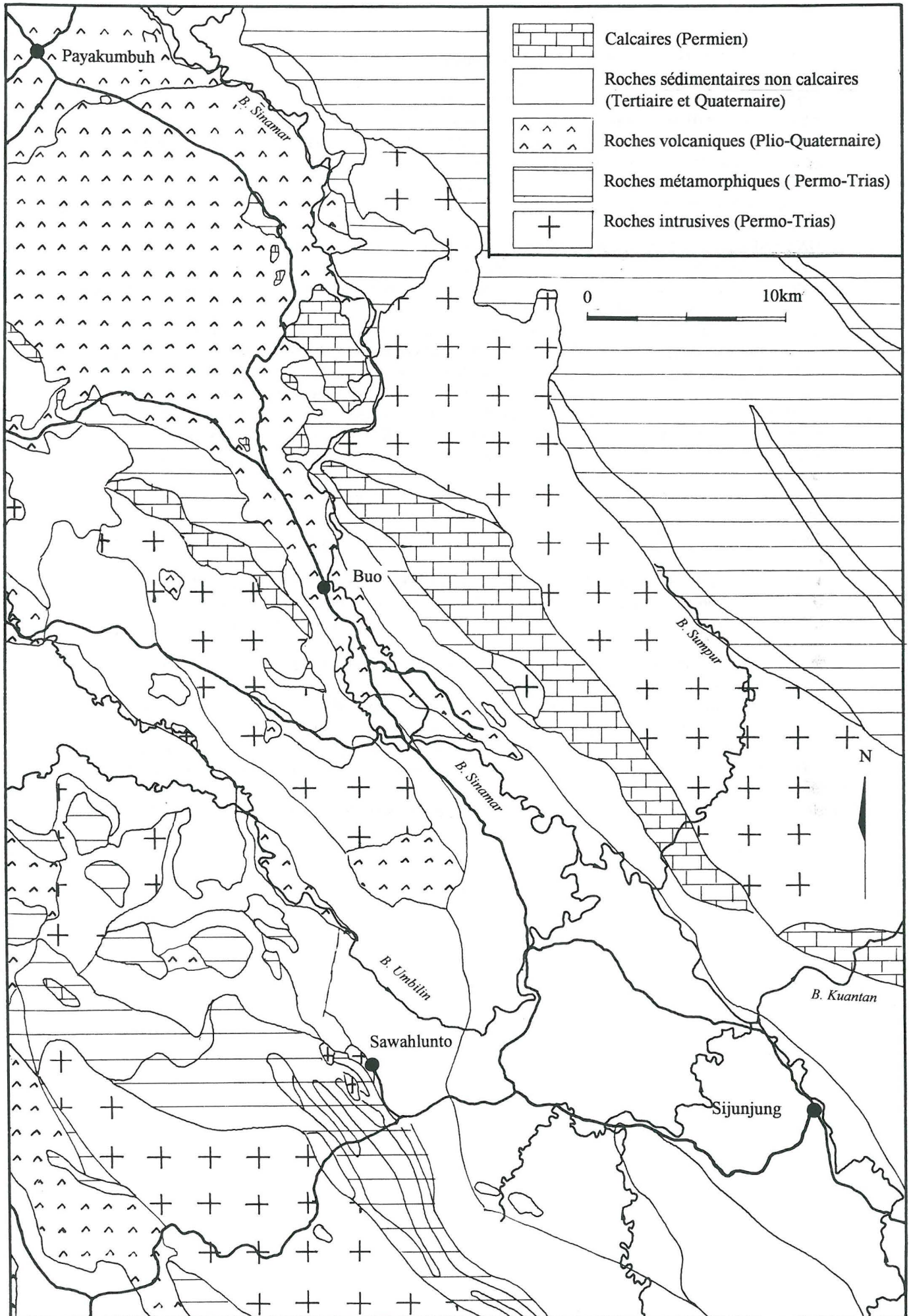
3.2.2.2 - Le haut-bassin de la Batang Hari:

La Batang Hari prend sa source à 50 km à l'est sud-est de Padang, près d'Alahanpanjang. La plus grande partie des 170 km de son cours supérieur, entre Danau Diatas et Sungaidareh se situe en zone montagneuse et plusieurs secteurs de son parcours, encaissés dans de profondes gorges, sont réputés infranchissables par les autochtones. La Batang Hari recoupe des chaînons calcaires à plusieurs reprises. Le plus important borde la GFSZ, au sud-est de Danau Diatas: sur une vingtaine de km la rivière reste tributaire de cet affleurement. Plus en aval, avant d'atteindre la plaine de Sungaidareh, la Batang Hari coupe quelques affleurements de plus faible extension autour de Gasing (Fig. 3.3), [13].

3.2.2.3 - Les Monts Barisan entre Sijunjung et Payakumbuh:

L'essentiel des terrains carbonatés est représenté par un chaînon allongé dont l'extrémité sud-est s'ennoie localement près de Muaro avant de se poursuivre vers Sungaidareh. Bordé au nord-est par des terrains métamorphiques et cristallins il domine vers le sud le sillon de la Batang Sinamar et de la Batang Kuantan. Vers le nord ce chaînon de pitons karstiques à la morphologie bien caractéristique laisse la place à de plus petites unités émergeant çà et là en bordure de l'appareil volcanique du Gunung Malintang. De nombreux écoulements initiés sur les terrains cristallins au nord-est sont drainés vers le chaînon où ils se perdent en quelques points localisés et résurgent sur le versant sud-ouest avant de rejoindre le réseau hydrographique de la Batang Sinamar (Fig. 3.4), [15].

Fig. 3.4 - Région de Sijunjung à Payakumbuh - Contexte géologique



- [1] SEVIN, Olivier (1993). L'Indonésie. - 127p. Que sais-je? N°801 (PUF).
- [2] DORLEANS, Bernard (1994). L'économie de l'Indonésie. - 128p. Que sais-je? N°2815 (PUF).
- [3] IMBER, W.; UHLIG, H. (1979). Indonésie. - Kümmerly + Frey.
- [4] GAYO, Iwan (1990). Buku Pintar Nusantara. - 1408p. Upaya Warga Negara.
- [5] WHITTEN, Anthony J.; DAMANIK, Sengli J.; ANWAR, Jazanul; HISYAM, Nazaruddin (1984). The ecology of Sumatra. 583p., Gadjah Mada University Press.
- [6] Carte au 1/1500000: Indonesia 1, SUMATRA - Nelles Verlag.
- [7] Cartes de navigation aérienne américaines:
1/1000000: ONC M-10 et ONC L-10.
- [8] FONTANEL, J.; CHANTEFORT, A. (1978). Bioclimats du Monde Indonésien. Institut Français de Pondichéry, Travaux de la Section Scientifique et Technique Tome XVI.
- [9] Geology of the Bengkulu Quadrangle, Sumatera, Explanatory note and geological map (1/250000) - S.GAFOER, T.C. AMIN, R. PARDEDE - 1992.
- [10] The geology of the Calang Quadrangle, Sumatera, Explanatory note and geological map (1/250000) - J.D. BENNETT, D.McC. BRIDGE, N.R. CAMERON, A. DJUNUDDIN, S.A. GHAZALI, D.H. JEFFERY, W. KARTAWA, W. KEATS, N.M.S. ROCK, S.J. THOMPSON - 1981.
- [11] The geology of the Takengon Quadrangle, Sumatera, Explanatory note and geological map (1/250000) - N.R. CAMERON, J.D. BENNETT, D.McC.BRIDGE, M.C.G. CLARKE, A.DJUNUDDIN, S.A. GHAZALI, H. HARAHAP, D.H. JEFFERY, W. KEATS, H. NGABITO, N.M.S. ROCK, S.J. THOMPSON - 1983.
- [12] HAMILTON, W., 1979. Tectonics of the Indonesian Region. United States Geological Survey, Professional Paper 1078.
- [13] Geologic map of the Painan and Northeastern part of the Muarasiberut Quadrangles, Sumatera, (1/25000) - H.M.D. ROSIDI, S. TJOKROSAPOETRO, B. PENDOWO - 1976.
- [14] Geologic map of the Padang Quadrangle, Sumatera, (1/250000) - KASTOWO, W. LEO GERHARD - 1973.
- [15] Geologic map of the Solok Quadrangle, Sumatera, (1/250000) - P.H. SILITONGA, KASTOWO - 1975.
- [16] BALAZS, D., 1968. Karst Regions in Indonesia. Karszt-és-Barlangkutató Budapest 3-61.
- [17] LAUMONIER, Yves, 1991. Végétation de Sumatra: écologie, flore, phytogéographie. Thèse d'état, Toulouse 357 p.
- [18] TORRAS, Josep M.; ULLASTRE, Joan (1978). Expedició espeleològica "Illes de la Sonda" del Club Muntanyenc Barcelonès. - Vertex 61 Février 1978: 4-13.
- [19] AGRANOFF, Jonathan (1992). Underground in Sumatra: an expedition into the hidden life of Sumatra's caves. - Garuda Indonesia inflight magazine, vol.12, 1992, N°3: 26-31.
- [20] ULLASTRE-MARTORELL, Juan (1978). 6.Reconnaissance morphologique et spéléologique aux régions karstiques de Sumatra Barat, (Indonésie). - Phénomènes karstiques III, Mémoires et documents du CNRS: 85-100.
- [21] ULLASTRE-MARTORELL, Juan (1978). Speleological expedition to the Sunda islands by the Club Montanyenc Barcelonès. -The British Caver, vol.70, Autumn 1978: 1-4.

*

4 - CATALOGUE DES CAVITES

François BROUQUISSE

14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

*

Ce catalogue regroupe les données sur les cavités que nous avons explorées ou repérées pendant ce séjour:

- * 9 cavités explorées.
- * 1 émergence non pénétrable.
- * 2 cavités repérées non explorées.
- * 3737m topographiés.

SIGNIFICATION DES COLONNES

1 - Code d'identification

2 - Symboles BRGM définissant le type d'entrée et l'hydrologie de la cavité (cf. Signes spéléologiques conventionnels - U.I.S. 1978).

3 - Toponymie: Le nom adopté est le nom local quand il en existe un; dans le cas contraire le nom attribué est placé entre guillemets. Ng. = Ngalau.

4 à 6 - Accès: Nom du village ou lieu-dit le plus proche; distance à la cavité, en km; direction depuis le lieu-dit.

7 à 11 - Coordonnées: Elles sont données en degré, minutes et centièmes. Le méridien de référence est celui de Greenwich. L'altitude est en mètres. Les colonnes 7 et 11 donnent la précision sur les coordonnées et l'altitude.













12 à 15: Spéléométrie:

- * Développement total (m): tout ce qui a été exploré. Le signe > indique une continuation visible.
- * Développement topographié (m).
- * Dénivelée par rapport à l'entrée choisie comme référence (m).
- * Grade: précision des levés (cf. Signes spéléologiques conventionnels).

16 - Remarques: Observations, collectes, mesures, etc...

- * Ph: photo.
- * Vd: vidéo.
- * B: biologie (souterraine et/ou aux abords de la cavité).
- * Pe: Mesures de température et/ou physico-chimie sur l'eau.
- * Pa: Mesures de température de l'air.
- * NT: Non topographié.
- * NE: Non exploré.

*

Code	Symb	Toponymie	Accès			Coordonnées					Spéléométrie				Remarques
			Localité	km	dir.	+/-	longit.	latit.	alt.	+/-	total	topo.	dén.	gr.	
PAINAN . carte géol 1/250000 N° 5/VIII - 4/VIII															
GS1		Ng. Gasing	Gasing	3,0	N	1'	101°18'49 E	1°14'13 S	280	50	-	-	-	-	Fermée, Ph ext.
GS2		Ng. Lingkarango	Gasing	4,0	NW	1'	101°16'96 E	1°14'40 S	240	50	60	51	0	4	Ph, Vd
BATUSANGKAR . 1/100000 Sheet 3141 - Series T618															
SB1		Ng. "Sibolin"	Sibolin	0,0	-	0'05	100°54'52 E	0°35'08 S	125	25	>200				NT
SSW1		Ng. Anta Bung	Sisawah	0,8	S	0'05	100°55'54 E	0°34'60 S	180	20	>290	289	-3	4	Ph, Vd, B, Pe, Pa
SA1		Ng. Sanduak	Sabiluru	1,4	NW	0'05	100°51'40 E	0°28'71 S	350	25	40	40	+15	2/3	Ph, B, Pa
BS1		Emergence B.Sangki	Kotopanjang	3,0	N	0'5	100°47'90 E	0°28'11 S	260	50	-	-	-	-	Ph, Vd, Pe
BS2		Ng. "B.Sangki"	Kotopanjang	3,0	N	0'5	100°47'95 E	0°28'06 S	340	50	>200	192	-35	4	Ph, B
TP1		Ng. S.Puangan Hilir	Tabatpanjang	4,0	SE	0'05	100°48'06 E	0°25'35 S	420	25	>200	171	-61	3/4	Ph
TP2		Ng. Surat	Tabatpanjang	7,5	SE	0'1	100°50'00 E	0°26'51 S	400	50	>2000	2027	-20	4	B, Pa, Pe
HL1		Ng. Air lulus	Halaban	3,6	S.SE	0'5	100°45'05 E	0°21'05 S	600	50	>550	539	-84	4	Ph, B, Pa
HL2		Ng. Pelayangan	Halaban	1,8	E.SE	0'5	100°46'24 E	0°21'34 S	350	50	>530	430	-11	4	Ph, B, Pe, Pa
HL3		Ng. Timbul	Halaban	1,3	N.NE	0'1	100°44'25 E	0°19'68 S	700	50	-	-	-	-	NE

5 - RESULTATS SPELEOLOGIQUES

François BROUQUISSE * Anne BEDOS ** Louis DEHARVENG ***

* 14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

** 20 rue de l'Allier, 31200 - Toulouse, FRANCE

*** Laboratoire de Zoologie - Université Paul Sabatier
118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex, FRANCE

*

5.1 - HAUT-BASSIN DE LA BATANG HARI, SECTEUR DE GASING

A partir de Sungaidareh, remonter en pirogue à moteur le cours de la Batang Hari sur environ 55 km (environ 5h) pour atteindre le village de Gasing, en rive gauche (Fig. 3.3).

NGALAU GASING - GS1

Cette cavité est située à 1 heure de marche au nord de Gasing. Nous n'avons pu la visiter. Une autorisation officielle est nécessaire. Son entrée était solidement cadénassée et donnait l'impression de ne pas avoir été ouverte depuis longtemps. Il semble que du matériel - appartenant à une compagnie Coréenne qui possède une concession de recherches minières - y soit entreposé. Elle est surveillée par un garde. Elle se développerait sur quelques centaines de mètres. (AB, CB, FB, LD, PJ, le 29 septembre 1993).

NGALAU LINGKARANAGO - GS2

Située à 1 heure de marche à l'ouest sud-ouest de la précédente, il s'agit en fait du court-circuit souterrain d'un méandre de la Batang Lampi à la faveur d'un chicot calcaire. Un impressionnant enchevêtrement de troncs et branchages témoigne de l'importance des crues, et obstrue en partie la perte. La coupure ne fait qu'une trentaine de mètres; la galerie présente de belles vagues d'érosion centimétriques sur des couches de calcaire clair ayant un pendage de 25° vers l'ouest nord-ouest. En aval du méandre qui reste fonctionnel, la rivière se poursuit entre berges rocheuses calcaires par un bief profond qui n'a pas été reconnu. (AB, CB, FB, LD, PJ, le 29 septembre 1993), (Fig. 5.1).

SECTEUR DE GASING

Il ne semble pas exister d'autres cavités, tout au moins au dire des locaux. 1 km en aval de Gasing, la Batang Hari traverse un chaînon de calcaires à bancs décimétriques bien marqués. On aperçoit quelques trous au niveau des berges, apparemment sans suite d'après le piroguier. Ignorance ou réticence à fournir des informations? En extérieur le karst est là, et une prospection plus systématique mériterait d'être effectuée à partir de la rivière; ce secteur n'est cependant pas prioritaire.

5.2 - REGION DE MUARO A PAYAKUMBUH

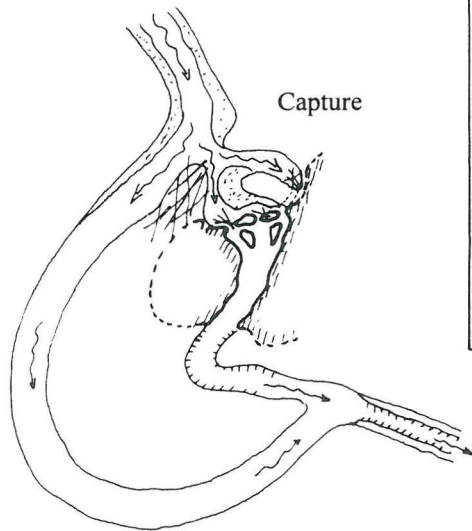
Les autres cavités que nous avons reconnues sont localisées sur le chaînon calcaire situé au nord-est de l'axe routier Muaro - Payakumbuh. L'accès se fait à partir de ce dernier; si l'on arrive parfois à gagner quelques

NGALAU LINGKARANAGO

GASING
Kab. SOLOK
SUMATERA BARAT
INDONESIA

Topographie: F.BROUQUISSE
A.BEDOS

APS 1993 - Grade 4 - Dév: 51 m

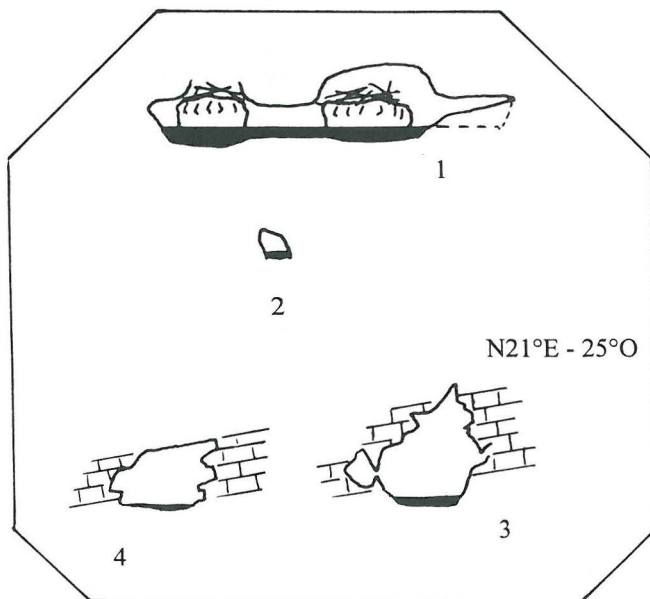


PLAN

Nm93



Pertes



0 20m

Fig. 5.1

Entrée

Entrée

NGALAU ANTA BUNG

SISAWAH
Kab. SAWAHLUNTO - SIJUNJUNG
SUMATERA BARAT
INDONESIA

Topographie: F.BROUQUISSE
Drs. ARMEL
F.GUSWANDI

APS 1993 - Grade 4 - Dév: 289 m

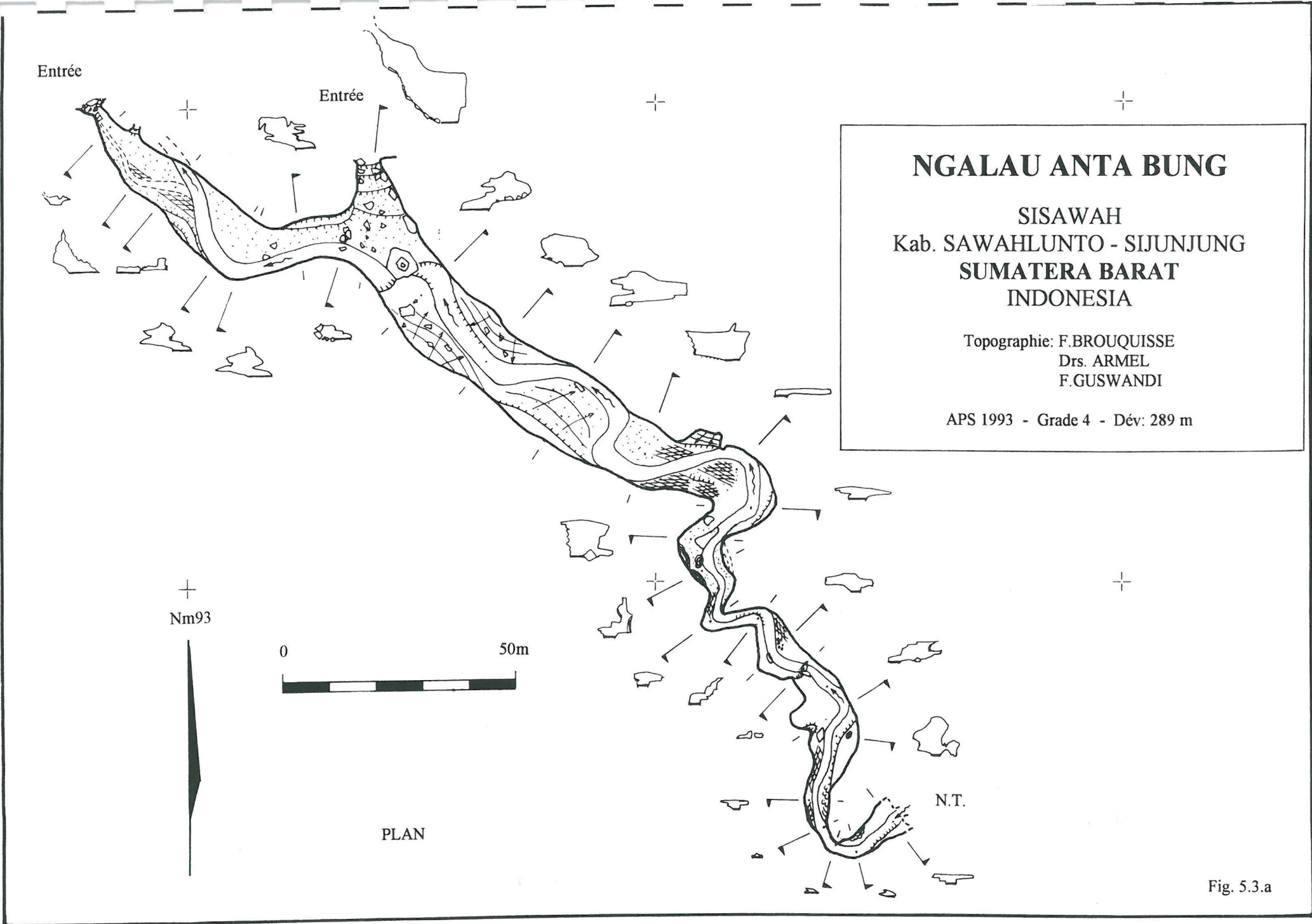
Nm93

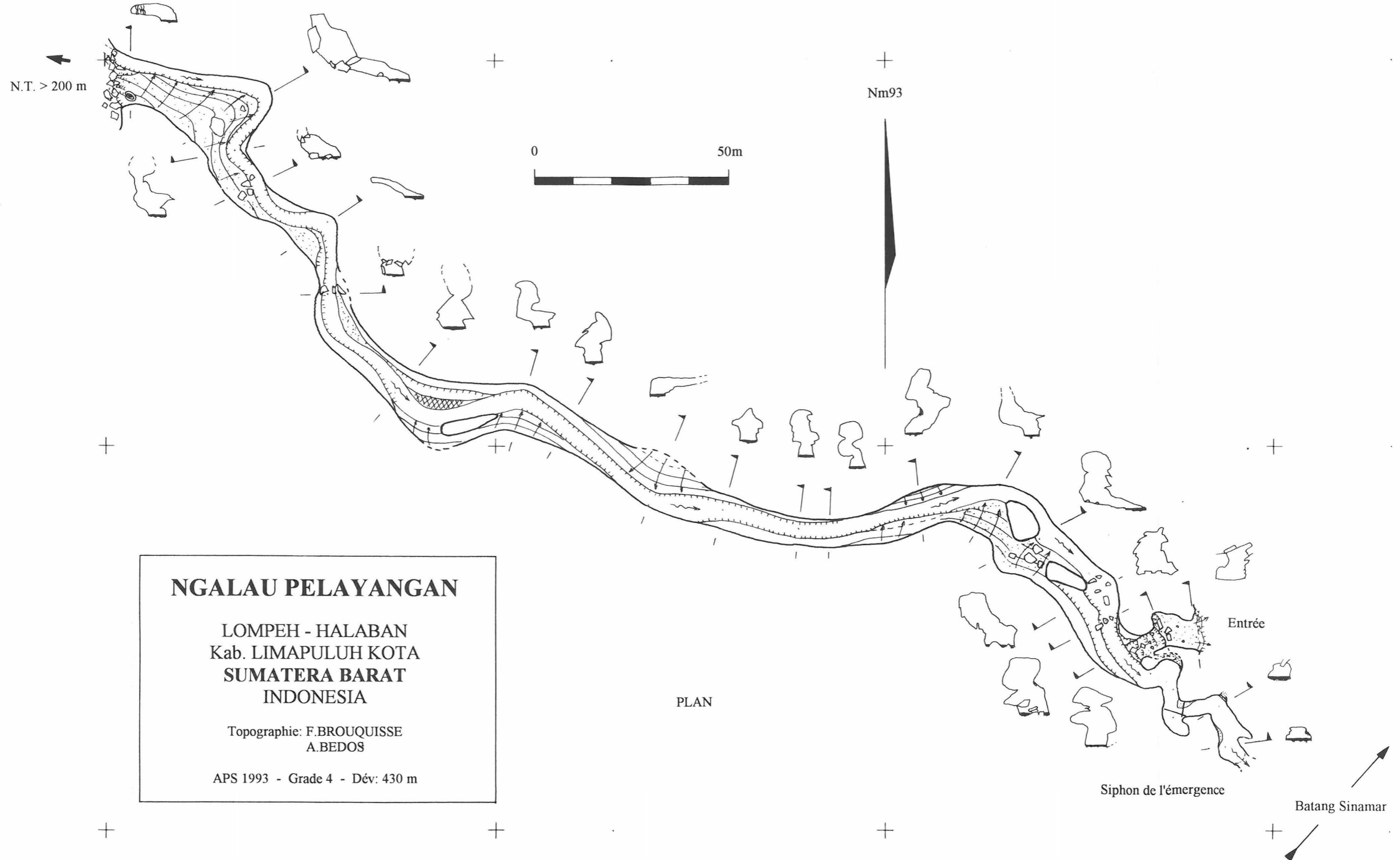
0 50m

PLAN

N.T.

Fig. 5.3.a





NGALAU PELAYANGAN

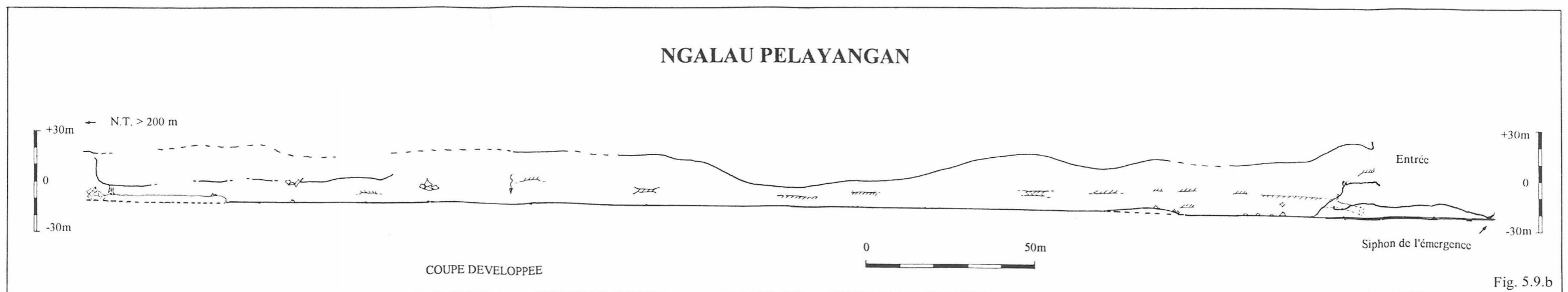
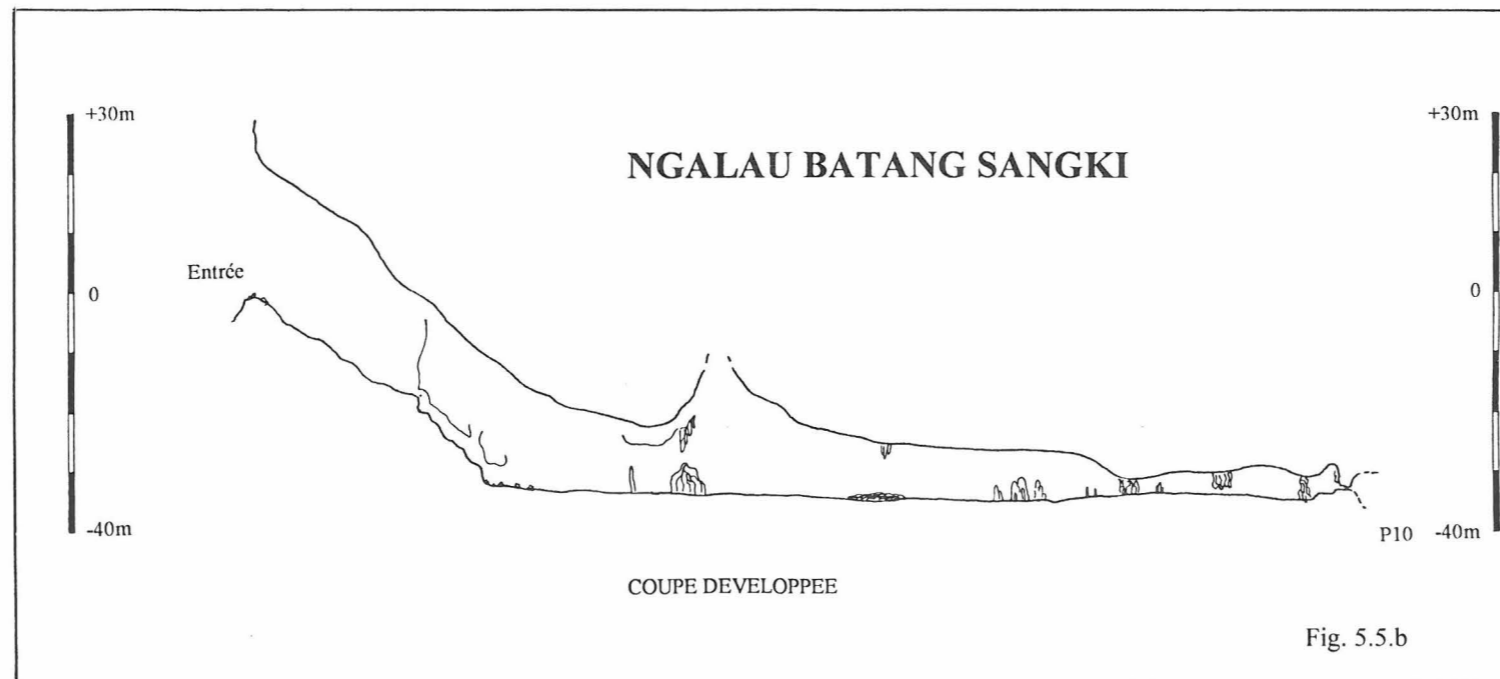
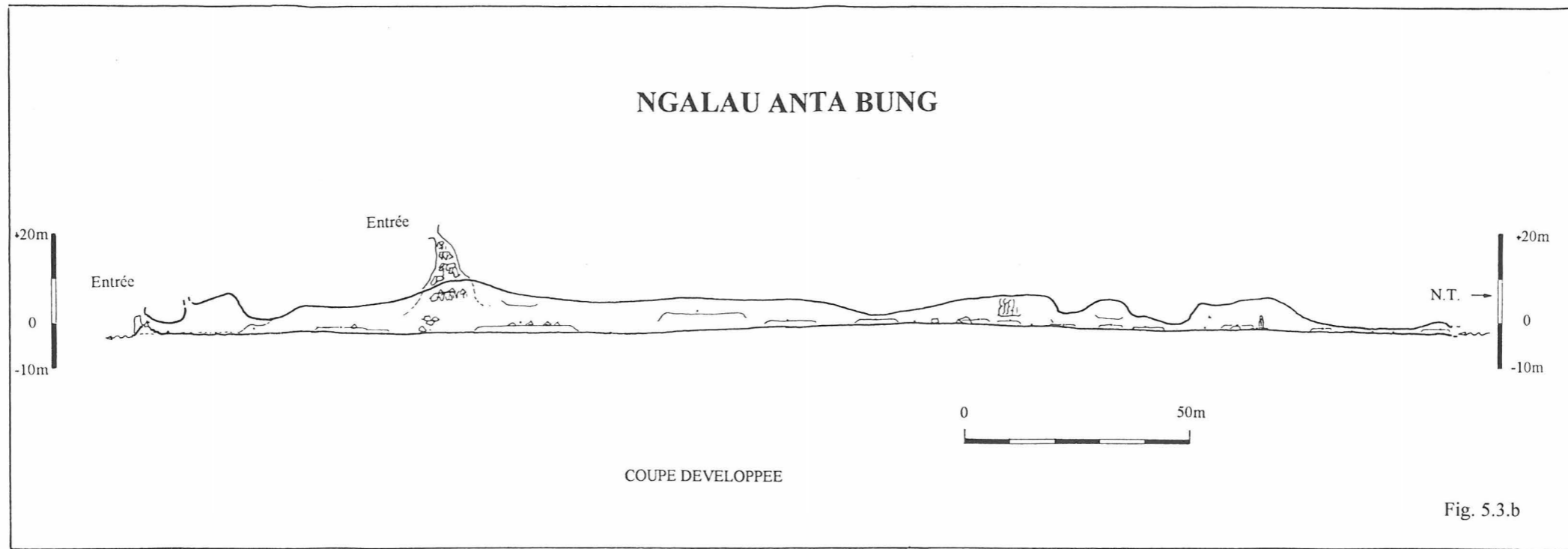
LOMPEH - HALABAN
 Kab. LIMAPULUH KOTA
 SUMATERA BARAT
 INDONESIA

Topographie: F.BROUQUISSE
 A.BEDOS

APS 1993 - Grade 4 - Dév: 430 m

PLAN

Fig. 5.9.a



précieux kilomètres à la faveur de bouts de piste plus ou moins accessibles aux véhicules tout-terrain, dès que l'on est au contact du chaînon, tout se passe à pied.

Sept cavités ont été explorées et topographiées; toutes continuent (Fig. 5.2)...

NGALAU ANTA BUNG - SSW1

*** Localisation:**

Venant de Muaro, au niveau de Tanjungpalu, on prend à droite la route de Padanglawas. Là on traverse en pirogue la Batang Umbilin et l'on remonte en face la Batang Sumpur, affluent rive gauche. On rejoint d'abord le village de Sibolin, puis après une belle gorge encaissée, on arrive à Sisawah. Un panneau à l'entrée du village indique "Ngalau Anta Bung: 850 m". On passe devant le marché, puis le bâtiment de la coopérative populaire, rejoint à nouveau la Batang Sumpur, la franchit sur une passerelle suspendue. Ng. Anta Bung s'ouvre à quelques centaines de mètres de là, au pied d'un piton en bordure de rizière.

*** Historique:**

Cette cavité est bien connue des locaux puisqu'elle est couramment visitée et possède son guide officiel, muni d'une "Petromax" à faire pâlir la meilleure acéto. Nous en topographierons les 300 premiers mètres (FB, A et FG le 5 octobre 1993).

*** Description:**

L'entrée de la cavité se trouve quelques mètres au dessus de l'émergence, entre des blocs, d'un filet d'eau. On est en présence d'une rivière à galerie unique, d'abord assez large (10 à 20 m) puis plus étroite; la progression est aisée malgré quelques passages bas. Chenal d'étiage, banquettes de méandre, dépôts de sable, chenaux de voûte par endroits, vagues d'érosion, gours et draperies font de cette rivière une belle cavité. Le faible pendage et l'absence de concrétionnement massif au sol fait que l'eau s'écoule sur des bancs de roche nue et striée par la corrosion. Un net courant d'air soufflant se fait sentir (début d'après-midi avant la dépression quotidienne de fin de journée).

*** Topographie (Fig. 5.3):**

Développement: 289 m.

Dénivelée: -3 m.

Grade: 4

FB, A, FG.

*** Perspectives:**

D'après les locaux, la cavité est encore longue au delà de l'arrêt topo mais personne ne l'aurait complètement explorée.

NGALAU SIBOLIN - SB1

Située à quelques dizaines de mètres du sentier, en rive droite de la Batang Sumpur, cette cavité a été reconnue sur 200 à 300 m. C'est un méandre de 2 à 3 m de large et quelques mètres de haut avec un petit ruisseau intermittent (LD le 5 octobre 1993).

NGALAU SANDUAK - SA1

*** Localisation:**

Au PK 34,5 en partant de Sijunjung, prendre au niveau de Bungo une piste asphaltée à droite: après Kumanis, on franchit la Batang Sinamar par un grand pont métallique et l'on poursuit sur Koto Gadang, puis en direction de Tamparungo qu'on laisse à droite (carrière de marbre). Continuer jusqu'au hameau de Sabiluru; 1,5 km plus loin la piste traverse la Batang Sariau: la cavité se trouve en rive droite, 70 m au dessus d'une petite habitation isolée au bord de la rivière.

*** Description:**

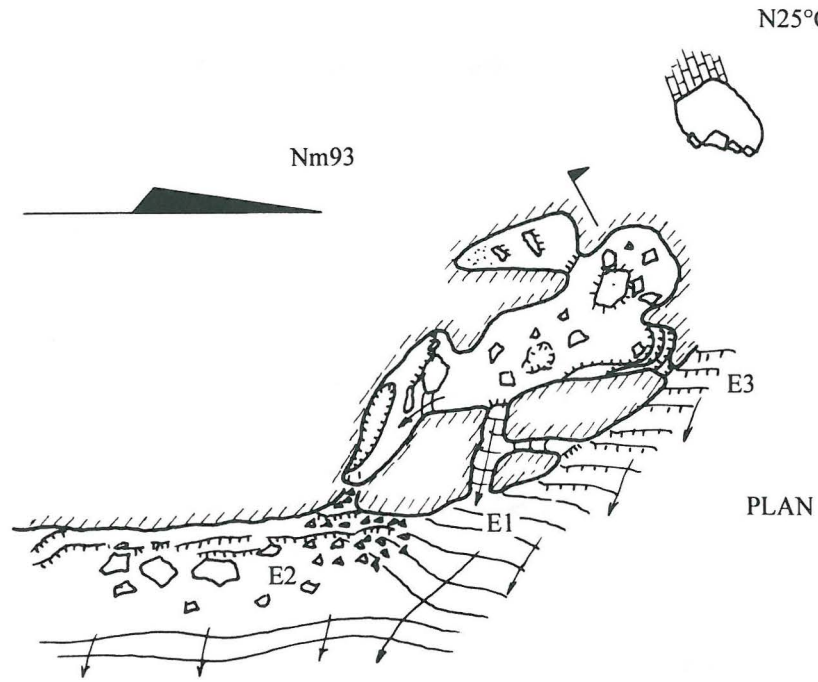
Cette petite cavité s'ouvre en pied de falaise formant abri sous roche qui sert de refuge aux chèvres.

NGALAU SANDUAK

SABILURU
Kab. SAWAHLUNTO - SIJUNJUNG
SUMATERA BARAT
INDONESIA

Topographie: F.BROUQUISSE

APS 1993 - Grade 2/3 - Dév: 40 m
Dén: -5 m +10 m



N25°O - 85°E

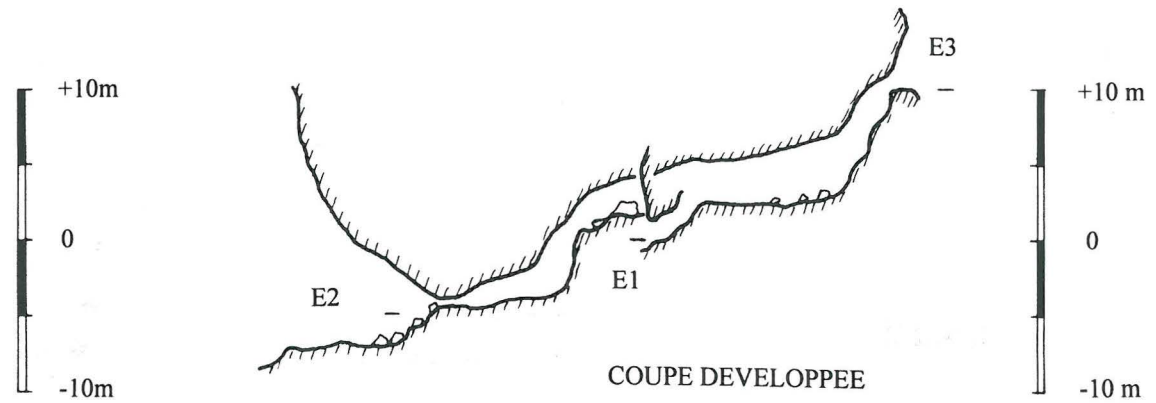
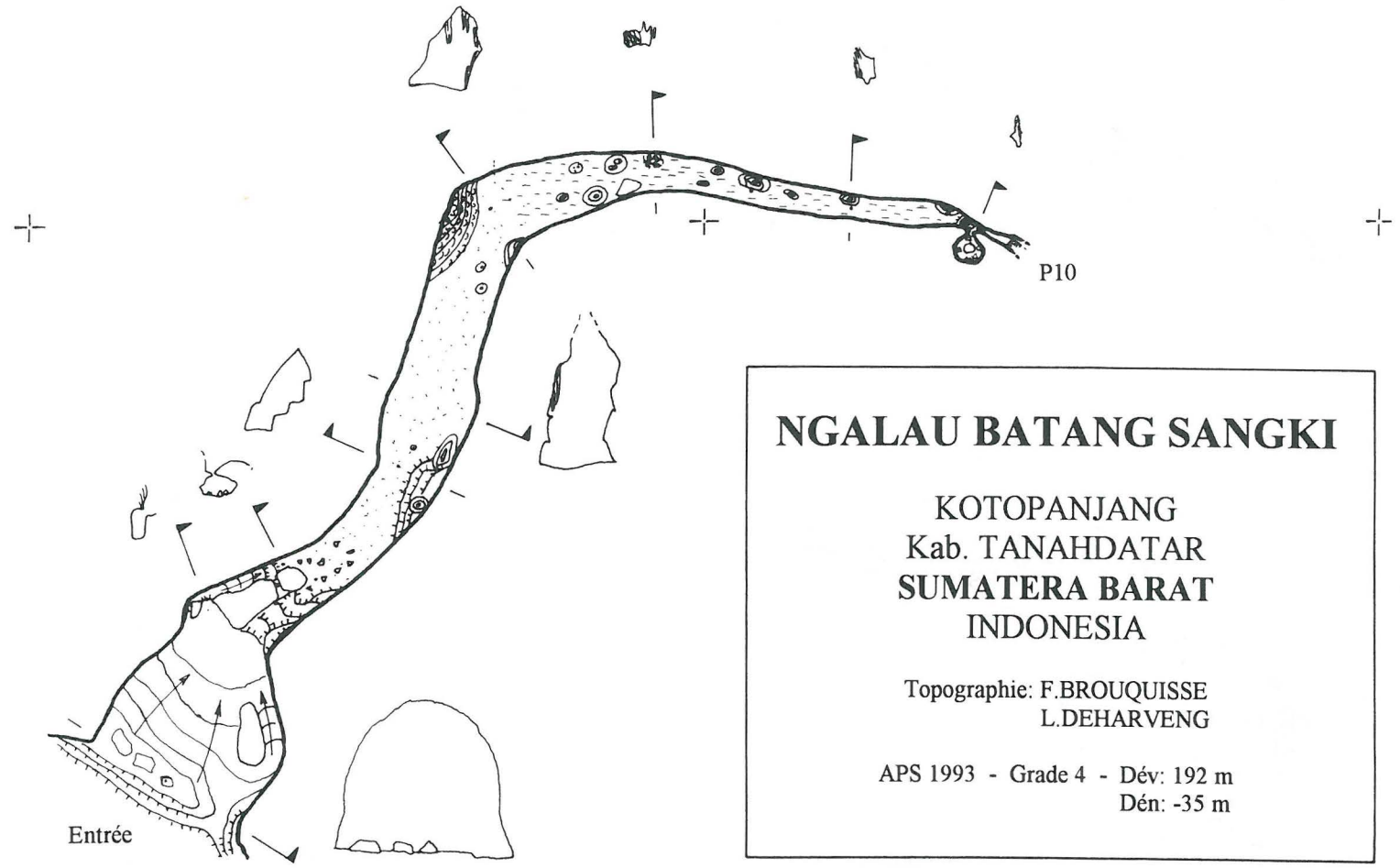


Fig. 5.4

30



NGALAU BATANG SANGKI

KOTOPANJANG
 Kab. TANAH DATAR
 SUMATERA BARAT
 INDONESIA

Topographie: F. BROUQUISSE
 L. DEHARVENG

APS 1993 - Grade 4 - Dév: 192 m
 Dén: -35 m



PLAN

Nm93

Fig. 5.5.a

Possédant trois entrées elle ne développe pas plus d'une cinquantaine de mètres mais présente de beaux calcaires rubannés en lits noirs et blancs plus ou moins alternés et très plissotés. Température: 25,3 °C. Visite AB, FB, LD le 6 octobre 1993, (Fig. 5.4).

EMERGENCE DE LA BATANG SANGKI - BS1

*** Localisation:**

En venant de Muaro, prendre à droite au niveau de Patame 2,5 km avant Pangian, en direction de Tigojangko. Un pont suspendu enjambe la Batang Sinamar. Continuer sur Desa Gunung Seribu et au bout de 4 à 5 km de piste défoncée, on arrive à un barrage d'irrigation sur la Batang Sangki. De là poursuivre à pied en direction du nord-est et à travers les rizières: on atteint au fond d'un vallon la source de la Batang Sangki en 30 mn.

*** Historique:**

Il semble que cette émergence soit celle qui a été étudiée par D. BALAZS en 1965 (cf réf. [6] du chap. 7). Physico-chimie: FB le 2 octobre 1993.

*** Description:**

L'eau très claire sort dans une grande vasque, entre de gros blocs par plusieurs griffons. Aucun regard n'a été trouvé; l'émergence est peut-être plongeable? Le débit est de l'ordre de 1 à 2 m³/s au moment de la reconnaissance. En aval, le tirant d'eau varie de 0,20 à 1 m: lit de galets de 5 à 10 cm et sable très micacé.

NGALAU BATANG SANGKI - BS2

*** Localisation et historique:**

80 à 90 m au dessus de l'émergence, nous trouvons un grand porche en prospectant le versant forestier assez raide. Il livre accès à 200 m de grande galerie que nous topographions; arrêt sur puits après chatière (AB, CB, FB, LD, PJ le 2 octobre 1993).

*** Description:**

Le porche conduit par un éboulis puis une courte désescalade à une galerie horizontale 30 m plus bas. Cette galerie dépassant 20 m de haut, au sol argilo-sableux, présente de beaux massifs concrétionnés et quelques excentriques. A une centaine de mètres de l'entrée, les dimensions diminuent et après une chatière, un puits de 10 à 15 m arrête la progression.

Collecte de faune (AB, LD); Photo (PJ, FB).

*** Topographie (Fig. 5.5):**

Développement: 192 m.

Dénivelée: -35 m.

Grade: 4.

FB, LD.

*** Perspectives:**

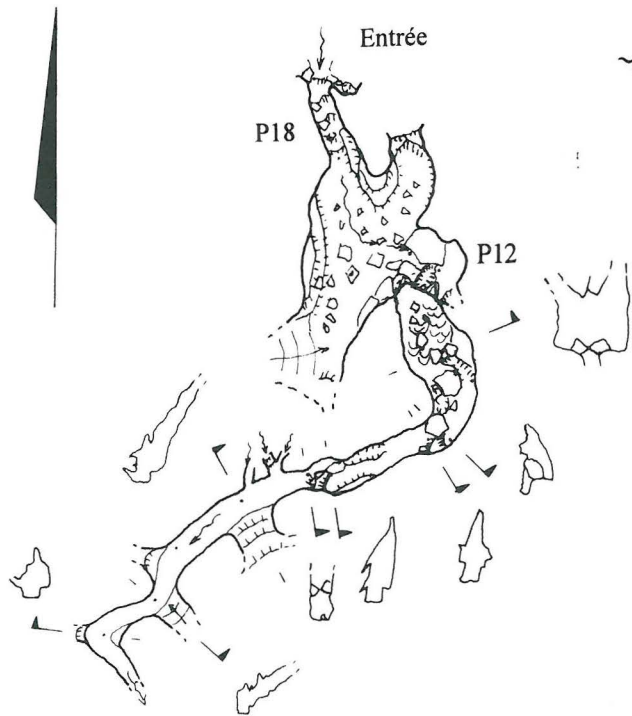
Poursuite au delà du P10 terminal (accès à l'actif?); escalade dans le porche d'entrée pour atteindre un balcon (niveau supérieur?). La prospection de ce secteur s'impose d'autant qu'il existe d'autres cavités dans les environs. L'une qui serait une résurgence, un peu plus au nord-est, semble être fermée par l'armée et son accès nécessite une autorisation.

NGALAU SUNGAI PUANGAN HILIR - TP1

*** Localisation:**

En venant de Sijunjung et 1 km avant d'arriver à la bifurcation de Balaitengah, prendre à droite dans Tepiselo la route qui passe devant la mosquée "Mesjid Nurul'Amal". On quitte celle-ci 1,5 km plus loin pour prendre à gauche la mauvaise piste de Kalo-kalo où l'on traversera la Batang Sinamar sur une passerelle suspendue...à la limite de rupture! (2h de Tepiselo à Kalo-kalo); 1h30 plus loin on atteint Tabatpanjang et la

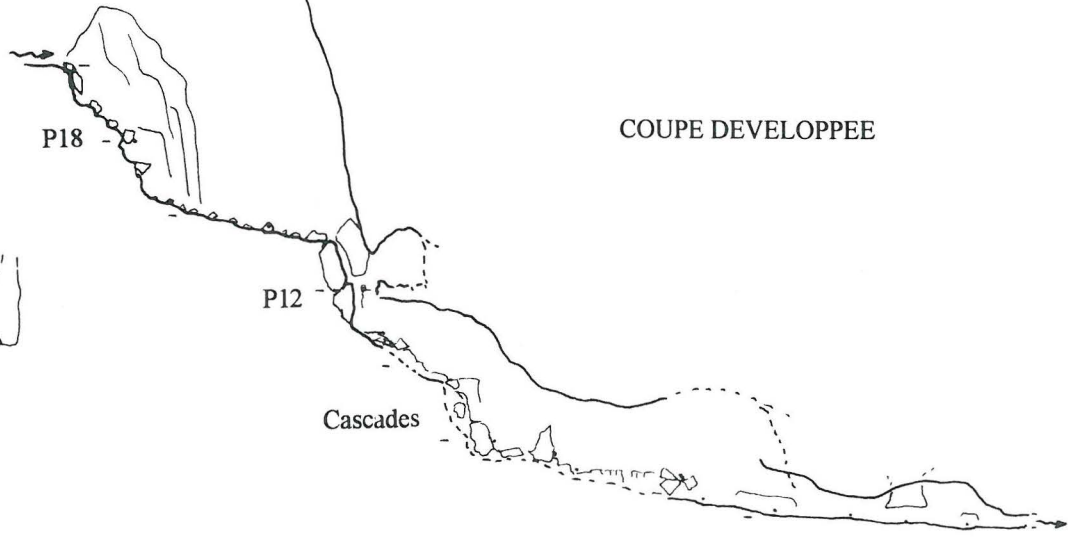
Nm93



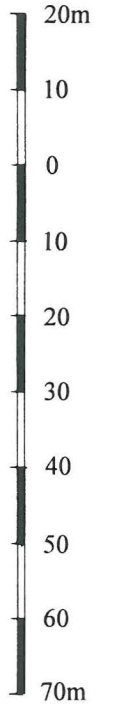
PLAN



Entrée



COUPE DEVELOPEE



NGALAU SUNGAI PUANGAN HILIR

DUSUN PUANGAN HILIR - TABATPANJANG
 Kab. TANAH DATAR
 SUMATERA BARAT
 INDONESIA

Topographie: F.BROUQUISSE

APS 1993 - Grade 3/4 - Dév: 171 m
 Dén: -61 m

Fig. 5.6



Batang Hari en
amont du pont de
Sungaidareh



Porche aval de
Ngalau Lingkaranago
- Région de Gasing -



Traces de crue (+4 m)
Rive droite de la
Batang Hari
- Secteur de Gasing -



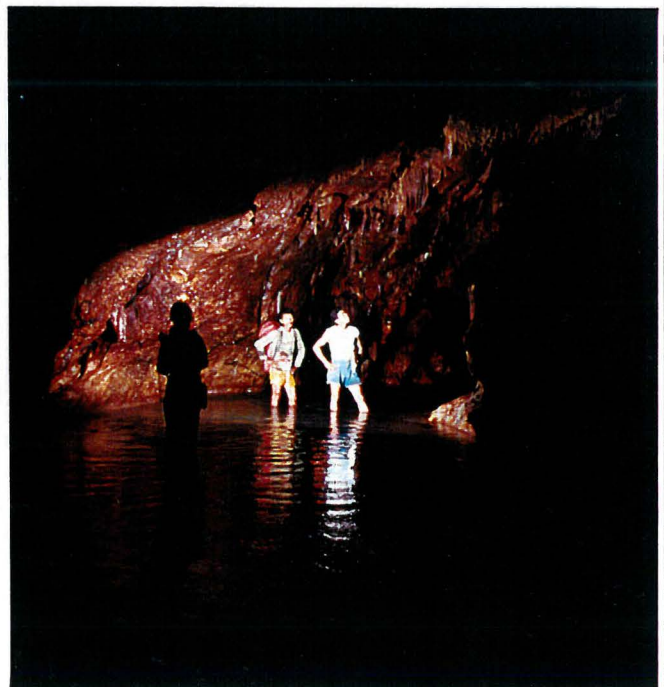
Bancs calcaires
en rive droite de la
Batang Hari
- Secteur de Gasing -

Ngalau Anta Bung
- Sisawah -

Gunung Condon
dominant la perte de
Sungai Puangan Hilir



Rivière de
Ngalau Pelayangan



Batang Paki. De là en se dirigeant vers le sud-est à travers les contreforts du chaînon calcaire on atteint en 1h15 le hameau de Puangan Hilir. C'est une petite dépression au pied d'une falaise imposante, le Gunung Condon. Là vient buter la Sungai Puangan Hilir, petite rivière allochtone venant des terrains métamorphiques plus au nord: elle disparaît sous terre par une cascade de 20 m.

*** Historique:**

Une première reconnaissance à Tabatpanjang, et Padanglunggo plus à l'est, nous apprend l'existence de deux pertes pénétrables en bordure nord du chaînon. La première est celle de Puangan Hilir: les locaux ont déjà descendu la cascade et connaissent le début de la cavité mais ne se sont pas aventurés bien loin semble-t-il. Reconnaissance en bas de la cascade le 8 octobre (FB) puis explo et topo seul quelques jours plus tard (14 octobre) des deux cents premiers mètres.

*** Description:**

L'eau suit une fracture du large puits d'entrée et rejoint les blocs d'éboulis 20 m plus bas pour tomber quelques mètres plus loin dans un P13 en deux ressauts. En quelques ressauts de gros blocs cimentés par la calcite blanche on rejoint vers -60 m le fond horizontal du méandre. Malgré un débit relativement faible au regard de ce qui doit passer en crue, le bruit est assourdissant et l'eau jaillit en cascates d'un peu partout. 40 m plus loin des bois et débris de crue obstruent partiellement le passage à la faveur d'un abaissement de la voûte. La roche très claire et bien découpée porte la trace d'une corrosion active, avec de belles vagues d'érosion. Une colonie de salanganes niche dans une extension remontante en bas du puits d'entrée.

*** Equipement:**

Le seul problème est celui des crues: au vu des débris et du lessivage de la roche depuis l'entrée... Amener des spits pour équiper hors crue (pas de fissure pitonnable pour la cascade d'entrée).

Puits	Cordes	Amarrages
20	30	AN en tête AN (-2) AN (-10)
13	20	AN (en tête) + 1 piton AN (-7)

*** Topographie (Fig. 5.6):**

Développement: 156 m.

Dénivelée: -61 m.

Grade: 3/4.

FB.

*** Perspectives:**

Les conditions n'ayant pas permis de pousser la reconnaissance très loin, "presque tout" reste à faire. Il n'y a aucun doute sur l'existence d'une percée hydrogéologique: compte tenu de sa localisation, la source de la Batang Sangki pourrait être la résurgence de Sungai Puangan Hilir.

NGALAU SURAT - TP2

*** Localisation:**

Rejoindre le hameau de Puangan Hilir. A partir de là on atteint en 2h30 de marche pénible une grande dépression située au sud-est, à 4 km à vol d'oiseau. Un bassin versant de quelques km² alimente ici aussi une rivière qui vient se perdre au contact du chaînon.

*** Historique:**

Une première tentative pour atteindre Ngalau Surat se solde par un échec le 7 octobre: trop chargés, trop fatigués et sans guide nous faisons demi-tour pour revenir bivouaquer à Puangan Hilir. Le lendemain, tandis que FB reste sur place pour reconnaître la perte de Sungai Puangan Hilir, AB et LD partent avec un guide. Explo et topo les 8 et 9 octobre; arrêt sur rien.

NGALAU SURAT

TABATPANJANG
Kab. TANAH DATAR
SUMATERA BARAT
INDONESIA

Topographie: L. DEHARVENG
A. BEDOS

APS 1993 - Grade 4 - Dév: 2027 m
Dén: -20 m

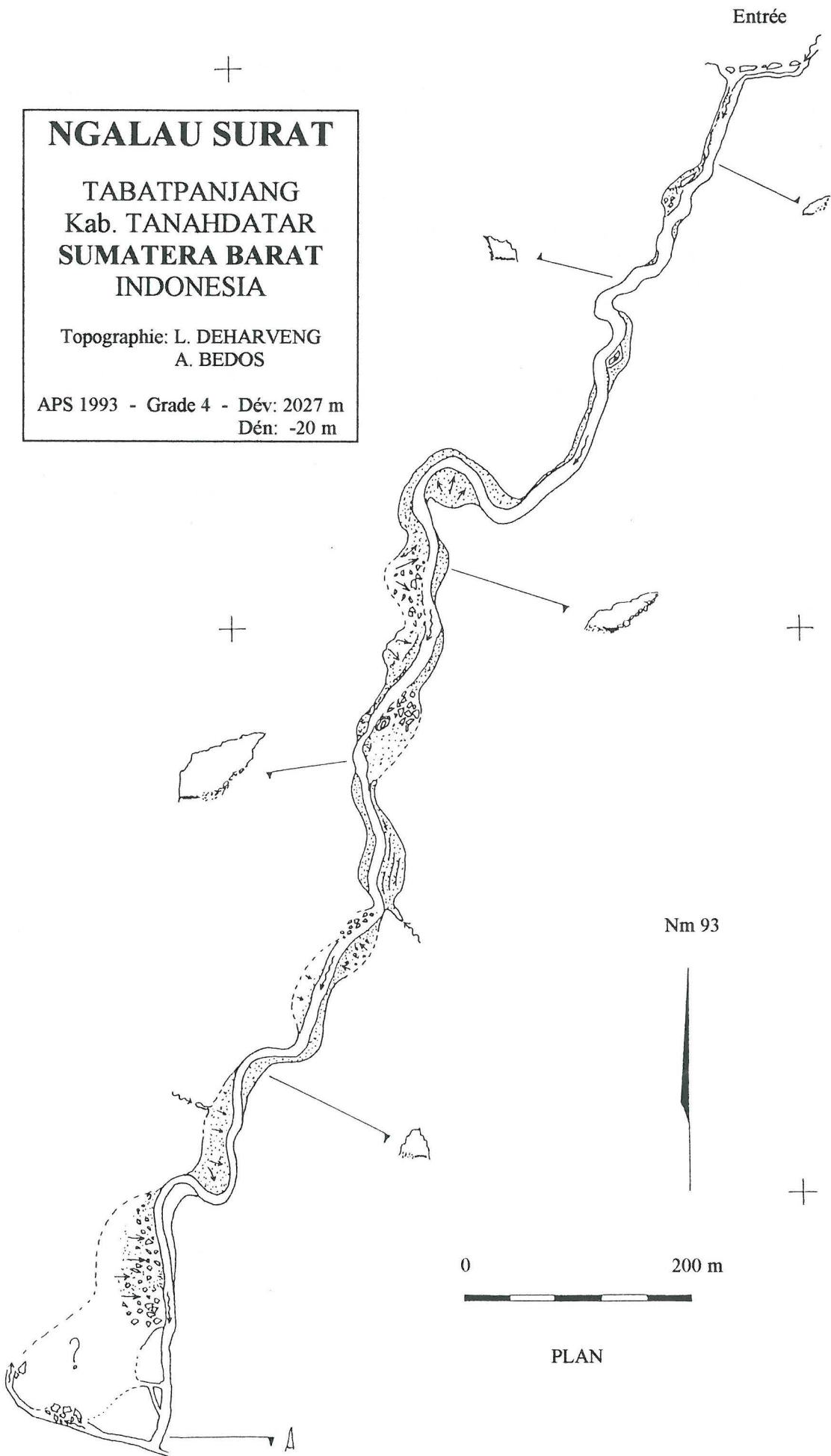


Fig. 5.7

* Description:

Ngalau Surat est une vaste cavité subhorizontale parcourue (à l'époque de l'exploration) par un ruisseau de faible débit (moins de 100 l/s). Le cours d'eau se perd en suivant tout d'abord une direction parallèle à la paroi sur une cinquantaine de mètres. Il oblique ensuite et s'enfonce vers le sud en direction de sa résurgence supposée (source de la Batang Sangki). La galerie, de dimensions "modestes" au départ (10 m de large pour 5 m de haut) devient progressivement plus spacieuse, atteignant plus de 50 m de large pour 30 m de haut dans sa plus grande section. Le ruisseau y serpente sur un lit de graviers et de sable. Dans les méandres toujours très amples de la galerie se développent de vastes banquettes de sédiments (graviers, sable). Après 1550 m de progression très rapide, on atteint une salle décline immense (au moins 100 * 150 mètres, pour une hauteur non évaluée) qui n'a pas été explorée en détail. Le ruisseau suit une petite galerie latérale en contre-bas de la salle, souvent entre d'énormes blocs. Arrêt sur rien après 1900 m de rivière par manque de temps. Quelques départs latéraux (mais aucun affluent important) et passages parallèles portent le développement total à 2027 m.

* Topographie (Fig. 5.7):

Développement: 2027 m.

Dénivelée: -20 m.

Grade: 4.

AB, LD.

* Perspectives:

Le potentiel de la cavité est important, puisque la résurgence présumée (source de la Batang Sangki) est à plusieurs kilomètres du terminus atteint. Le passage de la salle éboulée terminale de la cavité reste cependant problématique, car, si nous n'avons stoppé la progression que par manque de temps, il n'en reste pas moins que la section des galeries dans la dernière partie de la grotte est réduite, et "l'arrêt sur éboulis" a été une menace à chaque nouveau tournant sur les 300 derniers mètres.

NGALAU AIR LULUS - HLI

* Localisation:

S'arrêter aux environs du PK 22 sur la route de Payakumbuh, dans la commune d'Halaban. Le sentier part à droite, une centaine de mètres avant un grand tournant où se trouve une petite warung. La direction générale est au sud-est: on rejoint rapidement un petit col entre deux pitons puis on longe à flanc et à gauche une dépression par une traversée accidentée. On traverse des jardins de canneliers et à une demi-heure de la route on atteint un promontoire dominant une double dépression: là on descend vers un ensellement et remonte en face en direction d'une ligne de crête formée de pitons successifs alignés ouest nord-ouest. Un col étroit entre des pinacles très fracturés donne accès à un profond vallon au fond duquel coule une rivière. Celle-ci disparaît sous terre vers l'est sous un immense porche: Ngalau Air Lulus, "grotte de l'eau qui s'échappe" (1h depuis la route).

* Historique:

Cette cavité est connue des locaux mais ils ne se sont pas aventurés très loin. Exploration et topographie le 10 octobre 1993: AB, FB, LD.

* Description:

Le porche d'entrée dénivelé d'une soixantaine de mètres par des ressauts inclinés et rejoint en bas la rivière (plusieurs dizaines de l/s). Une grande salle lui succède: éboulis, zones de dépôts fins et grand massifs stalagmitiques coexistent: un grand pan incliné glaiseux donne accès à un niveau noyé. La rivière continue sur quelques centaines de mètres jusqu'à un rétrécissement où nous nous sommes arrêtés (nombreux débris de crue). Après la salle d'entrée les dimensions diminuent; la rivière présente quelques ressauts en cascades concrétionnées particulièrement esthétiques et les classiques méandres de roche blanche avec banquettes et vagues d'érosion. Par place un ancien niveau supérieur du méandre est bien visible et individualisé par de gros galets de roches allochtones noires (10 à 50 cm) prises dans un épais concrétionnement. Ce double niveau caractérise la partie reconnue de la cavité et se retrouve dans Ngalau Pelayangan qui est selon toute vraisemblance la résurgence de Ngalau Air Lulus.

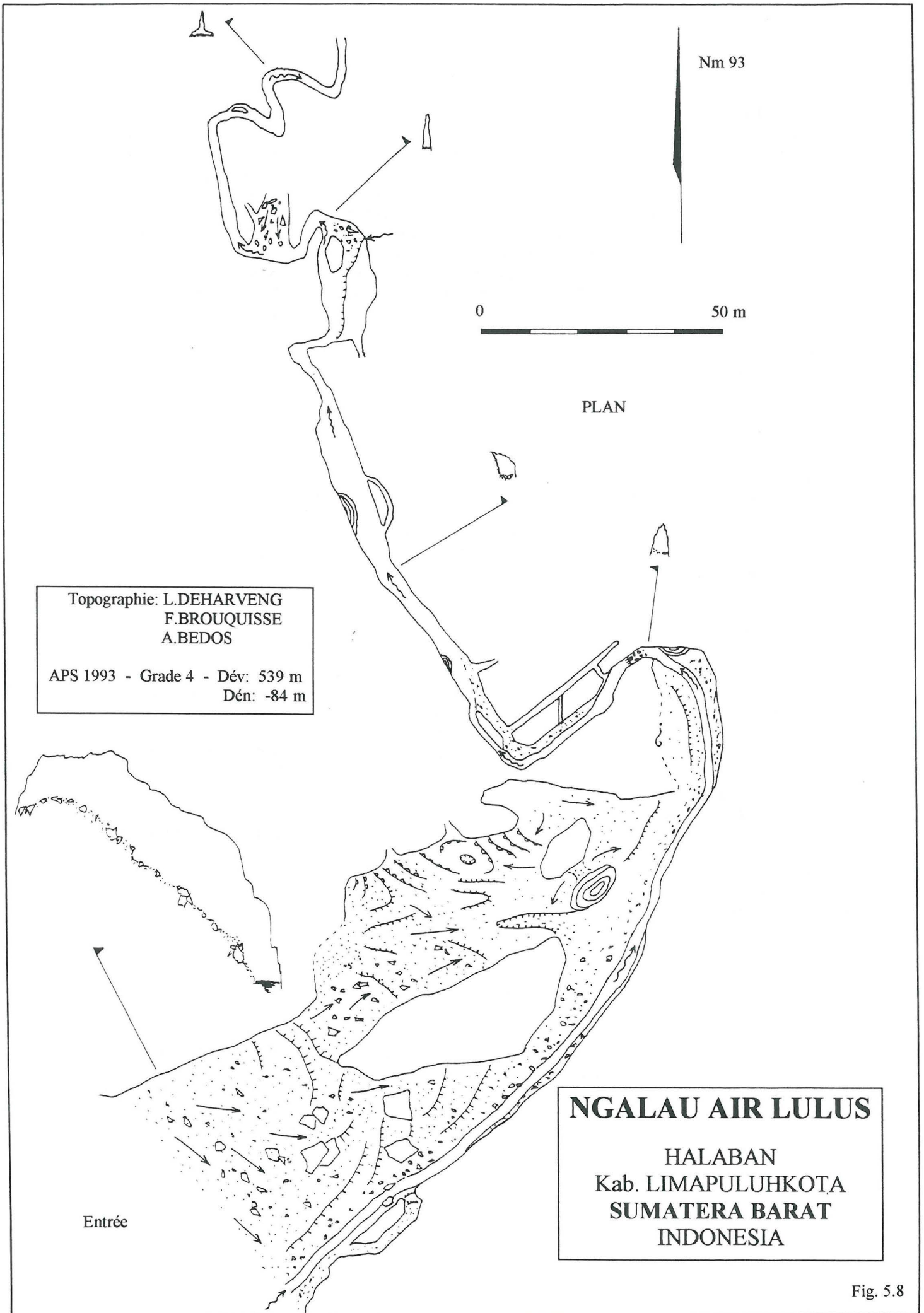
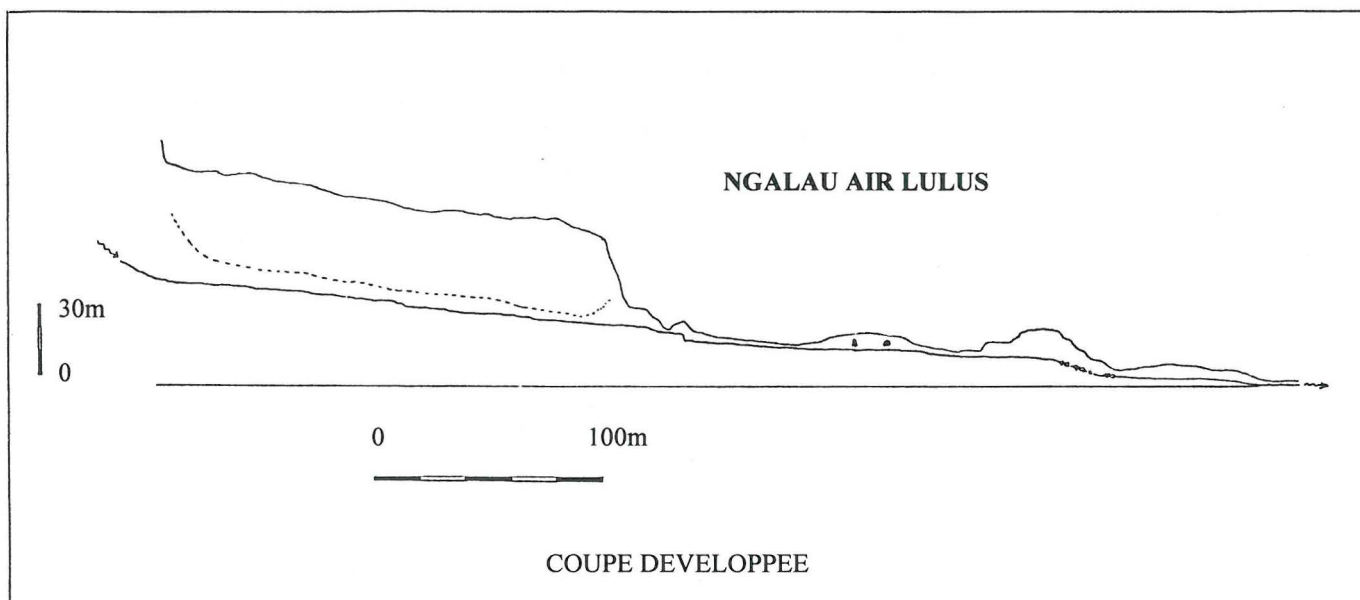


Fig. 5.8



* Topographie (Fig. 5.8):

Développement: 539 m.

Dénivelée: -84 m.

Grade: 4.

AB, FB, LD.

* Perspectives:

En dehors du secteur d'entrée qui a été fouillé, seul le fond de la rivière a été suivi. L'exploration doit être continuée vers l'aval. La dénivelée entre Ngalau Air Lulus et Ngalau Pelayangan est de l'ordre de 170 m pour environ 2,5 km à vol d'oiseau: une très belle traversée potentielle!

NGALAU PELAYANGAN - HL2

* Localisation:

Dans le village d'Alanglawas (environ 18 km avant d'arriver à Payakumbuh) prendre à droite la route qui se dirige vers la Batang Sinamar vers l'est. On oblique au sud-est et l'on descend du véhicule à la warung du hameau de Lompeh (2 à 3 km du croisement). De là en 1h15 environ, toujours vers le sud-est, on atteint à travers jardins et plantations de canneliers, caféiers, bambous, bananiers, forêts et ladangs, une boucle encaissée de la Batang Sinamar. Une clairière y a été défrichée. La résurgence de Ngalau Pelayangan mêle ses eaux vert clair à celles, rougeâtres chargées de limon, de la Batang Sinamar. L'entrée fossile s'ouvre à une cinquantaine de mètres de là.

* Historique:

Sans guide et ayant été aiguillés sur une mauvaise direction par des locaux méfiants et craignant une concurrence dans la collecte des nids d'hirondelles, une première tentative avorte le 3 octobre. Quelques jours plus tard, c'est escortés de 4 indonésiens, dont la méfiance s'estompera au fur et à mesure de la journée, que nous atteignons la cavité. Exploration et topographie: AB, FB, LD le 11 octobre 1993. La cavité est connue et surveillée par un paysan qui habite à côté et a défriché quelques ares à proximité. Il semble appointé par une société (chinoise?) qui achète les nids d'hirondelles.

* Description:

Le porche d'entrée triangulaire d'une dizaine de mètres donne accès directement sur la rivière, dix mètres en contre-bas. Vers l'aval celle-ci occupe toute la largeur de la galerie de taille réduite; la profondeur augmente ainsi que l'importance des dépôts vaseux. Au bout de 50 m un court siphon laisse traverser la lumière de l'extérieur. Sur les 350 m amont topographiés la galerie reste de dimensions assez homogènes, dépassant

souvent les 10 m de large et pouvant atteindre 20 m de haut. On observe au moins deux niveaux fossiles de banquettes dont le plus élevé correspond probablement au niveau de l'entrée fossile de la cavité. Au niveau actuel les dépôts sont sableux avec de petits galets de 1 à 10 cm, et forment ou recouvrent des banquettes latérales bien marquées. La roche assez claire là où elle est nettoyée présente des enduits de crue brunâtres. Au sol les bancs faiblement inclinés apparaissent parfois: un pendage a été observé à 25° est. Le débit a été estimé au flotteur à environ 800 l/s. Les parois sont couvertes de vagues d'érosion de 2 à 4 cm. Présence de colonies de chauves-souris. Une zone effondrée importante marque la fin de la topographie; 200 m ont été parcourus au delà, sans obstacle.

La résurgence a été échantillonnée (physico-chimie).

* Topographie (Fig. 5.9):

Développement: 430 m.

Dénivelée: -11 m.

Grade: 4.

FB, AB.

* Perspectives:

Cette cavité semble assez "longue" d'après les locaux qui considèrent que c'est la résurgence de Ng. Air Lulus. La traversée n'a jamais été faite, personne n'étant allé jusqu'au bout ici aussi..?

NGALAU TIMBUL - HL3

Cette cavité, que nous avons seulement repérée, est la perte d'un thalweg encaissé qui vient buter sur un piton calcaire isolé. De l'autre côté de celui-ci il y a, au fond d'une dépression, une résurgence impénétrable encombrée de terre; la doline se remplit par le fond lors des gros orages. Ng. Timbul est située à 300 m de la route, 1,5 km avant d'arriver à Alanglawas (PK 21,5 SSJ).

*

6 - LA FAUNE SOUTERRAINE DE SUMATERA BARAT

Louis DEHARVENG - Anne BEDOS

Laboratoire de Zoologie - Université Paul Sabatier
118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex, FRANCE

*

La faune souterraine de Sumatra reste encore mal connue. Les principales données viennent des récoltes de Meer Mohr (1936) qui a visité plusieurs grottes au sud de Medan et près du lac Toba. Quelques descriptions dispersées sont en outre disponibles dans la littérature en ce qui concerne les invertébrés (Whitten et al, 1984). Les récoltes effectuées à l'occasion de l'expédition Sumatra 93 apportent les premiers résultats importants concernant la faune véritablement troglobie.

Cinq des grottes explorées ont été échantillonnées. Au niveau spécifique, il semble que la plupart des espèces collectées soient nouvelles pour la science, comme il est habituel pour les grottes tropicales nouvellement échantillonnées. La faune rencontrée est classique de l'Asie du Sud-Est au niveau des grands groupes, avec notamment la présence de Trombidiidae, d'Opilions, de Schizomides, de Glyphiulidae et de Nocticolidae, et l'absence de coléoptères troglomorphes. Nous ne détaillerons pas ici le peuplement des différents biotopes échantillonnés, les récoltes étant encore insuffisantes. Quelques caractères de cette faune méritent cependant d'être soulignés. Ce sont d'une part la présence d'espèces troglomorphes bien caractérisées, d'autre part l'absence des Amblypyges.

LES ESPECES TROGLOMORPHES

Seize des espèces rencontrées peuvent être considérées comme troglomorphes, et sont aussi, très probablement, de véritables troglobies ou stygobies. Tous ces taxons sont en cours d'étude, et leurs affinités phylogénétiques restent à établir. L'intérêt de cinq d'entre eux est cependant d'ores et déjà manifeste:

* *Achaeta*: les sangsues troglobies, très rares en grottes d'Asie tropicale (quelques citations de Thaïlande et de Nouvelle-Guinée) sont abondantes sur les parois de Air Lulus. Elles s'y déplacent lentement, et ne manifestent aucune agressivité lorsqu'on les saisit.

* *Bogidiellidae*: leur découverte en Asie du Sud-Est est récente. *Bogidiella (Medigidiella) sarawacensis* Stock 1983 de Borneo a été la première espèce trouvée dans la région. Par la suite, nos explorations ont permis de recueillir quatre espèces supplémentaires dont 3 sont aujourd'hui décrites: *B.(B.) thai* Botosaneanu & Notenboom 1988 et *Aequigidiella aquilifera* Botosaneanu & Stock 1989 de Thaïlande, *B. deharvengi* Stock & Botosaneanu 1989 des Moluques, et une espèce inédite de Sulawesi. Une espèce a été décrite de Chine méridionale (*B.sinica* Karaman & Sket 1990). Enfin, deux espèces ont été citées des Philippines par Ruffo (1995): *B.daccordii*, Rufo 1995 et *Bollegidia sootai* (Coineau & Rao 1972). La présence d'une espèce à Sumatra n'est donc pas inattendue. A Ngatau Surat, où ces *Bogidiellidae* ne sont pas rares, ils se déplacent lentement sur les sédiments fins du fond des petits gours sur les pentes concrétionnées.

* *Stenasellus*: les *Stenasellus*, crustacés aquatiques souterrains fréquents dans la région ouest-paléarctique, sont connus eux aussi depuis une date relativement récente d'Asie du Sud-est. Deux espèces ont été décrites de Sumatra (Magniez 1987 & 1991). Nos récoltes fournissent la localité la plus méridionale pour le genre, qui se montre abondant dans les deux sites où nous l'avons récolté. A Ngatau Surat, les *Stenasellus* se trouvent souvent

Groupe	Famille ou genre		Ngalau Sangki	Ngalau Anta Bung	Air Lulus	Ngalau Pelayangan	Ngalau Surat
Achaeta	(sangsues)	tT			+		
Lumbricidae		t?			+		
Enchytraeidae		a?	+		+		+
Planaria		aT					+
Gasteropoda		tT				+	
Decapoda	(crevettes)	aE					+
Amphipoda	Bogidiellidae	aT					+
Isopoda	<i>Stenasellus</i> sp	aT		+			+
	Armadillidae sp1	tT		+			
	Armadillidae sp2	tG			+	+	+
	Philosciidae	tT		+			
	Trichoniscidae ?	tT			+		
	species (famille ?)	t?	+				
Araneae	species (famille ?)	tT		+			
	Heteropodidae	tP					+
	Tetrablemmidae	t?			+		
Opiliona	species (famille ?)	tT		+	+	+	
Schizomida	Schizomidae	tG				+	
Acari	Trombidiidae	tT			+		
Chilopoda	Scutigerae	tP			+		+
Diplopoda	species 1 (famille ?)	tT	+				
	species 2 (famille ?)	tT		+			
	Glyphiulidae	tG		+	+	+	+
	cf Julida	t?			+		+
Collembola	cf <i>Cyphoderopsis</i> sp	tT	+	+	+		+
	<i>Coecobrya</i> sp	tG	+			+	
	<i>Arrhopalites</i> sp	tT		+			+
Pterygota	Nocticolidae	tT	+		+	+	
	Raphidophoridae	tP					+
	Coleoptera sp	t?			+		
	Staphylinidae	tG			+	+	
	<i>Ptomaphagus</i> sp	tG				+	
	Diptera	tG			+		
	Tineoidea	tG			+		

Tableau 6.1 . Les taxons rencontrés. a=aquatique; E: épigé; G=guanobie; P=association pariétale; t=terrestre; T=troglo-morphe

dans les mêmes petits gours que les Bogidiellidae, mais peuvent également en sortir; on les voit alors "ramper" dans la fine pellicule d'eau qui ruisselle sur les pentes concrétionnées.

* Les Isopodes terrestres sont particulièrement diversifiés dans nos relevés, avec 4 espèces troglomorphes; l'une d'entre elles (*Armadillidae* sp1), à morphologie peu évoluée dans le sens cavernicole (elle a conservé un appareil oculaire réduit), possède un ensemble de caractères primitifs que l'on ne retrouve chez aucune des espèces actuellement connues de la région (Dalens, communication personnelle).

* Collembola: les cf *Cyphoderopsis*, voisins des *Cyphoderopsis* souterrains du sud de la Thaïlande, renferment probablement plusieurs espèces, parmi lesquelles certaines sont extrêmement évoluées dans le sens troglomorphe (très longues pattes et antennes, anophtalmie et dépigmentation). Ceux de Ngalau Surat se rencontrent çà et là, errant lentement sur les substrats détremés et où la matière organique est rare: bord des gours, terre mouillée, rochers suintants.

Glossaire

Troglobie: se dit d'une espèce qui passe l'intégralité de son cycle vital dans le milieu souterrain; on tend aujourd'hui à réserver ce terme aux animaux terrestres.

Stygobie: se dit d'une espèce qui passe l'intégralité de son cycle vital dans le milieu aquatique souterrain.

Troglomorphe: se dit d'une espèce qui possède un ensemble de caractères morphologiques que l'on ne connaît que chez des espèces troglobies ou stygobies.

L'ABSENCE DES AMBLYPYGES

Si la structure générale du peuplement est conforme à ce qui a pu être rencontré dans les grottes de Thaïlande ou de Sulawesi, on y observe cependant une lacune étonnante. En effet, alors que tous les éléments de la faune géante pariétale sont représentés (*Rhaphidophoridae*, *Heteropodidae*, *Scutigera*), aucun Amblypyge n'a pu être observé. Les Amblypyges peuplent la plupart des grottes d'Asie du sud-est, mais n'ont jamais été rencontrés au nord et au centre de la Thaïlande. Dans cette région, leur absence coïncide avec une pluviosité inférieure à 2000 mm par an (Deharveng & Leclerc, 1989). Nos observations récentes au Vietnam indiquent que les Amblypyges, abondants au sud du pays, semblent ne plus exister au-delà du 17ème parallèle, malgré une pluviosité dépassant les 2500 mm annuels: la faiblesse des températures est ici le facteur limitant le plus probable. Température moyenne annuelle et pluviométrie annuelle pourraient donc contrôler la distribution de ces arachnides en Asie tropicale. Dans la région de Buo, les précipitations annuelles dépassent à peine les 2000 mm, et les températures relevées dans les cavités susceptibles d'abriter des Amblypyges sont relativement basses (23°3 à Ngalau Surat à 400 m de l'entrée ou 22°9 dans le porche d'entrée de Air Lulus). Ainsi pourrait s'expliquer l'absence de ce groupe, que nous connaissons par ailleurs des grottes de l'île de Nias proche de Sumatra (observations inédites). La région de Padang, quoique très voisine de Buo, est beaucoup plus arrosée (plus de 4700 mm): il serait évidemment intéressant d'y rechercher les Amblypyges pour vérifier cette hypothèse.

BIBLIOGRAPHIE

Deharveng, L. & Leclerc, P. 1989. Recherches sur les faunes cavernicoles d'Asie du sud-est. Mémoires de Biospéologie, 16: 91-110.

Meer Mohr, J.C. van der (1936). Faunistisch onderzoek van eenige grotten op Sumtra's Oostkust en Tapanoel. Trop. Natuur Jub. Vitg.: 60-67.

Botosaneanu, L. & Notenboom, J. 1988. Un Amphipode stygobie de la Thaïlande (Crustacea: Amphipoda). - Annales de Limnologie, Toulouse, 24 (1): 51-59.

Botosaneanu, L. & Stock, J.H. 1989. A remarkable new genus of cavernicolous Bogidiellidae (Crustacea Amphipoda) from Thailand. - Uitgaven Natuurwet.Studiekring Suriname Ned.Antillen, 123: 171-184.

Karaman G.S. & Sket B. 1990. *Bogidiella sinica* sp.n. (Crustacea, Amphipoda) from southern China - Bioloski Vestnik 38: 35-48.

Magniez, G. 1987. Présence de Stenasellidae (Crustacés Isopodes stygobies) à Sumatra: *Stenasellus covillae* n.sp. - Bull. sci. Bourg., 40: 53-59.

Magniez, G. 1989. Les Stenasellidae (Crustacés Isopodes) et la vie insulaire. - , 16: 87-90.

Magniez, G. 1991. Bons et mauvais caractères taxinomiques: exemple des Stenasellides d'Extrême Orient. - Mémoires de Biospéologie, 18: 99-104.

Ruffo S. 1995. New stygobiotic Amphipods (Crustacea Amphipoda) from the Philippines Islands - Tropical Zoology, 7: 355-366.

Stock, J.H. 1983. Discovery of a Bogidiellid amphipod crustacean in inland waters of the East Indian archipelago: *Bogidiella* (*Medigidiella*) *sarawacensis* n.sp. Crustaceana, 44 (2): 198-204.

Stock, J.H. & Botosaneanu, L. 1989. Découverte du premier Bogidiellidae (Amphipodes cavernicoles) à l'est de la ligne de Wallace en Indonésie. Stygologia 4(4): 371-377.

Whitten, A.J., Damanik S.J., Jazanul A. & Hisyam N. (1984). The ecology of Sumatra. Gadjah Mada University Press, 583pp.

*

7 - QUELQUES DONNEES HYDROGEOCHIMIQUES ET CLIMATOLOGIQUES

François BROUQUISSE

14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

*

Les trois semaines de notre séjour ayant été essentiellement consacrées à la reconnaissance et à un premier repérage de cavités, les observations et mesures réalisées ont été quelque peu dispersées et irrégulières. En outre, du fait de notre équipe réduite et des conditions d'évolution sur le terrain, le cumul des tâches nous a conduit à faire des choix malgré nos multiples centres d'intérêt. Sont donc rassemblés dans ce chapitre les données de chimie des eaux, quelques mesures et observations de terrain ainsi que des éléments d'ordre climatologique.

7.1 - HYDROGEOCHIMIE

Trois sites ont été échantillonnés en chimie des eaux: l'émergence de la Batang Sangki, celle de Ng. Anta Bung et la résurgence de Ng. Pelayangan.

7.1.1 - Protocole d'échantillonnage et méthodes d'analyse:

On rappellera ici brièvement quelques éléments sur cette question déjà abordée à plusieurs reprises dans des rapports antérieurs ([1] à [3]).

In situ: prélèvement en flacon PE de 125 cc; mesures du pH, de la température, du TH et du TAC.

Au laboratoire: analyse des cations (Mg, Na, K) par spectrophotométrie d'absorption atomique. Ca obtenu par différence entre TH et Mg. Sulfates analysés par turbidimétrie, nitrates et silice par colorimétrie, chlorures par potentiométrie. Hydrogénocarbonates calculés à partir du TAC.

7.1.2 - Résultats analytiques:

Ceux-ci sont regroupés dans le tableau 7.1 et les figures 7.1 et 7.2.

Les analyses ont été faites au Laboratoire d'hydrobiologie de l'Université P.Sabatier de Toulouse par C. Mur et D. Dalger. Le calcul des équilibres chimiques (dpH, pCO₂, balance ionique) a été fait au Laboratoire du CNRS de Moulis, avec le programme SOLUTEQ.

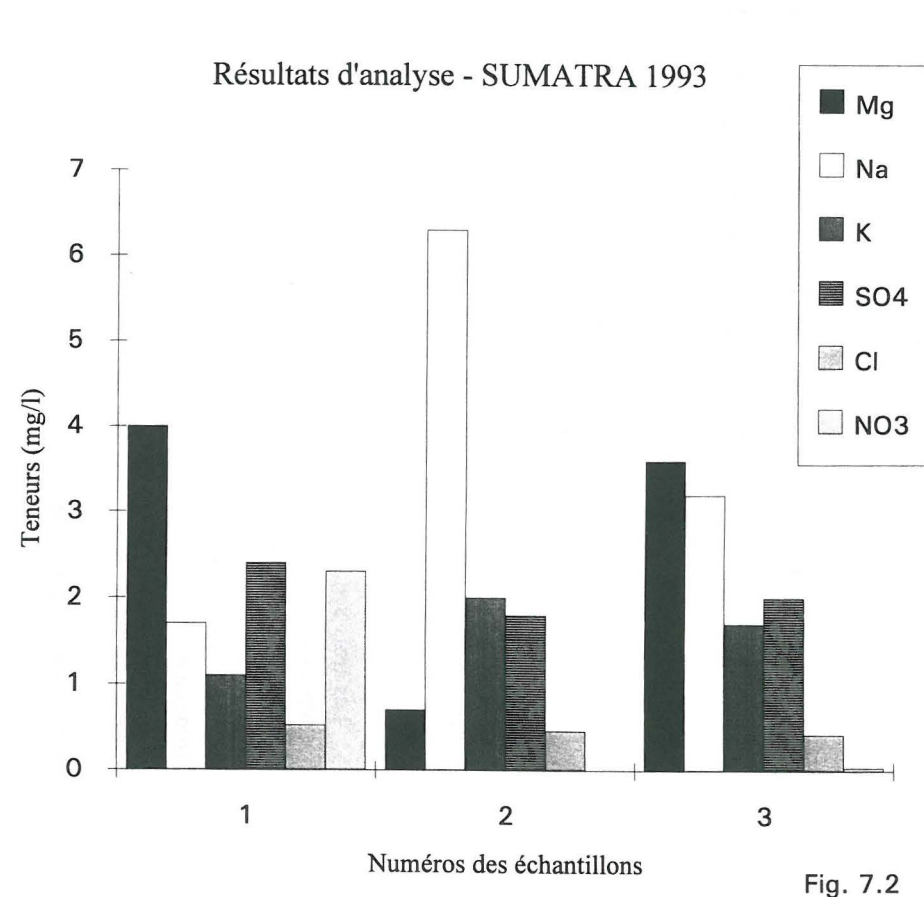
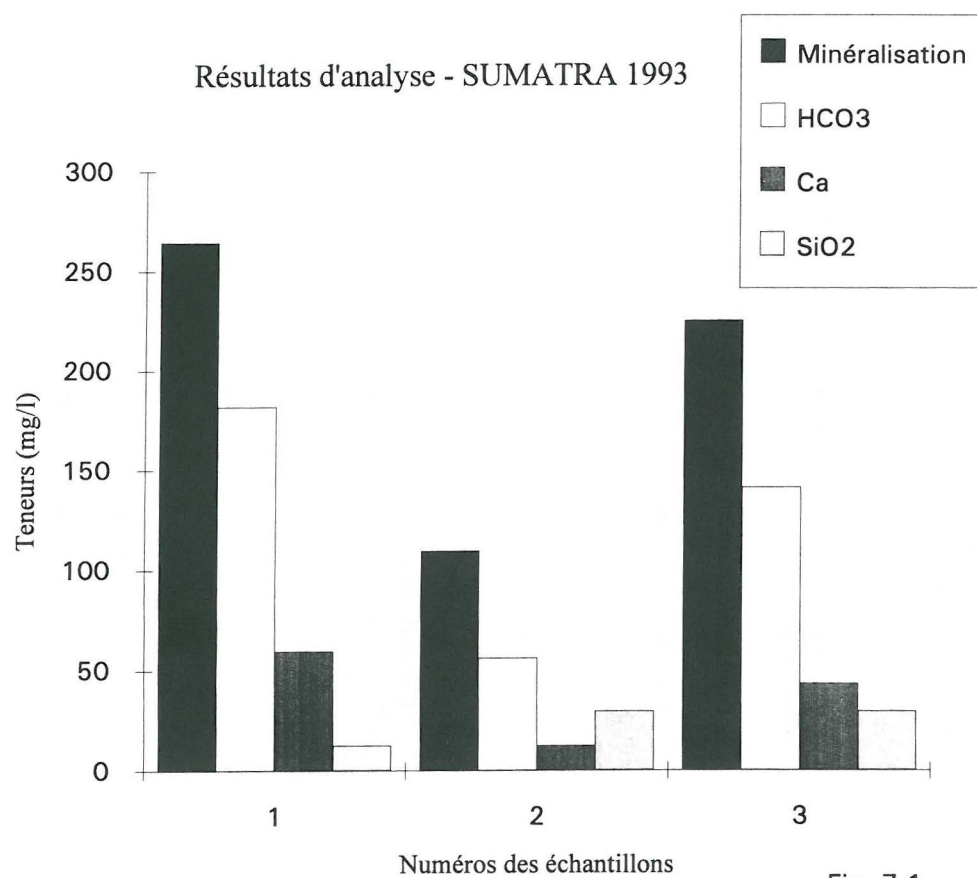
7.1.3 - Commentaires:

* pH: comprises entre 7 et 8 les valeurs sont classiques pour des eaux carbonatées calciques.

* Minéralisation: les eaux des émergences de la Batang Sangki et de Ng. Pelayangan sont moyennement chargées, analogues à celles que l'on peut rencontrer par exemple dans le karst de Maros à Sulawesi. Ces deux circulations sont, selon toute vraisemblance, au moins en partie les résurgences d'écoulements aériens. Pour l'émergence de la Batang Sangki, on est en présence d'écoulements allochtones issus de terrains non carbonatés: on doit donc interpréter la minéralisation (dûe pour l'essentiel au calcaire passé en

N°	Date	Lieu	T eau	pH	TH	TAC	HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K	SiO2	Cond.	Miné.	pCO2	dpH	B%
			°C		°f	°f	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	μS/cm	mg/l	%		
1	2.10.93	Emrg.B.Sangki	23.2	7,45	16,6	15	182	0,52	2,4	2,3	59,6	4	1,7	1,1	12,6	269	264	0,62	0,04	4,74
2	5.10.93	Ng.Anta Bung	27.2	7,53	3,4	4,6	56	0,46	1,8	0	12,4	0,7	6,3	2	29,5	88,4	109	0,17	-0,9	1,59
3	11.10.93	Ng.Pelayangan	23.4	7,24	12,3	11,6	141	0,42	2	0,04	43,2	3,6	3,2	1,7	29,5	191,9	225	0,79	-0,4	5,26

Ech. 2: température au moment de l'analyse (non faite sur place); temp. sur site = 23.7°C
Analyses en laboratoire: Laboratoire d'Hydrobiologie de l'Université P.Sabatier (Toulouse)



solution) à un temps de transit suffisamment long pour que l'eau acquière son chimisme carbonaté, et/ou à des apports notables internes au chaînon. Concernant Ng. Pelayangan supposée alimentée par les eaux qui se perdent à Ng. Air Lulus, on peut penser que ces dernières possèdent déjà une composante carbonatée notable, la perte se situant à l'intérieur du Karst. La rivière de Ng. Anta Bung est très faiblement minéralisée: la présence de sables granitiques à l'intérieur, l'orientation de la cavité et sa localisation en bordure nord du chaînon laissent supposer la capture d'un écoulement de surface relativement proche (la poursuite de l'exploration devrait permettre de vérifier cette interprétation).

* Chlorures, sulfates et nitrates sont faiblement représentés.

* TH, TAC, HCO₃ et Ca: mêmes remarques qu'à propos de la minéralisation. A noter les valeurs extrêmement faibles des TH et TAC de Ng. Anta Bung: le TAC est d'ailleurs supérieur au TH, ce qui peut signifier qu'une partie non négligeable des bicarbonates est liée au sodium.

* Mg: Celui-ci est en faible teneur, le rapport Ca/Mg est du même ordre de grandeur pour les trois échantillons.

* Na et K restent faibles, de l'ordre de ce que l'on peut fréquemment trouver ([1] à [5]).

* La silice est présente à des teneurs qui marquent l'origine allochtone, au moins partielle, des eaux. Avec près de 30 mg/l les eaux de Ng. Anta Bung et Ng. Pelayangan se situent en haut de la fourchette des valeurs rencontrées sur l'ensemble de la soixantaine de sites différents que nous avons échantillonnés depuis 1985 sur des karsts du sud-est asiatique ([1] à [5]).

*pCO₂ et dpH: Les pCO₂ sont inférieures à 1%. Les eaux de Ng. Anta Bung et de Ng. Pelayangan sont sous-saturées, ce qui n'est pas étonnant pour Ng. Anta Bung faiblement chargée par ailleurs. Pour Ng. Pelayangan, la sous-saturation est moins marquée, mais la pCO₂ est plus forte et la minéralisation importante, ce qui est cohérent avec l'hypothèse qu'il s'agit des eaux provenant de Ng. Air Lulus. Enfin l'eau de l'émergence de la Batang Sangki se trouve pratiquement à l'équilibre, ce qui tendrait à prouver - contrairement à celle de Ng. Pelayangan - que son temps de séjour est beaucoup plus important.

* BALAZS a échantillonné quelques émergences à Sumatera Barat en 1965 [6]. En ce qui concerne l'émergence de la Batang Sangki, les valeurs sont les suivantes:

	1965	1993
Température de l'eau:	23,6°C	23,2°C
pH:	7,1	7,45
Ca:	53,6 mg/l	59,6 mg/l
Mg:	8,7 mg/l	4,0 mg/l
Dureté carbonatée:	9,5 °d	9,3 °d (TH)

Les valeurs peuvent être considérées comme équivalentes; à noter que ce que BALAZS indique comme "Dureté carbonatée" dans sa publication de 1969 semble être en réalité la dureté totale (remarque déjà signalée dans [2]).

Pour être plus cohérent, un futur échantillonnage devra concerner à la fois les zones de pertes et les résurgences présumées correspondantes, afin d'apprécier la composante du chimisme acquise dans la traversée du karst.

7.2 - ELEMENTS CLIMATOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES

7.2.1 - Données bioclimatiques:

Celles-ci sont tirées de [7]. Comme déjà mentionné (chap.3), la région de Padang possède un "bioclimat chaud hyperhumide sans saison sèche".

Bioclimat chaud hyperhumide sans saison sèche: Station de Padang (altitude: 3m)

Période		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
1931-1960	P	361	252	355	409	340	289	250	350	459	573	581	545	4764
19 années	J	14	11	14	14	12	10	10	12	15	18	20	17	167

P: Précipitations moyennes (mm)

J: Nombre de jours de pluie

Tableau 7.2

Moyennes mensuelles des maximums et des minimums - amplitudes diurnes
Station de Padang (altitude: 3 m)

Période	T°C	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
1974	Max	29,9	30,1	29,9	30,1	30,0	30,0	30,3	30,1	29,6	29,8	29,6	29,8	29,9
	Min	21,0	20,8	20,5	21,7	21,5	21,9	21,6	22,0	21,6	21,1	21,9	21,8	21,4
	dT	8,9	9,3	9,4	8,4	8,5	8,1	8,7	8,1	8,0	8,7	7,7	8,0	8,5

Tableau 7.3

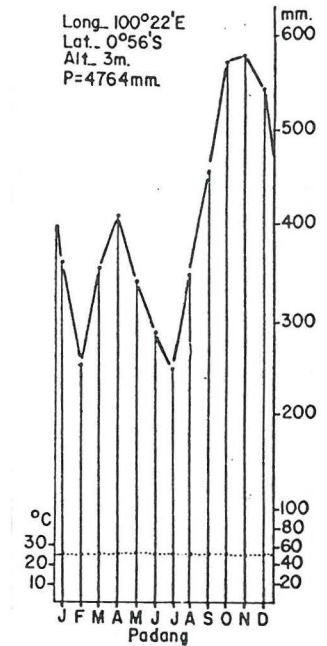


Diagramme ombrothermique

Fig. 7.3

Pour la station de Padang, le module interannuel est de 4764 mm, avec deux maxima mensuels en novembre et avril, sur la période 1931-1960 (Tab. 7.2 et Fig. 7.3). La température moyenne est de l'ordre de 26°C avec une amplitude thermique diurne de 8,5°C (année 1974), (Tab. 7.3).

Payakumbuh se situe dans la zone: P = 2000 - 2500 mm
t° > 20°C
0 mois sec

Sawahlunto se situe dans la zone: P = 2500 - 3000 mm
t° > 20°C
0 mois sec

Rappel: * t° est la température moyenne du mois le plus froid.

* mois sec: défini comme tel lorsque la pluviométrie moyenne correspondante (exprimée en mm) est inférieure à deux fois la température moyenne (en °C) de ce même mois.

7.2.2 - Données du Service Hydrologique de Padang:

* Données brutes:

Quelques données fragmentaires ont pu être obtenues auprès du Service Hydrologique de Padang (Ministère des Travaux Publics):

Departemen P.U. Subdin. Pengairan - Bagian Projek Hidrologi Sumbar
Jl. Arau, N°86 - PADANG , SUMBAR.

Le tableau 7.4 donne pour la ville de PADANG, sur la période 1977-1992, la pluviométrie annuelle, le maximum journalier et le nombre de jours de pluie annuel.

Le tableau 7.5 fournit les mêmes données, sur la période 1982-1992, pour la station de BUO située à peu près à mi-chemin entre Sijunjung et Payakumbuh.

Le tableau 7.6 indique, pour la même station, la pluviométrie mensuelle, le maximum journalier et le nombre de jours de pluie mensuel pour l'année 1992.

* Exploitation:

Des données incomplètes du tableau 7.4, on obtient par moyenne des années complètes un module inter-annuel de 4561 mm. L'intégration des années incomplètes par pondération en fonction du nombre de mois de relevés conduit à un module de 4533 mm.

On retiendra les valeurs moyennes suivantes pour la station de PADANG:

> Pluviométrie annuelle:	4550 mm
> Précipitation maximale journalière:	202 mm
> Nombre de jours de pluie:	181

Pour la station de BUO:

> Pluviométrie annuelle:	2023 mm
> Précipitation maximale journalière:	80 mm (1)
> Nombre de jours de pluie:	156

(1) 105 mm si l'on intègre la précipitation exceptionnelle de 1982.

* Remarques:

On notera que la pluviométrie diminue d'un peu plus de la moitié en passant de la façade maritime à l'intérieur de la chaîne de Barisan (en pluviométrie annuelle comme en maximum journalier).

Pour la station de Padang le module est inférieur de 200 mm à celui donné pour la chronique 1931-

Pluviométrie annuelle, maximum journalier et nombre de jours de pluie
Station de Padang (Période 1977-1992)

Année	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
P (mm)	4099	4206	4797	5327	4584	3469	4606	4088	4516	5003	5062	4247	3803	3986	4265	4267
Max Jour.	144	281	244	225	185	217	148	212	175	241	181	205	175	178	186	222
Nb. Jours	200		202	213			179		179	203	181	131	135	166	153	

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(1) mois de février manquant

(2) mois de novembre manquant

(3) mois de juin et juillet manquants

(4) mois de octobre manquant

(5) mois de mars manquant

Tableau 7.4

Pluviométrie annuelle, maximum journalier et nombre de jours de pluie
Station de BUO (Période 1982-1992)

Année	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
P (mm)	2073	1924	2410	1849	1897	1552	2492	2145	1911	2221	1777
Max jour.	354	89	74	91	64	100	54	100	63	79	83
Nb. jours	180	138	176	155	166	109	183	158	158	160	133

Tableau 7.5

Pluviométrie mensuelle, maximum journalier et nombre de jours de pluie
Station de BUO (Année 1992)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
P (mm)	167	89	179	137	239	32	191	23	136	70	428	86	1777
Max jour.	33	22	42	43	54	9	30	7	34	43	83	42	83
Nb. jours	14	12	15	12	13	7	17	4	10	6	18	5	133

Tableau 7.6

Station	Date	Temp. air	Temp. eau	Observations
		°C	°C	
Ng. Air Lulus (Porche d'entrée)	10.10.1993 17h15	22,9		
Ng. Batang Sangki (Emergence)	02.10.1993 12h		23,2 23,3	Thermo. mercure 0.2°C Thermo numérique
Ng. Anta Bung (Rivière St.A)	05.10.1993 15h15	24,0	23,7	Thermo numérique (à 15 m de l'entrée)
Ng. Pelayangan (Résurgence)	11.10.1993 10h50	25,8	23,4	Thermo. mercure 0.2°C
Ng. Sanduak	06.10.1993	25,3		
Ng. Surat (Pt. Topo 15)	09.10.1993	23,3	22,9	Thermo numérique (à 400 m de l'entrée)

SUMATRA 93: Températures relevées en cavités

Tableau 7.7

Station	Date	Débit	Observations
Ng. Anta Bung (Emergence)	05.10.1993 11h25	30 l/s	Mesure au flotteur
Batang Sangki (Emergence)	02.10.1993 12h	1 à 2 m ³ /s	Estimation
Sungai Puangan Hilir (800 m avant la perte)	08.10.1993	100 à 200 l/s	Estimation
Ng. Pelayangan	11.10.1993	600 l/s	Mesure au flotteur
Ng. Surat	09.10.1993	< 100 l/s	Estimation
Ng. Air Lulus	10.10.1993	qq. dizaines à 200/300 l/s	Estimation
Batang Sinamar	05.10.1993	350 m ³ /s	Estimation
Batang Sumpur	05.10.1993	15 m ³ /s	Estimation
Batang Hari	28.09.1993	> 1000 m ³ /s	Estimation

SUMATRA 93: Quelques évaluations de débits

Tableau 7.8

1960, mais cela ne change pas son ordre de grandeur. Le nombre de jours de pluie est par contre un peu supérieur: ici aussi ce n'est pas forcément significatif et cette différence peut être liée aussi bien à la variabilité du phénomène qu'à la méthode de dépouillement ou à l'appareillage de mesure.

7.2.3 - Eléments de climatologie souterraine et hydrologiques:

Le tableau 7.7 rassemble quelques données ponctuelles de températures des cavités reconnues. On se situe en moyenne entre 23 et 24°C dans les grandes cavités.

Le tableau 7.8 donne quelques ordres de grandeur des débits rencontrés. En octobre 1993, bien que l'on se trouva en saison des pluies, les locaux considéraient qu'une sécheresse sévissait depuis quelques mois et que les pluies n'avaient pas encore vraiment commencé! Les traces de crues et embâcles repérés en extérieur ainsi que les indications des riverains tendaient à accréditer cette opinion: tant sur la Batang Hari que sur la Batang Sinamar les niveaux de grandes crues se situaient plus de 4m au dessus du niveau de l'époque. Sous terre des constatations analogues ont pu être faites (parois lessivées et débris haut perchés).

*

[1] BROUQUISSE, François; BAKALOWICZ, Michel (1986). 16. Hydrogéochimie in "Expédition Thaï-Maros 85, rapport spéléologique et scientifique": 136-143. Association Pyrénéenne de Spéléologie.

[2] BROUQUISSE, François; DALGER, Daniel (1987). 8. Hydrogéochimie in "Expédition Thaï-Maros 86, rapport spéléologique et scientifique": 85-110. Association Pyrénéenne de Spéléologie.

[3] BROUQUISSE, François; DALGER, Daniel; DEHARVENG, Louis (1992). 6. Sulawesi: résultats scientifiques in "Expédition Indonésie 90, rapport spéléologique et scientifique": 83-94. Association Pyrénéenne de Spéléologie.

[4] BROUQUISSE, François; DALGER, Daniel; BAKALOWICZ, Michel (1988). Résultats hydrogéochimiques des expéditions Thaï-Maros 86 et Thaï 87 in "Expéditions de l'APS en Asie du sud-est, Travaux scientifiques-1": 5-16. Association Pyrénéenne de Spéléologie.

[5] BROUQUISSE, François (1989). 3. Le réseau de Batu Lubang in "Expédition Batukarst 88, rapport spéléologique et scientifique": 19-36. Association Pyrénéenne de Spéléologie.

[6] BALAZS, D. (1969). Untersuchung des Karstquellen in der Indonesischen Inselwelt. - 5ème congrès international de spéléologie (1969): HY 1/1-1/5.

[7] FONTANEL, J.; CHANTEFORT, A. (1978). Bioclimats du Monde Indonésien. Institut Français de Pondichéry - Travaux de la section scientifique et technique, Tome XVI.

*

8 - LAND AND PEOPLE PERSPECTIVE

MARJOHAN

Guru SMA Negeri Lintau, Kab. Tanah Datar 27293 - Sumatera Barat, INDONESIA

*

8.1 - RELATION BETWEEN MAN AND CAVES

From one of 16000 islands in archipelago (Indonesia) Sumatra is one of the big five islands: Sumatra, Borneo, Celebes, Java and Irian. It is in tropical with densely jungle. It has high humidity with temperature 22°C to 32°C. Rains fall from September to May annually.

Sumatra is made of mountainous range, Pegunungan Bukit Barisan, so only the national roads are mostly on the east and west coast. Rains make the land very green where there are a lot of wild plants grow up. Most of them are still not touched by the experts. Wild animals roam in the jungle sometime appear in the suburbs. Sumatran Rhinoceros and elephants ever became government's problem since they damage the villagers. After their areal allocated, they were no longer danger to the people.

Heavy rains give rivers good water. Mountainous range is rather close to west side and the rivers flow to west coast are short and rocky. They provide the good sites for electric plants. The rivers toward the east coast are deep and long. Few are sailed and at certain places there are floating markets.

The Bukit Barisan mountainous range is the upstream of rivers in Sumatra. There are a lot of caves found along the streams (rivers). Few are visited by tourist but more caves are intact. Perhaps placed by wild-lives or remote people.

Sumatra (also Indonesia) is inhabited by people of two ancestor: Paleo Malay (Old Malay) and Neo Malay. They have specific body character. Paleo Malay has character wide mouth, high cheek bone and deep eyes. Neo Malay has oval or round shape of face. Both ancestors were from India immigrated in two wave groups (Old and New Malay). For the first time the Old Malay inhabited the coast land, they were good fisher and hunter. After arrived the new group (Neo Malay) with rather good mind made the Old Malay pressed to the inland. The rest of the Old Malay are still found today. They are isolated tribes: Mentawai, Nias, Kubu, Sakai, Dayak, Anak Dalam, etc...

The existence of the caves for the old people were very important. From the aspect of belief of animism, cave is the sacred place. More villager are still believe with supernatural such as ghost, spirit and mystical places. Although majority of Sumatran are Moslem but they are influenced by old Hinduism and Buddhism dogma. There are Hindu temples and Buddhist building ruins found in Sumatra today.

Magic (black magic and white magic) is still important for traditional people. Black magic means a person who has supernatural power with bad purpose. If someone has very bad mood because of disorder in human relation, he (or she) may ask help for the black magician. The black magician may use his instrument such as magic arrow, magic knife, gasing tengkurak (round shaped bone made of human dead-skull). These instruments are processed by asking for the supernatural power (for instance: ghost) at the sacred places like at sea side, on hill (mount), lake side, river side, in the jungle and in the cave. The traditional people believe that these are the sacred place where they can do ascetic in order they are able to gain the supernatural power to be magician. White magician means a person who has a good magic for good purpose like to cure the sick people, protect the property from robbery, protect body self of the wounds, etc...

It is not surprising if a person is seen visiting the cave to hope the good luck from it or from the spirit who lives in it. As a matter of fact the existence of cave for traditional people is meaningful. More and more because of the modern life aspect invites the young people to do urbanism and leave the beauty country with beauty caves untouchably where the caves used as rendez-vous for fisherman or farmers as a stopping place.

During the dutch and japanese colonialization caves were used as a strategy place to protect the land. Today the scrolls of old heroes are found on the cave's walls, as well as human skeleton, and of course it has been cleared today.

Since the olden time up to the present time there are more villagers hunt the caves for the swallow nest. Before the villager used the salangane's rubbish (dung) for plant fertilizer. The salangane nest itself gives the commercial value for medical and cosmetic. At the certain caves with the salangane nest, local government has regulated for the nest harvest, for instance harvesting every six months.

To study the names of the caves are interesting. For example the caves in the region of Payakumbuh, Batu Sangkar and Solok. To name the caves based on the local place. Cave for indonesian names is Ngalau, Guo or Goa. There are Ngalau Payakumbuh (in Payakumbuh town), Ngalau Batang Palangki (beside the Palangki river)), etc. There are also the name of the cave in the West Sumatra based on the shape of some thing. For instance, Ngalau Antabung (cave is like the bamboo tube), Ngalau Pelayangan (the cave's floor is like the big draught), Ngalau Lingkarango (cave is like the dragon's circle), etc.

Today tourism department is more aware that caves can give the good aspect for economic development. Many caves that are easy to reach; they are managed to be the exotic tourism place. There are many pubs and restaurant are built, also completed with other facilities for visitor to enjoy the life.

In 1993 there were three French (Brouquisse, Bedos and Deharveng) visited me and then they were my good friend made research here. They visited a lot of jungles, forest, traditional plantation andcaves (at the remote places). There were no frightening places according to them. But our people look these places, especially the caves, as the nightmare places. The places are frightening because of the concept of mystic cover our thinking; the old people still teach this concept to the young.

I think to track the caves is a kind of good sport where a person can roam the jungles, climb the banks andlive in touch with the wild life. Tracking the caves is a challenging safari for modern people who need the primitif things or natural sense. Other people who roam in the jungles and track the nature tell that they are really familiar with the rare animals and strange plants. Popular beast in the jungle of Sumatra are tiger, bear, rhinoceros, elephant and wild pigs. The wild lifes that are common seen in the jungles are monkeys, apes, siamang, orang utan and colorful birds on heterogeneous trees. Thes placesare not silent but noise, noise with the natural voices.

8.2 - MINANKABAU CULTURE AND CIVILIZATION

Minangkabau, or sometimes is also called Minang, is one of the great tribes in Indonesia. It has specific language which is close to Malay language. The Minangese inhabited the area of Province West Sumatra. In sociological the Minangese place the area wider than the West Sumatera, they inhabit more than half of the west coast and the central part of Sumatera and goes on a state of Malaysia Kingdom (The State of Negeri Sembilan).

Minang is a matriarchal country. Woman hold the important role of the tribe. The Minang house has very specific figure, it is made of wood, with the decorated walls and large room in it. The house is covered with the roof of water buffalo's horn shape. There are many traditional parties handled at the place which is called Rumah Gadang (The Great House), such as the party of circumcision for the boys, wedding, new born, setting the new house and the tribe party.

The house and other estates are woman's belonging, where they are inherited to the daughter or/and sister in the turn. Man have no right to possess the property, they may be half of other clan through the marriage with other clan's woman. The children's clan based on mother's. Uncles also hold the important role towards the

clan's institution. They also have responsible towards the niece and nephew.

Traditionnal market are crowded by woman who sell the crops. The market is in linking system, located at the economic area and the name based on the days in the week: they are Pekan Senin, Pekan Selasa to Pekan Ahad (Monday market, Tuesday market to Sunday market). The Minangese are the good traders. In the traditionnal market and modern market it is recognized the bargaining system to buy the goods. Try to bargain the goods from the lowest price to the higher. The Minangese have character of travelling and trading. They are the great competitor to the Chinese traders.

The Minang tribe has two great clan's passages. They are Democratic et the Lodi Cianago and Aristocratic at the Koto Piliang clans. As a matter of fact the Minang tribe consist of two communities: genealogy community, place the great house which is called the family huis, and the territory community, the compound of villages based on the clans.

Someone who wants to get marriage should do betroth that held by the agent of the woman side at the most. The relationship between children and mother's brother is closer than children and father. Uncle's property is inherited to the niece and nephew. This is become a problem for today system, except for those who live away in other towns.

But the wise man of tribe debate on heritages. Now there are high heritage system, such as rice field, plantation, houses and grandmother's estate, is inherited to the girl lineage. The low heritage is like parent's work results are inherited to their children.

There are a lot of festivals handled down here. The people enjoy the bull fighting on the rice field, horse racing and duck flying race. Silat is a kind of self defence such as karate. Usually silat is accompanied with the magic. There are people who play silat are not able to be wounded. Or themselves manage the inner energy in order to be able to avoid the trouble makers.

The people here are curious towards the tourist. They can give some helps to the nexcomers who need information about. They are easy smile and say hello to whom ever. Social trait is expressed in some manner. A person should excuse other people before having drink, eat something or smoke, by saying "Mari Minum!" (let's have some drink!) although the answer should be "no, thanks!".

Live is very cheap here. The beverage, food and accommodation are in the low price. That is why a lot of foreigners are able to stay very long here. I hear there are some westerners regularly spend the time during the summer. They live together with local people and act as if they were the Minangese. They sit idly with a cup of coffee before in the pub or slam the dominoes with Minangese friends in the evening.

West Sumatera with Minangese population and other Indonesia countries have clean air, open spaces and everybody is friendly towards westerners and foreign visitors. We let them see and meeting everybody. More tourist have a wonderful time and they visit public handicraft centre; woven hand clothes, embroidery, silver and blacksmith villages.

Buildings in the cities are more with Minangese architectural in the style of "Bagonjong", horn shaped roof. It is made high to give impression of grace. Besides, this roof style alsosuits our climate. It keeps the wind out, rain runs down easily ti the ground and it is made of sago palm's fibre at tarditionnal buildings.

Our people recognize some taboo things. Woman and man walking hand in hand without marriage tied is strange. The young may not debate the old in high voice. Everybody shpuld smile or say "hello" when passing by each other. Girls and unmarried woman are always under parent's control. Virginity is a criterion for young's marriage. At most, dowry is given to the bride, but in the region of Padang Pariaman the marriage payment is given to the bride groom. Although women is in high positiion but in this area men is.

The girl who marries the boy outside of Minages will have childrfen with double tribes'names. They are the marriage of matriarch with patriarch. On other hand, in unlucky positiion is the marriage of Minangese boys with non Minanges tribe, their children have no tribe and will have no privilege towards heritages and clan acknowledgment. This is a dilemna for the boys. Alcoholic drink and pig's ham are taboo because of religion. Although they are moslem in majority but very tolerate towards other beliefs over. Here the mosques are

crowded and the churches are opened all days.

Religions, custom and the government's policy hold the important aspect to keep the social peace and welfare. This country is calm and peace everywhere. This situation makes every people really enjoy and want to stay longer.

*



Récolte du riz - Sisawah

9 - ANNEXES: MEDICAL - LOGISTIQUE - BUDGET

François BROUQUISSE * Anne BEDOS **

* 14 Cité Foch, 65000 - Tarbes, FRANCE

** 20 rue de l'Allier, 31200 - Toulouse, FRANCE

*

9.1 - MEDICAL

Les explorations spéléologiques à Sumatra sont fortement influencées par les pluies abondantes, difficiles à éviter quelle que soit la période de l'année.

Outre les risques de crue qui sont quasi-permanents, les marches d'approche sont souvent éprouvantes: boue, pentes glissantes, sangsues, impossibilité de dormir en forêt à la belle étoile...

Dans ces conditions, nous avons eu à déplorer un cas d'épuisement en raison d'une marche particulièrement longue, avec une trop lourde charge et une ration alimentaire peut-être insuffisante. Deux nuits et une journée de repos, ainsi que de bonnes quantités de riz, ont permis au spéléo de revenir jusqu'à la route.

Une blessure à la jambe, sans aucune gravité au départ, n'a pu cicatriser en raison des marches en terrains détrempés. Bien au contraire elle s'est progressivement agrandie et a fini par s'infecter; de plus l'antibiotulle appliqué sur la plaie a déclenché une allergie. Le membre ayant doublé de volume, le médecin du village a préconisé un traitement à base de Pénicilline en pommade qui a favorisé la guérison. La progression du malade, qui était réduit à explorer les rivières souterraines à cloche-pied, s'en est alors trouvée bien améliorée. La cicatrisation définitive n'a cependant pu se faire qu'au retour en France.

Lorsqu'il ne pleuvait pas c'était les coups de soleil qui étaient le plus à craindre, particulièrement lors des déplacements en pirogue.

L'un d'entre nous se plaignait de démangeaisons dans le dos: la cause en était un petit vers parasite qui se déplaçait sous l'épiderme; long de 3 cm environ, ce vers a parcouru une vingtaine de centimètres dans la région de l'omoplate, aux dires de la victime. Après trois semaines de cohabitation, cette dernière a fini par se débarrasser de son hôte par application locale de pommade vermicide (ELENOL).

En dehors de ces quelques problèmes, en pratiquant les précautions habituelles vis à vis de l'eau de boisson, de l'alimentation et des moustiques, nous n'avons eu que des troubles digestifs mineurs et aucune manifestation de paludisme.

9.2 - LOGISTIQUE

9.2.1 - Avertissement:

Bien que Sumatra figure de plus en plus comme destination de Tours-opérateurs, c'est tout de même moins fréquenté que Jawa, Bali ou même Sulawesi. Il existe quelques grosses agglomérations: Medan, Palembang et Padang. On peut gagner les principaux points du territoire en avion; le réseau routier est peu développé et dès que l'on s'écarte un peu des quelques routes goudronnées, il ne reste que la marche à pied ou la circulation en pirogue. En 4 semaines nous n'avons croisé aucun touriste, même dans des secteurs relativement

peuplés et circulés. Bien que l'on tombe parfois en pleine jungle sur des antennes paraboliques, nous étions souvent les premiers européens que les locaux rencontraient. La vie est plus chère qu'à Sulawesi, les transports plus aléatoires, l'hébergement pas toujours facile à trouver et la population parfois un peu réservée. En expliquant pourquoi l'on vient et ce que l'on fait, tout finit en général par s'arranger et l'on a paradoxalement moins de problèmes en pleine campagne que sur les quelques itinéraires routiers.

9.2.2 - Transports:

9.2.2.1 - International:

* Nous avons pris un billet circulaire par Nouvelles Frontières:

Paris - Abu Dhabi - Singapour - Medan - Padang - Jakarta - Singapour - Bangkok - Abu Dhabi - Paris: 6800 FF

* Assurance multirisques N.F.: 380 FF

* AR avion Air Inter (par N.F.): Toulouse - Paris: 450 FF

* Taxes d'aéroport: Paris:..... 37 FF
Medan:... 5500 Rp
Padang:.. 5500 Rp
Jakarta:..17000 Rp

* Navette RER Roissy - Orly: 76 FF
Navette Blagnac aéroport - Toulouse Matabiau gare SNCF: 23 FF
AR SNCF Tarbes - Toulouse: 220 FF

Total transports départ-retour sur Tarbes: environ 8000 FF

9.2.2.2 - Intérieur:

* Le train: AS Jakarta - Bandung (160 km): 12000 Rp

* Les bus: Sungaidareh - Kiliranjao (20 km): 500 Rp
Kiliranjao - Sijunjung (50 km): 1000 Rp
Tepiselo - Batusangkar (40 km): 750 Rp
Batusangkar - Padang (100 km): 1700 Rp

* Les minibus et taxi: prix très variables selon que l'on est seul ou en groupe, que l'on a ou pas de bagages, que l'on se trouve sur une destination classique, ou que l'on se fait conduire sur des bouts de piste défoncés:

Padang - Kiliranjao (180 km): 90000 Rp (18000 Rp/p) (chartérisé, matériel compris)
Aéroport de Medan - Sarah Guesthouse (qq km): 6000 Rp (1200 Rp/p): un seul véhicule pour cinq personnes plus le matos!

Sarah Guesthouse - Aéroport: 500 à 1000 Rp/p
Aéroport de Padang (Tabing) - Padang (10 km): 2400 Rp/p
Hôtel Tiga-Tiga (Padang) - aéroport de Tabing (10 km): 500 Rp/p
Dans Padang: 200 à 500 Rp la course selon la distance (<10 km)
A Lintau Buo: 200 Rp pour quelques km (route principale)
Aéroport Soekarno-Hattia - Jakarta (Gambir station) (40 km): 3000 Rp/p (service de bus public)
Dans Bandung: 200 à 300 Rp la course.
Dans Jakarta: 300 Rp le bus public, la course: 2000 à 3000 Rp le Becak, 5000 à 7000 Rp le Taxi

* Le taxi chartérisé (minibus rustique): 50000 Rp/jour (moitié pour la location, moitié pour l'essence: 50 à 100 km dont une partie en mauvaise piste). Compter les repas du chauffeur en plus.

* Les pirogues:

"superboat": pirogue à moteur hors-bord (10 personnes plus du matériel), service régulier public
"omnibus": 12500 Rp/p (la moitié pour les indonésiens!) pour les 55 km de Sungaidareh à Gasing.

"superboat" chartérisé à la descente, de Gasing à Sungaidareh: 75000 Rp (après avoir beaucoup marchandé!)

pirogue sans moteur: traversée de la Batang Umbilin et remontée de la Batang Sumpur (35' de trajet): 2500 Rp pour 4 (625 Rp/p). Au retour 750 Rp/p (sur un trajet un peu plus long)

NB: les prix correspondent tous au transport, conducteur compris.

9.2.3 - Guidage:

Il faut compter 5000 Rp/j pour le salaire d'un guide, plus la nourriture et les cigarettes.

Pour se faire simplement conduire à une cavité (moins de 1 à 2 heures de marche), compter 1000 ou 2000 Rp.

Visite avec utilisation du guide "officiel" de la grotte et de sa lampe à pétrole (efficace!) compter 1000 Rp/p.

9.2.4 - Hébergement:

* Medan: Sarah Guesthouse (hôtel bon marché): 10000 Rp/Ch (2 lits)

* Padang: Hotel Tiga-Tiga: 7500 Rp/Ch (1 lit sans ventilateur)

17500 Rp/Ch (1 lit avec ventilateur)

20000 Rp/Ch (1 lit avec air conditionné)

12500 Rp/Ch (1 lit 2 places sans ventilateur)

22500 Rp/Ch (1 lit 2 places avec ventilateur)

27500 Rp/Ch (1 lit 2 places avec A.C.)

* Kiliranjao: Pension RHS: 10000 Rp/Ch (1 lit 2 places avec ventilateur)

* Sijunjung: bungalow excentré en pleine campagne: 30000 Rp/nuit

Muaro: Sanggar Kegiatan Belajar (SKB): pavillons du centre de formation professionnelle: 1 chambre avec 6 lits, superposés 2 par 2: 25000 Rp/j.

* Lintau Buo: Wisma Santi: 10000 Rp/Ch (1 lit double et un matelas rajouté pour 3ème place)

* Dans la cambrousse, logement chez l'habitant, en cabanon libre ou en salle commune de la maison: laisser 1000 Rp/p/nuit, et/ou de l'alimentation, du matériel (cordes, sangle, gourde,...) ou une contrepartie quelconque. Etre correct vis-à-vis des paysans souvent pauvres et démunis qui offrent leur hospitalité.

9.2.5 - Alimentation:

* Là où il y a des gargottes et des restos (Gros villages, axes routiers):

repas: 2000 Rp/p

3 noix de coco: 1000 Rp

thé: 200

500 gr de riz: 500

bouteille eau 1 litre: 1000

boîte de lait chocolaté concentré: 1750

boîte de lait concentré: 1500

pack Indomies: 2000

bouteille Sprite 1 litre: 3000

boîte de sardines: 1750

thé au lait: 500

* En cambrousse, essayer d'être autonome, acheter ce qu'il faut avant de partir.

9.2.6 - Divers:

carburant: 2000 Rp/kg

aérogramme: 25

affranchissement pour la France: carte postale: 600, lettre: 1400

1 enveloppe: 40

1 paire de tongs: 1500

1 poncho plastique: 4000

film couleur 36P. 200 ASA Fuji: 7500

cassette audio enregistrée: 3300

envoi par la poste un paquet 1 kg (bateau) Sumatra - France: 34000 (plus les frais de douanes 3 mois plus tard pour le récupérer à Marseille!)

lavage 1 pantalon: 700

Carte géologique (à Bandung): 15000

Carte topo (tirage ammoniac) (à Bandung): 1625

Bouquins pas chers: entre 1/2 et 1/5 du prix de France

9.2.7 - Change:

Aux aéroports (Medan, Padang) et dans les grandes villes (idem):

A Padang, la Bank International Indonesia (BII) change avec carte Visa moyennant Fax de contrôle d'approvisionnement du compte en France (15000Rp)

1 \$ = 2050 Rp (Traveller Chèque Thomas Cook, Aéroport de Medan)

1 \$ = 2075 Rp (T.C. American Express, Aéroport Jakarta)

1 FF = 346 Rp (T.C. Visa, Bank Central Asia à Bandung)

Compter 100Rp = 0.30 FF

9.3 - BUDGET

Pour 4 semaines de séjour, départ-retour Tarbes-Sumatra, compter 9500 FF dont 8000 FF de voyage et 1500 FF dépensés sur place couvrant les transports intérieurs, l'hébergement, l'alimentation, les frais collectifs (guidage et charter taxi et pirogue, carburant, divers)

Il faut compter en plus:

* sur place: souvenirs, cadeaux, poste et courrier, etc...

* acheté avant le départ: médicaments, pellicules, matériel divers spéléo ou scientifique éventuellement acquis pour l'occasion.

* au retour: photos, frais de rapport, envois photos, courriers et rapports aux contacts locaux et cadeaux éventuels de bonnes relations publiques et/ou amicales. Ce dernier poste est d'un montant parfois non négligeable et il est de toute façon à prendre en compte avant le départ de l'expédition suivante si l'on prévoit de revenir dans le même coin.....

La totalité de notre projet a été auto-financée.

*

GLOSSAIRE

Barat:	ouest
Batang:	rivière
Desa:	village
Gua:	grotte
Gunung:	montagne
Guru:	enseignant
Ladang:	champ
Ngalau:	grotte
Pondok:	cabanon, bungalow
Warung:	gargotte, restaurant
Wisma:	pension, gîte

*

REMERCIEMENTS

A nos amis rencontrés là-bas:

Gerry et Arlette AUBRY, pour leur accueil amical et chaleureux, leurs précieuses informations et les documents cartographiques,

M.SAYRFUDDIN TALANAE, Mme HANIFAH et Mme EFI nos hôtes à la Wisma Santi à Lintau Buo,

M.MARJOHAN, linguiste, sociologue, psychologue, et enseignant au lycée de Lintau Buo,

M.BOY RIZAL, notre chauffeur, pour son efficacité et sa gentillesse,

Drs ARMEL, du Centre de Formation de Sijunjung (SKB), et membre du bureau de la FTPI pour la province de Sumatra Barat.

M. MUKHLISUDDIN, du SKB de Sijunjung,

M. SAPIRIN, guide de Ng. Anta Bung,

M. RADOES N., de Tamparungo,

M. ILIAS et M. AMUR qui nous ont reçus et guidés vers Ng. Puangan Hilir,

M. PAHMIN, qui nous a hébergé à Puangan Hilir,

M. SYAWALDI et M. WISMAR, qui nous ont guidé vers Ng. Pelayangan,

M. AFRIZAL et M. BASYUNI, à Tepiselo,

M. SYAMSURIZAL, du Département des travaux publics, sous-direction de l'eau, à Padang,

M. GUSWANDI F., de Sijunjung,

et à tous ceux qui nous ont renseignés, croisés au détour d'un sentier, au coin d'une échoppe ou d'une gargotte, dans le bus ou en pirogue....

A ceux d'ici, et en particulier:

La Commission des Relations et Expéditions Internationales de la Fédération Française de Spéléologie,

D. DALGER et C. MUR du Laboratoire d'Hydrobiologie de l'Université Paul Sabatier de Toulouse.

D. D'HULST du Laboratoire Souterrain du CNRS de Moulis.

*

