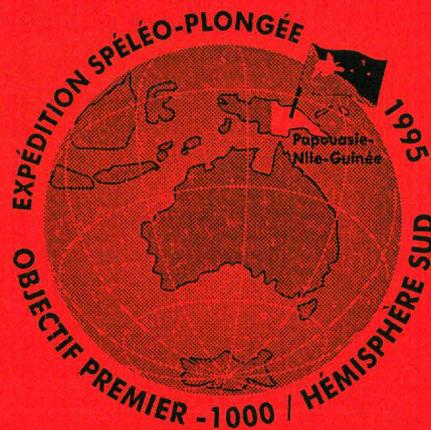


n°8 / 1994

HÉMISPHERE SUD, OBJECTIF PREMIER -1000



**RAPPORT DE L'EXPÉDITION
SPÉLÉO - PLONGÉE EN
PAPOUASIE-NOUVELLE-GUINÉE
JANVIER - MARS 1995**

ÉDITO

LY A DES EXPLORATIONS qui marquent leur époque. L'histoire de la conquête souterraine est ainsi jalonnée de dates et d'événements. On peut citer 1888 avec la traversée de Bramabiau ; 1956, l'année du premier - 1000 m au gouffre Berger ; 1966 voit la Pierre-Saint-Martin ravir le record de profondeur ; etc. D'autres événements, hélas plus tragiques, ponctuent l'histoire de la spéléologie. On n'oubliera jamais la triste fin de Marcel Loubens à la Pierre-Saint-Martin en 1952.

L'expédition de 1995 en Papouasie-Nouvelle-Guinée inscrira un épisode exotique dans la grande saga de l'aventure souterraine. En cette fin de siècle, période en général chargée de doutes et d'angoisses, il est bon de prouver que le rêve et la découverte sont encore possibles.

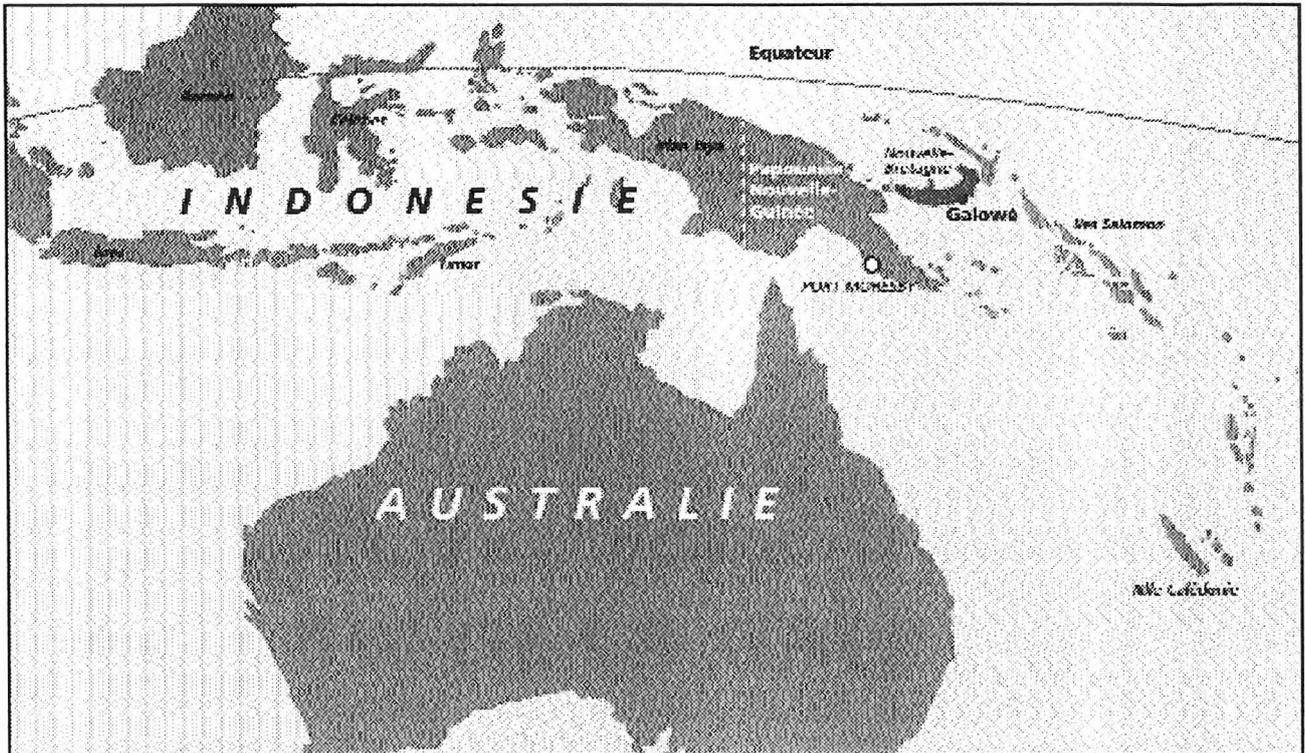
L'exploration du premier - 1000 de l'hémisphère sud doit rebondir sur d'autres explorations, d'autres « voyages » au plus profond de notre planète, au plus profond de ses dernières jungles, là où le mot aventure a encore une signification.

SOMMAIRE

Précédentes exps sur le karst SW de la Galowé	3
Chronologie des explorations	3
Historique des cavités explorées en 1995	4
Gouffre de Muruk	4
Résurgence de la Chevelure de Bérénice	4
La découverte du karst sud-ouest de la Galowé	5
De 1980 à 1995	5
Perspectives futures	6
Photo	8
Administratif	9
Les autorités locales	9
Logistique	10
Coup d'œil médical	12
Équipement de la cavité	14
Les « solutions »	14
Nos partenaires locaux : les habitants du village de Galué	15
Éléments d'organisation sociale et spatiale	15
Perspective historique	16
John Kaiopuna	16
Nos relations avec les habitants de Galué ; anecdotes	16
Quelques conseils aux futures expéditions	18
Bibliographie sommaire	18
Rapport scientifique	19
Préambule	19
Contexte géographique	20
Cadre géologique et physique	25
Recherche hydrogéologiques et morphologiques	30
Éléments de biospéologie	40
Documentation	40
Annexes	41
Techniques de progression et vie en forêt	43
La recherche de la Drop zone	43
La vie au camp de base	44
Le camp de Mara	45
Gouffre de Muruk	47
Description	47
Fiche d'équipement du gouffre de Muruk	50
Résurgence de la Chevelure de Bérénice	51
Accès	51
Description	51
Fiche d'équipement de la résurgence	52
Techniques de progression en siphon	53
Le matériel de l'expédition	54
Liste du matériel utilisé	56
Budget de l'expédition	59
L'équipe	60
Remerciements	62

PRÉCÉDENTES EXPÉS SUR LE KARST SW DE LA GALOWÉ

Par Jean-Paul Sounier



■ CHRONOLOGIE DES EXPLORATIONS

Expédition 1980

- *Février* : exploration du puits-doline de **Poïpun** (-110 m).

Papou 85

- *25-26-28 février* : grotte de **Péléomatana** (+135 m ; 962 m).
- *28 février* : découverte de la perte de **Gumby** et exploration le 1^{er} mars (-59 m ; 377 m).
- *7 mars* : découverte du gouffre du **Casoar (Muruk Hul)** par Pierre Bergeron, Didier Faust et Thierry Krattinger.
- *Du 8 au 14 mars* : exploration du gouffre du **Casoar**.

Mayang 88

- *2 janvier* : découverte du gouffre **Néïde** et de la grotte **Galué** par Bruno Fromento et Jean-Paul Sounier.
- *4 janvier* : exploration de la grotte **Galué**.
- *4 février* : fin des explorations de la grotte **Galué** (-113 m ; 1317 m).
- *4-5 février* : explorations du gouffre **Néïde**. Jonction avec le gouffre Muruk. Le réseau passe à 667 m de profondeur et 5789 m de développement. (Néïde se situe en fait à -3 mètres à compter de Muruk.)
- *7 février* : découverte du gouffre **Noria** par Eric Citone, Franck Tessier et Jean-Paul Sounier.

- *8 février* : découverte du gouffre **Aldébaran** par Guilhem Maistre et Patrick Labadie. Découverte du gouffre **Kaïs** et **Altaïr** par Bruno Fromento et Bruno Guiter.
- *9 février* : exploration du gouffre **Noria** (-133 m ; 886 m). Exploration du gouffre **Aldébaran** (-240 m ; 456 m).
- *10-11 février* : explorations du gouffre **Kaïs** (-247 m ; 645 m).
- *12-13 février* : explorations du gouffre **Altaïr** (-312 m ; 1115 m).
- *15 février* : découverte des gouffres **Orion** et **Véga** par Bernard Vidal et Franck Tessier.
- *21 février* : découverte du gouffre **Cassiopée** par Bruno Fromento et Pascal Souvion.
- *24 février* : découverte du gouffre **Capella** par Bernard Vidal et Serge Fulcrand.
- *27 février* : exploration du gouffre **Cassiopée** (-280 m ; 615 m).
- *28 février* : exploration du gouffre **Capella** (-93 m ; 1300 m). Exploration du gouffre Orion (-124 m ; 232 m).
- *1^{er} mars* : découverte des gouffres **Arcturus** et **Antarès** par Eric Citone et Jean-Paul Sounier.
- *2-3 mars* : explorations du gouffre **Antarès** (-137 m ; 1286 m).
- *4-6 mars* : explorations du gouffre **Arcturus** (-445 m ; 1975 m).
- *7 mars* : découverte du gouffre de la **Croix du Sud** par Bruno Fromento et Guilhem Maistre.
- *9 mars* : découverte et exploration de la grotte **Bételgeuse** (-15 m ; 196 m) par Bernard Vidal et Jean-Paul Sounier.
- *9 mars* : exploration de la **Croix du Sud** (-209 m ; 740 m). Arrêt sur rien. ■

HISTORIQUE DES CAVITÉS EXPLORÉES EN 1995

Par Jean-Paul Sounier

■ GOUFFRE DE MURUK

1985

L'entrée est découverte le 7 mars 1985 par Pierre Bergeron, Didier Faust et Thierry Krattinger. Ils explorent le gouffre jusqu'à environ -200 m.

- 8-9 mars : exploration de -200 m jusqu'à -372 m par Jean-Paul Sounier, Jacques Bonifacino, Laure Garibal et Bruno Théry.
- 10 mars : Christian Rigaldie, Philippe Eté et Luc-Henri Fage ré-équipent hors crue la cavité et descendent le dernier ressaut du puits de Visconte (-400 m).
- 11-12 mars : Ryszard Knapszick et Pierre Bergeron parcourent un kilomètre supplémentaire. Arrêt à -587 m. Ils sont suivis par Didier Faust, Pat Génuite et Thierry Krattinger qui stoppent devant le siphon de -637 m.
- 12-13 mars : Laure Garibal, Jacques Bonifacino et Jean-Paul Sounier explorent un kilomètre de galerie dans l'affluent de -500 m. Le gouffre est photographié et déséquipé le 14 mars.

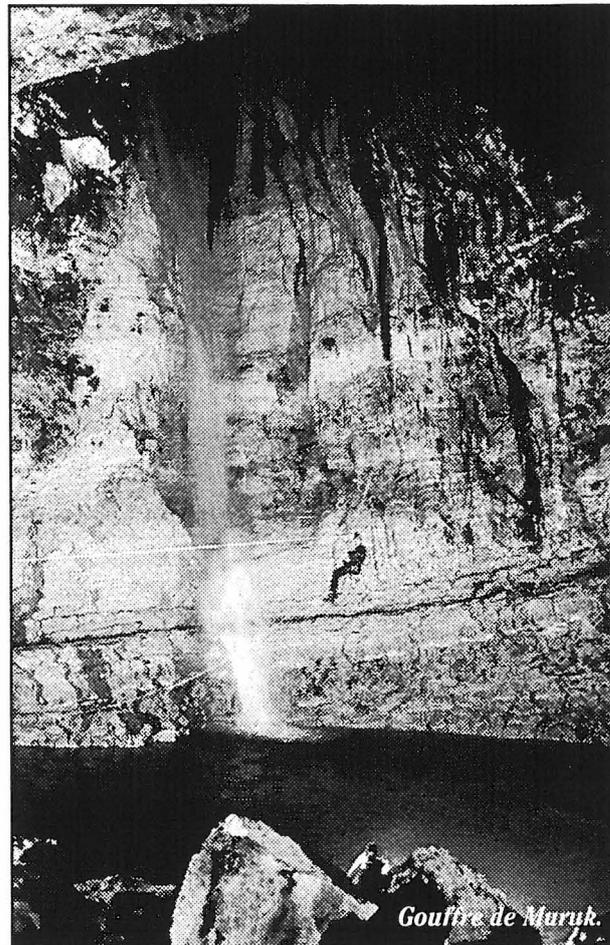
1995

- 17 janvier : Al Warild, Christian Tamisier et Didier Sessegolo équipent Muruk de l'entrée jusqu'à -210 m en quinze heures.
- 20 janvier : Al Warild et Didier Sessegolo équipent de -210 m à -550 m en 16 heures.
- 22 janvier : Al Warild, Pascal Clénot, Michel Philips et Thierry Baritaud équipent de -550 m à -600 m en 17 heures.
- 24 janvier : Al Warild, Christian Tamisier et Jean-Paul Sounier finissent l'équipement en 14 heures.
- 26-27 janvier : transport des bouteilles de plongée (2 de 9 litres) et de l'équipement d'un plongeur par Philippe Hache, Jean-Paul Sounier, Michel Philips et Thierry Baritaud, accompagnés de l'équipe cinéma. A 16 h 40, Michel Philips plonge le siphon et explore un kilomètre de galerie. Arrêt à -800 m sur un ressaut difficile.
- 29-30 janvier : Michel Philips, Philippe Hache et Jean-Paul Sounier franchissent le siphon et explorent un kilomètre de plus au-delà du point d'arrêt de Michel. Arrêt vers -917 m.
- 7, 8 & 9 février : Didier Sessegolo, Thierry Baritaud, Michel Philips et Jean-Paul Sounier réalisent une exploration de 58 heures au cours de laquelle ils atteignent la profondeur de -1141 m. Dans l'actif, la profondeur atteinte est de -1038 m (plus 15 mètres descendus dans un puits estimé à 20 mètres). 1600 m de galeries seront topographiés au cours de cette exploration. Au cours des jours suivants, d'autres descentes auront lieu pour les besoins du film, de l'étude scientifique, de la photographie et du déséquipement.

■ RÉSURGENCE DE LA CHEVELURE DE BÉRÉNICE

Le fond du canyon de la Galowé et la résurgence des Pléiades est atteinte le 20 janvier par Guilhem Maistre, Fabien Hobléa et Luc-Henri Fage au cours d'une descente mémorable « à la Tarzan ».

Le porche de la véritable résurgence est atteint le 26 janvier par Guilhem Maistre, Pascal Clénot et Jacques-Henri Vallet. La grotte est explorée sur une quarantaine de mètres.



- 25 janvier : environ cent mètres de galerie sont explorés par Guilhem Maistre, Pascal Clénot, Fabien Hobléa et Marc Tainturier. Ils s'arrêtent sur une cascade de 6 mètres de haut.
- 27 janvier : la même équipe explore cent cinquante mètres de galerie.
- 31 janvier : Guilhem et Fabien franchissent la cascade et explorent deux cents mètres de plus.
- 2 février : Didier Sessegolo, Fabien Hobléa et Guilhem Maistre explorent trois cents mètres de grandes galeries. Les 80 derniers mètres sont particulièrement durs. Une cascade de douze mètres nécessite quatorze spits et trois heures d'efforts (passage en rive droite). Les quatre-vingt derniers mètres ont demandé sept heures ! Un record de lenteur dû à la difficulté.
- 2 mars : dernière exploration à la résurgence. Didier Sessegolo, Pascal Clénot et Danièle Vanhove explorent quatre-vingt mètres de mieux. La galerie continue toujours en amont. Un bel affluent rive gauche est découvert.

La partie explorée de la résurgence de la Chevelure de Bérénice mesure 323 mètres de développement avec une dénivellation de +106 mètres. ■

LA DÉCOUVERTE DU KARST, SUD-OUEST DE LA GALOWÉ

Par Jean-Paul Sounier

■ DE 1980 À 1995

1980 : Poïpun ou les premiers pas

L'expédition nationale de 1980 n'avait pas prévu dans ses objectifs principaux une prospection sur le karst compris entre les rivières Galowé et Wunung.

Les puits géants de Kavakuna, de Naré et de Grand Vuvu suffisaient largement à occuper l'équipe pendant son séjour de quatre mois. Néanmoins, un gros puits situé sur les pentes sud de ce massif devait recevoir la visite d'une petite équipe.

Connu des Papous sous le nom de **Poïpun**, l'abîme s'ouvre à 900 mètres d'altitude ; cinq kilomètres seulement le séparent à vol d'oiseau de la plage. Cependant, ses premiers explorateurs jugèrent son accès très difficile, en raison de la raideur du parcours et du terrain accidenté. Il leur fallut deux jours et demi de marche pour parvenir au gouffre. Le fond du gouffre était atteint à -110 mètres sur un colmatage de blocs et d'argile.

Sur le rapport de l'expédition, Richard Maire écrivait :

« Compris entre les profonds et spectaculaires canyons des rivières Galowé et Wunung, cet immense karst de 400 km² est certainement un des plus difficiles d'accès des monts Nakanai. Partant du niveau de la mer (Jacquinot Bay), il monte jusqu'à près de 2100 mètres d'altitude, c'est à dire sur la zone culminante de toute la chaîne karstique. Le potentiel théorique de percée hydrogéologique pourrait donc atteindre 2000 mètres. Mais ce secteur ne possède absolument aucun sentier. Il constitue un véritable défi pour les générations futures, à moins d'utiliser systématiquement l'hélicoptère ! »

Ce défi allait pourtant être relevé avant l'an 2 000...

1984 : une méga-émergence repérée par hélicoptère

Cette année là, Gérard Favre monte l'ambitieux projet cinématographique « *Mégadolines* ». Plusieurs sites des monts Nakanai sont survolés pendant que ronronnent les caméras.

Richard Maire, toujours lui, faisait partie du voyage. Laissons-lui la parole*1.

« Mais c'est en remontant le canyon de la Galowé river que nous faisons la plus belle découverte. Le torrent, d'un vert karstique qui ne trompe pas, ne peut provenir que d'une ou plusieurs sources. En 1980, au niveau de l'estuaire de la rivière, je me souvenais d'un débit de l'ordre de 40 m³/s. La recherche en hélicoptère de cette émergence hypothétique, au fond d'un canyon profond de 1000 m, est un grand moment d'émotion. Tout à coup, nous la voyons surgir 150 mètres plus bas en rive droite : une énorme cascade blanche jaillit de l'enfer vert. Nous n'apercevons pas de porche pénétrable. La puissance de cette source doit être considérable.

« C'est probablement la plus grosse des Nakanai et l'une des plus importante du monde. Martin et Gérard filment : l'occasion est unique. Cette émergence de la Galowé draine l'immense pla-

teau situé entre les gorges de la Galowé et de la Wunung. Il y a là un karst totalement inhabité. C'est là-haut que se situe la fameuse mégadoline de la haute Wunung encore inexplorée et seulement reconnue sur clichés aériens. Nous parlementons avec le pilote afin de survoler ce secteur. Il est 12 h 30 environ et déjà les nuages et les brouillards rasant la jungle. Rarement nous avons vu un paysage aussi sauvage : la forêt, omniprésente, fume littéralement en raison de la très forte évapotranspiration. La doline s'ouvre vers 2000 mètres et doit mesurer près de 450 mètres de diamètre. Nous prenons un peu d'altitude, mais la visibilité devient mauvaise et nous n'arrivons pas à localiser ce trou pourtant colossal. »

La nouvelle de cette découverte va tomber juste à point. En effet, huit mois après les Suisses, les Français reprennent le chemin de la Nouvelle-Bretagne.

1985 : record de profondeur de Papouasie Nouvelle-Guinée

Après s'être mis en forme, en terminant l'exploration de Minnyé et des cavités aux alentours, l'équipe nationale Papou 85 installe son camp sur le bord du canyon de la Galowé. Il a fallu d'abord un mini-raid d'une semaine pour permettre aux Papous de retrouver et tracer le chemin de Malpé qui était, autrefois, l'emplacement d'un village. En raison des difficultés du terrain, de la longueur du trajet d'accès (deux jours de marche) et de l'impossibilité de trouver un grand nombre de porteurs, l'hélicoptère est utilisé pour acheminer hommes et bagages.

L'énorme émergence de Mayang*2 est atteinte. Elle est malheureusement impénétrable. L'équipe dirige alors ses efforts vers le vaste plateau situé en rive droite de la Galowé et sous la surface duquel est supposée couler la mégarivière de Mayang (80% du débit de la Galowé).

C'est au cours d'une de ces prospections que le gouffre du Ca-soar (*Muruk Hul* en pidgin) est trouvé. En cinq pointes, le fond est atteint, en l'occurrence la berge d'un siphon. Avec une profondeur de 637*3 mètres, Muruk devient le plus profond gouffre de la



La Résurgence

(*1) Extraits du compte-rendu paru sur Spelunca n°16 - Octobre-décembre 1984

(*2) Déjà connue des Papous.

(*3) Ramené à 587 mètres en 1995

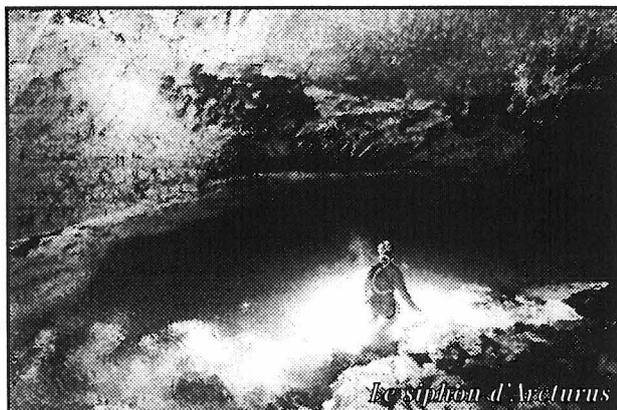
Papouasie Nouvelle-Guinée. Aucun accès vers le cours souterrain de Mayang n'ayant été trouvé, il est décidé de remonter une expédition sur ce karst.

1988 : à la recherche de Mayang

Le camp de base de l'expédition Nakanai 88 est établi à 1500 mètres d'altitude et à deux kilomètres au nord-ouest du gouffre Muruk. Sa position permet de rayonner sur une grande partie du plateau. Et c'est bien ce que vont accomplir les treize membres de cette expédition et prospecter une zone de 20 km².

Le gouffre Muruk ne se verra concerné qu'indirectement, lorsque l'exploration du gouffre **Néide** jonctionne avec Muruk. Durant les trois mois de l'expédition, quatorze cavités vont être découvertes et treize kilomètres de premières topographiés.

Un magnifique gouffre, **Arcturus**, est exploré jusqu'à un siphon, à -445 mètres. Un autre, très prometteur, la **Croix du Sud**, est descendu jusqu'à -209 mètres. Là, une crue violente surprenait l'équipe. Ils restèrent bloqués deux heures. Le gouffre se continue par une galerie de quatre mètres de large et cinq mètres de haut, mais l'expédition s'achève sur cet incident. L'accès à la rivière souterraine de Mayang n'était toujours pas trouvé.



1995 : Le premier -1000 de l'Hémisphère Sud !

Après le résultat mitigé de l'expédition Mayang 88, la Galowé et ses résurgences mythiques tombent dans l'oubli.

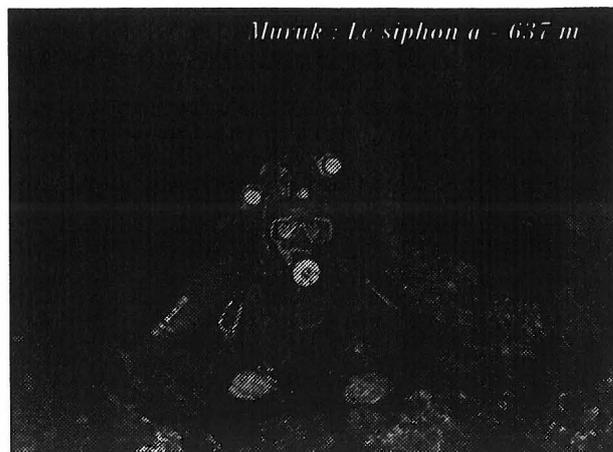
En 1991, à la suite de la parution sur *Spelunca* du rapport Mayang 88, Jean-Paul Sounier fait la synthèse des travaux concernant cette zone.

Le report des cavités sur la carte et ses observations faites au cours du survol de la Galowé en hélicoptère lui permettent de dégager deux hypothèses.

Arcturus-Néide-Muruk ne formeraient qu'un seul réseau dont la résurgence serait une de celles qu'il a photographié d'hélicoptère. Sa position en aval de Mayang (alt. : 400 m) lui donnerait une altitude qui permettrait d'envisager une percée de plus de 1000 mètres de profondeur.

La deuxième hypothèse concerne le gouffre de la Croix du Sud et les gouffres explorés à l'ouest du camp 88 (Altair, Cassiopée...) Ces cavités donneraient sur le cours souterrain de Mayang. Là aussi, la percée hydrogéologique est de plus de 1000 mètres.

Un article est publié en 1992 dans *Spelunca* : « Deux moins 1000 mètres en Nouvelle Bretagne ou l'intérêt d'y organiser une expédition mixte spéléologie-plongée. » A la suite de sa parution, le noyau d'une équipe se forme. Un an après, le nombre des participants est de dix-sept.



En décembre 1994 et début janvier 1995, une équipe de sept personnes accomplit les démarches administratives et logistiques puis monte sur le plateau pour dégager un hélicoptère à proximité de l'entrée du gouffre Muruk.

De mi-janvier à mi-février, avec l'arrivée du reste de l'équipe, le gouffre Muruk et la résurgence de la Chevelure de Bérénice sont explorés en parallèle.

Le 8 février 1995, la profondeur de 1000 mètres est atteinte pour la première fois dans l'Hémisphère sud. Le gouffre est exploré jusqu'à -1141 mètres dans le réseau Moria. L'actif principal est descendu jusqu'à -1038 mètres.

Ces deux terminus « arrêt sur rien » continuent mais, à partir de mi-février, l'équipe se voit réduite à cinq membres, puis à trois après un accident (les deux accidentés passeront une semaine à l'hôpital de Kimbé et reviendront finir l'expédition.) Aussi le gouffre reste-t-il inachevé. La résurgence est remontée jusqu'à +106 mètres. Là aussi, « ça continue ! » Quant à la Croix du Sud, par manque de temps, elle ne recevra même pas une visite.

Devant le potentiel important de nouvelles découvertes, un projet est prévu pour 1998.

■ PERSPECTIVES FUTURES

Muruk, premier -1000 mètres de l'hémisphère sud avec une profondeur de -1141 mètres, plus de dix kilomètres de réseau explorés et topographiés ! Et maintenant ?

Les côtes de la Nouvelle Bretagne venaient à peine de disparaître derrière la ligne d'horizon que déjà, plusieurs membres de l'équipe 95 émettaient le vœu de revenir. Un projet d'expédition est prévu pour 1998 et les objectifs sont multiples.

□ La jonction de Muruk avec sa résurgence sera l'objectif principal de la future expédition, afin de réaliser une traversée de 1220 mètres de dénivellation (la plus importante de l'Hémisphère sud puisque **Nettlebed** en Nouvelle-Zélande ne fait que 889 mètres de dénivellation). Un important affluent a été découvert dans la résurgence de Bérénice, en rive gauche. Il est situé au point de progression extrême amont atteint dans cette grotte. L'exploration de cet affluent pourra être envisagée en passant par le porche de la résurgence.

□ Le réseau atteignant la profondeur de -1141 mètres continue lui-aussi. Le cours d'eau qui y circule alimente un des griffons au pied de la Chevelure de Bérénice. La traversée est peu probable mais plusieurs dizaines de mètres de dénivellation peuvent augmenter la profondeur totale du réseau.

❑ L'amont du collecteur, à -850 mètres, sera l'un des gros objectifs du prochain projet. La rivière Tuonela collecte les eaux de toute la zone située au sud de la grotte Galué. Le gouffre Arcturus (débit d'environ 100 litres par seconde) est un affluent de la rivière Tuonela (débit : 1 à 1,5 m³/s). Un réseau parallèle à Muruk reste donc à explorer (Arcturus / rivière Tuonela). Ce réseau ajouterait environ cinq kilomètres de galeries à Muruk.

❑ D'autres ramifications amont de la rivière Tuonela seront à explorer et devraient livrer plusieurs kilomètres de galerie.

❑ L'affluent de -200 mètres à **Muruk** (galerie de cinq mètres de haut ; débit supérieur à la rivière Miriel) pourrait être l'aval de la grotte Galué. De toute façon, l'escalade pour atteindre le haut de la cascade est à réaliser pour savoir d'où vient cette importante arrivée d'eau. Dans le cas où c'est bien l'aval de la grotte Galué, une plongée du siphon terminal de cette grotte permettrait la jonction. L'ensemble rajouterait deux kilomètres au moins au réseau.

La prochaine expédition sur le réseau du Casoar pourrait donc réaliser la traversée Muruk-Bérénice et augmenter le développement du réseau de dix à vingt kilomètres.

❑ Le gouffre de la **Croix du Sud** reste toujours à explorer. Soit il est un des accès au collecteur de Mayang, et on peut envisager un deuxième -1 000 mètres, soit il rejoint la rivière Tuonela. Dans cette dernière hypothèse, le réseau passerait à -1 270 mètres de dénivellation.

❑ Parmi les objectifs de la prochaine expédition, une grosse galerie trépanée (le **Haricot**) repérée sur les photos aériennes puis survolée en hélicoptère pourrait faire l'objet d'une reconnaissance (groupe largué par hélicoptère et récupéré quelques jours plus tard). Ce pseudo puits est situé au sud de la **Croix du Sud**.

❑ Plus accessible est la **résurgence** repérée d'hélicoptère lors du repli sur Pomio. Situé au sud-est de Mara, ce beau porche de 10 mètres de diamètre d'où sort un petit ruisseau pourrait livrer un réseau de faible enfouissement. (Cette émergence pourrait être en relation avec la grotte Bételgeuse ; une perte découverte en 1988).

Cette énumération des objectifs possibles pour une prochaine visite ne représente qu'une infime partie des possibilités qu'offre le karst compris entre les canyons de la Galowé et de la Wunung.

Notre connaissance du massif est trop partielle pour pouvoir en faire une correcte évaluation.

Il est maintenant à peu près certain que le massif possède deux « *Moins mille* » (Muruk et le réseau de Mayang).

Le potentiel en développement de Muruk est de l'ordre des trente kilomètres, mais combien pour Mayang ?

L'exposé ci-dessus ne concerne que 400 km² de calcaire. Que penser du potentiel que renferme l'ensemble du massif des Nakanai avec une surface de 5500 km², massif qui a déjà livré d'exceptionnels réseaux souterrains tels Naré, Minyé, la Matali souterraine ...

L'expédition « Hémisphère sud, objectif premier -1000 » a permis d'accomplir un bond en avant et de relancer l'intérêt des expéditions en Nouvelle Bretagne. Espérons qu'il en sera de même pour la prochaine. ■

PHOTO

Par Jean-Paul Sounier

La bonne couverture photographique d'une expédition est primordiale. Les photos vont montrer au grand public des paysages qu'il ignore. Il ne faut pas oublier que nous explorons un univers caché qui, sans photos, ne possède pas d'identité. Un meilleur dialogue pourra s'établir avec le public par l'intermédiaire des photos. Les sponsors utiliseront les meilleurs clichés pour mettre en valeur leur matériel. Quant aux spéléologues, ils pourront mettre des images sur les récits que nous leur relaterons.

LA PHOTOGRAPHIE en Papouasie-Nouvelle-Guinée, que ce soit sur terre ou sous terre, n'est pas chose facile. Les conditions ambiantes sont épouvantables : taux élevé d'humidité, chaleur, présence de moisissures... De plus, les films n'étant pas développés rapidement, des problèmes de conservation vont se poser.

Pendant le long voyage, les films sont aussi soumis à un intense bombardement aux rayons X (contrôles dans les aéroports) qui, même s'il est faible pour chaque passage, se cumule à chaque contrôle, et c'est surtout vrai des pellicules dites sensibles (400 ASA et plus).

Sous terre, les problèmes classiques vont se retrouver (humidité, eau, manipulation dans des endroits peu commodes...) Un des « challenges » propre aux cavités de Nouvelle-Bretagne sera de bien éclairer des volumes importants perdus dans les ténèbres.

Nous avons tenu compte de ces paramètres pour amener un équipement adapté.

Je ne considère ci-dessous que l'équipement d'un seul photographe ; cet équipement est celui qui a servi aux prises de vues dans Muruk et dans la résurgence.

Matériel

Le matériel de prise de vue se composait de deux boîtiers 35 mm Nikon (FM2 - FA), d'un Nikonos V, les objectifs étant : un 28 mm f2.8 Nikon, un 35-70 mm f2.5 Angénieux, un 180 mm f2.8 Nikon. Deux pieds Manfrotto et Slick faisaient partie de la panoplie.

Au niveau des éclairages, nous disposions de deux flashes électroniques Metz CT45. Cinq flashes magnésiques (trois simples, un double) permettaient de déclencher les lampes Bowens (NG65 à 100 Asa).

Pour le transport, nous disposions de valises Pélican et de bidons Curver (six et douze litres). Le silicagel était systématiquement utilisé dans des containers étanches ainsi que dans celui où étaient entreposés tous les films exposés.

Problèmes rencontrés

En dépit des conditions difficiles, tout ce matériel a bien fonctionné. Les deux flashes électroniques ont montré des signes de faiblesse (déclenchement manuel impossible) après plusieurs heures sous terre, mais un traitement au silicagel permettait de sécher les circuits et de pouvoir les réutiliser pour la sortie de prise de vue suivante. Les flashes magnésiques, souvent plongés dans l'eau pour éclairer les vasques, subissaient systématiquement un nettoyage au WD40.

Pellicules

Les films utilisés ont été : Fuji Velvia 50 ; Fuji Sensia 100 ; Fuji Sensia 200 ; Kodachrome PKL 200.

Il va sans dire que le Velvia, avec ses 50 Asa, fut destiné aux vues où la lumière ne manquait pas, c'est-à-dire sur la côte, dans

les villages, au camp (grâce au déboisement de l'aire d'atterrissage de l'hélicoptère). Les 100 et 200 Asa ont servi là où les conditions d'éclairage étaient difficiles.

La forêt laisse peu pénétrer la lumière. La meilleure pellicule dans ces conditions de semi-obscurité est la Kodachrome 200 PKL (excellent piqué, atténuation des dominantes vertes).

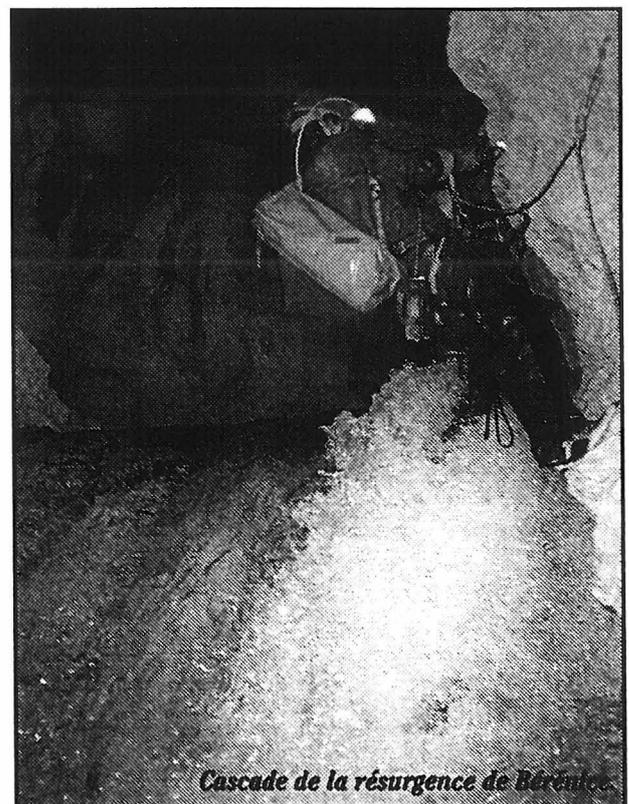
Sous terre, la Fuji 100 a pu être utilisée pour les photos d'action et au début de la cavité, où les volumes ne sont pas trop importants.

A partir du puits de Visconte, les dimensions du gouffre imposent une pellicule plus rapide. Toutes les photos de Muruk ont été prises avec la PKL 200 Kodachrome.

Stockage

Aucun film n'a souffert des conditions climatiques grâce à un stockage rigoureux dans un bidon étanche Curver avec du silicagel régulièrement traité, et les bobines hors de leur boîte.

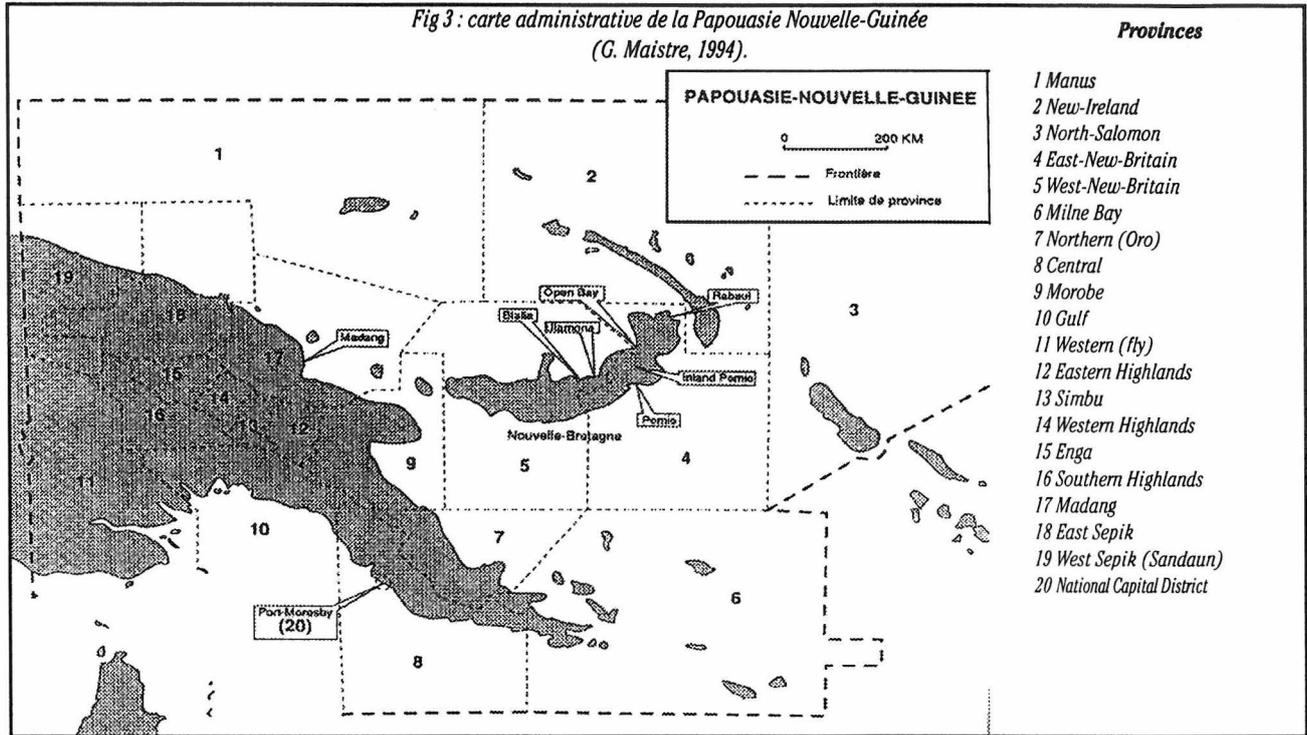
Sous terre, nous avons utilisé des cellules de déclenchement pour les flashes électroniques. En revanche les flashes à lampes étaient déclenchés à la voix, l'appareil photo étant en pose B. Le bruit assourdissant des cascades rendait l'opération délicate. Il serait bon de prévoir, pour la prochaine fois, un système de talkie-walkie pour coordonner le déclenchement des lampes entre les différents opérateurs. ■



Cascade de la résurgence de Bérénoe

ADMINISTRATIF

Par Jean-Paul Sounier



Les démarches administratives sont, hélas, une étape obligatoire, mais ô combien fastidieuse, à tout projet d'exploration à l'étranger. L'exposé ci-dessous est basé sur l'expérience 95. Ces données sont sujettes à variation selon l'évolution de la situation du pays.

■ LES AUTORITÉS LOCALES

Visa

Le premier contact avec les autorités de Papouasie-Nouvelle-Guinée se fera à l'ambassade à Paris. Le visa à demander est le visa « touriste », d'une durée de deux mois mais qui peut se prolonger sur place (1 mois).

La mention « expédition spéléologique » peut être portée sur le visa mais, attention ! À l'arrivée de Port Moresby, il faut dire que l'on vient faire du tourisme et que la spéléologie est un sport. Toute allusion à la recherche se verra sanctionnée par un départ vers l'étranger par le premier avion.

Pour pouvoir prolonger le visa d'un mois, il suffit de remplir un formulaire et de le porter à l'immigration. De bonnes relations avec l'ambassade de France faciliteront toutes ces démarches.

Autorisations

Aucune autorisation n'est requise pour pouvoir s'adonner à l'exploration spéléologique à condition de toujours présenter notre activité comme un sport, au même titre que la plongée ou la randonnée en forêt.

Cependant, il est recommandé, par courtoisie, de contacter le « Premier » de la province où l'on se rend et de le mettre au courant du projet. La Papouasie Nouvelle-Guinée est découpée en dix-neuf provinces qui ont une grande autonomie par rapport au pouvoir central. Chacune possède son propre gouvernement (gouvernement provincial) et le « Premier » en est le chef.

Une autorisation « tacite » sera nécessaire avec le « bigman » du village propriétaire de la zone où l'on se rendra (voir le texte

de Guilhem Maistre, p. 13). Ce point-là est très important. Les Papous (le village, le clan, l'ethnie) sont propriétaires traditionnels fonciers de la zone s'étendant autour de leur communauté, sous-sol compris.

La limite de leur « terrain » s'arrête à celles des villages alentours. Donc, une bonne coopération et entente seront absolument nécessaires pour le bon déroulement du projet.

Organismes à contacter

Avec la venue régulière d'expéditions spéléos (françaises mais aussi suisses, australiennes, anglaises, espagnoles...) et la parution d'articles dans les médias locaux, les Papous commencent à mieux comprendre nos motivations, ce qui a pour effet de faciliter la prise de contact avec leur administration.

Il n'y a pas de structure nationale ou fédérale pour gérer notre activité. Aussi les administrations contactées le seront-elles plus par courtoisie que par obligation.

☐ *Institute of P.N.G. Studies - Po Box 1432 - Boroko.* Cet organisme s'occupe de coordonner tous les aspects académiques de la vie culturelle.

☐ *National disaster and emergency services.* Il est chargé de l'organisation des secours en cas de catastrophe mais il ne faut pas croire qu'il puisse s'occuper d'un spéléo-secours. Même pour l'éventuelle intervention d'un spéléo-secours à partir de la France ou de l'Australie, il vaut mieux compter sur les sociétés privées d'hélicoptères pour acheminer l'équipe et son matériel sur les lieux de l'accident.

Les formalités douanières

Notre séjour à Lae a duré trois semaines !

Si une partie de ce contretemps peut être imputable aux congés des fêtes de fin d'année, la lenteur des formalités douanières en est, en grande partie, responsable.

L'entrée sur le territoire de la Papouasie-Nouvelle-Guinée de l'équipement d'une expédition est considérée par les autorités douanières comme une importation temporaire de trois mois. Les conséquences de ce statut vont être :

- ❑ des taxes d'importation à payer sur tout ce qui est consommé ou laissé sur place (la nourriture, le matériel donné ou perdu, les équipements laissés en place). Pas de taxes sur les produits médicaux et le riz.

- ❑ une caution pour tout ce qui retourne en France.

Les taxes d'importation vont de 40 à 150 %. La nourriture est taxée à 40 % environ. Certains articles comme les allumettes étanches le sont à 150 ! La leçon à tirer de notre expérience est **d'acheter toute la nourriture sur place**. Les supermarchés sont bien achalandés. Il y a même la possibilité chez *Anderson* (chaîne de supermarchés) d'acheter au prix de gros. Une autre solution est de déclarer la nourriture importée à un prix nettement inférieur au prix réel.

La caution : pour une valeur totale d'environ 50 000 kinas (1 K = 1,1 US\$), nous avons dû laisser aux bureaux des douanes de Lae une caution de 12 000 Kinas (55 800 FF).

Cette caution nous a été rendue après inspection du matériel qui est retourné en France.

Une telle somme immobilisée durant toute la durée d'une expédition peut entraîner de graves conséquences. En effet, si le budget n'a pas prévu cette immobilisation financière, il sera peut-être impossible de payer les grosses dépenses suivantes : les rotations hélicoptères par exemple.

■ LOGISTIQUE

La tâche la plus difficile en ce qui concerne une expédition en pays lointain est d'amener toute l'équipe et le matériel à l'endroit choisi et au moment voulu.

Bateau

Notre équipement a été conditionné dans un container de 10 m³ acheté 5 000 F d'occasion. Il a quitté Marseille en juillet par camion pour Anvers. La société de transport maritime qui s'est occupée de notre matériel (formalités en douane, transport La Ciotat-Anvers, déchargement, assurances, taxes diverses, fret) a été *Silvertrans*.

La destination de notre chargement était, initialement, la ville de Rabaul. A la suite de la destruction de la ville par l'éruption de deux volcans, le matériel a été rerouté sur Lae où il est arrivé en novembre.

Acheminer du matériel sur la Papouasie-Nouvelle-Guinée ne pose donc pas de problèmes. **Il suffit de s'y prendre à l'avance**. Un container est à préférer au chargement en plusieurs caisses. Il permet d'éviter perte ou vol. Le chargement transite en général par Singapour. Le container pourra être utilisé au retour. Le temps moyen du voyage Europe-Papouasie est de deux mois. Le retour s'est effectué directement à Marseille, ce qui n'est pas possible pour tous les porte-containers.

Relations locales

En ce qui concerne les trajets locaux en bateau, c'est une autre paire de manche. « *Consort Express* » assure un service de qualité et rapide entre les principaux ports de PNG (Port Moresby - Lae - Madang - Kimbé - Rabaul, avant sa destruction). Pour se rendre à Pomio, il faudra partir des ports situés le plus près :

- ❑ De Rabaul (ou Kokopo depuis l'éruption) : plusieurs compagnies assurent les trajets côtiers à partir de Rabaul. (*Pacific New Guinea Line*, *Coastal Shipping*). La fréquence est à peu près d'un bateau par semaine. Durée du voyage : 24 à 27 heures. A cause de la désorganisation totale de Rabaul, nous avons préféré passer par Lae. Ce fut un choix judicieux car nous avons appris que le contenu de plusieurs containers avait été pillé.

- ❑ De Lae : le matériel peut faire Lae-Rabaul par *Consort Express*, *Pacific New Guinea Line* ou *Lutherian Shipping*, puis Rabaul-Pomio par les deux compagnies citées précédemment. Il y aura déchargement du matériel à Rabaul pour le charger sur un bateau plus petit. Le matériel ne voyagera plus dans le container de Rabaul à Pomio. Il y a donc risque de pertes ou de vols.

D'autres lignes régulières vont à Kimbe. Mais le problème reste le même. Les bateaux de marchandises ne prennent en général pas de passagers.

Avion

Le trajet France-Papouasie est un des plus longs qui soit. Il se fait en deux étapes : Paris-Hong Kong puis Hong Kong-Port-Moresby avec *Cathay Pacific* puis *Air Niugini* ; Paris-Singapour puis Singapour-Port-Moresby avec *Singapore Airlines* et *Air Niugini*, enfin Paris-Sydney puis Sydney-Port-Moresby si c'est *Quantas*. Le trajet le moins cher est actuellement celui qui passe par Hong Kong.

De Paris, il y a un départ par jour jusqu'à Hong-Kong (sur la *Cathay*) suivi de... deux départs par semaine depuis Hong-Kong sur Port-Moresby.

En PNG, *Air Niugini* relie Port-Moresby aux principales villes. Pour la Nouvelle-Bretagne, les aéroports principaux sont ceux de Kimbe et Rabaul (déplacé à Tokua depuis l'éruption).

Les avions d'autres compagnies permettent de relier la capitale à ces deux villes. Pour se rendre à Pomio, il y a maintenant un à deux vols par jour (de Kimbe et de Rabaul).

Les compagnies qui font cette desserte sont : *Island Aviation* et *Airlink*. Les avions étant des *Beechcraft* ou des *Islandair*, il faut réserver à l'avance pour un groupe important (neuf places).

Hélicoptère

Finis les temps où de longues caravanes de porteurs serpentaient sous les hautes frondaisons. L'hélicoptère a révolutionné la phase finale de progression vers l'objectif, et je n'ose penser à ce que nous aurions fait sans lui. L'heure d'hélicoptère coûte cher mais son utilisation permet de mieux rentabiliser le facteur temps.

Il y a trois compagnies d'hélicoptères en Nouvelle-Bretagne. L'une d'elle a momentanément interrompu ses activités depuis l'éruption volcanique à Rabaul ; c'est *Pacific Helicopter*.

Il en reste donc deux. *Island Aviation* est basée à Tokua (l'aéroport de rechange de Rabaul). L'autre, *Heli Niugini* est basé à Kimbe. La distance Kimbe-Pomio ou Rabaul-Pomio est à peu près la même. Les tarifs des deux sociétés sont identiques.

Nous avons utilisé les services de *Heli Niugini* et nous ne l'avons pas regretté. Ses pilotes nous ont impressionné par leur maîtrise. De plus, ils nous ont prêté une radio VHF et une antenne ce qui a été apprécié pour le déclenchement... des deux évacuations sanitaires. D'une manière générale, il faut recommander à toute expédition de s'équiper d'un poste VHF (ou mieux BLU, voire une valise satellite) toutes fréquences. A Pomio (chef de district pourtant, le seul poste de radio officiel en état de marche... ne possédait par le quartz du correspondant souhaité !)

Les tarifs vont de 850 à 980 kinas de l'heure selon la taille de l'appareil et donc du poids qu'il peut transporter (250 Kg à 450 Kg). Pour héliporter nos 2,5 tonnes de matériel de Pomio au camp de base, il a fallu 12 rotations. L'intervention en début de séjour nous a coûté 9 480 kinas alors qu'à la fin du séjour, le retour sur la côte nous est revenu à 3 245 Kinas (moins de matériel et de personnel).

Dans le cas où l'hélicoptère est supposé rester une nuit sur place (sans surcoût), un mécanicien fait partie du voyage ; cela n'augmente pas le prix de l'heure de vol, mais diminue la quantité de kérozène que l'hélicoptère peut amener de sa base pour les rotations. Dans certains cas, on aura intérêt à acheminer l'essence *ad hoc* par bateau.



Les porteurs

Ils restent indispensables pour les portages autour du camp de base ou des bases avancées comme le camp de Mara. En plus du portage, ils s'occupent de l'approvisionnement en bois et en eau (quand il ne pleut pas.)

Un porteur doit être choisi obligatoirement dans le village propriétaire de la zone dans laquelle se rend l'expédition. C'est en général le « bigman » qui choisit « ses » hommes. (Là aussi voir le texte de Guilhem Maistre, page XX)

Un porteur est payé huit kinas par jour. Il est nourri et reçoit un paquet de tabac tous les trois jours. Les charges ne devront pas dépasser 20 Kg.

Il faut signaler qu'il est difficile de trouver un grand nombre de porteurs. C'est pourquoi l'hélicoptère reste le moyen privilégié pour l'acheminement d'une grande quantité d'équipement et de nourriture (Pomio—camp de base).

Nous avons gardé cinq Papous avec nous pendant toute la pre-

mière phase de l'expédition. Durant la deuxième partie, ils sont restés à trois, puis le *bigman* John Kaïopuna est resté seul pendant dix jours jusqu'à la fin. ■

COUP D'ŒIL MÉDICAL

Par Jacques-Henri Vallet

L'EXPÉDITION « Hémisphère Sud, Objectif Premier - 1000 » s'est déroulée en Papouasie-Nouvelle-Guinée de la mi-Décembre 1994 à la fin Mars 1995.

Il s'agissait d'un projet complexe, de longue durée et concernant un grand nombre de participants.

Ici, le propos du médecin ne sera pas une description des pathologies tropicales bien décrites et rapportées dans des publications précédentes. Il ne comportera pas non plus une énumération du matériel et de la pharmacie transportée. Celle-ci est restée très classique, son conditionnement visant à pallier la perte, au cours de multiples transports, d'une ou plusieurs unités. Aucune ne devait être indispensable.

Pour l'équipe médicale concernée, les problèmes à résoudre provenaient davantage des activités et des sites que d'un terrain pourtant difficile et exposé mais finalement assez bien connu. L'isolement rencontré majorait encore le caractère engagé du projet pour lequel devaient être rendues compatibles sécurité et autonomie.

Le problème se posait donc en terme de :

- nombre : 20 personnes sur site.
- durée : 3 mois et 1/2 pour certains.
- diversité d'un groupe dont certains membres ne se sont connus que sur place.
- mobilité dans le temps (dates de départ et de retour différentes) et l'espace (sites de MARA et MURUK) des équipes "terrain" et "image" aux besoins et préoccupations parfois différentes.
- terrain enfin, mais davantage au niveau des communications en général (et de l'absence de voies de communication en particulier) qu'au niveau du caractère aléatoire d'une forêt équatoriale humide finalement assez peu agressive (flore, faune, climat).

La première solution apportée aux problèmes posés par le nombre des participants, la durée et la diversité des sites et des activités a été de constituer une équipe médicale nombreuse (un médecin, deux infirmières impliquées d'ailleurs dans d'autres aspects du projet) et suffisamment autonome. Leurs compétences individuelles cadraient parfaitement avec l'isolement du groupe et le caractère engagé du projet.

Une autre s'est concrétisée par l'envoi avant le départ de dossiers et conseils médicaux. Si l'ensemble des dossiers n'est pas revenu à leur expéditeur, les conseils ont été bien suivis : aucun problème de vaccination, de prophylaxie antipaludéenne (excellent suivi individuel associé à l'utilisation de moustiquaires sans insecticide ni insectifuge), aucun problème dentaire. Une grande attention des participants a été portée aux petites plaies inévitables et à l'hygiène alimentaire. Des petites pharmacies individuelles ou collectives faciles d'accès ont été utilisées.

Isolement, autonomie et sécurité semblent difficilement compatibles. Laisser un peu à l'abandon au départ, plus par manque d'interlocuteur efficace que de possibilité d'émission, la nécessité de moyens de communication s'est vérifiée. Toutefois, c'est avec un peu de chance qu'une solution globale a été proposée par le transporteur australien de notre fret en forêt, celui-ci assurant la fourniture des moyens et leur mise en œuvre. Il est à noter que la fiabilité de l'ensemble est fonction de son maillon le plus faible, celui-ci pouvant être le filtre à essence ou le gicleur du groupe électrogène assurant l'alimentation de l'émetteur.

Une évacuation sanitaire sera ainsi décidée et effectuée en deux heures.

En conséquence, se sont essentiellement présentés des problèmes infectieux :

Locaux mettant à chaque fois en cause le staphylocoque, parfois sans effractions cutanées notables. Au départ, celles-ci étaient bien prises en charge individuellement à l'aide d'une pommade bactéricide indispensable. Malgré cela, cinq actes chirurgicaux ont dû être pratiqués, associés ou non, devant des signes d'extension, à une antibiothérapie.

Dans un cas, un retour prématuré a été nécessaire. Ces infections et leur traitement ont entraîné des "arrêts de travail" équivalents, en période de pleine activité du groupe, à la défection de deux personnes, ce qui est loin d'être négligeable.

Mycosiques, au niveau des pieds, chez certains mais pas tous, classiques en forêt mais en définitive assez peu invalidants.

Digestifs, rares, sans conséquences, malgré les difficultés rencontrées dans la gestion de l'eau (large utilisation de l'hydroclonazone tant pour l'eau croupie de MARA que pour l'eau de bêche de MURUK) et des sanitaires.

Une absence quasi-totale de traumatologie a été constatée ce qui peut-être considéré comme surprenant compte tenu du terrain (forêt et sous terre) et des activités (bûcheronnage, utilisation de machettes, tronçonneuses, escalade dans la végétation...).

L'explication peut-être trouvée dans la grande attention apportée lors des différentes activités et dans la recherche de la sécurité au niveau de l'équipement. Cette concentration et la sécurité qui en découle sont d'ailleurs facilitées par l'isolement et le caractère engagé d'une évolution, mais minorées par la fatigue.

Ainsi seront réalisées les conditions de survenue de deux brûlures, nécessitant une hospitalisation, sanction d'un instant d'inattention lors du nettoyage du camp de base de MURUK.

Cette période de fin d'expédition est un moment particulièrement exposé. L'ensemble de l'équipe médicale avait alors quitté le site, erreur qui ne doit pas être renouvelée.

Enfin, aucun problème relationnel n'est venu perturber gravement le fonctionnement de l'équipe, la convivialité de chacun bénéficiant certainement des talents de cuisinier de quelques uns. Dans ce domaine, les légumes ou fruits frais livrés à MURUK

au cours du séjour ont eu une importance dépassant largement leur valeur calorique.

De même, les rares passages d'un courrier Papou ou d'un hélicoptère ont contribué à la prévention d'une pathologie de l'isolement bien connue des expéditions lointaines.

Un large excédent de médicaments et matériel médical de toute sorte, laissé sur place entre les mains qualifiées nécessaires à leur utilisation, a pu être dégagé. Ceux-ci avaient pu être rassemblés grâce à la compréhension des fabricants. Il n'est pas inutile de signaler que le simple coût d'un seul des antipaludéens indispensables représentait à lui seul 0.5% du budget total.

Qu'ils en soient tous ici remerciés ainsi que chacun pour son adhésion au projet médical.

À distance du retour, un épisode fébrile paludéen a été révélé mettant en évidence la forme VIVAX du parasite, chez un sujet sous prophylaxie NIVAQUINE PALUDRINE.

Cette résistance à la CHLOROQUINE (NIVAQUINE) semble actuellement spécifique à la Papouasie-Nouvelle-Guinée et ce depuis 1989 (18 cas décrits entre 1989 et 93).

Enfin, un léger strabisme divergent affecte l'ensemble du groupe, reconnaissable à un œil fixé en permanence sur la Papouasie-Nouvelle-Guinée : 1998 paraît-il...

Remerciements aux laboratoires :

- BEECHAM SEVIGNE et SKF
- DISTRIVET (Mr VENTEJOL)
- INAVA-FABRE (Dr FEDERLIN)
- Institut MERIEUX
- LATEMA-SARBACH (Mr BAUDRY)
- SPECIA (Dr GOUX)
- ZENECA PHARA (Mr LAVAUUR)
- HARTMAN-LAROCLETTE



ÉQUIPEMENT DE LA CAVITÉ

Par Christian Tamisier

L'exploration du gouffre de Muruk peut se comparer à la descente d'un canyon à gros débit, avec toutes les difficultés de la spéléologie en forêt équatoriale...

L'ÉQUIPEMENT de la cavité nous a demandé 2 150 mètres de corde, 154 spits (MF8 et broches) et 183 amarrages naturels, équipement bien souvent insuffisant et inadapté pour une progression aisée en toute sécurité. En effet, il est nécessaire de prendre en compte les critères suivants :

❑ un calcaire très tendre, souvent appelé du « beurre » en argot de « grottologue », constitue la cavité jusqu'à la cote -400 mètres ;

❑ nous pouvons également observer une roche très friable dès que l'on s'écarte un peu du lit de rivière (lames et blocs instables avec des dépôts d'argiles importants) ;

❑ d'autre part, l'équipement doit être impérativement hors crue afin qu'aucune équipe ne reste bloquée par la montée des eaux, les crues pouvant durer plusieurs jours. La difficulté reste l'évaluation de la limite des crues durant cette période où il pleut tous les jours. Il est évident que les galets scotchés au plafond des galeries se sont déposés lors de la saison des pluies. Toutes réserves sont donc permises quant à l'évaluation des débits en cette saison ;

❑ il faut également prendre en compte les passages répétés des spéléologues sur les cordes jusqu'à la cote -637 mètres et ceci avec des charges souvent importantes (portages pour l'équipement de camps souterrains, pour le matériel de plongée et pour l'équipe cinéma).

L'équation est posée mais le problème loin d'être résolu ; la descente dans le gouffre comporte des risques dont chacun doit être conscient.

La première partie de l'équipement du gouffre s'est effectuée avec la rivière en crue.

Deux séances de 15 heures ont été nécessaires pour atteindre la cote -400 mètres. 1 500 mètres de corde ont été utilisés, la plupart en traversées et mains-courantes au-dessus de biefs profonds ; cet équipement s'est avéré gourmand et exagéré par la suite car il n'y a pas eu d'autres crues durant la suite du séjour et le manque de matériel s'est fait ressentir.

D'autre part, le **perforateur sur accumulateur** n'est pas adapté à ce milieu trop humide (extérieur et intérieur) : les batteries ne tiennent que quelques trous malgré le matériel performant en notre possession.

■ LES « SOLUTIONS »

Elles consistent à poser des broches longues et de gros diamètre (10 mm) pour une meilleure expansion de celles-ci. Le perforateur doit être à essence pour un meilleur fonctionnement (attention au gaz d'échappement, nous sommes sous terre !)

De plus, il faut préférer une **progression aquatique** jusqu'à la cote -400 mètres tout en mettant en place un équipement hors crue « au cas où ». Celui-ci peut être alors plus léger, étant donné qu'il y a moins de passages (beaucoup de frottements !) De plus, la progression par la rivière demande souvent moins d'efforts que les longues mains courantes et les multiples tyroliennes. Pour ce qui est des traversées, coulées de calcites comme trous dans la roche s'avèrent solides.

Il faut donc prévoir une importante quantité de sangles et maillons. Au-delà de la cote -400 mètres, la roche est plus saine, si l'on ne s'éloigne pas trop de la rivière, et les galeries prennent des dimensions plus importantes.

Quant à l'équipement personnel, celui du spéléologue classique paraît adapté, y compris la sous-combinaison en fourrure polaire fine ! Seules les bottes en caoutchouc sont à remplacer par des chaussures de type randonnée. Sur ce point les avis divergent, d'autant plus qu'à l'extérieur, au camp de surface, les bottes peuvent être d'un confort appréciable.

Nous gardons espoir de réaliser un jour la visite de Muruk en traversée où l'équipement serait alors celui du spéléologue-canyoniste-plongeur pour la plus grande et la plus belle traversée souterraine du monde mais certainement aussi la plus engagée. ■

NOS PARTENAIRES LOCAUX : LES HABITANTS DU VILLAGE DE GALUÉ

Par Guilhem Maistre

Le village de Galué (*Galowe* sur les cartes) est situé sur une terrasse alluviale à l'embouchure du fleuve Galué. Il est composé d'une agglomération principale et d'une dizaine de hameaux étalés dans un rayon de 500 m.

Les habitants sont au nombre d'environ 500, ils sont rattachés au groupe des Mengen (*Maenge* selon Panoff), population d'environ cinq à six mille personnes répartie pour l'essentiel en bord de mer dans le district de Pomio, et pour partie dans l'intérieur des terres (*Inland Pomio*). Ils parlent le Sohr, l'un des quatre dialectes Mengen, une langue de la famille Austronésienne.

Leur dialecte, leurs coutumes et leur histoire les rattachent aux populations montagnardes de l'intérieur des terres. En effet, ils vivaient jusqu'à une époque récente sur un territoire qu'ils dénomment Gopgop, en rive droite de la Galué, entre quatre cents et mille mètres d'altitude.

Leur alimentation, leur économie vivrière et leur coutume sont centrées sur la culture du taro et l'élevage du cochon.

■ ÉLÉMENTS D'ORGANISATION SOCIALE ET SPATIALE

Les clans : les habitants de Galué se répartissent en quatre clans dont l'ordre hiérarchique décroissant est le suivant : Basiigo, Tatarapuna, Boreenga, Mulissi. Les clans sont divisés en sous-clans sans ordre hiérarchique. Le clan se transmet par les femmes, et l'exogamie clanique est la règle, ce qui implique que les enfants ne sont jamais du même clan que leur père. Le clan propriétaire des terres est le clan Basiigo, le chef (*big man*) de Galué est toujours un Basiigo, cette charge n'est pas héréditaire.

L'organisation spatiale actuelle du village, constitué d'une agglomération principale et d'une dizaine de hameaux proches, est héritée de l'époque où les gens vivaient à Gopgop. Le territoire était parsemé d'une vingtaine de hameaux, placés chacun sous l'autorité d'un « *big man* » et dont les habitations étaient regroupés autour d'une maison des hommes. La maison des hommes est toujours le lieu des magies agricoles et des cérémonies d'initiation, son accès est interdit aux femmes. On dénombre actuellement seize maisons des hommes et seize « *bigmen* » à Galué.

La vie coutumière est rythmée par diverses cérémonies dont les principales marquent les passages d'un stade d'initiation à un autre. Si les pratiques cérémonielles varient d'une occasion à l'autre, la structure festive reste la même : danses et chants qui durent une ou plusieurs nuits, échanges de nourriture, intervention des Tumbuans, masques représentant les esprits de la forêt.

La relation à l'espace est fondée sur les mythes d'origine qui racontent les aventures de héros ancestraux qui tiennent à la fois des hommes et des esprits. Deux de ces mythes font intervenir des grottes ou des gouffres.

La mer

D'abord il n'y avait pas de mer, seulement la terre, à l'époque du début les gens pouvaient aller aussi loin qu'ils voulaient. Il y avait une vieille femme qui vivait près de Péléomatana (n°1, dans les montagnes de Gopgop près de Mara). Elle avait un jardin du nom de Mankalganpuna. Elle vivait avec deux petits-fils. Pendant qu'ils étaient au jardin, à la maison elle cuisait des légumes verts, et dans sa part à elle, elle rajoutait de l'eau salée, mais pas pour ses petits-fils, elle était la femme qui connaissait l'eau salée. Elle ne voulait pas qu'ils sachent où elle prenait l'eau salée. Un jour qu'elle n'était pas à la maison, ils sont venus. Elle avait laissé des feuilles de taros, ils les goûtèrent, elles étaient salées. Ils comprirent que la vieille leur cachait quelque chose. Un jour ils sont allés avec la grand-mère au jardin, puis se sont cachés, et ils ont vu la grand-mère aller chercher l'eau salée. Elle la prenait et en mettait des gouttes sur sa nourriture. Plus tard ils sont revenus et ont soulevé la plante qui servait de couvercle à l'eau salée.

C'était Péléomatana, la mer a commencé à sortir. A cette époque Malila, le dieu fondateur était déjà là. La mer faisait beaucoup de bruit alors Malila a dit : « Va-t-en à un endroit où je ne pourrai pas t'entendre ». La grand-mère prit la mer et alla s'installer à Karkarangana (dans la forêt au-dessus de Péléomatana). Malila dit : « Je peux encore t'entendre, va plus loin ». Alors la grand-mère et la mer allèrent à Péléomatana (n°2, au bord de la mer).

Péléomatana n°1 et 2 sont des grottes, et Karkarangana est un aven.

Nutesia et Nutevulu

Nutesina (le petit frère) et Nutevulu (le grand frère) sont des héros fondateurs.

(...) Un jour Nutevulu demanda à son frère de lui prêter ses chiens pour aller à la chasse. Dans la jungle il arriva à un trou et y jeta les chiens. Quand il revint l'après-midi il dit à Nutesina : « Tes chiens sont au fond du trou, demain nous irons tous les deux les chercher. » Quand ils arrivèrent au bord du trou ils attachèrent une liane à un arbre et le jeune dit à son frère : « Tu descends chercher les chiens ». Le grand frère répondit : « Non, toi ». Alors Nutesina descendit le long de la liane. Quand il eut atteint le fond, le grand frère coupa la liane. Il revint au village et la grand-mère demanda : « Où est Nutesina ? » Nutevulu répondit : « Il est descendu chercher les chiens et la liane s'est cassée, alors il est au fond du trou. » La grand-mère comprit que ce n'était pas un bon garçon et qu'il avait peut-être tué son frère. Le jour suivant Nutevulu ne retourna pas voir le trou. Il prit les deux femmes de Nutesina, les mit dans une pirogue et partit avec elles. La grand-mère regarda dans quelle direction il était parti.

Pendant ce temps, au fond du trou, les fourmis allaient devant, creusant dans la direction du village, suivies du chien Mussara

qui élargissait le trou, puis de Nutesina. Quand ils atteignaient les racines d'un arbre Nutesina disait à Mussara de couper les racines. Quand ils étaient arrêtés par un rocher, un autre chien nommé Ranelnéli le broyait avec ses dents pour pouvoir continuer. Quand ils rencontraient un ruisseau souterrain, le chien Innballa était chargé de le boire.

Quand ils sont arrivés à l'arbre à pain, Mussara dit à Nutésina : « Ce sont les racines de notre arbre à pain ». Ensuite ils atteignirent les racines d'un drina (plante à feuilles odorantes cultivée à côté des maisons) alors ils ont commencé à creuser vers le haut et ont rejoint la surface juste derrière la maison de la grand-mère (...).

■ PERSPECTIVE HISTORIQUE

Les premiers Européens à s'implanter de manière régulière dans la région furent les Allemands, dans la seconde moitié du XIX^e siècle. Ils restèrent sur la côte et les Gopgop n'eurent aucun contact direct avec eux, mais purent se procurer des outils en métal par l'intermédiaire des circuits d'échanges traditionnels. Cela entraîna des modifications importantes dans leur vie quotidienne, particulièrement en ce qui concerne les travaux agricoles.

Les missionnaires catholiques, qui arrivèrent dans les années trente, furent les premiers à avoir une influence directe et importante sur les Gopgop. Ce contact eut à terme deux conséquences majeures, le développement d'un « culte du cargo » et l'amorce d'un mouvement de migration vers le littoral.

Les Australiens, dont la présence s'intensifia après la seconde guerre mondiale, luttèrent sans succès contre le culte du cargo et accélérèrent la descente des populations vers la côte, usant parfois de moyens coercitifs.

La dernière migration de Gopgop vers Galué eut lieu en 1966, en provenance de Mopuna, village natal de Kevin Notu, l'un de nos collaborateurs en 1995. On traverse Mopuna en descendant de Mara vers la Chevelure de Bérénice.

Le culte du cargo, encore présent actuellement bien qu'en perte de vitesse, participa, par les pratiques qu'il instaura, à l'insertion des gens de Galué dans l'économie monétaire, et les amena à s'intéresser de près à la scolarisation de leurs enfants, ce qui explique un niveau de formation bien plus élevé que la moyenne du pays.

■ JOHN KAIOPUNA

John Kaiopuna est actuellement le chef de Galué, au-dessus de tous les bigmen du village. Son autorité et son prestige sont très grands, c'est une forte personnalité. Lui et le clan Basiigo sont incontournables pour qui veut accéder au massif montagneux, terre sacrée et lieu de repos des esprits des ancêtres.

Voici son histoire :

La mère de John appartenait au clan Basiigo de Gopgop, elle est allée se marier à Mio, sur le versant Nord de la Nouvelle-Bretagne. Elle eut d'abord une fille, puis John. Ensuite le père mourut, alors les oncles maternels de Kaiopuna, Silopité et Towasoh envoyèrent un message pour dire à la mère de revenir habiter à Pagoopé (Gopgop). Elle partit avec John sur son dos. En chemin elle s'arrêta à Mokulu, s'y maria et y resta. Towasoh et ses fils Notu sont venus chercher John et l'ont ramené à Pagoopé où il resta jusque vers l'âge de quatorze ans. Il repartit alors à Mokulu et y passa deux ans puis redescendit à Mara (Gopgop) où les gens de Pagoopé avaient émigré pour raison de jardins. John subit alors son initiation de l'adolescence. Il fit encore un aller

et retour à Mokulu puis la deuxième guerre mondiale éclata. Les soldats Australiens vinrent dans la jungle, ils enrôlèrent John et les jeunes gens des environs parce qu'ils connaissaient bien les lieux. Quand Kaiopuna revint de Rabaul, après la fin de la guerre, les gens de Mara avaient migré vers Mopuna. En 1966, dans le cadre de la préparation progressive à l'indépendance des élections locales furent organisées, John les remporta. Il resta représentant du village jusqu'à ce qu'il soit battu par John Sapé en 1979. En 1975 il fut élu au conseil d'administration du collège de Palmal, dont il est toujours membre. En 1977 il accompagna le fondateur du Kivung Movement (culte du cargo) à Port-Moresby.

A l'époque des Australiens, des gens de la côte Nord ont vendu la terre au gouvernement alors qu'elle ne leur appartenait pas puisqu'elle était aux Basiigo et Boreenga de Galué, mais ces derniers ne l'ont pas su. En 1977 dans le cadre de son mandat électif John vint faire une visite dans la région et le frère de son père lui apprit la vente. John intenta alors un procès, qu'il perdit car le gouvernement disait avoir déjà payé pour la terre. En 1978 deuxième procès, à nouveau perdu.

En 1979 troisième procès ; Le gouvernement demanda alors au Département des Forêts et aux officiers de districts de Kimbé, Hoskins et Bialla de venir étudier le cas. Les terres des Basiigo furent délimitées et Kaiopuna obtint gain de cause. Il demanda alors à Botawanso Tom, un parent de son père, de construire une maison sur la limite. Depuis d'autres personnes l'ont rejoint et ont fondé un nouveau village, Bata.

John se lança alors dans des négociations avec une compagnie forestière qui a commencé à exploiter le bois en 1987 et verse des royalties aux Basiigo.

John a six enfants de trois femmes différentes. L'aîné est au village après avoir été mécanicien sur mine à Bougainville, le second est ingénieur géologue spécialisé dans la recherche pétrolière et le troisième électricien sur le barrage hydro-électrique de Rauna, à Port-moresby.

■ NOS RELATIONS AVEC LES HABITANTS DE GALUÉ ; ANECDOTES

Dès l'arrivée de la préexpédition à Galué, le lundi 2 janvier 1995, John donna son accord pour l'expédition. Ses motivations, outre les bonnes relations qui s'étaient instaurées lors des expéditions spéléologiques de 1985 et 1988, étaient la perspective de rentrées monétaires pour le village, mais aussi celle d'une aventure humaine enrichissante et surtout l'espoir que nous laisserions en partant une partie substantielle de notre équipement. En 1988, après notre départ, les porteurs qui étaient restés avec nous toute la durée de notre séjour et avaient ainsi amassé une petite fortune, utilisèrent une partie de leur argent pour embaucher des porteurs destinés à rapatrier le matériel que nous avions laissé au camp à leur intention.

Lors de la reconnaissance nous pensions gagner du temps en empruntant la nouvelle piste forestière pour nous rapprocher du gouffre de Muruk. Dès les premiers mètres en forêt, John s'égara, et nous perdîmes une journée à rechercher l'ancien sentier. L'espace mental de John s'organise de proche en proche à partir de repères connus, dès qu'il s'en éloigne trop il est perdu. Il pense en termes de lieux et de routes, et non pas en termes d'espaces. Une fois sur la bonne route il nous mena « droit » au but sans hésitation en suivant un itinéraire bien défini.

Quand nous formulâmes le projet de couper droit à travers la montagne, ce qui aurait donné un trajet de quatre kilomètres au lieu de douze entre le bout de la piste et Muruk, John menaça de

nous abandonner et d'attirer sur nous les foudres des esprits. En effet, la montagne en question est le lieu de repos de Malila, héros fondateur, et il convient de la contourner par la droite, en respectant les interdits et en évitant les éclats de voix perturbateurs. Tous les porteurs qui nous accompagnèrent appartiennent au clan Basiigo, eux seuls ont le droit de pénétrer dans la forêt sacrée. Cette contrainte entraîna parfois des problèmes de pénurie de main-d'œuvre.

Il est souvent inévitable de consacrer du temps à des formalités qui nous paraissent surréalistes, mais qui sont incontournables pour les gens de Galué. La grande forêt est le domaine des esprits, pour avoir le droit d'y pénétrer il faut exposer nos motivations aux esprits, signifier notre intention de déranger le moins possible, et faire des offrandes à Malila. Lorsque nous franchîmes la frontière entre le territoire des humains et celui de Malila, John demanda une pause, il étala une bâche sur le sol et nous demanda d'y déposer des échantillons de notre équipement : sac à dos, sabres, etc., ainsi qu'un peu d'argent. John prononça un long discours d'apaisement adressé à Malila, puis nous nous retirâmes quelque instants. Pendant notre absence un papillon jaune envoyé par Malila était venu voler au-dessus de nos offrandes et en avait retiré la substance magique, nous pouvions récupérer nos biens.

Arrivés à proximité du gouffre de Muruk, il nous fallut refaire une cérémonie du même genre afin d'apaiser les esprits propriétaires du lieu, que nous allions déranger pendant une longue période. Ensuite John insista pour que l'emplacement du camp et de la DZ soit situé au bord du thalweg, en amont du trou. Nous décidâmes au contraire de dégager une clairière de l'autre côté du col, en aval, sur un site plus propice. Ce choix eut des conséquences imprévues :

Grâce à la tronçonneuse il ne nous fallut qu'une demi-journée pour abattre les arbres qui nous gênaient et construire une plateforme pour l'hélicoptère. Les deux heures de marche pour revenir au bivouac s'effectuèrent sous un violent orage, et une forte pluie continua toute la nuit. L'explication nous fut donnée le lendemain matin par l'un de nos accompagnateurs dont le rôle de magicien nous fut en même temps révélé : le territoire sur lequel nous avons décidé d'installer la DZ appartient en fait à une tribu d'esprits différente de celle du gouffre, à qui nous avons fait la dernière offrande. De plus, le premier grand arbre que nous avons abattu était leur demeure, d'où leur violente colère et l'orage qui en a résulté. Dans la nuit les esprits se sont adressés en rêve au magicien pour exprimer leur colère et demander à John de leur faire une offrande particulièrement importante : quatre grandes monnaies de coquillages, faute de quoi l'un d'entre nous serait tué.

La cérémonie eut lieu le lendemain de notre retour à Galué. John dut emprunter une partie des monnaies nécessaires, n'en possédant pas suffisamment lui-même (autrefois une monnaie valait une vie humaine, actuellement elle vaut encore un cochon de belle taille) ; pour faire bonne mesure il mit une monnaie de plus que demandé, et la cérémonie fut un succès : les esprits acceptèrent l'offrande et assurèrent John de leur bienveillance. L'expédition pouvait commencer sous de bons auspices.

Lorsque toute l'équipe fut réunie en baie de Jacquinot, certains à Galué, les autres à Pomio, John nous proposa d'organiser une fête pour sceller notre collaboration à venir. Il nous proposa

(*1) En Pidgin, le terme « cargo » désigne d'une manière générale toute accumulation de biens matériels.



d'aller acheter un cochon à Matong si nous étions d'accord pour le payer, et nous laissa choisir la taille du cochon, et donc son prix. Nous nous prononçâmes pour un cochon à deux cents Kinas, soit de taille moyenne. John qui n'est plus tout jeune accusait la fatigue de l'excursion à Muruk ; il vint nous dire qu'il se sentait trop las pour partir à Matong et nous informa qu'il était possible de se procurer à Galué un beau cochon pour trois cents Kinas.

N'ayant pas des finances extensibles à l'infini et commençant à penser que John tirait un peu trop sur la ficelle, nous refusâmes la proposition, nous en tenant à deux cent Kinas. Deux heures plus tard John vint nous informer qu'il s'était cotisé avec nos cinq autres accompagnateurs pour fournir les cent Kinas manquants, la fête pouvait avoir lieu. Pour certains habitants de Galué, cent Kinas est plus d'argent qu'ils n'en voient dans l'année.

John nous fit part de son intention d'offrir une monnaie de coquillage à un membre de l'équipe, il fut convenu que Hélène en serait la bénéficiaire.

Ce présent prend une signification particulière si l'on est au courant du système de relations et d'échanges traditionnels en vigueur dans la région : ce système repose sur les dons et contre-dons, on n'est pas riche de ses possessions, mais des dettes que les autres ont contracté envers nous par les cadeaux qu'on leur a fait. Il est de bon ton de répondre à plus ou moins longue échéance au don par un contre don de valeur supérieure.

A travers le cadeau de la monnaie de coquillage, John nous mettait en situation de débiteurs, avec pour objectif d'obtenir un maximum de matériel lors de notre départ.

Des systèmes de pensée et de logique très différents peuvent amener à des malentendus aux conséquences graves, chacun étant par ailleurs de bonne foi.

La valeur suprême dans la société de Galué est le prestige, et ce prestige s'acquiert en procurant aux autres membres de la communauté des avantages divers, en particulier matériels. Ce qui a guidé John lors de nos diverses négociations, c'est son prestige, qu'il espérait augmenter en obtenant pour ses sujets le maximum d'emplois aux meilleurs salaires, et en s'organisant pour attirer le maximum de retombées matérielles en fin d'expé. Il faut aussi tenir compte du contexte religieux et de la pensée « cargoïste » : nous étions détenteurs du cargo^{*1}, et il fallait trouver le moyen d'attirer ce cargo vers la communauté villageoise. Ces principes étant posés, la parole donnée à une valeur sacrée dans cette civilisation de culture orale, et une fois l'accord conclu dans des conditions acceptables pour les deux parties, chacun s'efforcera de le respecter dans la mesure du possible.

Le dimanche 15 janvier toujours pas d'hélicoptère disponible. Il fut donc décidé d'envoyer à Muruk une équipe réduite chargée

de construire le camp et de commencer à équiper le trou, accompagnée d'une cohorte de porteurs. Quand la demande lui fut transmise, John se trouva dans une situation délicate, écartelé entre trois contraintes :

- nous demandions un nombre important de porteurs ;
- le dimanche est en principe un jour chômé pour cause d'influence des missions ;
- il ne peut faire appel qu'à des membres du clan Basiigo pour pénétrer dans la forêt sacrée.

Le problème fut (mal) résolu en faisant appel à des jeunes de résistances physiques très inégales et en demandant un salaire journalier supérieur de deux Kinas à celui convenu.

Le malentendu s'installait. L'équipe, croyant avoir affaire à une surenchère et pressée par le temps, brûla les étapes sur le parcours, surestimant les porteurs et leur imposant des journées de marche trop longues. Les porteurs manifestèrent leur mauvaise humeur en traînant la patte. Arrivés à Muruk, ils furent aussitôt renvoyés à Galué avec des rations jugées trop parcimonieuses. En Mélanésie, on ne plaisante pas avec la nourriture.

La crise éclata dès leur retour. John, très en colère, menaçait d'arrêter l'expédition ou de renvoyer en France les « coupables ». Après moult palabres il fut convenu que les porteurs concernés toucheraient leur paye pour une durée équivalente au trajet normal, plus une demi-journée en compensation du tort subi, et qu'à l'avenir le salaire quotidien serait celui convenu au départ, la ration journalière fut elle aussi définie. L'incident était clos.

Les motivations de John et des habitants de Galué sont parfois difficiles à percevoir à priori et débouchent sur des stratégies qui nous paraissent incompréhensibles tant qu'on n'en a pas la clé.

Dès les premières reconnaissances et jusqu'à la fin de l'expédition nous fûmes accompagnés par un homme d'une quarantaine d'années, prénommé John, nous l'appellerons John2. Son rôle ne nous paraissait pas très clair, il ne participait que modérément aux tâches matérielles et portait un chargement restreint, mais Kaiopuna tenait à sa présence. Son rôle de magicien nous fut partiellement révélé lors de l'épisode de l'orage, mais ce n'est qu'en fin d'expédition que j'eus droit à une explication plus consistante.

Lorsqu'il fut temps pour moi de quitter Muruk, c'est Thomas qui m'accompagna. Grâce à une rotation d'hélicoptère la veille, j'étais peu chargé, et ne confiai donc rien à porter à Thomas. Aussi ma surprise fut grande de le voir commencer la marche équipé d'un sac à dos plein à craquer. La journée était superbe, pas un nuage. Vers la fin du parcours, lors d'une pause, je fis part à Thomas de ma joie devant la chance que nous avions. Sa réponse fut la suivante : « Ce n'est pas de la chance, c'est John2. Hier soir, prévoyant la journée de marche, je lui ai demandé de faire le beau temps. Il était d'accord pour jusqu'en début d'après-midi, mais voulait faire pleuvoir ensuite parce que les réserves d'eau du camp sont au plus bas. J'ai dû insister pour avoir le beau temps jusqu'à notre arrivée à Galué. Tu te souviens, au début quand il y a eu trois jours sans pluie, tu l'as envoyé avec Kévin faire la corvée d'eau, ils étaient chargés de jerricans sur des claies de portage. C'était trop lourd, ils ont glissé plusieurs fois sur les rochers. John2 a décidé qu'il n'y aurait plus de corvées d'eau, il a fait pleuvoir tout de suite après. J'ai négocié sa prestation d'aujourd'hui en échange du portage de ses affaires. »

John2 est l'un des bigmen de Galué, sa présence au camp était justifiée par ses compétences magiques et spirituelles.

■ QUELQUES CONSEILS AUX FUTURES EXPÉDITIONS

En ce qui concerne le matériel non spécialisé, il est plus rentable et plus pratique de se le procurer en PNG que de lui faire faire un aller-retour très onéreux depuis la France. Tout le matériel non rapatrié constituera un cadeau très apprécié, plus motivant pour les habitants de Galué que les salaires versés.

Lors des négociations de début d'expé, il faut être à la fois juste et ferme. Le salaire de base devra être légèrement supérieur à celui versé par les compagnies forestières. Le chef sera payé 20 à 30 % de plus. La ration alimentaire quotidienne entre en ligne de compte dans la négociation.

Il faut négocier assez ferme le nombre de porteurs ou d'accompagnateurs nécessaire, mais on doit parfois accepter une ou deux personnes dont le rôle n'est pas clair pour nous.

La charge est limitée à 20 Kg par personne, prévoir un person.

Personne n'accepte de se déplacer seul dans la forêt, même un messager.

Un chef acceptera facilement de laver la vaisselle, de faire du bois pour le feu ou de creuser un trou pour les toilettes, mais il ne s'abaissera jamais à porter une charge autre que son paquetage.

Si vous formulez une demande qui ne peut être satisfaite ou si vous posez une question jugée embarrassante, les gens de Galué fourniront une réponse qui n'aura qu'une chance aléatoire d'être proche de la vérité.

Mais la parole donnée est respectée sauf cas de force majeure.

■ BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- CONNOLLY Bob, ANDERSON Robin 1989 « Premier Contact », Gallimard
- GODELIER Maurice 1982 « La Production des Grands Hommes » Paris, Fayard
- LAWRENCE Peter 1974 « Le culte du Cargo » Paris, Fayard
- MAISTRE Guilhem 1994 « Le Village de Galué (Galowé), Nouvelle-Bretagne, Papouasie-Nouvelle-Guinée ; Tradition et Mutations », ORSTOM Nouméa
- MALINOWSKI Bronislaw 1963 « Les Argonautes du Pacifique Occidental »
- MIKLOUKO-MAKLAÏ Nikolai « Le Papou Blanc » ■

RAPPORT SCIENTIFIQUE

Par Fabien Hobléa

PRÉAMBULE

Il est des rêves prémonitoires que l'on attribue volontiers à des coïncidences ou à quelque sixième sens relevant de l'inconscient. Il est au contraire des idées visionnaires qui ne doivent rien au hasard ou au surnaturel, mais qui découlent d'un « bon sens » conjugué à l'expérience du terrain .

Tel est le cas de l'aventure exceptionnelle qu'il nous a été donné de vivre au sein d'« Hémisphère Sud, Premier -1000 », rêve un peu fou révélé un beau jour de juin 1992 dans les colonnes de *Spelunca* en ces termes :

« Le premier -1000 m de l'Hémisphère sud attend là-bas, tapi sous la jungle du plateau de la haute - Galowé. Ce projet d'expédition est original puisqu'il envisage pour la première fois la plongée spéléologique en Papouasie(...) Deux mois sur le terrain suffiraient pour le mener à bien. Sur place, les sentiers ont été taillés, quelques coups de machettes suffiront à les ouvrir à nouveau ... » Aussitôt dit, (presque) aussitôt fait, sous la bannière de Jean-Paul Sounier, auteur de ces quelques lignes qui allaient permettre à ceux qui répondirent à l'appel de vivre des moments d'une rare intensité, à la découverte d'une contrée et de ses habitants dont un simple rapport d'expédition aura bien du mal à évoquer les innombrables facettes.

LOCALISATION DU TERRAIN D'EXPLORATION

L'expédition « Hémisphère sud, objectif premier -1000 » nous a transporté quasiment aux antipodes, en Océanie. Il s'agit de la cinquième expédition française d'exploration spéléologique à s'intéresser, depuis 1978, aux reliefs calcaires des monts Nakanai.

Cette chaîne de montagnes, qui culmine aux alentours de 2 000 mètres d'altitude, occupe la partie orientale de l'île de Nouvelle-Bretagne, qui, avec ses 36 000 km² constitue la principale île de l'archipel Bismarck.

Cet ensemble appartient à l'Etat indépendant de Papouasie-Nouvelle-Guinée, dont la majeure partie du territoire s'étend sur la moitié est de la Nouvelle-Guinée. Cette dernière mérite bien son appellation locale de « Grande Terre », puisqu'elle constitue la deuxième plus vaste île du monde (772 000 km²) après le Groënland. Sa moitié ouest appartient à l'Etat indonésien (province d'Irian Jaya) (fig.1)

La zone explorée se situe plus précisément sur le versant sud-est des monts Nakanai, celui qui domine la baie de Jacquinot, s'ouvrant sur la mer des Salomon.

L'expédition a été reçue dans deux localités de bord de mer, distantes de quatre kilomètres sur la rive nord-est de la baie : Pomio et Galué (ou Galowé). (cf. fig. 2 page suivante)

La zone karstique domine directement le village de Galué. Elle



Figure 1 : La Papouasie-Nouvelle-Guinée

est délimitée au sud-est par le littoral, à l'est et au nord, par le canyon du fleuve côtier (dit *Galowe river* sur les cartes), dont l'embouchure se situe précisément au village de Galué.

À l'ouest-nord-ouest, la limite est constituée par la ligne faîtière des monts Nakanai dépassant les 2 000 mètres d'altitude et, au sud-ouest, par le grand canyon de la Wunung river.

Ce quadrilatère couvre environs 150 km² aux alentours de 5° 30' de latitude Sud et 151° 25' de longitude Est. Nous pouvons retenir à son égard la dénomination de « Plateau de la Haute-Galowé » (J.-P. Sounier, 1992). Il correspond très grossièrement au territoire des habitants du village de Galué, que ces derniers dénomment « Gopgop ».

Nous donnons ci-dessous les coordonnées Y, X, Z des lieux de référence cités dans le texte, lues sur les cartes et affinées au GPS (terrestre ou embarqué dans un hélicoptère) dans la mesure du possible (auquel cas le troisième nombre est donné en dixièmes de minute).

POMIO (terrain de sport devant notre baraquement)	5° 31' 18" S	151° 31' 19" E	5 m
TERMINUS PISTE FORESTIERE	5° 29' 23.4" S	151° 24' 19.4" E	1010 m
MARA CAMP	5° 28' 69" S	151° 24' 13" E	690m
MURUK CAMP	5° 28' 30" S	151° 21' 96" E	1365 m
GOUFFRE MURUK			
point GPS	5° 28' 26" S	151° 21' 80" E	1350 m
point sur carte	5° 28' 40" S	151° 21' 53" E	1480 m
CHEVELURE DE BÉRENICE			
	5° 28' 27" S	151° 24' 67" E	290 m
EMERGENCE DES PLEIADES (?)			
	5° 28' 29" S	151° 24' 69" E	200 m ?
EMERGENCE DE MAYANG :			
	5° 26' 31" S	151° 23' 66" E	400 m
PUITS HARICOT	5° 32' 5" S	151° 22' E	alt. ?
AUTRES EMERGENCES POINTÉES D'HELICOPTERE			
d'aval en amont : (WP = Way Point)			
WP 74	5° 28' 96" S	151° 25' 71" E	
Deux toboggans d'eau non verticaux, faiblement perchés au-dessus de la Galowé, séparés en parallèle de quelques mètres.			
Débit de quelques dizaines de l/s par griffon.			
WP 75	5° 28' 69" S	151° 25' 38" E	
E : 150 à 200 m en amont de WP 74.			
WP 77	5° 27' 78" S	151° 24' 42" E	
E : dans un ravin affluent de la Galowé, toboggan d'eau non vertical largement au-dessus de la rivière (1 photo polaroid).			

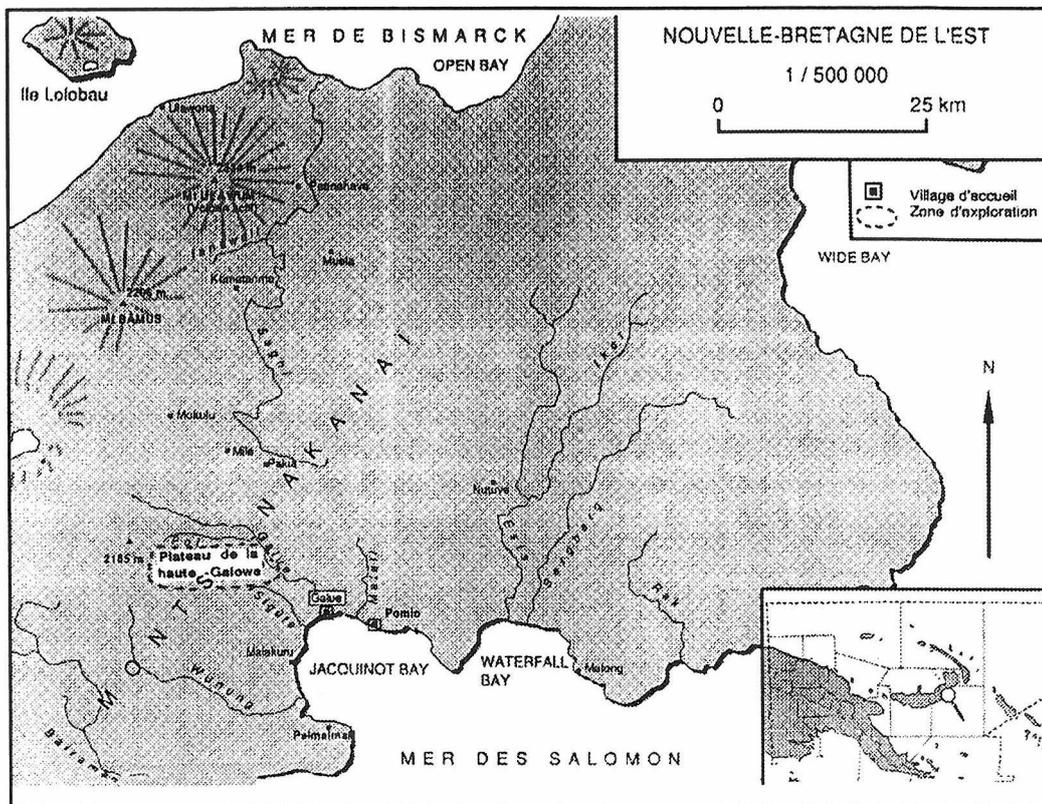


Figure 2 : localisation de la zone explorée (d'après G. Maistre, 1994).

■ CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

Contexte géographique général : la Papouasie Nouvelle-Guinée

L'Etat Papou s'étend sur 461 700 km². Outre la moitié orientale de la Nouvelle-Guinée, il comprend quelque six cents îles, atolls et autres récifs coralliens. Les îles les plus importantes sont la Nouvelle-Bretagne et la Nouvelle-Irlande dans l'archipel Bismarck, et l'île de Bougainville qui, plus à l'est, se rattache géographiquement à l'archipel des îles Salomon.

La Papouasie-Nouvelle-Guinée (*Papua-Nuigini* pour les intimes et PNG pour les « branchés ») est un État indépendant depuis le 16 septembre 1975, de régime démocratique et membre de l'ONU.

Il reste cependant marqué par son passé colonial puisque tour à tour Anglais et Allemands, puis Australien s (avec un intermède japonais durant la deuxième Guerre mondiale) ont dominé, exploité et surtout évangélisé ces contrées réputées parmi les plus « sauvages » de la planète.

L'influence australienne est encore aujourd'hui omniprésente bien que discrète, notamment pour ce qui concerne les transports, les services bancaires, l'équipement et l'aménagement du territoire. Quelques Australiens restent à la tête de grandes plantations ou domaines forestiers, ou vivent plus modestement de la pêche côtière.

Mais la grande majorité des quatre millions d'habitants sont des Papous. Ce terme, qui signifie littéralement « frisé » en malais, regroupe des Mélanésiens divisés en une grande variété d'ethnies (cf. texte de Guilhem Maistre p. 13).

Les langues officiellement en vigueur sont le *pidgin* (sorte de créole anglais), l'anglais et l'*hiri-motu*, qui surnagent tant bien que mal au milieu de huit cents dialectes.

Jusqu'à ces dernières années, la Papouasie a connu une croissance économique fondée sur l'exploitation des grandes plantations (café, thé, copra, huile de palme, cacao...), de ressources

minières considérables (cuivre, or et plus récemment pétrole...) et dans une moindre mesure sur la pêche et la forêt.

Les transformations dans les modes de vie, déjà introduites par les colons et les missionnaires, semblent s'accélérer et se répandre. Mais elles affectent la population à des degrés très divers.

Depuis quelques années, la PNG connaît cependant une réelle crise économique, due sans doute à des facteurs externes (contrecoup du marasme mondial), mais aussi internes (sécession de Bougainville, avec fermeture de la mine de cuivre géante de Panguna en 1988, nombreuses affaires de corruption de fonctionnaires et politiciens, en recrudescence depuis que la PNG est convoitée par de grandes compagnies forestières étrangères, ravages de l'éruption volcanique de septembre 94 sur Rabaul, capitale de la Nouvelle-Bretagne...).

La monnaie nationale est le kina (mot pidgin qui signifie coquillage, lesquels servaient primitivement de monnaie d'échange) ; il y a peu de temps encore, un kina équivalait à un dollar américain ; elle a été dévaluée de 12 % en septembre 94 et valait au moment de l'expédition environ 4,50 F.

La Papouasie offre ainsi l'image d'un pays en position intermédiaire entre les pays pauvres du sud et les pays développés :

□ Des premiers, elle présente les caractères démographiques (données 1987) : faible densité de population (inférieure à 10 habitants au km²) mais fort accroissement naturel : +3,2 % par an (l'équivalent du Kenya), une population urbaine représentant à peine 10 % du total mais en croissance rapide, une faible espérance de vie (49 ans).

Même remarque pour certains caractères économiques, avec un système dualiste (traditionnel dans les villages et de type occidental dans les villes) où domine le secteur primaire, un PNB d'environ 1 000 US\$ par habitant, une dépendance forte vis à vis de l'Australie et, de plus en plus, vis à vis des puissances asiatiques avérées ou émergentes. En prime, tendance nouvelle et conséquence sociale de l'urbanisation dans un contexte de crise,

le chômage et l'insécurité augmentent sensiblement dans les principales villes, notamment dans la capitale Port-Moresby. Enfin, le pays connaît des tensions frontalières, tant du côté ouest avec le grand voisin indonésien à l'expansionnisme non dissimulé, que du côté des îles Salomon.

❑ Des pays développés, la Papouasie a le système d'organisation politique, démocratie parlementaire sur le modèle anglo-saxon et qui fonctionne en tant que telle, avec un haut degré d'organisation reflétant une décentralisation effective : vingt provinces dirigées par des gouvernements provinciaux, elles-mêmes subdivisées en districts avec des gouvernements locaux (cf. fig. 3, carte administrative page 9).

Le système scolaire fonctionne bien, tandis que les hôpitaux et dispensaires existent, en théorie, dans chaque district.

Sur le plan économique, elle a une monnaie qui reste relativement forte malgré la récente dévaluation, une balance commerciale excédentaire et une bonne solvabilité. Signe des temps, l'activité touristique, encore cantonnée à quelques sites réputés pour leur intérêt ethnographique ou subaquatique, semble vouloir se déployer spatialement et thématiquement, sous l'impulsion même du gouvernement (M. CECILIA, 1995), relayé sur le terrain par des sociétés privées encore largement dirigées par des Blancs.

Signalons que l'expédition a été contactée à son retour à Port Moresby par de petites structures de tourisme-aventure de luxe désireuses de connaître le potentiel de la région que nous avions pratiquée.

Port-Moresby, district capital

Parmi les rares villes dignes de ce nom dans le pays, nous avons pu visiter la capitale, Port-Moresby, située sur la côte sud de la Grande Terre. Plus grosse agglomération papoue, elle compte 200 000 habitants. La morphologie urbaine est celle d'une ville récente de type « pionnier », spatialement très étalée et aérée, avec des quartiers bien distincts, aux habitations basses, parfois iso-

(*1) Deux membres de l'équipe, partis trois jours à Kokopo chercher un hélicoptère, ont pu apercevoir ce qui restait de Rabaul. Un paysage de désolation. Les volcans, d'où s'échappait encore un gros nuage de vapeur fortement soufrée, montraient des pentes grises de cendres d'où émergeaient les silhouettes noircies des arbres encore debout. Ce qui était une des plus belles baies du Pacifique sud, l'un des rares endroits à notre connaissance où le terme de paradisique pouvait s'appliquer à la Nouvelle-Guinée, est noyé sous les cendres, mer, lagon, récifs coralliens y compris. Heureusement, le vent dominant pendant les deux mois de l'éruption éloigna la plupart des cendres au nord, dans la mer... Cependant, au pied des deux volcans qui se sont réveillés, tout est sous un à dix mètres de cendres que les premières pluies ont transformées en redoutables coulées de boue liquide qui ont parachevé l'œuvre de destruction. Le quartier résidentiel, les lycées, écoles, bibliothèques et bâtiments officiels ainsi que l'aéroport sont détruits... Par contre, la partie ouest de la ville, peu habitée, avec les (sommères) installations portuaires et les quelques usines (gaz, pétrole, biscuiterie...) avaient déjà repris leur activité, il est vrai assez vitale pour la péninsule Gazelle. Toute la population a été regroupée à Kokopo sous des bâches de fortune, mais nul n'a perdu son sourire, et l'on est à mille lieux ici des « rascals » de Port-Moresby. Les magasins et les administrations « décentralisées » utilisent des containers suffocants en guise de local. Il est remarquable qu'il n'y ait qu'un seul mort à déplorer, encore fut-il victime d'une crise cardiaque, au volant de sa voiture, fuyant l'éruption. En 1985 et 1993, j'avais pu voir en ville des affiches établissant le plan d'évacuation en cas d'éruption, prévue depuis 1984 par les volcanologues, dont un Français, qui surveillaient le site 24 h sur 24.

Même si Rabaul ne sera pas reconstruite (aucune compagnie d'assurance ne veut désormais en prendre le risque) sur place, mais à Kokopo (soit quinze kilomètres au sud), je suis prêt à parier que d'ici quelques années ces cendres volcaniques seront une excellente fumure pour des plantations de cocotiers ou de cacaotiers... et que la baie de Rabaul sera à nouveau la plus belle du Pacifique, avec des stands au marché croulants de légumes et de fruits, tenus par des Mélanésiens souriants et affables. Pacific Studio ouvrira à nouveau ses portes aux groupes « rastas » papoue pour enregistrer ses célèbres cassettes jaunes qui inondent les magasins de musique de toute la PNG... (Note de L.-H. Fage)

lés les uns des autres, d'autant plus que la topographie de l'arrière côte, où se développe actuellement la ville, favorise le cloisonnement.

Autant dire que l'on ne peut pas faire grand chose à Port-Moresby sans véhicule, d'autant plus que l'aéroport se trouve, comme il se doit, à la périphérie dans l'arrière-pays. La piste d'atterrissage du *Jackson Airport* est une piste bitumée qui peut accueillir des moyens et assez gros porteurs. Elle limite pour l'instant l'extension urbaine vers le nord-est.

Le quartier du port et le centre historique s'étendent de la baie de Moresby Harbour à la presqu'île de Paga Hill. Tandis que des villas cossues ont colonisé les raides pentes qui dominent le port, le front de mer accueille quelques immeubles modernes à vocation bancaire ou commerciale. On y trouve de surcroît la poste centrale, un supermarché et, très utile, un bureau de la compagnie nationale *Air Nuigini*.

Par ailleurs, la ville possède un centre commercial des plus modernes dans le quartier de Boroko, où l'on trouve également un guichet d'*Air Nuigini*, le tout, non loin du *PNG National Institute of Art*, conservatoire et centre de recherche de la culture et de l'art papoue (qui n'est pas un musée, mais qui possède une filmothèque).

Parmi les autres lieux utiles à une expédition comme la nôtre, citons, dans le quartier des administrations nationales (Waigani) en plein développement, le *National Mapping Bureau*, l'IGN local où il est possible d'acheter cartes topographiques et photographies aériennes (cf. adresse en annexe). Il existe également un service géologique éditant des feuilles au 1/250 000^e.

L'ambassade de France se situe pour sa part dans la *Pacific View Building* au sud du quartier de *Two Mile Hill*. Comme son nom l'indique, l'immeuble offre une magnifique vue plongeante sur la baie de Walter et la Mer de Corail... Il domine aussi les bidonvilles sur pilotis de Koki Bay où il est très fortement déconseillé à un Blanc de s'aventurer, et pas seulement à cause du SIDA, qui, soit dit en passant, n'épargne pas le pays...

Certains membres de l'expédition ont été impressionnés par le taux de délinquance armée dans la ville, où des bandes de « Rascals » terrorisent de plus en plus fréquemment la population qui vit retranchée derrière des murailles de tôles et de barbelés.

Nous avons été témoins rapprochés de plusieurs attaques à main armée au cours des périodes de séjours à Port-Moresby où les autorités recensaient d'après les journaux locaux près d'une cinquantaine de hold-up par mois, jusqu'à dix-sept en un seul week-end.

Lae, premier port

A Lae, deuxième ville du pays, le phénomène est déjà moins sensible. Le cadre est beaucoup plus verdoyant que les collines pelées de Port-Moresby. La cité se localise à l'embouchure de la Markham river au fond du golfe de Huon, à trois cents kilomètres au nord de Port-Moresby.

L'aéroport se situe à plus de quinze kilomètres en amont de la ville et le transfert nécessite, là aussi, un moyen de locomotion.

Le site de Lae est beaucoup plus plat qu'à Port-Moresby, utilisant un système de terrasses fluviales en escalier jusqu'au niveau de la mer. Le port est un endroit très animé, grouillant de monde, où les petits cargos à flots côtoient les innombrables pirogues échouées sur la grève. Les installations portuaires sont beaucoup plus rudimentaires que dans la capitale. Il semble que le tirant d'eau utilisable soit faible.

Rabaul détruite

Nous n'avons pas pu visiter la capitale de la Nouvelle-Bretagne¹, Rabaul, ou plutôt le peu qu'il en reste après l'éruption catastrophique commencée en septembre 94, qui inaugurerait une phase d'ac-

tivité volcanique non achevée lors de notre courte visite à Kokopo. Cette banlieue éloignée de l'est de Rabaul, entourée de gigantesques plantations de cocotiers et de cacao, est devenue une petite ville-champignon, refuge pour les survivants encore parqués dans des camps de fortune début février. Il y a tout lieu de penser que Kokopo va remplacer purement et simplement Rabaul, perle du Pacifique abandonnée aux cendres volcaniques qui noircissent chaque jour un peu plus la « Blanche Bay ».

Notons qu'un aéroport a rapidement été aménagé à Tokua à quelques kilomètres à l'est de Kokopo pendant le déroulement de l'expédition, ce qui a permis à la plupart d'entre nous de repartir par la voie des airs, évitant le long périple marin de l'aller qui nous avait conduit de Lae à Pomio.

Contexte géographique rapproché : de la baie Jacquinot aux monts Nakanai (East New-Britain)

Pomio se situe sur la côte sud-est de Nouvelle-Bretagne, dans la baie Jacquinot. La taille de la typographie sur les cartes, comme souvent, ne reflète pas l'importance démographique de la localité mais plutôt son rôle administratif, hérité de la colonisation (la palme revient sans doute à Finschhafen, au bout de la péninsule de Huon, typographié comme un « centre important » dans lequel nous avons recensé au bas mot une cinquantaine d'âmes en comptant les chiens et la volaille !)

Pomio est une bourgade pimpante d'environ 300 à 400 habitants, siège d'un bureau de district, équipée d'un débarcadère en béton dans le lagon (la passe dans la barrière de corail n'est pas évidente à trouver) et desservie par un aérodrome de brousse situé sur la ligne régulière Kimbe-Tokua.

Les maisons y sont relativement confortables pour le pays, notamment les bâtisses récupérées de la période coloniale, caractéristiques pavillons de planches peintes, montés sur pilotis, et munis de citernes en tôle pour récupérer l'eau de pluie, entourés d'une parcelle de gazon anglais soigneusement tondu (!) et agrémenté de radieux arbustes à fleurs.

Des cases plus traditionnelles complètent le paysage « urbain » qui

s'aligne de part et d'autre d'une rue centrale boueuse tracée parallèlement au rivage.

Pomio possède plusieurs « cases des hommes » (*houseboy*), ce qui dénote la survivance de certaines traditions, malgré des fonctions plus modernistes comme une épicerie assez bien achalandée, mais aux stocks limités, un dispensaire flambant neuf mais non fonctionnel faute de personnel, une école, elle très fonctionnelle, une mission tenue par un Père allemand encore plus opérationnelle, une sorte de container-débit de boisson tout aussi fréquenté, comme sans doute la salle communale en dur dans laquelle nous avons été hébergés avec notre matériel, moyennant une modique « location », et abritant aussi le bureau du *District Officer*.

Cette grande baraque présente de plus l'avantage d'être située au bord d'un vaste terrain de sport (où s'exprime régulièrement une égale passion de la jeunesse locale pour le foot et le rugby), très pratique pour un hélicoptage.

Enfin, dernière précision importante, Pomio est limitée à l'ouest par l'embouchure de la Matali, rivière torrentueuse mais néanmoins assez profonde. Cette rivière jaillit d'une grotte au fond d'une reculée. Une partie de son cours souterrain a été parcourue dans les gouffres du Ka2 et de Kavakuna.

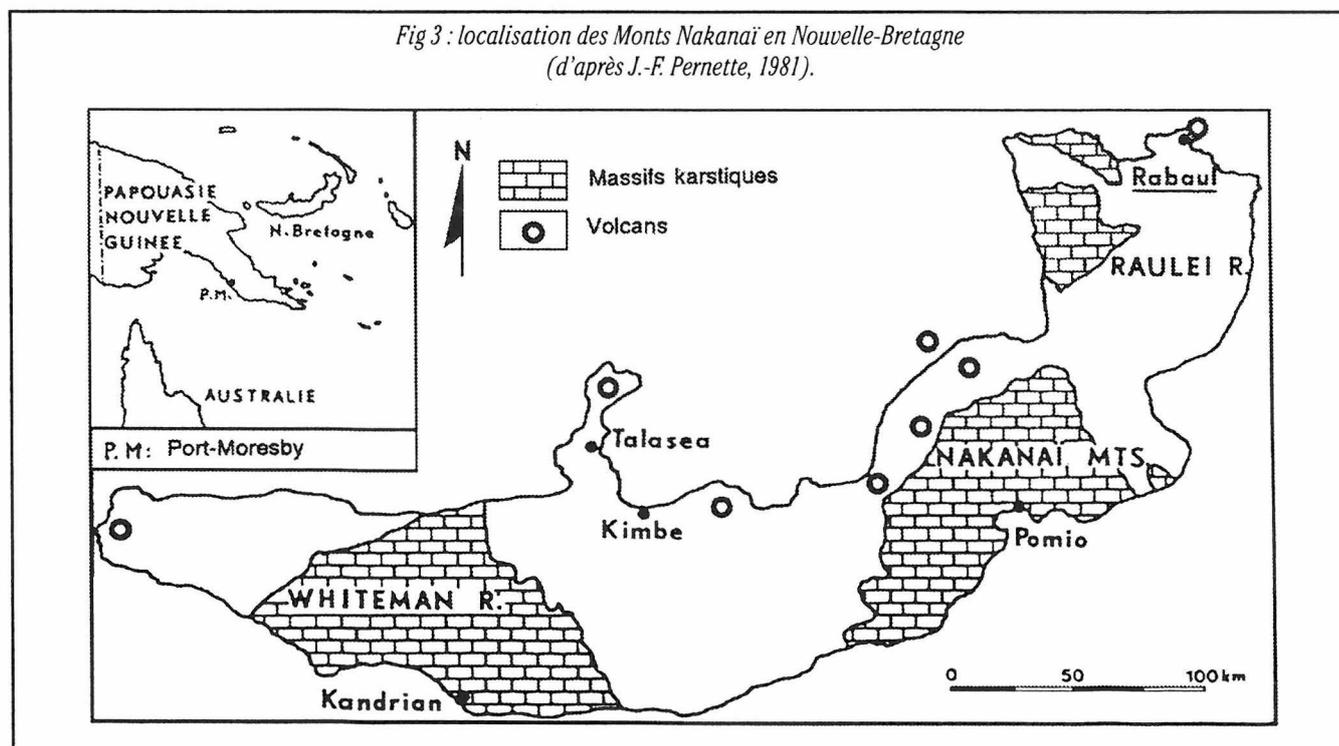
Depuis 1994, un pont suspendu flambant neuf en poutrelles métalliques permet aux véhicules 4x4 des compagnies forestières de traverser la Matali et de rejoindre par une piste en pierrailles le village de Galowé, quatre kilomètres plus à l'ouest.

Cette piste rend obsolète le magnifique sentier littoral, que nous conseillons cependant aux piétons. C'est de toute façon à pied, et même en pirogue, que se termine le trajet Pomio-Galowé. Sans doute plus pour longtemps car un pont sur la Galowé est également en projet à court terme...

Toutefois, la rivière traversée à la rame, c'est aujourd'hui encore dans un autre monde que nous entrons : malgré ses quatre cents habitants, Galué n'apparaît pas sur les cartes à petite échelle, preuve de son caractère traditionnel, et d'une sédentarisation relativement récente. Les habitants de Galué sont longtemps restés à l'écart des recensements administratifs car ils peuplaient à l'origine plusieurs hameaux temporaires dans la montagne.

Il est très important pour les membres d'une expédition comme celle-ci de connaître et respecter les mentalités et les coutumes pa-

Fig 3 : localisation des Monts Nakanai en Nouvelle-Bretagne (d'après J.-F. Pernet, 1981).



pou, avec leurs constantes que l'on retrouve à l'échelle du pays et les particularismes locaux variables d'un village à l'autre.

La présence d'un géographe-ethnologue dans l'équipe, qui connaissait de plus le village même où nous étions accueillis, a certainement été un élément non négligeable de la réussite de l'expédition (cf. infra. note de Guilhem Maistre).

À l'inverse, on peut citer les mésaventures d'expéditions étrangères qui n'ont pas su établir des rapports constructifs avec les Papous et qui ne sont pas allées bien loin ...

La subsistance des populations de Pomio et Galué repose encore largement sur l'agriculture vivrière pratiquée dans les *garden* (patates douces, taros, mangues, cannes à sucre...) et complétée par les plantations de cocotiers sur le littoral. Les jardins sont aujourd'hui établis le plus près possible de la côte, en arrière de la cocoteraie.

Le relief devenant très rapidement vigoureux dans les terres, la plupart des jardins sont cependant en très forte pente, ce qui exclut toute mécanisation.

D'après les Papous de Pomio, la nécessité de changer fréquemment de parcelle de culture oblige encore aujourd'hui à utiliser des terrains situés à deux ou trois heures de marche dans l'arrière-pays.

Toujours à Pomio, nous avons assisté à la construction de pirogues monoxyles, servant à la petite pêche ou à la pêche à la langouste (selon la saison). Une part sans doute importante des revenus semble être assurée par des membres de familles locales expatriés dans d'autres régions de Papouasie, souvent après avoir décroché un diplôme scolaire ou universitaire, national ou australien.

Les Papous des environs « investissent » dans les études, en s'appuyant sur les écoles locales (Pomio) et le collège de Palmamal, de l'autre côté de la baie (atteint en bateau et fréquenté en pension hebdomadaire). Un bon exemple en est un des fils du « bigman » de Galué, devenu ingénieur géologue et travaillant pour la recherche pétrolière.

L'installation d'une compagnie forestière malaisienne entre Pomio et Galué (la *Keruvara*) risque de bouleverser d'ici peu les modes de vie et de subsistance des populations, avec une généralisation du salariat et des problèmes de répartition des nouvelles richesses, les Malaisiens préférant « graisser la pâte » des chefs plutôt que de participer à un développement global des communautés qui les accueillent.

Au moment de notre visite, l'exploitation forestière n'avait pas vraiment commencé : seule une piste avait été tracée au bulldozer, depuis Galué jusqu'à la crête dominant le canyon de la Galowé vers 1 000 mètres d'altitude. Il était question de la prolonger par la suite jusqu'au gouffre de Muruk ! Malgré le caractère plus qu'accidenté du terrain restant à défricher et modeler, au vu de ce qui a déjà été réalisé, nous pensons que les Malaisiens en sont tout à fait capables...

Les tronçonneuses géantes n'attendent plus qu'une renégociation des accords entre la direction de la compagnie et le chef John Kaiopuna, dépositaire du droit de propriété de la forêt, au nom des habitants de Galué.

Nous avons essayé, sans faire de prosélytisme militant, de sensibiliser John et ses successeurs potentiels aux dangers d'une surexploitation de leur forêt : nous leur avons notamment dé-

montré sur le terrain comment des défrichements à blanc pouvaient rapidement entraîner un décapage du sol argileux qui, entraîné dans les gouffres, allait souiller les eaux claires et quasi-sacrées de la Galowé.

Le danger est en effet de voir des saignées à grande échelle rendre le cours d'eau irrémédiablement turbide. Or cette rivière est vitale pour les habitants du village, qui la consomment pour la cuisine, la boivent, s'y lavent, eux et leurs vêtements. Elle tient de plus une place importante dans leur mythologie. Comment serait alors vécue une altération sérieuse de la couleur et de la qualité de ses eaux ? Nous ignorons quel poids ces arguments aurons face aux « royalties » alignées par la compagnie forestière.

Un autre argument pourrait être avancé, sans que nous l'ayons fait, ne le jugeant pas encore d'actualité : les infrastructures et les modalités de l'exploitation forestière vont inmanquablement porter sérieusement atteinte au patrimoine naturel et, de façon spectaculaire, au paysage. Or ce dernier représente sur le secteur un réel atout pour le développement d'une activité touristique dans la région².

À Pomio même, on semble assister à l'émergence d'un embryon de tourisme spéléologique, avec la renommée de Kavakuna Cave que certains guides locaux plus ou moins improvisés se proposent de faire visiter moyennant rétribution. Le site est assez régulièrement visité ou utilisé comme « vitrine » par de petits groupes de tourisme-aventure.

Les ingrédients existent pour que « la sauce prenne », et il suffirait à notre avis de peu pour voir les environs de Pomio se transformer en tête de pont d'un tourisme multi-activités de luxe reposant sur la découverte des sites naturels et des tribus qui les habitent, le tout gratifié d'une certaine notoriété par le biais d'une médiatisation qui sans être outrancière et permanente, n'en est pas moins réelle et suivie (cf. l'exemple du Parc national de Gunung Mulu dans la province du Sarawak à Bornéo).

Si l'on considère que les Papous de la baie ne peuvent plus échapper à des transformations socio-économiques radicales dans un proche avenir, le choix qui s'offre à eux semble devoir être le suivant : ou bien sacrifier la forêt (et sans doute par voie de conséquence leurs rivières) à l'illusion d'un profit immédiat qui ne sera effectif que pour quelque chef (et bien sûr pour les compagnies étrangères), ou bien fonder le développement sur une utilisation respectueuse des ressources naturelles, associant une exploitation forestière discrète et un tourisme-nature où des infrastructures légères et intégrées au site sauraient proposer des activités de découverte en alliant les multiples facettes du milieu (plongée sur les récifs coralliens dans une eau à 30°C, baignade sur des plages de sable blanc bordées de cocotiers, découverte des traditions tribales, vie en forêt, sports d'eau vive, vols en hélicoptère, et bien sûr canyoning et spéléologie...).

Quoiqu'il adienne, le sort des tribus du secteur reste grandement lié aux ressources naturelles, elles mêmes tributaires du contexte physique.

■ CADRE GÉOLOGIQUE ET PHYSIQUE

Contexte structural

La Nouvelle-Guinée, l'archipel Bismarck et les îles Salomon forment un arc insulaire au contact de la plaque continentale australienne et de la plaque océanique du Pacifique. L'affrontement de ces deux plaques tectoniques est à l'origine d'une très forte sismicité accompagnée de nombreuses manifestations volcaniques. Ce secteur de la fameuse « ceinture de feu » du Pacifique concentre 5 à 10% de l'activité sismique mondiale, ce qui en fait une des zones les plus mobiles et les plus instables de la croûte terrestre (fig.4).

(*2) Toujours à Kokopo, nous fûmes hébergés par un couple d'Australiens qui possèdent une vaste plantation. Passionnés par la protection de la forêt primaire et ce que cela signifie d'espèces sauvages, faune et flore, menacées, et de modification dans le mode de vie traditionnel des Papous. Crissy et Max Henderson ont donc créé la Pacific Heritage Foundation, qui essaye de proposer aux chefs de village une toute autre politique de développement de la forêt que celle, assez som des compagnies forestières.

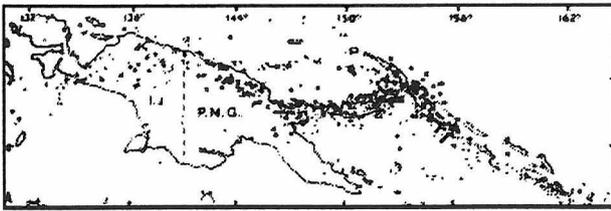


Fig. 4 : La sismicité en Nouvelle-Guinée (d'après DENHAM, 1971).

Distribution des séismes (magnitude > 4) entre 1958 et 1966 en Nouvelle Guinée et dans les archipels Bismarck-Salomon.

Ce caractère n'est pas sans conséquences sur une expédition comme la nôtre : l'éruption des volcans dominant Rabaul en Nouvelle-Bretagne a sérieusement contrecarré nos plans initiaux pour ce qui concerne l'accès à la zone et l'acheminement du matériel. Sur les plateaux de la haute-Galowé, il a fallu s'habituer aux fréquentes secousses qui ébranlaient au moins une fois par semaine notre campement (> 4,5 Richter ?), nécessitant l'intervention bruyante du chef John pour rappeler les éléments à l'ordre : efficacité et prestige garantis puisqu'au bout de quelques secondes d'incantations péremptoires, le tremblement de terre cessait comme par magie ! Plus sérieusement, de violents séismes peuvent affecter la stabilité des versants des canyons (comme en 1984 où des écroulements en masse d'origine sismique avaient barré des canyons qui s'étaient ensuite brutalement vidangés). Quant aux conséquences d'un « big-one » sous terre, nous préférons ne pas y songer (notons cependant que des équipes évoluant sous terre n'ont pas ou à peine senti les secousses qui nous faisaient nous cramponner à la table au camp de surface, monté il est vrai sur pilotis).

L'ossature de la Nouvelle-Bretagne s'est mise en place en plusieurs phases : dans la première moitié du tertiaire, des épanchements de lave sous-marine édifient un arc volcanique correspondant aux chaînes nord de la Nouvelle-Guinée, au sud de la Nouvelle-Bretagne, ainsi qu'à la Nouvelle-Irlande et à la partie ouest de Bougainville. Cet arc aujourd'hui inactif constitue le soubassement en terrains volcaniques des karsts. (fig. 5)

Plus récemment, au quaternaire, un nouvel arc volcanique s'accolait au précédent : île de Karkar, partie nord de la Nouvelle-Bretagne et est de Bougainville, où se trouvent des volcans toujours

Echantillons	Porosité (%)	Densité appar.	Densité absolue	Calcite (%)	Quartz (%)	Argiles (%)
(1) NGB 1/R	12,04	2,40	2,73	98	1	Smectite 100
(2) NGB 2/R	19,51	2,14	2,66	98	2	
(3) NGN 1/R	19,8	2,17	2,70	98	2	Smectite 100
(4) NGN 3/R	36,36	1,75	2,74	98	2	Smectite 100
(5) NGN 4/R	1,00	2,67	2,70	98	20	
(6) NGN 5/R	22,67	2,11	2,72	96	4	
(7) NGH 1/R	2,52	2,61	2,67	98	2	Smectite 100
(8) NGH 2/R	2,63	2,62	2,69	83	17	
(9) PNG 1/R	3,58	2,61	2,70			

Caractères physiques et minéralogiques de neuf échantillons de calcaires de PNG (analyses : laboratoire de géomorphologie du CNRS/Caen. M. Levant, C. Blanchet, Y. Delehay, M.-N. Le Coustumer, D. Rivaille).

- (1) calcaire de Gowop (Miocène infér. Pliocène) : Mt. Bangeta, alt. 4000 m (péninsule de Huon).
- (2) calcaire de Gowop : chaîne Cromwell, polje d'Ulur, alt. 2450 m (Huon).
- (3) calcaire de Yalam (Miocène infér. moyen) : Mts. Nakanai-Iso River (Nlle Bretagne).
- (4) calcaire des « Esis beds » (Miocène sup. Pliocène) : Mts. Nakanai-Nutue.
- (5) calcaire de Yalam (Miocène infér. moyen) : Mts. Nakanai-Matali.
- (6) calcaire de Yalam : Mts. Nakanai-Nare.
- (7) calcaire de Darai (Oligocène sup. - Miocène moyen) : Mendi (Highlands du Sud).
- (8) marbre d'Omaura (Oligocène moyen-sup.) : Kainantu (Highlands de l'Est).
- (9) calcaire de Darai (Oligo-Miocène) : Mubi River-Kutubu (Highlands du Sud).

Fig. 6 : Caractères d'échantillons calcaires analysés lors d'expéditions précédentes. (in R. Maire, 1990)

Les échantillons soulignés sont issus de la même fondation que le plateau de la Haute-Galowé (calcaire de Yalam).

en activité (région de Rabaul avec l'éruption de septembre 94, Mont Ulawun au-dessus des plateaux de la haute-Galowé avec une éruption en 1973 etc...).

L'arc méridional de Nouvelle-Bretagne, le plus ancien, supporte d'épaisses séries de calcaires récifaux de plate-forme (calcaires bioclastiques) et de bordure de plate-forme (calcarénites) sédimentées durant l'oligo-miocène. Le substrat carbonaté des monts Nakanai et plus particulièrement celui du plateau de la haute-Galowé est constitué par les calcaires dits de « Yalam », datant du miocène inférieur et moyen, épais de 1300 à 1500 mètres ! Richard Maire, chargé des relevés scientifiques lors de l'expédition de 1980, les décrit comme des « calcaires bioclastiques (coralliens et algaires), des calcarénites, calcilitites ». Comme lui, nous avons remarqué dans le secteur de Muruk une prédominance du faciès crayeux avec une compacité médiocre qui ne favorisait pas la solidité des amarrages, même s'il était plus aisé par ce fait de perforer le rocher. Pour comparaison et en attendant nos propres analyses sur les échantillons prélevés dans Muruk, nous reproduisons le tableau (fig. 6) synthétisant les résultats d'analyses réalisées pour R. MAIRE sur divers échantillons dont

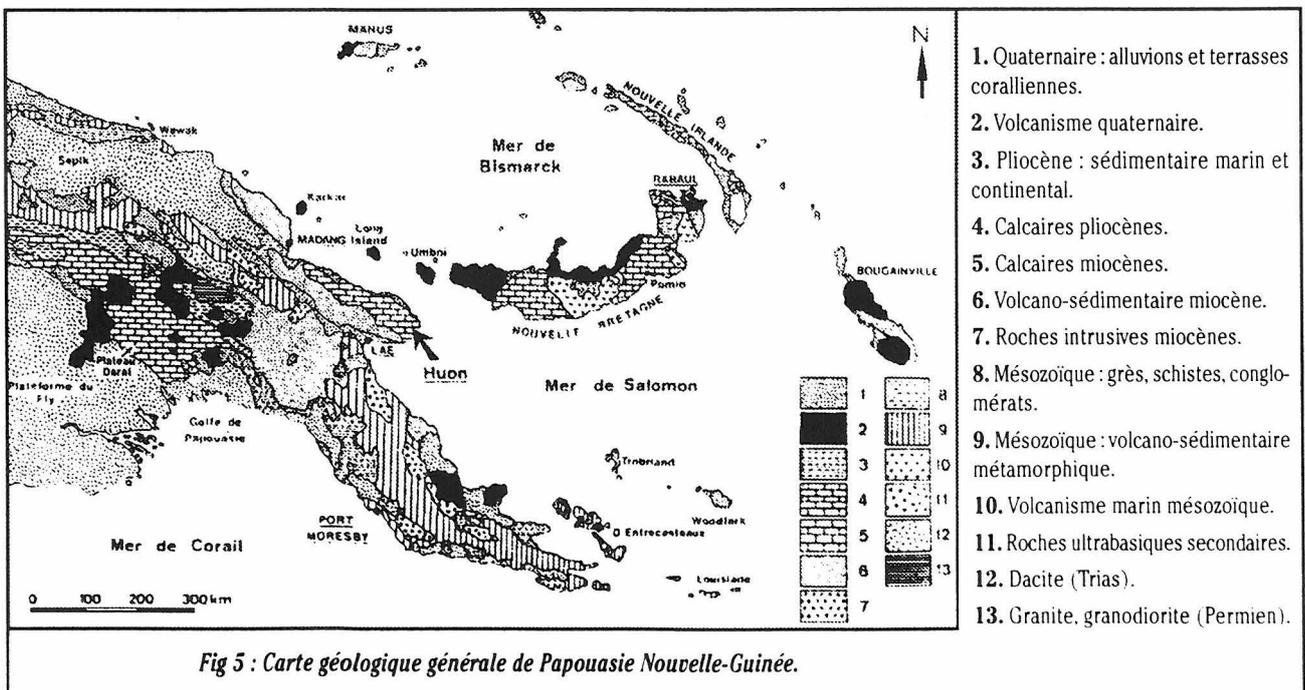
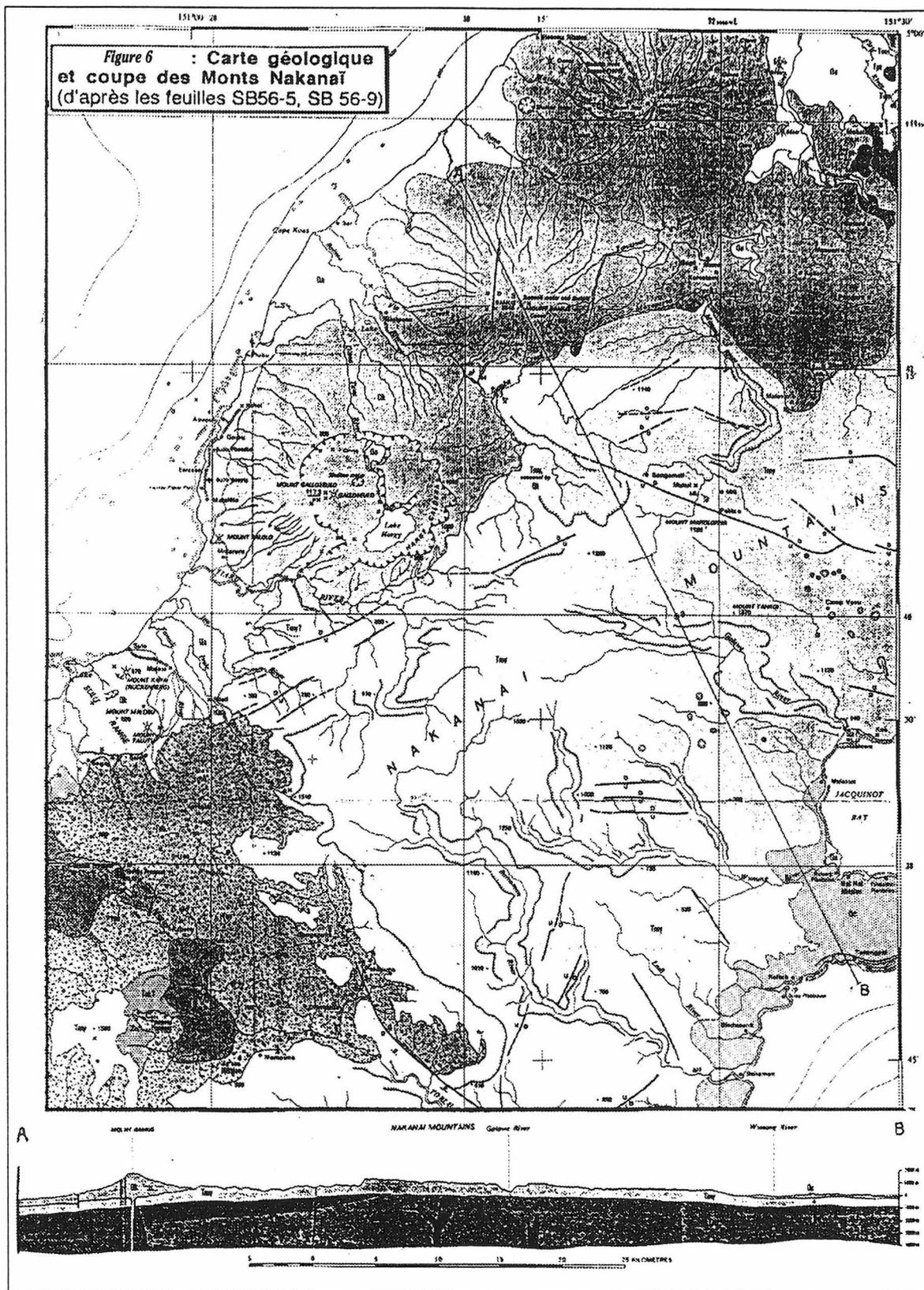


Fig 5 : Carte géologique générale de Papouasie Nouvelle-Guinée.



3 issus des calcaires de Yalam proches de notre secteur d'investigation (NGN 3/R ; NGN 5/R ; NGN 6/R). Le calcaire de Naré est par exemple très poreux (22 %) et contient 96 % de calcite pour 4 % de quartz. Le faciès prélevé sur les bords de la Matali est beaucoup plus compact (porosité de 1%) et plus pur (98 % calcite, 2 % quartz).

La tectonique à grande échelle du plateau de la Galowé est assez mal connue dans le détail. Les calcaires de Yalam reposent sur un socle volcano-sédimentaire paléogène (fig. 4 bis). D'après

R. Maire, « la série est bombée selon un géanticlinal d'axe WSW-ENE formé à partir du Miocène supérieur-Pliocène. » le tout serait porté rapidement en altitude dès la fin du Miocène avec semble-t-il une accélération de la surrection début Quaternaire. D'après nos observations (cf. infra), le plateau de la haute-Galowé présente un pendage monoclinale de 5 à 10° vers l'est / sud-est, ce qui le placerait sur le flanc sud-est du géanticlinal. Il est de plus fracturé par de grands accidents grossièrement est-ouest auxquels s'associent des fractures conjuguées.

Contexte climatique et hydrographique

Le climat hyper-humide de la Nouvelle-Bretagne

Nous relatons ici des données publiées en 1975 par les Australiens Mc Alpine, Keig et Falls en 1983 reprises dans la thèse de Richard Maire (1990).

D'une manière générale, les températures en Papouasie-Nouvelle-Guinée sont caractéristiques des régions équatoriales marquées par la chaleur (moyenne annuelle > 25°C) et par de faibles amplitudes thermiques annuelles : 2°C à Port Moresby, 0,7°C à Rabaul. Le gradient thermique altitudinal est de l'ordre de 0,5°C de diminution pour 100 mètres de dénivellation ascendante.

Si l'on ne peut donc parler de saisons thermiques, il en va tout autrement des précipitations : certes, seules le sud-ouest de la Papouasie, la vallée moyenne du fleuve Markham et la région de Port-Moresby (995 mm/an) connaissent une véritable saison sèche, comme nous avons pu le constater lors de notre séjour dans la capitale où un soleil de plomb dans un ciel constamment dégagé a accueilli une équipe qui s'attendait à recevoir rapidement des trombes d'eau sur la tête... L'état du maigre couvert végétal était révélateur d'une véritable situation de sécheresse. Mais si le reste du pays connaît une pluviométrie constamment abondante, elle n'en demeure pas moins contrastée dans sa répartition annuelle. Le régime des vents est en effet à l'origine d'un phénomène de mousson déterminant deux saisons pluviométriques, et ce où que l'on soit en Papouasie (fig. 8):

□ De janvier à avril (été austral) : l'équateur thermique étant situé dans l'hémisphère sud, les alizés de l'hémisphère nord qui soufflent dans sa direction avec une composante est-ouest due à la force de Coriolis, franchissent l'équateur géographique et sont alors déviés vers le sud-est par cette même force de Coriolis dont les conséquences sont inversées dans l'hémisphère sud. Dès lors, les vents dominants sur la PNG soufflent du nord-ouest apportant de la mer un air chaud et humide qui s'élève en rencontrant les reliefs qui lui barrent la route. En se refroidissant, cet air se sature d'une humidité qui finit par se condenser pour donner sur les versants des montagnes côtières ou centrales exposés au vent une couverture nuageuse quasi perpétuelle. Durant cette saison, c'est donc la façade nord-ouest qui est marquée par les précipitations les plus abondantes, alors que la façade sud-est, sous le vent, connaît des précipitations plus sporadiques.

□ De mai à octobre (hiver austral) : les vents dominants sont de sens contraire, c'est à dire venant du sud-est, puisque cette fois-ci, l'équateur thermique étant du côté hémisphère nord, ce sont les alizés de l'hémisphère sud qui franchissent l'équateur

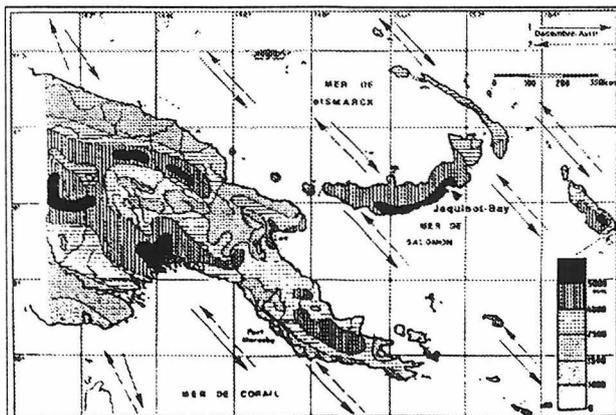


Fig 8 : Pluviométrie de l'Est de la Papouasie-Nouvelle-Guinée et de la Nouvelle Bretagne.

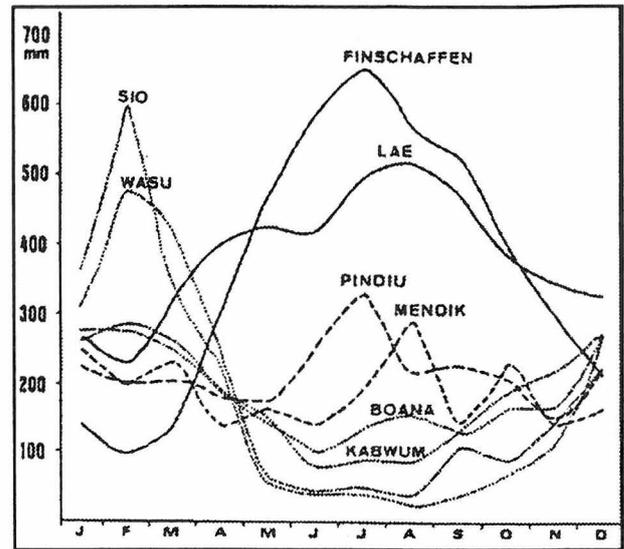


Fig 9 : Pluviogramme de plusieurs stations de la péninsule de Huon. Côte S et SE (Finschaffén, Lae). Côte N et flanc N (Sio, Wasu, Kabwum). Centre montagneux (Pindiu, Mendick, Boana). (d'après les données de Mc Alpine et al., 1975).

géographique (pour aller se venger en provoquant notamment la mousson d'été en Inde). Ce sont donc les façades sud-est du pays qui sont exposées aux plus fortes précipitations.

Les pluviogrammes de la figure 9 montrent bien cette inversion des saisons pluviométriques selon la façade considérée (Sio et Wasu du côté nord s'opposant à Laé et Finschaffén côté sud/sud-est).

Pour ce qui concerne plus particulièrement le secteur où a séjourné l'expédition, les données climatiques restent ponctuelles et se réduisent à 2 éléments fiables concernant Pomio : le total de précipitations : 6451 mm / an (mesures standard *in situ* sur une période suffisamment longue permettant une moyenne significative) et l'évapotranspiration réelle : 1535 mm / an. Pomio est sur le littoral sud-est de Nouvelle-Bretagne, donc soumis à la mousson humide durant l'hiver austral. Nous étions ainsi au début de la saison « sèche », ce qui nous mettait dans les conditions d'explorations les plus favorables. Il n'en demeure pas moins que nous avons été soumis à des précipitations, certes sporadiques, mais quasi journalières et prenant souvent un caractère orageux avec de très violents abats d'eau, sans commune mesure avec ce que nous connaissons en Europe, même au plus fort des averses méditerranéennes (la taille des gouttes d'eau, apparemment bien plus importante en PNG serait notamment à étudier, avec pour conséquence des effets de splash au sol assez spectaculaires).

En l'absence de données météorologiques précises, nous avons essayé de tenir une chronique aussi régulière que possible durant la période où nous étions dans les camps d'altitude, période malheureusement fort courte en regard de la durée totale de l'expédition... Il serait bon lors de prochaines campagnes de se munir d'un pluviomètre en plus des baromètres et thermomètres emmenés : notre verre doseur s'est avéré inefficace pour piéger des précipitations trop intenses (pertes par éclaboussures hors du verre !).

Chronique météo à Muruk Camp (alt. 1365 m) du dim. 22 au vendredi 27 janvier 1995 :

□ Dim. 22 / 01	12 h	23 h 30
Pression (hPa)	855	855
Température (°C)	25	16,7
Précipitations	néant	néant
Observations : pas de précipitations dans la journée, pour la première fois depuis que le camp est fréquenté.		

□ Lun. 23 / 01	6 h	11 h	11 h 30	20 h
Pression (hPa)	855	855	857	855
Température °C	15	21	18,5	
Précipitations	néant	néant	néant	néant
Observations : quelques gouttes à 15 h				

□ Mardi 24 / 01	7 h	11 h	19 h
Pression (hPa)	855	855	855
Températures (°C)	15,5	19,3	18,3
Précipitations	néant	oui	néant
Observations : Temps dégagé le matin, pluie à partir de 10 h 45, pluie violente à partir de 12 h 40			

□ Mercredi 25 / 01	8 h	12 h	18 h 45	23 h
Pression (hPa)	854	855	854	855
Température °C	17	23,3	19,5	17,2
Précipitations	néant	oui	néant	néant
Observations : Temps dégagé le matin se couvrant pour donner pluie en fin de matinée. Temps nuageux le reste de la journée.				

□ Jeu. 26 / 01	8 h	10 h 30	17 h	18 h	22 h 30
Pression hPa	855	856	854	853	855/56
Température	17,5	22	20,5	19	17,4
Précipitation	néant	néant	oui	néant	néant
Observations : Ciel couvert toute la journée se dégageant à la nuit. Pluie abondante de 11 h à 17 h avec quelques répit. Vers 14 h, la pression au camp n'était plus que de 852 hPa sous forte pluie. Pas de mise en charge du talweg de Muruk. Température de l'eau de pluie : 19,8°C. Intensité maxi estimée à 100 mm/h; Entre 11 h 30 et 15 h, tous les bidons de 50 l reliés aux gouttières de bâches ont été remplis					

□ Ven. 27 / 01	2 h	9 h 30	13 h	15 h	19 h
Pression hPa	?	857	854	854	856
Température	17,3	22,3	19,7	20	18,7
Précipitation	néant	néant	oui	oui	néant
Observations : Ciel étoilé durant la nuit, nuages et soleil alternant en matinée, pluie par averses à partir de 11 h 30, ciel couvert jusqu'au soir.					

Commentaires :

NB : le jour se lève à 5 h 30 locale et le soleil se couche à 18 h 30.

On remarque les faibles variations journalières de pression, à confirmer en utilisant des appareils plus fins et plus fiables avec mesure en continu.

Les températures à 1360 mètres d'altitude, relevées à l'ombre, descendent autour de 17°C la nuit avec un minimum vers 15°C au petit jour et montent à 25°C autour de midi si le ciel est clair, alors qu'elle peuvent ne pas dépasser les 20°C par temps couvert et pluvieux (t° de l'eau de pluie entre 19 et 20°C).

Compte tenu de ces données, on peut essayer de déterminer le gradient thermique vertical entre Pomio et le camp de Muruk., sachant qu'à Pomio (niveau de la mer) les mesures suivantes ont été effectuées :

□ 10 / 01 / 95	11h30	15h30
Pression (hPa)	1009	1007
Température (°C)	28,2	32
	(temps dégagé)	(ciel couvert)

Observations : Température de l'eau de mer : 30°C

□ 11 / 01 / 95	6h15	7 h	7h30	9 h	10h45	13h15	15h15
Temp. (°C)	24,8	26	28,6	30	31	32	33

	6h15	7h30	9 h	10h45	20 h
Pression (hPa)	1006	1008,5	1010	1010	1013
Observations : Temps dégagé					

A des heures voisines, la différence de température est ainsi en moyenne de 10°C pour 1480 mètres de dénivellation soit 0,675°C/100m. que l'on peut rapprocher du 0,5°C donné par la bibliographie.

Nous ne disposons pas de données exploitables pour les précipitations. On peut simplement remarquer que durant cette saison de moindre pluviosité, s'il pleut quasiment tous les jours (avec périodiquement une journée sèche intercalée), la durée des précipitations est généralement quotidiennement moindre que le temps passé sans pluie (alors qu'il pleut plusieurs jours d'affilée sans interruption durant la saison très arrosée). L'intensité des averses est très variable et n'est que rarement très violente longtemps. Des averses à caractère orageux avec tonnerre et éclairs ont été fréquemment observées.

Le mécanisme des pluies de « saison sèche » semble obéir au schéma suivant : temps dégagé ensoleillé le matin puis développement de la nébulosité spontanée (etr^{*1}) renforcée par un flux qui franchit le versant nord (influence mousson nord-ouest) en fin de matinée avec P^{*2} en début ou milieu d'AM. Mais pourquoi des jours sans pluie ? (rarement deux de suite). Peut-on les prévoir ? (intérêt pour la programmation des longues explorations). Notons que certains Papous avaient une connaissance fine et pertinente de la météo locale et qu'ils étaient capables de dire si la pluie allait se manifester dans la journée et à quelle heure (compétence interprétée comme un pouvoir magique par la tribu).

Des données hydrographiques et hydrologiques très incertaines

Malgré la forte valeur de l'évapotranspiration réelle indiquée ci-dessus, la lame d'eau écoulée dans la région de Pomio reste considérable, puisqu'elle dépasse les 5 mètres par an ! Le secteur ne présente cependant pas de fleuve géant, mais un grand nombre de petits fleuves côtiers enserrés dans d'étroits et profonds canyons. Il s'agit entre Pomio et Galué de la Matali et de la Galowé. Ces cours d'eau sont grossièrement parallèles les uns aux autres et compartimentent le relief perpendiculairement au trait de côte. La fracturation des massifs est sans doute exploitée par les écoulements. Cela semble notamment être le cas pour la haute Galowé dans son axe ouest-est en amont de l'émergence de Mayang. L'alimentation des fleuves se fait essentiellement par le karst. La source principale est souvent une exurgence : c'est vrai pour la Matali, qui voit le jour dans une véritable reculée,

(*1) etr : évapotranspiration (NDLR).

(*2) P : Pluie (NDLR).

c'est en partie vrai pour la Galowé, qui voit son débit originel sans doute quadruplé par l'arrivée des 15 m³/s de Mayang (en saison « sèche »). Plus à l'aval notre fleuve est grossi par de nombreuses arrivées d'eau plus ou moins perchées dans les parois du canyon : le tableau ci-dessous indique les quelques exurgences repérées d'hélicoptère entre Mayang et la côte, dont bien sûr la Chevelure de Bérénice. L'émergence multiple des Pléiades a été atteinte par voie de terre lors de la première tentative pour accéder à Bérénice. Il s'agit de plusieurs sources espacées sur une cinquantaine de mètres de longueur et étagées depuis 2 mètres au-dessus du niveau de basses-eaux de la Galué jusqu'à une trentaine de mètres au-dessus. Le « griffon » principal est le plus en amont et peut s'atteindre par un ressaut de 2 mètres au-dessus du lit de la rivière. L'eau sort en cascade d'une galerie étroite et basse quasi submergée et bien peu engageante. Son débit le jour de la découverte était d'environ 150 l/s. Si l'on y ajoute les débits des autres points de sortie, les Pléiades peuvent restituer autour d'un demi à un m³/s à l'étiage. On les soupçonne de constituer l'exutoire deltaïque de la rivière des - 1000 m atteinte par Muruk...

A l'embouchure, la Matali doit charrier une vingtaine de m³/s à l'étiage, la Galué une bonne trentaine. Notons que la Galué rejoint la mer en transperçant le cordon de plage alimenté par une dérive littorale ouest-nord ouest / est - sud est qui lui barre la route. Ce faisant, son lit se resserre et la vitesse du courant augmente au point de former des rapides qui « éjectent » un nageur à travers les rouleaux. Il s'agit d'un site très favorable à une mesure précise du débit, pour peu que l'on puisse mesurer la section mouillée du cours d'eau, ce que nous n'avons pour notre part pas eu le loisir d'effectuer...

Nous avons par contre réalisé des mesures des paramètres physico-chimiques des eaux fluviales afin notamment de les comparer avec ceux des rivières souterraines (cf. tableau, fig. 10).

Des mesures similaires ont été réalisées dans la Galowé au niveau de l'exurgence des Pléiades, le mercredi 25 janvier 1995 à 11 h par un temps ensoleillé et sec depuis trois jours (une grosse pluie d'une demi-heure le 24 / 01 / 95 vers 17 h à Mara)

Altitude :	195 m (altimètre Eschenbach étalonné à Mara à 7 h 30 à 690 m)
T° Air :	24,7°C
T° Eau :	20,7°C
Conductivité :	285 µS.cm ⁻¹
pH :	8,32

La grande forêt

Nos compétences biogéographiques concernant la zone inter-tropicale sont par trop limitées et théoriques pour que nous ayons l'ambition de donner un aperçu scientifique d'un environnement fauni-floristique réputé parmi les plus riches du monde et largement marqué par l'endémisme (R. MAIRE, 1990 p. 306). Notons qu'il existe un recensement cartographique des formations végétales en PNG réalisés sur des feuilles au 1/100 000^{ème} (PAIJMANS, 1975).

Nous avons pu simplement reconnaître les grands caractères de cette forêt :

☐ Forêt dense toujours verte.

☐ Stratification des végétaux selon leur taille, avec des cimes culminant à plus de 40 mètres pour les fûts les plus gros.

☐ Etagement altitudinal : une végétation côtière largement anthropisée (plantations), une végétation de montagne où se distinguent les forêts de basse et de moyenne montagne avec une limite aux alentours de 950 / 1000 mètres d'altitude.

☐ Gigantisme de certaines espèces comparées à leur cou-

RIVIERE	MATALI	GALOWE
Lieu	Pont suspendu	(1) Bac pirogue (2) Embouchure.
Date	11/01/95	11/01/95
Heure	13 h 15	15 h 15
Altitude	02 m	01 m
Météo.	Grand beau	Grand beau
Temp. air (à l'ombre)	30°C	33°C
Temp. eau (- 0,1 m)	22,4°C	21,4°C
pH	8,20	8,20
Conductivité	261 µS.cm ⁻¹	268 µS.cm ⁻¹
Largeur du lit	40 m	(1) : 40 m ; (2) : 10 m
Prof. moyenne du lit	1 m	(1) : 04 m ; (2) : 04 m
Vitesse du courant	0,42 m/s	(2) : 0,96 m/s
Débit (basses eaux)	17 15 h 15	38 c
Couleur	Claire sur lit marron	Verte

NB : la vitesse du courant a été mesurée au flotteur avec un coefficient de rugosité de 0,6 pour la Matali (lit peu profond à galets et rapides) et de 0,8 pour la Galowé (embouchure avec concentration du courant dans chenal sableux étroit et profond). Profondeurs et largeurs ont été estimées à vue d'œil et mériteraient d'être précisément mesurées.

Fig. 10 : Paramètres physico-chimiques des eaux fluviales

sines des latitudes tempérées : le cas est spectaculaire pour les fougères arborescentes (*Cyathea*) pouvant dépasser les 5 m de hauteur.

☐ Support pédologique développé sur une épaisse couche d'argile peu favorable à un ancrage solide des végétaux .

Sur les massifs bordant la baie de Jacquinet, la forêt est omniprésente. Les rares clairières correspondent à des jardins papous ou à des niches d'arrachement et de glissement de terrain sur les pentes très escarpées... plus exceptionnellement encore à des camps spéléos..., le tout n'introduisant qu'un déboisement de type « timbre poste », bien différent du défrichement linéaire ou massif que les compagnies forestières malaises ont commencé à pratiquer (pistes et ramifications linéaires pour le moment), qui se distingue fondamentalement des précédents par le fait que les sols sont décapés ou laissés à nus sur de vastes surfaces, laissant le champ libre au travail foudroyant de l'érosion par ravinement et décapage.

Après les cocotiers des plantations réalisées par les colons et les missionnaires sur les rivages sablo-coralliens et deltaïques (delta de la Galowé notamment, où s'est fixé le village de Galué), nous rencontrons rapidement un relief très pentu recouvert par la forêt pluviale de basse montagne au climax largement perturbé par la rotation ancestrale des jardins papous : jusqu'à environ 950 mètres d'altitude, nous ne pouvons parler de forêt primaire. Les emplacements d'anciens hameaux et jardins, comme ceux qui jalonnaient la marche d'approche (Mara, Péléomatana, Kalopuna — le plus élevé), parfois abandonnés depuis plus de 20 ans, n'ont toujours pas été recolonisés par la strate arborée. Hautes herbes, fougères et fourrés denses occupent aujourd'hui ces espaces. Nous avons pu constater que si la végétation arbustive « repart » très vite après une coupe ou la taille d'un sentier, il faut sans doute plusieurs décennies pour que la forêt se réinstalle complètement.

Dans la tranche supérieure, à partir de 950 mètres d'altitude jusqu'aux points culminants (environ 1450 mètres sous le Mont Miriau) par lesquels nous sommes passés, nous entrons dans le domaine de la forêt pluviale de moyenne montagne, qui s'étend potentiellement jusqu'à 2500 - 3000 mètres d'altitude. Il s'agit d'une forêt de feuillus où prédominent des sortes de châtaigniers (*Castanopsis*) et des chênes (*Quercus*) ainsi que des *Lithocarpus*. Des espèces précieuses (bois de rose et sorte d'amarante) ont été identifiées à partir de 1000 mètres d'altitude et semblent les plus abondantes vers 1300 mètres (autour du camp de Muruk, ce qui explique l'intention des Malais de poursuivre la piste jusqu'au gouffre). Le sous-bois est relativement dense, à base

de fougères, fougères arborescentes, petits palmiers et ficus. La mousse est déjà très présente, sans présenter encore les caractères de la « Nebelwald » de l'étage supérieur. Les bambous verts (qui sont des Graminées arborescentes), fins et élastiques, forment d'inextricables fourrés à partir de 1200 mètres. Les grands arbres, au fût pouvant dépasser 3 mètres de diamètre, présentent de caractéristiques racines en contreforts, tandis que les arbustes ou des arbres plus fins et moins élevés auront généralement des racines-échasses. Malgré ces subterfuges, les géants de la forêt sont des colosses aux pieds d'argile, puisque la nature du sol ne leur permet pas un ancrage à toute épreuve : les chutes d'arbres (mais aussi de grosses branches) ont constitué le principal danger objectif rencontré par l'expédition : il suffit pour en avoir une idée d'imaginer ce que serait un séjour de plusieurs semaines en montagne pris dans un orage perpétuel où la foudre frappe à proximité plusieurs fois par jour... Il est à noter que des parois subverticales ou affleurent le calcaire, comme celles du canyon de la Galowé, sont entièrement recouvertes de végétation, majoritairement arborée : la descente jusqu'au fond du canyon a pu ainsi se faire en « première » avec un minimum de cordes, nous permettant de goûter au plaisir de la grimpe arboricole en solo intégral, qui requiert un discernement sans appel des espèces qui supportent un jeter pendulaire franc et massif de celles qui nécessitent un éphémère et précautionneux grattage. Les racines sont souvent apparentes et gênent la progression sur des parois qui s'effritent en raison de la présence même de cette végétation agressive qui s'immisce dans la moindre anfractuosité..

Les profils pédologiques sur ce versant des Monts Nakanai sont apparemment simples et peu différents de la côte au sommet du plateau : sur un substrat de calcaires coralliens crayeux bien fragmenté en surface repose une couche d'argile jaune caramel de 1 à 3 ou 4 mètres d'épaisseur en moyenne avec un horizon A organique brun sombre qui se développe dans la tranche supérieure sur quelques décimètres voire un mètre d'épaisseur (cf. figure 8). Le long des coupes ouvertes par le talus de la piste, il est possible d'observer des poches et des fissures dans le calcaire altéré, remplies d'argile. Cette dernière semble ainsi masquer une topographie du substrat marquée par la crypto-corrosion. Nous avons ramené des échantillons des profils type relevés autour de Muruk (altitudes autour de 1300 m) et près du village de Marmar sur le bord de la piste entre Pomio et Galué (alt. = 30m).

La faune des forêts est aussi riche et variée que discrète : ce sont finalement les insectes que l'on remarque le plus, par leur aspect, leurs déplacements, mais aussi le bruit qu'ils font, omniprésent et littéralement assourdissant à certaines heures, où, sollicités par quelque signal mystérieux (soleil matinal, température, ordre d'un leader ?), un concert de sifflements et de stridulations, emmené par les cigales, s'attaque à nos tympans. Les oiseaux, rarement visibles bien que très nombreux, se manifestent également par leur chant, souvent plus proche des percussions que des instruments à vent.

Parmi les « petites bêtes » peu sympathiques ou dangereuses, il est difficile d'établir une hiérarchie de la « bête noire » : pour les uns ce fut les moustiques, mais il est assez facile de s'en préserver et les hamacs-moustiquaires nous ont permis d'en narguer quelques uns ! Le tout est de ne pas oublier de prendre les médicaments anti-palludéens. Les sangsues ne nous ont pas trop dérangés. Elles se sont avérées bien moins entreprenantes que prévu. Il est cependant conseillé la plus grande vigilance à ceux qui dorment la bouche ouverte... Les araignées velues « géantes » (10 à 20 cm de diamètre pattes comprises) ont été au rendez-vous sans manifester d'agressivité particulière, de même qu'un

petit serpent noir paraît-il très venimeux... Plus gênantes ont été les araignées tisseuses qui tendent avec une rapidité incroyable leur grande mais fine toile en travers des sentiers taillés à la machette, d'où le risque de se retrouver avec de superbes spécimens (15 cm de diamètre) sur la figure ! Une équipe est même tombée dans une galerie près de l'entrée du gouffre du Centaure, découvert juste sous le camp, sur le fameux et redoutable « centipède », sorte de mélange infernal entre l'araignée, le scorpion et le mille-pattes... Un retrait stratégique s'est imposé. Des mouches pondeuses nous ont empoisonné l'existence en manifestant un goût prononcé pour toutes nos fourrures polaires qui faisaient il est vrai des nids parfaits pour leurs milliers d'œufs qu'il a fallu retirer presque un à un ! Lors des marches, il a fallu aussi faire attention à ne pas écraser les innombrables crapauds qui, malgré leur taille considérable, avaient un art du camouflage que nous aurions sans doute admiré en d'autres circonstances. De même étaient très répandus de gros myriapodes blancs carapaconnés (environ 10 cm de long et 2 de large) présents à hauteur d'homme sur presque chaque tronç d'arbre auquel on s'agrippait.

Mais la « jungle » abrite aussi des compagnons de séjour plus sympathiques : les papillons nous ont offert un festival de motifs colorés. Leur taille est telle que nous les prenions parfois de loin pour des oiseaux ! Des marsupiaux arboricoles (l'endémique Kuskus) ont été aperçus sur les flancs du canyon de la Galowé au-dessus de Bérénice. De même que des casoars, jeunes et adultes. Autant de « gros » gibier après lequel les papous ne pouvaient s'empêcher de partir en courant, machette au clair.

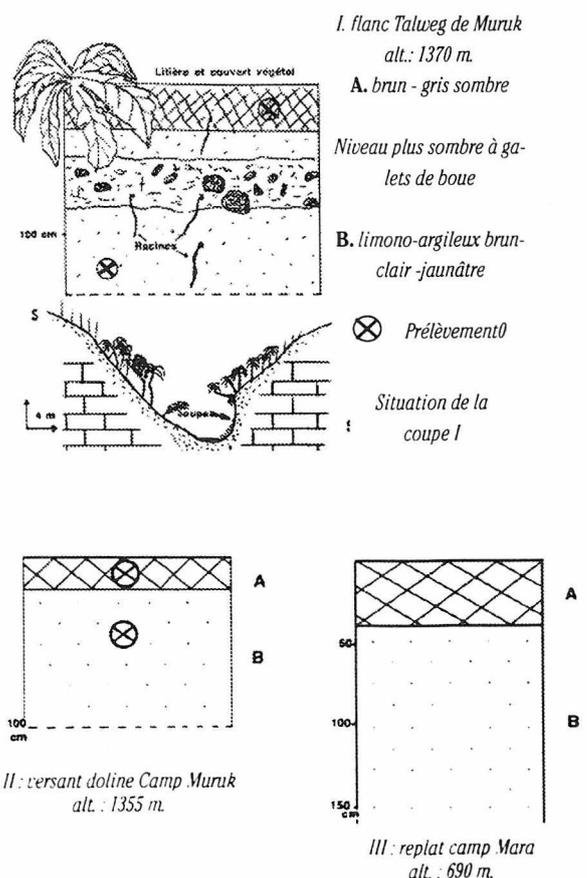


Fig 11 : profils pédologiques d'altitude.
NB : les horizons A et B ont respectivement les mêmes caractéristiques d'une coupe à une autre.

RECHERCHE HYDROGÉOLOGIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Géomorphologie karstique

Calcaires purs et fracturés en position tabulaire, énorme pluviosité, omniprésence de la couverture pédo-végétale : toutes les conditions sont réunies pour observer des formes karstiques particulièrement développées et bien typées, tant en surface qu'au sein de la masse rocheuse

En surface (fig.12) :

a) Un « karst polygonal » (P. W. WILLIAMS, 1972)...

Les plateaux de la haute-Galové sont situés dans la tranche altitudinale des karsts forestiers de basse et moyenne montagne (0 - 3000 m) dans l'étagement morpho-climatique proposé par R.

MAIRE (1990) pour la Nouvelle-Guinée Cette classification compte en outre l'étage des « karsts forestiers et semi-forestiers de transition de moyenne haute-montagne (3000 - 3900 m) » et « les karsts supra-forestiers de haute-montagne (3900 - 4900 m) ».

Mais resituer notre secteur dans son étage morpho-climatique ne suffit pas à caractériser le relief karstique qui s'y développe dans la mesure où l'étage de basse et moyenne montagne offre une réelle variété de modelés en raison de la diversité des structures géologiques concernées et de l'amplitude de la fourchette d'altitude (0 - 3000 m). La notion de « karst polygonal » s'est cependant imposée pour caractériser la famille de modelés de cette tranche d'altitude.

C'est à W.P. WILLIAMS (1972) que l'on doit l'expression de « karst polygonal » englobant « tous les modelés à champs de dépressions jointives plus ou moins évoluées formant une trame réticulée typique sur les photographies aériennes. » (in MAIRE, 1990, p. 322).

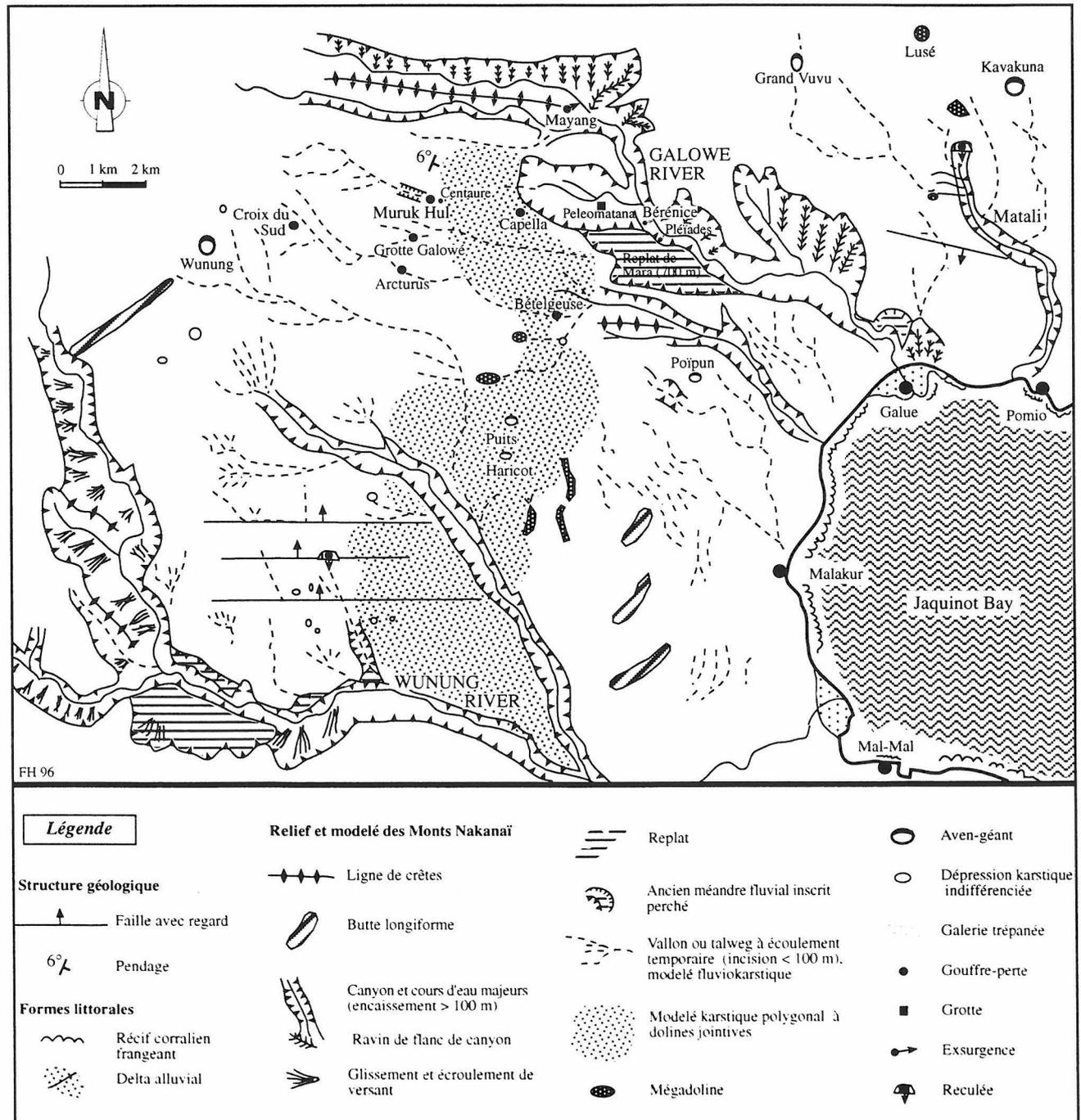


Fig 12 : croquis morphologique des plateaux karstiques entre les rivières Wunung et Galové. (d'après observations de terrain, survol en hélicoptère et examen stéréoscopique des photos aériennes.)

❑ De larges secteurs à dolines jointives...

Dans la catégorie des karsts polygonaux entrent les karsts coniques (Kegelkarst), les karsts à pitons (Turmkarst), et les karsts à dolines jointives (cockpit karst). C'est cette dernière variante que l'on retrouve le plus fréquemment dans les Monts Nakanai en général et sur la Haute-Galowé en particulier. C'est notamment le modelé dominant d'une large bande de terrain orientée nord-sud entre la Galowé et la Wunung (cf. croquis morphologique d'après photo aérienne fig.9). Cette disposition en bande pourrait avoir une origine lithologique (variation latérale de faciès de la plateforme corallienne). La dissolution spécifique y dépasse $300 \text{ m}^3 / \text{km}^2 / \text{an}$ d'après R. Maire (1980, 1981, 1982), ce qui représente des valeurs records pour la planète.

Les dolines que nous avons côtoyées ont en moyenne un diamètre d'échelle hectométrique pour des profondeurs décamétriques. Les flancs sont toujours raides ($> 30^\circ$ d'inclinaison) et le profil en travers se partage entre le type en entonnoir et le type en baquet ou cuvette. La végétation rend toute velléité de coupe pédologique ou de topographie détaillée très illusoire. La forme ne peut s'appréhender globalement que d'hélicoptère et à une altitude suffisamment élevée que nous n'avons pour notre part malheureusement pas pu atteindre...

❑ ... parsemés de méga-dolines et d'avens géants...

Les photos aériennes et les prises de vue vidéo à plus haute altitude restent les meilleurs documents pour l'étude du modelé de surface. Les avens géants caractéristiques de cette région y sont particulièrement visibles. Ils ne constituaient pas l'objectif de l'expédition et nous ne nous y attarderons pas : ils sont un peu devenus le symbole de la spéléologie en pays papou après les explorations et les études menées par les expéditions précédentes sous la responsabilité scientifique de Richard MAIRE qui a donné un modèle génétique de ces avens géants sans doute fort pertinent (MAIRE, 1990 p. 324). D'après ce modèle, la présence de méga-dolines (fig. 12) serait un indice intéressant pour localiser de grands volumes souterrain en formation à l'aplomb.

Même si nous avons dû pour une fois dédaigner les avens géants, signalons toutefois le repérage par examen des photos aériennes puis par survol en hélicoptère d'un aven géant non encore exploré au sud de notre zone d'investigation, baptisé provisoirement « puits haricot » en raison de sa forme évocatrice (cf. fig. 12). Il pourrait correspondre au type « Kavakuna » dans la classification génétique de Richard Maire, du fait de l'obliquité du puits. Le survol n'a manifestement pas permis d'observer d'écoulement au fond de la dépression, ce qui augure mal d'une suite éventuelle. Mais un phénomène d'une telle importance ne peut être négligé et mérite le détour lors d'une prochaine expédition.

❑ ... encore marqués par les formes fluvo-karstiques :

Les innombrables talwegs et vallons qui lacèrent la surface du plateau constituent la troisième catégorie de formes caractéristiques du secteur (cf. fig.12). Imperméabilisés par un revêtement d'argile de décalcification sans doute mêlé de cendres volcaniques, ils se mettent en charge lors des fortes précipitations et leur écoulement temporaire s'engouffre alors dans des pertes échelonnées le long du talweg, pour continuer leur cheminement à l'intérieur du karst. Ils marquent certaines zones du plateau qui répondent ainsi à la définition du fluvo-karst donnée par WILLIAMS (1972) lorsqu'il veut caractériser des karsts polygonaux présentant des vestiges d'une organisation fluviale hiérarchisée. Il faut cependant préciser que certains tronçons de ces vallons ont été identifiés comme d'anciennes galeries recoupées par l'érosion aréolaire (cf. infra). Leur incision reste très modeste, surtout si on la compare à celle des canyons majeurs...

b) ... entaillé par de profonds canyons :

Une place particulière doit être réservée dans l'étude de la morphologie de surface au canyon de la Galowé. Ce dernier constitue une formidable entaille de plus de 1000 mètres de dénivellation entre talweg et interfluves bordiers. On peut le diviser en trois tronçons :

❑ Dans sa partie supérieure, le canyon suit une direction grossièrement ouest - est sur une quinzaine de kilomètres, avec un profil en long très pentu : l'incision commence aux alentours de 1400 mètres d'altitude, atteint 1000 m d'altitude au bout de 6 km, 700 m au bout de 11 km, et 300 mètres au bout de 15 km, soit une pente moyenne de 7,5 %. Les versants extrêmement pentus sont affectés par de nombreux glissements de terrain et écroulements signalés sur la carte topographique (« landslide area »). Ces accidents sont associés aux séismes majeurs par de nombreux auteurs (MAIRE, 1990). Ce tronçon de la Galowé est « doublé » 1 km au sud par un canyon parallèle sans nom sur la carte (Poï pour les Papous), dont le cours d'eau se jette dans la Galowé à l'endroit où cette dernière infléchit sa course vers le sud/ sud-est. Nous entrons dans le cours moyen du fleuve côtier, quelques centaines de mètres à l'aval de l'émergence de Mayang, qui avec plus de $15 \text{ m}^3/\text{s}$ à l'étiage, fournit l'essentiel du débit de la Galowé, insignifiant à l'amont.

❑ Dans sa partie moyenne, le canyon bifurque vers le sud-est et présente une succession de sinuosités (qui ne vont cependant pas jusqu'au méandre inscrit). L'altitude du talweg descend sous les 200 m (altitude mesurée à l'altimètre au point du talweg atteint par voie terrestre au niveau de l'exsurgence des Pléiades). Le profil en travers est nettement dissymétrique (cf. fig.13) : sub-vertical de haut en bas avec des cicatrices d'écroulement en rive gauche, présentant un vaste replat entre 700 et 600 mètres d'altitude sur la rive droite, replat mis à profit par les Papous pour y implanter hameaux et garden, abandonnés dans les années 60, puis réoccupés par les camps spéléo pour certains d'entre eux (Mara). D'après nos porteurs de Galuwé, le doyen du village connaît un itinéraire d'accès au fond de la gorge depuis le replat. Il ne doit pas s'agir de celui que nous avons ouvert pour atteindre, depuis le replat de Mara, les Pléiades puis Bérénice. Cette voie nécessite en effet plusieurs centaines de mètres de cordes dans 400 mètres de parois subverticales au rocher parfois affleurant mais « pourri », ce qui n'empêche pas la végétation arborée de recouvrir tous les versants sur les deux rives, participant par son ancrage perforant et traçant au démantèlement des parois et à l'évasement du canyon. A 6 mètres au-dessus de la rivière, une limite très stricte en dessous de laquelle les parois sont lisses et nues, modelées en marmites de géants avec des encorbellements matérialise le niveau des hautes eaux dans un talweg alors large d'une quinzaine de mètres où la lumière arrive difficilement. L'eau, observée à l'étiage, y est d'un bleu transparent du plus bel effet et s'écoule dans un lit profond en baquet sur un bed-rock calcaire encombré de gros blocs formant rapides. La turbidité semble quasiment nulle en basses eaux.

❑ Dans sa partie inférieure, le canyon suit un tracé en baïon-

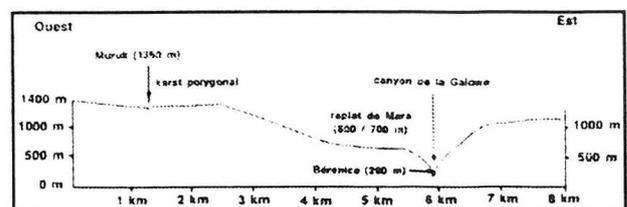


Fig 13 : profil topographique passant par Muruk, Bérénice et le canyon de la Galowé. Trace le long de la ligne de carroyage n° 95. D'après la feuille topographique d'Ulau au 1/100000 ème.

nette avec un cran ouest-est puis un brusque virage vers le sud avant de sortir du plateau par un dernier tronçon sinueux orienté nord-ouest / sud-est. Le fleuve rejoint alors la baie de Jacquinet en traversant dans le dernier kilomètre un petit delta formé d'alluvions grossières, sables et galets parfois cimentés en conglomérat, comme le laisse observer une coupe faite par les engins de chantier au bord de la piste juste avant d'arriver au gué de la Galowé depuis Pomio.

Il serait intéressant de pouvoir apprécier l'influence de la fracturation sur les quelques directions privilégiées et récurrentes auxquelles se résume le tracé de la Galowé : ouest - est, nord - sud et nord-ouest / sud -est.. L'observation de la fracturation de surface est malheureusement compromise par la densité du couvert végétal, inconvenient qui ne se présente par contre plus sous terre...

En profondeur : description spéléomorphologique du système Muruk-Bérénice.

La description qui suit repose sur des observations effectuées au cours de cinq sorties dont trois d'exploration et deux plus spécialement consacrées aux observations de terrain et aux prises de vue pour les aspects scientifiques du film . Explo. dans Bérénice le 29 (TPST : 4h) et le 30 (TPST : 6h) janvier ainsi que le 1^{er} février (TPST : 16 h), sortie relevés de terrain et vidéo le 2 février (TPST : 9 h) dans Bérénice et les 6 et 7 février dans Muruk (TPST : 30 heures avec bivouac dans la salle Elmira près du siphon), soit un total de 35 heures passées dans Bérénice et 30 h dans Muruk.

Ce système ne correspond que partiellement au portrait classique du gouffre de Nouvelle-Guinée type avens-géants (Minyé, Naré ...) et méga-galerie parcourue par une rivière en furie. La physionomie du gouffre de Muruk tient en effet plus de la cavité alpine que de la grotte-tunnel !

a) Muruk :

NB : les cotes altimétriques et de profondeur données ci-dessous ne sont pas des valeurs tirées des relevés topographiques mais ont été lues sur une montre altimètre Casio préalablement étalonnée, afin d'expérimenter la fiabilité d'un tel instrument dans un gouffre à gros volumes et grande dénivellation. Ces données sont donc indicatives et destinées à être comparées avec les données topographiques.

Le gouffre s'ouvre à 1480 mètres d'altitude dans un talweg aveugle dont les eaux temporaires se perdent entièrement dans le puits d'entrée, positionné sur une belle fracture dont le miroir est nettement visible en paroi nord. A l'amont de la perte, le talweg a été identifié sur au moins 200 mètres de long comme une ancienne galerie aujourd'hui trépanée par l'érosion aréolaire. Les indices sont omniprésents : morphologie en canyon encastré dans le calcaire, enduits stalagmitiques sur les parois, restes de plafond en encorbellement avec un spectaculaire rideau de grosses stalactites mondmilcheuses « pourries » (échantillon « TMS PNG 95 »). Cette morphologie se termine brutalement à l'amont par un ressaut concrétionné au-delà duquel on prend pied dans un vallon en « V » aux versants et au lit plaqués d'argile et de limons sur sans doute plusieurs mètres d'épaisseur. Ce matériel très homogène bien que fort tendre est lissé par les crues, ce qui permet le développement assez insolite de marmites et de galets de boue, ces derniers étant entraînés sans dommage jusque dans les profondeurs de Muruk.

□ La zone d'entrée jusqu'au P 32 :

Le puits-perte est de forme rectangulaire avec des dimensions décimétriques. Profond d'une trentaine de mètres, il laisse filtrer la lumière du jour jusqu'à sa base, ce qui permet la persistance des mousses et fougères sur les troncs entraînés dans le puits. Les dimensions de ce vide d'entrée sont dues à des causes mécaniques (érosion torrentielle et effondrements exploitant les lignes de faiblesse structurales (faille, joints de strate), d'où les formes géométriques taillées à l'emporte-pièce.

La galerie qui fait suite présente des dimensions plus modestes. Il s'agit d'un canyon à marmites et succession de ressauts verticaux, parcouru par un actif d'environ 2 l/s à l'étiage (le jour de l'observation, cela fait un jour et demi qu'il n'a pas plu en surface, et le niveau d'eau dans les marmites a baissé d'un mètre au dire des équipiers qui ont fait partie de la sortie précédente). On observe d'entrée de nombreuses fractures directrices obliques à miroirs sans stries visibles (oblitération par les écoulements ?). Au premier élargissement significatif de la galerie, au pied de la première cascade (la « gargouille » : altimètre: 1300 m ; cote - 50 m, lecture à 12 h), une fracture spectaculaire a été mesurée N 88° (est-ouest). Nous sommes en pleine observation de cette fracture lorsqu'un violent séisme secoue les collègues restés en surface à 12h 20. Nous n'avons pour notre part rien ressenti, et aucun indice révélateur ne s'est manifesté à ce moment (chute de bloc, bruit particulier, odeur de poudre...). Un peu plus loin, un vaste tronçon de galerie rectiligne est également axé sur une belle fracture au bout de laquelle arrive un petit actif qui siphonne très vite à l'amont. Au niveau de ce siphon, la galerie fait un coude à angle droit pour suivre une direction perpendiculaire à la précédente.

La première grande verticale est constituée par le P 32, circulaire, développé dans un calcaire lité à pendage 6° Est.

□ La rivière Miriel et ses ossements fossiles :

Le tronçon ainsi nommé commence à l'aval du P 32. Il se développe dans des calcaires lités avec des intercalations de bancs de couleur grise. L'érosion différentielle exploitant le litage semble être à l'origine d'un modelé particulier sur les parois sculptées en multiples petites banquettes à arêtes vives. Après quelques petites cascades, la rivière (5 - 6 l/s à l'étiage) emprunte un méandre « étroit » (1 m de largeur parfois) à lit plat, dont les parois, outre le modelé en banquettes qui s'exprime ici au mieux (cf. fig.15, section A), présentent de petites vagues d'érosion ainsi qu'une croûte noirâtre de quelques millimètres d'épaisseur interprétée comme de l'argile de crue séchée. C'est dans ce méandre, à la cote altimétrique 1230 m (-120 m) que l'on trouve des ossements fossiles de couleur brun-rouille pris dans le calcaire en rive gauche, juste avant un passage caractéristique constitué par de profondes marmites dont le franchissement nécessite de s'immerger jusqu'à la poitrine.

Description des os (cf fig. 14) : deux gros fragments d'os longs, visibles en section longitudinale par la tranche, séparés par quelques centimètres.

□ 1^{er} fragment (amont) :

L :	0,53 m
Epaisseur maxi :	0,04 m
Epaisseur mini :	0,01 m

□ 2^{ème} fragment :

L :	0,19 m
Epaisseur maxi :	0,035 m
Epaisseur mini :	0,015 m

Il paraît fort difficile de les prélever : ils ont été en revanche

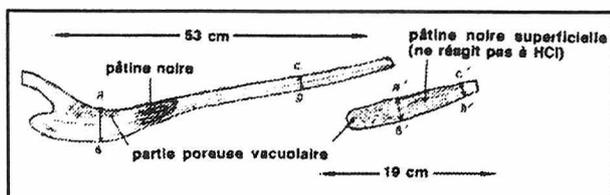


Fig 14 : Croquis des deux fragments d'os fossilisés dans les parois de la galerie Miriel. (représentés en position dans la paroi).

A - B : 4 cm

C - D : 1 cm

Couleur d'ensemble brun foncé.

A' - B' : 3,5 cm

C' - D' : 1,5 cm

photographiés et filmés. Ils réagissent à l'HCl, sauf l'enduit sombre externe.

La rivière Miriel voit ensuite sa pente s'accroître nettement pour retrouver une morphologie de canyon à cascades qui débouche au sommet d'une vaste et chaotique salle d'effondrement à gros blocs où convergent 2 actifs importants en plus de celui de Miriel :

- l'un issu d'un puits remontant en plafond (2 cascades voisines);

- L'autre, à l'opposé de la galerie par laquelle on arrive, s'écoule d'une belle galerie perchée dont le plafond est dans le prolongement de celui de la salle et de la galerie d'arrivée. La cascade qui en jaillit présente le débit le plus important (plusieurs dizaines de litres par seconde).

□ De la salle d'effondrement au Cassiquiare :

La galerie présente au-delà de la salle un profil en long typique de Muruk : le torrent souterrain (suite de la « paisible » rivière Miriel) dévale une série de cascates et de marmites nécessitant d'incessantes acrobaties sur cordes (mains courantes et tyroliennes en hauteur par rapport à l'actif). Une dernière cascade de 13 mètres de hauteur aboutit dans un petit lac où l'actif siphonne tandis qu'une galerie fossile permet de poursuivre à pieds secs dans une direction perpendiculaire à l'actif. Il s'agit du « Cassiquiare ».

Le siphon est a été coloré à la fluorescéine pour trancher entre 2 hypothèses : l'eau ressort-elle comme indiqué sur la topographie initiale (1985) à l'extrémité aval du Cassiquiare, ou bien rejoint-elle en fait l'affluent Elmédier beaucoup plus bas dans Muruk ? Le traçage a démontré que la 2ème hypothèse est la bonne (cf. infra : recherches hydrogéologiques). Elmédier est ainsi la suite de la rivière Miriel.

□ Le Cassiquiare :

Il s'agit du seul tronçon fossile (et silencieux !) du trou en cette période de l'année. Il est faiblement perché au-dessus du niveau du lac siphonnant. Des marmites sèches ou remplies d'eau de percolation accidentent son parcours (fig.15 -B). Des remplissages de graviers à galets (dont galets de boue et sans doute basaltes : 1 prélèvement, éch. M 724) pris dans une matrice argileuse brun-noir forment des lambeaux de terrasse. Nous soupçonnons fortement le Cassiquiare d'être actif en période de hautes eaux. La partie (semi)-fossile se termine par une rupture de pente avec un défonçage par de profondes marmites alimentées par une cascade qui arrive en plafond (mise à tort en relation avec le lac siphonnant en 1985).

□ Le puits du Visconte :

Il s'agit d'un gros volume, sorte de salle à développement très incliné avec une succession de grandes cascades et de replats plongeant le long d'une faille oblique dans une zone de broyage. Le tout fait penser à un gigantesque « escalier sous toit de faille

» (Ph. AUDRA, 1994).

Au bas de la 2ème verticale, un replat (dépot de nourriture, cote altimétrique 1025 m à 22h15, soit - 325 m) sert de butoir à un gros cône d'éboulis très incliné situé en rive droite et issu d'une galerie ébouluse positionnée sur une fracture N75°. Cette galerie est parcourue par un actif d'une vingtaine de litres/s (étiage) qui se perd à l'aval dans l'éboulis pour rejoindre le cours d'eau principal, tandis qu'à l'amont, elle est très rapidement occupée par un petit siphon. La dernière grande verticale du Visconte est baignée à sa base par un vaste lac aux eaux émeraudes qui occupe un replat verrouillé par un vaste lac aux eaux émeraudes qui occupe le sommet d'un gigantesque éboulis incliné dans une section broyée. A la base de la paroi le long de laquelle la cascade tombe dans le lac, un joint de stratification caractéristique permet de mesurer le pendage (l'horizontale étant donnée facilement par la surface du lac) : pendage Est incliné entre 6° et 11° (légère flexure avec croissance de l'inclinaison vers l'ouest).

□ La galerie en tube : un tronçon atypique.

Au bas de cet immense rupture de pente que constitue le puits du Visconte, la rivière poursuit son parcours dans une galerie peu pentue de type tube aplati sur joint de strate, sur un lit encombré de blocs et de galets. L'allure des blocs de la partie amont, plus gros et plus massifs, indique qu'ils ont roulé depuis le puits du Visconte, tandis que des blocs aplatis issus de décollement de strate prennent le relais vers l'aval. Les parois sont sculptées d'une multitude de vacuoles de corrosion. On distingue une amorce de chenal de voute au plafond (cf. fig.15 -C); Les dimensions varient de 6 à 8 m de largeur pour 2,5 à 4 mètres de hauteur. Cette morphologie, dont l'atypicité dans le contexte de Muruk pose problème, se termine brutalement par une cascade qui amorce un canyon de surcreusement (cf. fig 15 -D. : profil de la galerie surcreusée). Au-delà, cascades et marmites se succèdent à nouveau, dans un long tronçon appelé « rivière Galadriel » ...

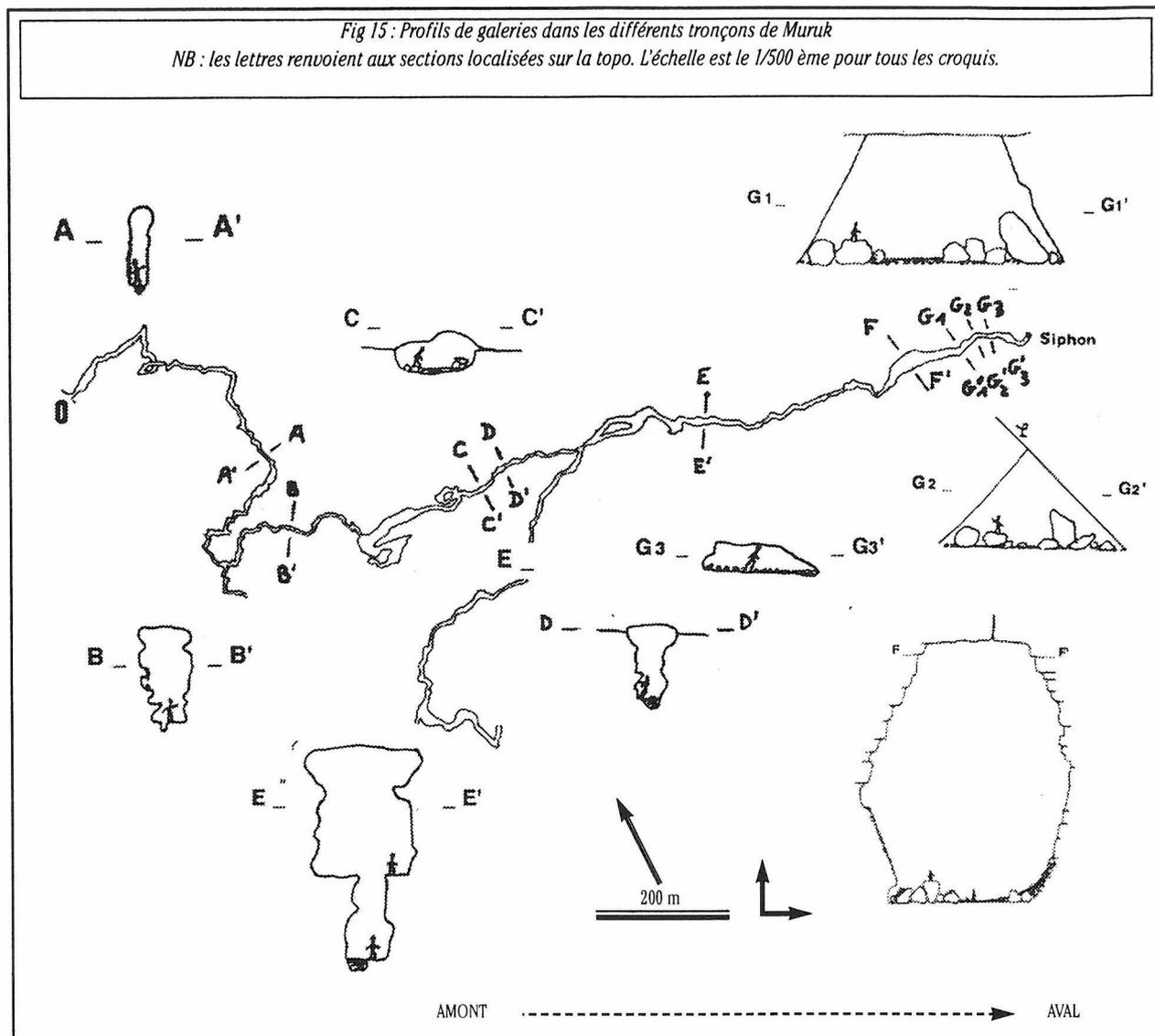
□ Le canyon de Galadriel jusqu'à la salle Elmira :

A la cote altimétrique 865 m (lue à 23 h 45), soit vers - 485 m, la rivière Elmédier arrive en rive droite, depuis une galerie de morphologie similaire (canyon d'une dizaine de mètres de haut). Au niveau de la confluence, une spectaculaire fracture dirige la galerie de Muruk sur plusieurs dizaines de mètres. Au-delà, le canyon prend des dimensions de plus en plus imposantes, avec des méga-marmites, un nombre incalculable de petites cascades. Le torrent (environ 200 l / s) occupe parfois un étroit surcreusement au-dessus duquel se disposent des banquettes perchées parfois à plus de 10 mètres de hauteur (fig. 15 -E) Le profil de la voûte, lorsqu'il est observable, évoque une galerie originellement circulaire La progression emprunte un instant une grosse boucle fossile quasi parallèle à l'actif avec des regards en fenêtre 6 m au-dessus de la rivière. Des sédiments allochtones identiques à ceux du Cassiquiare y sont observables (galets de boue, galets volcaniques...).

□ La salle Elmira :

Cette salle fait partie des grands volumes souterrains de la planète. Il s'agit en fait d'un élargissement de la galerie sur un axe de fractures sans doute actives comme le laissent supposer les pans de miroirs de faille obliques visibles en rive gauche. Le plafond est partagé en deux par le trait de scie d'une fracture, et sa morphologie en coupole crantée (fig. 15 -F) selon la stratification laisse peu de doute sur le mécanisme de formation de ce vide souterrain, dû à des écroulements successifs, peut-être favorisés par l'activité sismique.

Le sol est de ce fait constitué d'un chaos de blocs et d'ébou-



lis (délitage des zones de broyage visibles en parois) au milieu duquel la rivière peut s'étaler en s'écoulant par des chenaux anastomosés. Des plages de sables et de limons brun-noirs constellés de cristaux réfringents encadrent un lit d'étiage encombré de galets (échantillonnage des dépôts fins). Au niveau de la rivière dans la partie aval de la salle, l'altimètre indique 760 m d'altitude soit - 590 m (à 2 heures du matin).

□ Le siphon :

La salle se rétrécit progressivement vers l'aval pour laisser place à une galerie à faible pente, plus large que haute, dont le profil en travers varie nettement d'amont en aval (Fig.15 - G1, G2 & G3 : 3 profils successifs entre Elmira et le siphon). Le lit de la rivière reste étalé et peu profond, toujours encombré de blocs et de galets. Ces modalités d'écoulement ne permettent pas à l'eau de concentrer son énergie pour surcreuser la galerie. La hauteur entre le plafond et le plancher diminue (il faut même se baisser !). Le lit de la rivière se transforme en un lac au fond boueux (argile et limons de décantation), dont l'aval siphonne à la faveur d'un abaissement du plafond et d'un retrécissement de la section formant goulot d'étranglement. Le lac s'étend dans une petite salle, réplique miniature de la salle Elmira avec un plafond en coupole stratifiée dominant un chaos de blocs occupant la rive gauche. Le plafond est tapissé d'argile brune pailletée des mêmes cristaux brillants que le sol d'Elmira (échantillonnés). Ce secteur doit être totalement en charge à la saison humide... L'alti-

mètre indique 755 m au siphon (- 595 m) à 2 h 30 du matin. La rivière fait un coude au niveau du lac et le siphon semble se développer dans une direction différente de celle suivie jusqu'alors et tributaire de failles importantes. Il se pourrait que nous soyons en présence d'un cran de baïonnette abandonnant ponctuellement la fracturation directrice à l'origine des gros volumes par effondrement. D'où la perte de volume et l'explication partielle de la présence du siphon, l'autre élément d'explication étant le bouchon d'éboulis observé par les plongeurs à la sortie.

□ Au-delà du siphon :

Les observations faites par les équipes de plongée font état d'une morphologie similaire à l'amont du siphon, avec des volumes cependant nettement plus importants, dont plusieurs répliques de la salle Elmira en plus vaste, l'une étant située à peu de distance derrière le siphon ! Ce dernier semble en partie occasionné par un bouchon d'éboulis à l'entrée de cette grande salle, obstacle à travers lequel la rivière s'infiltrait lentement pour ressortir quelques dizaines de mètres plus en aval. Plus loin, il faut signaler l'existence d'un affluent au débit plus gros que Muruk débouchant en rive droite par une galerie perchée à une quinzaine de mètres de haut. Plus à l'aval, on retrouve également une boucle fossile permettant de court-circuiter 300 m de canyon avant d'y reprendre pied par un P 22. 150 m plus à l'aval, la rivière passe sous un dôme d'éboulis en se divisant en plusieurs bras qui poursui-

Tableau n°16 : Paramètres physico-chimiques des actifs dans Muruk :

	ZONE D'ENTRÉE	LAC CASSIQUIARE	CASCADE CASSIQUIARE	ELMÉDIR À CONFLUENCE	MURUK À CONFLUENCE	SIPHON PLONGÉ
Date, heure	06/02, 12h	06/02, 20h	06/02, 21h	06/02, 24h	06/02, 24h	07/02, 2h
Cote profondeur	-50 m	-200 m	-220 m	-480 m	-480 m	-590 m
T°C air souterrain	18,2°C	18,2°C	18,3°C	18,6°C	18,6°C	18,8°C
T°C eau	17,4°C	17,8°C	18,0°C	18,5°C	18,5°C	18,8°C
pH	7,8	-	-	7,28	-	7,89
Conductivité	246 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	265 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	273 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	269 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	271 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	270 $\mu\text{S.cm}^{-1}$
Dureté totale	12,5 ^{°f}	12,5 ^{°f}	12,5 ^{°f}	12,3 ^{°f}	-	12,8 ^{°f}
Alcalinité	2,3 mmol/l	2,3 mmol/l	2,5 mmol/l	2,4 mmol/l	-	2,4 mmol/l

vent leur chemin par une dizaine de petites boyaux étagés (les plus haut étant à sec et permettant de continuer la progression à sec tandis que les plus bas sont actifs³). Cette configuration se développe sur 200 m au-delà desquels l'eau se rassemble à nouveau en un cours unique et tombe par une cascade de 20 m dans une vaste galerie, qui reste à atteindre...

Si l'on revient au dôme d'éboullis, on observe une cascade qui arrive depuis le plafond. L'eau qui en provient subit une diffuence avec une partie du débit rejoignant les boyaux et une autre alimentant une galerie indépendante de direction différente (galerie des -1000 m, suivie sur 300 mètres jusqu'à un P 40 donnant dans une grande salle creusée dans un calcaire noirs à cristaux de calcite (salle Moria). La galerie continue, accidentée de ressauts avant de déboucher par un P 4 (non descendu) dans une nouvelle salle de diamètre estimé à une vingtaine de mètres. Cette branche semble indépendante de Muruk et se dirigerait en direction de l'émergence des Pléiades, ce qui permet d'envisager un potentiel de profondeur supérieur au système Muruk - Bérénice. Elle pourrait aussi cependant alimenter un griffon inférieur de l'exsurgence de Bérénice.

b) Bérénice :

□ Le porche-exsurgence et la Chevelure de Bérénice :

Le porche par lequel on entre dans Bérénice (altitude mesurée à 290m depuis l'hélicoptère en vol stationnaire) n'est autre qu'une section de galerie recoupée par le recul des parois du canyon. Malgré des dimensions imposantes (15 m de haut, 6 m de large à la base), il ne présente pas de traces d'évolution par écroulement. Le plafond est concrétionné, le sol vide de blocs. Le « perron » d'entrée de Bérénice est hors d'eau en saison estivale (la rivière passe en siphon sur une trentaine de mètres sous le plancher rocheux du porche). La présence de nombreuses marmites remplies de galets polis et de mousses ainsi que l'absence d'amas de guano de chauve-souris malgré l'importante colonie de roussettes qui niche à l'aplomb laissent penser que l'eau sort aussi par le porche en période des pluies (à défaut d'amas, le guano forme tout de même un revêtement pelliculaire dans toute la zone d'entrée qui rend la progression extrêmement glissante).

Le profil transversal du porche est dérivé du type « trou de serrure » : voûte tubulaire concrétionnée avec une magnifique madone stalagmitique de 2 mètres de hauteur sur la banquette perchée en rive droite, malheureusement inaccessible (mais la qualité de la calcite permettrait-elle de toutes façons une datation U/Th ?). Ce tube est surcreusé par un large canyon aux flancs verticaux formant la moitié inférieure du profil de la galerie. Le remplissage des marmites dans le porche révèle la présence de

graviers d'origine volcanique, ne réagissant pas à l'acide.

La rivière sort par une fenêtre légèrement décalée vers l'aval du canyon une quinzaine de mètres sous le porche, et se précipite par une cascade pleine vide d'une cinquantaine de mètres de hauteur dans une série de marmites donnant dans un « trait de scie » entaillant la berge de la Galowé qu'elle rejoint d'un dernier bond. Au pied de la grande verticale, un replat criblé de marmites se développe autour du point d'impact de la cascade. Ces marmites semblent être situées à l'aplomb de la chute qui doit se former depuis le porche à la saison très humide. Les parois séparant le porche de ce replat sont surplombantes et cannelées, elle forment une sorte de « demi-puits » ouvert sur le canyon de la Galowé. Cette configuration peut s'expliquer par l'action des embruns violemment refoulés vers le haut au pied de la chute. Mais la présence de concrétions pariétales au sommet de la paroi, juste au-dessous du niveau du porche, permet de penser que la cavité se poursuivait peut-être vers le bas jusqu'à un niveau proche de la Galowé et qu'elle a été recoupée par le recul des parois du canyon fluvial.

□ La galerie d'entrée :

Une trentaine de mètres en amont de l'entrée, on retrouve l'actif qui bouillonne dans une grande et profonde marmite occupant toute la largeur de la galerie. Le siphon menant à la cascade occupe le déversoir aval tandis que la marmite est alimentée à l'amont par une cascade issue d'une lucarne rectangulaire aux bords déchiquetés et acérés, formant une sorte de herse naturelle. L'eau occupe toute la superficie de cette lucarne peu spacieuse qu'elle franchit en force. Ce site pourrait éventuellement servir de point de mesure pour le débit, si l'on prenait la peine d'évaluer la vitesse du jet. Mais il faut reconnaître que l'ambiance des lieux n'incite pas vraiment à y établir villégiature... A l'amont de cette lucarne, une profonde marmite sert de bassin de stockage pour les eaux de la rivière confrontées à ce goulot. Au-delà, la galerie est occupée par un large torrent souterrain dont l'écoulement demeure turbulent quoique globalement linéaire. Les marmites se retrouvent sur les côtés du lit. La galerie est d'abord rectiligne, en forme de nef gothique, les grandes orgues étant remplacées par une cacophonie de cris de roussettes. La voûte se perd dans la pénombre à plus de 20 mètres de hauteur. En rive droite, on peut observer plusieurs facettes de miroirs de faille dans l'axe de la galerie. Des faisceaux de fractures en gerbe trahissent également la nature compressive des contraintes. Les parois sont enduites d'épaisses coulées stalagmitiques, décapées à environ 2 mètres au-dessus du niveau de la rivière, ce qui indique la hauteur atteinte par les hautes eaux de la saison très arrosée.

□ La salle du lac vert : (altimètre : 325 m)

Au bout d'une centaine de mètres, la morphologie de la galerie change très brutalement, au niveau d'une grande fracture transverse à l'axe de la galerie. Une galerie affluente est positionnée sur la branche nord (rive gauche du torrent) de cette faille. Ce conduit de fracture est encombré par un énorme bloc

(*3) : Dans ce gruyère, les conduits bas sont parcourus par l'eau, qui, compte tenu de la pente, s'écoule avec vitesse.

qui pourrait être un morceau de paroi résiduel entre deux plans de faille. En remontant l'affluent qui s'écoule dans ce conduit, marchant au passage dans un épais remplissage argileux noirâtre mêlé de guano, on aboutit au bout de quelques dizaines de mètres sur un magnifique lac vert dont les eaux diaphanes permettent d'estimer la profondeur à plusieurs mètres (peut-être 10 m ?). Des concrétions stalagmitiques se développent sur ces rives (1 échantillon prélevé : BER. 3). Il est alimenté par une cascade haute d'une quinzaine de mètres au-delà de laquelle on devine une arrivée de galerie au profil de méandre.

□ **Un court tronçon tubulaire (altimètre 325 à 335 m de la faille transverse au pied de la 1ère cascade) :**

Si l'on retourne dans l'actif principal de Bérénice, à l'amont de la faille transverse du lac vert, la galerie présente d'un coup une section tubulaire légèrement aplatie. Les parois sont extrêmement déchiquetées. De nombreuses gouttières issues de fractures transverses participent au développement de ce modèle spectaculaire. Une faille transversale plus importante, parallèle à celle du lac vert recoupe à nouveau la galerie. Un départ de galerie semble également visible dans l'axe nord de cette fracture, mais il faudrait équiper une escalade de quelques mètres pour l'atteindre. Il y a tout lieu de penser qu'il s'agit d'une ancienne boucle de la rivière, conduisant à la cascade du lac vert. Il n'empêche que l'actif alimentant la cascade du lac vert semble bien indépendant des écoulements amont de la rivière principale et peut provenir d'un réseau accessible par la boucle fossile sans avoir à escalader la cascade du lac vert.

De petits départs de galerie inactive et concrétionnée s'ouvrent un peu plus à l'amont en rive gauche à mi-hauteur du tube à quelques mètres l'un de l'autre. Leur exigüité et le remplissage de concrétions n'ont pas permis une visite approfondie. Il s'agit là sans doute d'une simple divagation secondaire du cours principal.

La morphologie en tube disparaît aussi brusquement qu'elle s'était présentée, au niveau de la première grande cascade ayant nécessité une escalade artificielle.

□ **A nouveau du canyon !**

A partir de cette cascade haute de 6 mètres dont le seuil est entièrement immergé, la galerie prend la forme stable d'un canyon haut et relativement étroit, à marmites, ressauts et rapides, entrecoupés de plans d'eau au sommet des cascades ou occupant des élargissements de la galerie en marge du flux principal. Les directions de galeries sont en ligne brisée et trahissent un guidage structural où prédomine la fracturation. Cette dernière explique aussi le paysage souterrain de certains tronçons rectilignes positionnés sur des failles obliques dont le jeu a formé des gradins ou des chaos de gros blocs parallélépipédiques occasionnant des vires qui permettent de progresser en hauteur au-dessus de l'actif.

□ **La grande cascade (altimètre 365 m au sommet, cote +70 m) et ses environs :**

Une galerie sur faille oblique offre en rive droite une muraille rectiligne de plusieurs décimètres de longueur enduite d'une importante coulée stalagmitique. Le trait de la fracture directrice est nettement visible au plafond. La rivière passe alors sous une arche rocheuse que l'on évite en remontant le long de la paroi concrétionnée pour découvrir que le cours d'eau suit un double coude formant un « S » dont l'extrémité amont est barrée par une cataracte d'une quinzaine de mètres de hauteur qui se jette dans une énorme marmite aux parois surplombantes. Au-delà de cet obstacle majeur dont la morphologie a nécessité une pro-

gression en escalade artificielle délicate, on retrouve de profondes marmites et des rapides violents. Au bout de quelques dizaines de mètres, le débit se concentre dans un profond chenal aux bords verticaux où les rapides sont quasi continus, interdisant toute progression au niveau de l'eau. Un système de banquettes discontinues avec des restes de marmites perchées en hauteur (8 / 10 m) peut heureusement être utilisé jusqu'à de nouvelles cascades en série. Nous nous sommes pour notre part arrêté à cet endroit, notre altimètre indiquant 360 m, soit la cote + 70 m depuis le porche ou -990 m depuis l'entrée de Muruk. La cote - 1000 m aurait donc été (symboliquement, et non pas effectivement) franchie en remontant par Bérénice et se situerait à peu près vers le sommet de la grande cataracte.

Mais les pointes se sont par la suite prolongées dans une galerie de même type qui ressemble trait pour trait au canyon dans lequel les plongeurs se sont arrêtés à cours de cordes côté Muruk. Un affluent notable en rive droite (?) a été rencontré. La jonction n'est certainement plus qu'une affaire d'hectomètres et nous pensons, compte-tenu de la morphologie de la galerie, pouvoir exclure la présence d'un autre siphon dans le tronçon restant à parcourir, d'autant plus que les expériences de traçage réalisées dans Muruk vont dans le sens de cette hypothèse. Seule ombre au tableau : la dénivellation entre les 2 pointes semble insignifiante, ce qui peut favoriser l'existence de passages siphonnants ...

c) **Synthèse thématique :**

Le système Muruk-Bérénice est une magnifique percée hydrogéologique perte-résurgence. Muruk n'est qu'une des nombreuses pertes qui doivent alimenter Bérénice, parmi lesquelles Néide, le Centaure et sans doute Arcturus. Ces pertes drainent des écoulements de surface temporaires incisés dans de petits vallons à la surface du plateau. Ces vallons, souvent remplis d'argile, peuvent avoir été d'anciennes galeries recoupées par l'érosion de surface (Muruk) et peuvent se terminer « en aveugle » (muraille faisant contre-pente à l'aval) au niveau d'un puits-perte largement ouvert à la faveur de la fracturation (Muruk). L'entrée peut-être aussi taillée en porche dans le mur de contre-pente (grotte Galué, à la confluence de plusieurs vallons). La perte peut enfin se présenter sous la forme d'un trou insignifiant au fond d'une doline remplie d'argile surcreusée par un ou plusieurs talwegs convergents (Le Centaure, situé dans la doline partiellement défrichée pour notre camp de Muruk);

L'écoulement est à dominante vadose en étiage avec de courts siphons suspendus parfois situés dans un rétrécissement ponctuel entre deux gros volumes d'effondrement dont les éboulis peuvent former seuil à l'aval. Le cas des boyaux partiellement siphonnant vers -1030 m est remarquable et mériterait des observations spécifiques. Il se pourrait que nous soyons en présence d'un bout de galerie originelle témoignant d'un stade primitif de genèse de la cavité dont le volume des galeries pourrait être dû à la coalescence de ces multiples boyaux parallèles.

Les agents et les processus génétiques semblent se partager équitablement entre les facteurs chimiques et mécaniques : la forme de galerie dominante est ainsi le canyon de surcreusement torrentiel entaillant une ancienne galerie phréatique sur presque toute sa largeur, ce qui dénote d'une permanence des débits moyens. De rares tronçons de l'actif (zone d'entrée : suite de la grosse galerie sur faille après le coude du siphon affluent, galerie faisant suite au Visconte, section entre la salle Elmira et le siphon, tronçon entre la première cascade et la faille du lac vert dans Bérénice) ou concernant de petits conduits fossiles transverses

ont conservé une morphologie tubulaire et nous soupçonnons fortement que certains s'envoient périodiquement lors des grosses crues de saison des pluies. Les gros volumes sont liés à des phénomènes de détente et d'écroulement des parois sur des zones faillées et broyées. Ils s'allongent dans l'axe des galeries dont ils constituent plus un élargissement qu'une véritable salle. Il serait intéressant de connaître l'épaisseur de calcaire restant entre la voûte de ces volumes et la surface topographique. Nous sommes là en présence d'un stade d'évolution vers la formation d'ovens géants qui constitueront certainement de spectaculaires regards sur la rivière souterraine pour les spéléologues du futur...

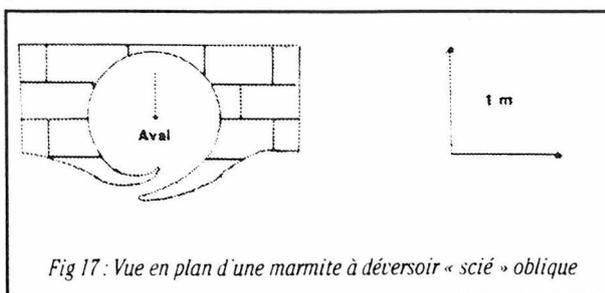
Les formes de détail et les micro-formes sont particulièrement développées dans tous les secteurs du réseau : les parois sont incroyablement corrodées, taraudées autant (sinon plus) par les ruissellements pariétaux (wandkarren) que par l'actif, qui concentre son action sur le façonnement d'un nombre incalculable de marmites de toutes tailles, axiales ou latérales, présentant souvent un déversoir « scié » oblique (Fig.17)

Les remplissages sont discrets : les dépôts détritiques sont peu visibles dans les parties actives de type canyon. Des épanchages de galets occupent les sections larges de la rivière (après le Visconte ; avant le siphon). On trouve des galets et des graviers incorporés à une matrice sombre dans les parties fossiles ou semi-fossiles (Cassiquiare, balcon du bivouac de Pascal Clénot) ainsi que dans la salle Elmira et au siphon, ce dernier étant encombré d'argile de décantation. Une épaisse croûte (jusqu'à deux cm) d'argile à gravillons forme des placages discontinus sur les parois de la rivière Miriel, preuve de niveaux d'eau bien supérieurs à ceux rencontrés en cette saison.

Les concrétions sont naturellement rares dans l'actif, essentiellement érosif alors que les ruissellements issus du plafond et des parois semblent encroûtants (la méduse dans Miriel est alimentée par des suintements fissuraux). Des tronçons fossiles sont eux entièrement tapissés d'une forêt de petites stalactites massives. Le Cassiquiare abrite également des concrétions perchées quelques mètres au-dessus du plancher à marmites, ce qui pourrait nous renseigner sur un éventuel niveau de hautes eaux. Dans l'ensemble, les concrétions montrent une belle calcite massive à cristallisation en auréoles à gros cristaux. Des revêtements argileux leur confèrent souvent une coloration marron orangée. Les concrétions mise au jour par l'érosion de surface sont toutes « pourries », complètement hydratées et altérées en une sorte de mondmilch blanc crème caractéristique. Elles sont d'une extrême fragilité, même pour les plus imposantes.

Nous insisterons pour terminer sur les rapports entre la karstification et la structure :

Le facteur lithologique ne semble pas jouer un rôle évident dans le positionnement et la morphologie des conduits. La visite de Muruk et de Bérénice nous a permis de pénétrer profondément dans la série des calcaires de Yalam sans que nous ayons personnellement l'occasion d'observer de réels contrastes li-



thologiques d'un banc à l'autre. Le faciès standard est légèrement crayeux, blanc crème, relativement tendre, assez homogène dans sa texture et très zoogène, avec de nombreuses empreintes de coraux et de coquilles diverses bien conservées, sans parler des ossements de mammifères fossilisés dans la masse calcaire et rencontrés en 2 endroits dans Muruk (Miriél et canyon avant Elmira). Quelques bancs marneux ont été repérés dans le puits du Visconte (bancs gris foncés) et dans la diffluence à -1000 m. C'est surtout l'épaisseur des bancs qui peut être variable et qui joue un rôle morphologique notable dans le détail avec une spectaculaire exploitation d'une stratification en lits peu épais par un modelé en multiples banquettes superposées à arêtes vives dans Miriel.

Le facteur tectonique joue lui un rôle primordial dans l'organisation et la morphologie d'ensemble de l'endokarst. Le pendage, globalement régulier autour de 5 à 6° vers l'Est / Sud-Est, oriente la direction générale de l'écoulement, renforcé dans son rôle par la fracturation Est-Ouest, nettement directrice dès l'entrée de Muruk (vallon de surface y compris) et dans le collecteur. Une famille de fractures transverses (méridiennes) oriente localement certains tronçons, des boucles fossiles ou des affluents.

Les fractures directrices (quelle que soit leur direction) sont particulièrement bien observables au niveau de la première cascade après le puits d'entrée jusqu'au premier siphon affluent, dans la 1ère grande salle où convergent plusieurs cascades sur un chaos de blocs, dans l'escalier de géant du Visconte, dans le Cassiquiare, à la confluence avec Elmédior, dans Elmira et jusqu'au siphon, dans Bérénice au lac vert et avant la cataracte, ainsi qu'au niveau du porche d'entrée et du canyon aérien affluent situé en rive gauche de la Galowé juste en face du porche). La fracturation présente généralement une nette obliquité. Les miroirs sont parfois encore striés mais le plus souvent patinés par les eaux courantes. Il est difficile de mettre en évidence des jeux de fracture liés à la néotectonique dans une région où l'activité de l'érosion dans l'endokarst n'a rien à envier à celle de la sismicité.

De même, il est délicat de résoudre à ce stade de la réflexion le problème des résurgences qui dans la région semblent systématiquement perchées par rapport au fond des gorges de surface. On pourrait répondre simplement que le débit plus faible des rivières souterraines affluentes ne permet pas un encaissement du réseau aussi rapide que celui des cours d'eau de surface, mais l'exsurgence de Mayang, pourtant elle aussi perchée, apporte l'essentiel du débit à la Galowé, exsangue à l'amont et pourtant plus enfoncée ...

On trouve de plus des contre-exemples non perchés, comme les Pléiades, dont le débit cumulé n'est pourtant pas équivalent à la moitié de celui de Bérénice, ce qui ne l'a pas empêché de rejoindre le niveau de la Galowé (même s'il existe des griffons supérieurs dont certains fonctionnent comme trop-plein). Une explication pourrait résider dans le recul des versants des canyons qui en s'élargissant tronquent la partie aval des résurgences (forme en puits et concrétionnement dans la Chevelure de Bérénice). Cette hypothèse mériterait vérification par un examen rapproché des parois de la chute d'eau entre le porche et la Galowé.

Une chose semble tout de même assurée : l'absence de zone noyée sous le niveau de base et le rôle de niveau de base joué par les gorges de surface actuelles qui ont guidé l'établissement des réseaux souterrains. Autrement dit, ces derniers ne leur sont pas antérieurs et n'ont pas été recoupés par elles.

Autres cavités visitées :

a) Grotte de Péléomatana :

Cette petite entrée s'ouvre à 660 m d'altitude sur le replat de Mara à 20 mn de marche au nord de ce camp

b) Grottes littorales dans la falaise de corail

Entre Pomio et Galuwé nous avons pu observer plusieurs cavités qui s'ouvrent au niveau du chemin à la base de la falaise de corail pétrifié qui le surplombe. Un vaste porche d'entrée donne accès à une ou deux galeries convergentes de petites dimensions remontant assez fortement vers l'amont et guidées par des fractures nettement visibles. Elles se rétrécissent rapidement pour devenir impénétrables ou colmatées par du concrétionnement. Ces galeries semblent liées à des circulations internes dans ces calcaires récents, tandis que la morphologie du porche d'entrée paraît plutôt imputable à l'érosion marine sur les flancs de cet ancien récif soulevé et aujourd'hui hors d'atteinte des vagues. Les calcaires coralliens sont extrêmement déchiquetés et les innombrables anfractuosités de ces cavités sont peuplées par des colonies de crabes et de chiroptères. Une importante résurgence d'eau douce et limpide arrive dans la mer au niveau du campement forestier entre Pomio et Galuwé. Les ouvriers du chantier ont d'ailleurs aménagé une micro-digue pour isoler un bassin d'eau douce contre le rivage.

À l'extrémité nord-ouest de la plage de Galuwé, il ne subsiste plus d'une ancienne cavité démantelée par la mer qu'un vague surplomb dans la falaise abritant une grosse concrétion pariétale sculptée et « divinisée » par les habitants du village. Des restes d'objets taillés et de foyers anciens ont été remarqués par Luc Henri Fage à proximité...

Recherches et observations hydrogéologiques

Elles ont porté sur l'organisation des cours d'eau souterrain et les caractères physico-chimiques des eaux. Elles ont constitué la priorité et le fondement du programme scientifique.

Deux traçages pour connaître la destination des rivières souterraines :

a) La première coloration

Elle est de loin la plus importante, avait pour but de vérifier ou d'infirmier l'hypothèse selon laquelle la rivière souterraine qui échappait jusqu'alors aux investigations des spéléos à partir du siphon, ressortait à la Chevelure de Bérénice (5 km à vol d'oiseau) et non pas à Mayang (4,5 km à vol d'oiseau) comme le supposaient les premiers explorateurs en 1985. C'est sur ce pari réfléchi que reposait l'initiative de l'expédition « Hémisphère sud, objectif premier -1000 ».

L'expérience s'est déroulée lors de la deuxième pointe post-siphon : 2 Kg de fluorescéine^{*4} ont été déversés dans la rivière juste à l'aval de la grosse cascade affluente à 2 h 12 le 30 / 01 / 95.

Nous sommes arrivés à la résurgence de Bérénice le 30 / 01 / 95 à 10 heures du matin, soit 7 heures 50 minutes après l'injection. Les marmites au pied de la grande cascade extérieure étaient déjà colorées et le cours d'eau souterrain l'était toujours durant les premières heures de notre progression dans Bérénice. Les fluocapteurs placés à 150 mètres de l'entrée au niveau de la première traversée de rivière équipée ont été relevés à 11 h ce jour et ont donné une révélation à l'alcool de potasse largement po-

sitive.

Nous sommes donc certains que le colorant a mis moins de 7 h 50 mn pour parcourir les quelques 2000 mètres (?) pour plus de 300 m (?) de dénivellation qui séparent le point d'injection de la résurgence à vol d'oiseau. Cela nous donnerait une vitesse apparente maximum de plus de 250 m/h. Mais, si l'on tient compte du développement réel de la cavité et du fait que les habitants de Galuwé nous ont signalé avoir vu une nette coloration verte de leur rivière au niveau du village en début de matinée (vers 9 h ?), alors qu'ils ignoraient que nous avions procédé au traçage, nous pouvons sans grand risque d'erreur estimer la vitesse réelle de l'ordre du km/h (le colorant serait ressorti moins de 3 heures après l'injection, vers 5 heures du matin pour descendre la dizaine de km de la Galuwé en 4 heures.

Quoiqu'il en soit, nous pouvons affirmer que le colorant ne rencontre pas de véritable zone noyée. Il paraît suivre une voie « autoroutière » sur la plus grande partie de son parcours. Muruk et Bérénice font bien partie du même système et il serait bien étonnant qu'il y existe une liaison active avec Mayang, qui n'a cependant pas pu être surveillée. Les explorations consécutives à la coloration ont en revanche montré qu'il aurait été intéressant de surveiller l'exsurgence des Pléiades, ce qui avait été envisagé mais n'a pas pu être réalisé, l'accès ayant été déséquipé pour rapatrier les cordes sur Bérénice. Cela nous aurait peut-être permis de mettre en évidence la diffuence du dôme d'éboulis. Mais la configuration de cette diffuence semble telle que, en étiage, le colorant avait de toutes façons très peu de chances de basculer sur la galerie divergente... Reste à savoir d'où vient l'eau qui arrive au plafond du dôme d'éboulis. Cela pose plus généralement le problème de l'organisation interne des réseaux d'un système qui se révèle beaucoup plus complexe que prévu. Une seconde coloration a permis de lever un important point d'interrogation quant à l'organisation des écoulements dans la partie supérieure du gouffre, bien avant le siphon.

b) La coloration interne :

Elle avait pour objectif de connaître la destination des eaux de la rivière Miriel après le lac siphonnant à l'entrée du Cassiquiare. L'hypothèse figurant sur la topographie de 1985 était qu'elle réapparaissait en cascade dans la paroi à l'extrémité aval du Cassiquiare. Mais le fait qu'elle se retrouve perchée par rapport à un conduit semi-fossile lui-même perché par rapport à elle au départ, et surtout la question des débits non concordants avaient jeté le doute sur cette solution, au profit d'une hypothèse envoyant les eaux de Miriel en direction de l'affluent Elmédier.

L'opération se déroule le 6 et 7 février lors de notre sortie dans Muruk. L'équipe cinéma avec laquelle nous avons cheminé et travaillé jusqu'au Cassiquiare, colore le lac en remontant à 22 h le 06 / 02 / 95 (500 gr. (?) de fluorescéine). Nous posons des fluocapteurs aux endroits clefs en poursuivant notre descente vers le siphon : 2 capteurs dans les marmites où se déverse la cascade arrivant du plafond à l'extrémité du Cassiquiare (résurgence supposée de Miriel en 1985), 2 capteurs dans Elmédier quelques mètres en amont de la confluence et 2 capteurs dans l'actif de Muruk également juste en amont de la confluence. nous avons également par précaution posé des capteur dans le petit siphon affluent au sommet du cône d'éboulis rencontré dans le puits du Visconte.

Au passage à la confluence avec Elmédier à 23 h 45, aucune coloration n'est visible à l'œil nu. Arrivés au siphon à 2 heures du matin le 07 / 02 / 95, il nous semble que la rivière commence à être légèrement colorée, sans que nous puissions être affirmatif. Après notre bivouac dans la salle Elmira, nous remontons vers la sortie à 9 h 45 le 07 / 02 / 95. La rivière est indiscutablement co-

(*4) : La fluorescéine a été fournie par HEXALAB que nous remercions

lorée. Nous relevons précautionneusement (risque de contamination puisque nous avons progressé dans une rivière colorée) les fluocapteurs respectivement à 11 h 10 (confluence Elmédír / Muruk), 13 h (Visconte) et 14 h 15 (Cassiquiare). A la confluence, le colorant n'est plus suffisamment concentré pour déterminer avec certitude la branche colorée. Au Cassiquiare, l'eau ne présente aucun reflet verdâtre, mais rien n'empêche que le colorant soit complètement passé. Il existe à cet endroit un risque de contamination des fluocapteurs par l'équipe de plongée que nous avons croisée en remontant et qui a marché dans le lac coloré avant de passer à proximité des fluocapteurs du Cassiquiare...

L'examen ultérieur (le 08 /02 /95) des fluocapteurs nous apporte la certitude que le lac d'entrée du Cassiquiare alimente un siphon dont les eaux forment ou rejoignent la rivière Elmédír. Il y a du coup, compte tenu de la concordance des débits, bien peu de chances pour qu'Elmédír (dont l'amont butte sur siphon) provienne du gouffre Arcturus, comme supposé jusqu'alors. Ce dernier pourrait plutôt constituer l'amont du cours d'eau qui se jette par la grosse cascade (1 m³/s en étiage) dans Muruk post-siphon.

c) Tableau n° 18 : récapitulatif des traçages réalisés dans le cadre d'« Hémisphère sud » :

TRAÇAGE :	MURUK-BÉRÉNICE	INTERNE
Date	30/01/95	6 et 7/02/95
Lieu d'injection	Aval du gros affluent post-siphon	Lac du siphon à l'entrée Cassiquiare
Heure d'injection	2 h 12	22 h le 06 / 02
Lieu de restitution	Bérénice	(Muruk) Elmédír
Heure restitution	Avant 9 h (sans doute 5 h)	Avant 9h le 07 / 02 (Elmira)
Nature et quantité du traceur	2 Kg fluorescéine	0,5 Kg fluoréscéine
Distance rectiligne injection//restitution	2000 m (?)	?
Dénivelé injection//restitution	300 m (?)	?
Temps de transfert	7 h maxi, 3 h probables	?
Vitesse max. appar.	300 m / h à 1 km / h	?

Mesures des paramètres physico-chimiques des eaux souterraines et estimation des débits :

a) Observation des débits :

En période moins arrosée, comme c'était le cas durant l'expédition, nous avons affaire à des débits de basses eaux qui peuvent momentanément être gonflés par une crue liée à de fortes précipitations en surface. Pour qu'il y ait crue sous terre, il faut qu'il y ait mise en charge des talwegs de surface alimentant les pertes, ce qui n'est pas systématique à chaque pluie quotidienne. Le phénomène ne s'est produit que deux ou trois fois durant notre séjour. Les témoignages rapportés par les coéquipiers qui ont vécu la crue dans le gouffre font état d'une montée rapide et conséquente du niveau d'eau, mais sans avoir constaté de vague de crue déboulant subitement dans la galerie comme on aurait pu s'y attendre. Ce qui pose le plus de difficultés et représente le plus grand danger est le renforcement du courant et le gonflement des cascades. Nous avons pour notre part constaté une montée relativement modeste du niveau d'eau dans Bérénice lors de deux de nos explorations, toujours en fin de journée : d'après des points de repère, le niveau avait par exemple augmenté de 0,4 m (à 21 h 30 le 01 /02 /95) dans le canyon au niveau de l'escalade qui

permet de rejoindre les banquettes à l'amont de la cataracte. Au retour, le courant est alors sensiblement plus fort et il faut se méfier des passages en traversée exposés, où, la fatigue aidant, il faut veiller à ne pas tomber dans des flots contre lesquels il devient aléatoire de lutter...

Voici à titre indicatif les estimations visuelles des débits des principaux actifs rencontrés dans le système.

Miriél avant Cassiquiare :	60-70 l / s
Cascade affluente à la fin du Cassiquiare :	40 l / s
Affluent siphon du Visconte :	
Rivière Galadriél confluence Emédír :	80 l / s
Rivière Elmédír confluence Galadriél :	100 l / s
Rivière au siphon plongé :	150-200 l / s
(avec sous-écoulements ? :)	300-400 l / s
Cascade affluent post-siphon (= Arcturus ?) :	1 m ³ /s
Bérénice :	1,5 - 2 m ³ /s

NB : le débit au niveau du siphon est en grande partie masqué par les sous écoulements dans le lit encombré de dépôts grossiers et meubles, d'où une valeur aberrante corrigée entre parenthèses.

b) Mesures de quelques paramètres physico-chimiques :

Nous avons emporté des thermomètres électroniques de précision, un conductimètre et un pH-mètre ainsi que deux valisettes AquaMerck pour réaliser des dosages de dureté totale et d'alcalinité.

Les tableaux n° 19 à 21 permettent d'avoir un aperçu d'ensemble de ces mesures (on se reportera en complément aux mesures faites également aux embouchures de la Galowé et de la Matali (cf. *supra*. rubrique hydrologie) :

N.B. : les mesures de dureté sont faites en degrés allemands et converties en degrés français pour le tableau.

Les mesures effectuées dans le talweg en amont de la perte (à 1360 mètres d'altitude) sont faites dans des flaques résiduelles dans le lit d'argile une vingtaine d'heures après précipitations le 27 / 01 /95 et une douzaine d'heures après la dernière pluie le 05 / 02 /95. Les mesures au fond du canyon de la Galowé ont été faites au niveau de l'exsurgence des Pléiades par Guilhem Maistre.

Tableau n° 19 : paramètres physico-chimiques des eaux de surface :

	PLUIE	TALWEG MURUK	TALWEG MURUK	CANYON GALOWE
Date	27/01/95	27/01/95	05/02/95	25/01/95
Heure	15h	11h45	12h	11h
Altitude	1365 m	1360 m	1360 m	200 m
T° air	21°C	22°C	-	24,7°C
T° eau	19,7°C	17,5°C	18,9°C	20,7°C
pH	-	-	7,42	8,32
Conduct.	-	-	186 µS.cm ⁻¹	285 µS.cm ⁻¹
Dureté tot.	< seuil mesure	9,25 °f	9,25 °f	12,6 °f
Alcalinité	3 mmol / l	1,8 mmol / l	2 mmol / l	2,6 mmol / l

Tableau n° 20 : paramètres physico-chimiques des actifs dans Muruk.

	ZONE D'ENTRÉE	LAC CASSIQUIAR	CASCADE. CASSIQUIAR	ELMÉDIR À CONFLUENCE	MURUK À CONFLUENCE	SIPHON PLONGÉ
Date, heure	06/02 12h	06/02 20h	06/02 21h	06/02 24h	06/02 24h	07/02 2h
Cote prof.	- 50 m	- 200 m	- 220 m	- 480 m	- 480 m	- 590 m
T° air sout.	18,2°C	18,2°C	18,3°C	18,6°C	18,6°C	18,8°C
T° eau	17,4°C	17,8°C	18,0°C	18,5°C	18,5°C	18,8°C
pH	7,8	-	-	7,28	-	7,89
Conduct. ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)	246	265	273	269	271	270
Dureté tot.	12,5 ^{°f}	12,5 ^{°f}	12,5 ^{°f}	12,3 ^{°f}	-	12,8 ^{°f}
Alcalinité (mmol/l)	2,3	2,3	2,5	2,4	-	2,4

Tableau n° 21 : paramètres physico-chimiques des eaux des deux exurgences découvertes au fond du canyon et de la grotte de Péléomatana.

	BÉRÉNICE	PLEIÀDES	PÉLÉOMATANA
Date	30/01/95	25/01/95	28/01/95
Heure	11 h 15	11 h	11 h
Cote	+10 m	+/- 0 m	-1 m
T° air sout.	20,0°C	24,7°C (air externe)	20,7°C
T° eau	19,6°C	20,0°C	20,3°C
pH	7,50	7,75	7,26
Conduct.	241 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	275 $\mu\text{S.cm}^{-1}$	261 $\mu\text{S.cm}^{-1}$
Dureté tot.	13,5 ^{°f}	13,1 ^{°f}	12,5 ^{°f}
Alcalinité	2,2 mmol/l	2,3 mmol/l	2,2 mmol/l

■ ÉLÉMENTS DE BIOSPÉOLOGIE

Comme attendu, la faune souterraine s'est révélée très riche. Nos connaissances dans le domaine sont malheureusement des plus limitées et nos observations restent très sommaires. Le site mériterait sans conteste la visite d'un spécialiste. Nous avons peut-être à tort été surpris par la profondeur ou la distance à l'entrée par rapport auxquelles on continuait de trouver des animaux en grand nombre, aussi bien côté perte que résurgence.

□ Dans Bérénice, une colonie de roussettes de plusieurs milliers d'individus niche en journée dans la porche d'entrée et la « nef » qui lui fait suite. Lors d'un bivouac effectué dans le porche au petit matin, nous avons assisté au retour de la colonie après sa partie de chasse nocturne. Notre présence n'a guère été appréciée et nous avons été la cible de lâchers de guano particulièrement précis et nourris, au point qu'il a fallu s'abriter sous une couverture de survie. Les nichoirs, plus disparates, ont été repérés jusqu'au lac vert. Au-delà, des sujets ont été aperçus en vol jusqu'à la cataracte, mais il semblerait qu'on ait dépassé leur aire de nidification pour entrer dans une zone d'approvisionnement : nous avons pu en effet y observer des nuées de moucheron, attirés par nos lampes, qui nous ont incessamment assailli. Plusieurs centaines d'exemplaires grillés par nos flammes sont ensuite venus se coller aux pages humides de nos carnets topos, constituant autant d'échantillons bien involontairement prélevés.

□ Dans Muruk, une chauve-souris a été vue volant dans la galerie sur faille du premier siphon affluent (zone d'entrée vers - 70 m (?)). Vers la cote - 100 m (la zone euphotique commence à - 40 m), à la base d'un puits, on observe dans une niche un amas de débris organiques en décomposition avec des restes de troncs d'arbre sur lequel croissent des pousses de palmier décolorées.

Sur cet amas comme dans le reste de la cavité, plusieurs espèces d'insectes ont été observées et parfois filmées ou photographiées parmi lesquelles deux insectes ailés à longues pattes en train de s'accoupler sur les parois du puits du Visconte, des myriapodes blancs à tête brun-rouille et corps aplati (un exemplaire a été prélevé par M. Philips et ramené dans du formol ; mensurations : 3 mm de largeur pour 5 cm de longueur), un insecte à la morphologie arachnéenne, de couleur marron avec des segments blancs aux articulations de ses 6 pattes (longueur du spécimen ramené : 1,5 cm) et des libellules de couleur verte à reflets métalliques, trouvées vivantes jusque dans la salle Elmira à plus de 550 mètres de profondeur ! (2 exemplaires ramenés : 5 et 7 cm de longueur).

□ Pour mémoire, souvenons nous qu'un redoutable centipède a été rencontré lors de l'exploration du Centaure au sommet du 1er puits (observation : JP Sounier et JH Vallet). Il n'a pas fait l'objet d'un prélèvement...

Les 4 spécimens de faune souterraine ramenés ont été confiés le 07 juin 1995 au laboratoire d'hydrobiologie de l'Université Lyon 1 (en la personne de Florian Mallard) qui doit les aiguiller sur un spécialiste de cette aire taxonomique pour détermination.

DOCUMENTATION

Bibliographie

- A.A., 1991 : Mayang 1988 : expédition en Papouasie-Nouvelle Guinée II : Camp Wunung Nambawam. Spelunca n°42, juin 91 FFS. Paris. p. 41 - 45.
- A.A., 1991 : Mayang 1988 : expédition en Papouasie-Nouvelle Guinée II - Camp Wunung Nambawam, 2ème partie. Spelunca n° 43, sept. 91; FFS, Paris. p. 45 - 56
- BANK OF PNG, 1994 : Quarterly Economic Bulletin. vol. XXII, n° 3, sept. 94, Port-Moresby 45 p.
- COURBON P; et CHABERT C., 1986 : Atlas des grandes cavités mondiales. UIS, FFS 255 p., p.247 - 248.
- MAIRE R. et PERNETTE J.F., 1980 : Le karst des Monts Nakanai (Nouvelle Bretagne, Papouasie-Nouvelle Guinée). Bull. Ass. des géographes Français. Paris 472 p., p. 325-331..
- MAIRE R., PERNETTE J.F., RIGALDIE C., SOUNIER J.P. et al., 1981 : Papouasie-Nouvelle Guinée (expéditions spéléologiques françaises en PNG). Spelunca, Numéro Spécial, FFS, Paris. 48 p.
- MAIRE R., 1982 : Le karst de la forêt pluvieuse des monts Nakanai (Nouvelle - Bretagne, PNG). In Phénomènes karstiques III, Mém. et Doc. du CNRS, Paris, p. 101 - 113.
- MAIRE R., 1990 : La haute-montagne calcaire. Karstologia Mémoires n° 3 AFK - FFS 731 p.
- MAISTRE G, 1994 : Le village de Galué (Galowé). Nouvelle-Bretagne, Papouasie-Nouvelle Guinée : tradition et mutations. Mémoire de stage Sciences Sociales, Géographie. ORSTOM, Centre de Nouméa. 46 p.
- MC ALPINE et al., 1983 : Climate of Papua New-Guinea. CSIRO, Camberra. 200 p.
- PAIJMANS K., 1976 : New-Guinea Vegetation. CSIRO Camberra. 213 p.
- PERNETTE J.F., 1981 : L'abîme sous la jungle : expédition nationale française - Nouvelle Guinée - 1980. Coll. Aventures extraordinaires Marc Tainturier Ed. 89 p.
- RONDEROS C., 1995 : Challenges for tourism development in PNG. in Post Courier du mercredi 09 février 1995; Port-Moresby. p. 11
- RYBURN R.J., 1974 : Explanatory Notes on the Pomio Geological Sheet. Geological Survey of PNG p. 3 - 17.
- SOUNIER J.P., 1992 : Deux moins 1000 en Nouvelle Bretagne, ou l'intérêt d'y organiser une expédition mixte spéléologie-plongée. Spelunca n° 46, juin 92. FFS. p. 15 - 18.
- WILLIAMS P. W., 1972 : Morphometric analysis of polygonal karst in New-Guinea. Bull. Soc. Am.Geol. n° 83, p. 761 - 796.

Cartographie

National mapping bureau

- PAPUA NEW GUINEA GENERAL REFERENCE MAP 1 / 2 500 000^e, 1986.
- PORT - MORESBY : CITY AND SUBURBS. Plan grand format en 2 feuilles au 1 / 10 000^e avec indication des noms de quartiers et localisation des bâtiments administratifs et des centres commerciaux, 1990.

Papua New-Guinea 1/100 000^e (topographic survey)

Ces cartes sont vendues au National Mapping Bureau de Port Moresby.

La zone des plateaux de la haute Galowé tient sur un montage de deux feuilles (plastification possible à Laé et sans doute aussi à Port-Moresby) :

- ULAWUN : réf. SHEET 9187 (EDITION 1) SERIES T 601, 1966, 1975, 1985
- LUDTKE : réf. SHEET 9186 (EDITION 1) SERIES T 601, 1966, 1975, 1979

Les principales cavités, dont Muruk et Bérénice, sont sur la feuille d'ULAWUN.

- Feuilles encadrantes :

- KOL : réf.SHEET 9287 (EDITION 1) SERIES T 601, 1966, 1977, 1986.
- ANIA : réf. SHEET 9086 (EDITION 1) SERIES T 601, 1966, 1975, 1992
- Jacquinet : réf. SHEET 9286 (EDITION 1) SERIES T 601, 1966, 1975, 1985

1 / 250 000^eme GEOLOGIC SURVEY OF PNG :

- La zone tient sur la feuille TALASEA (réf. S.B. 56 - 5)
- Feuilles encadrantes : POMIO (réf. S.B. 56 - 6) et GASMATA (réf. S.B. 56 -9).
- Feuille de Port Moresby : S.C. 55 - 7..

Photographies aériennes

Tout le territoire bénéficie d'une couverture aérienne noir et blanc disponible sur commande au National Mapping Bureau. La définition est de qualité moyenne mais permet cependant une vision stéréoscopique en relief satisfaisante. L'échelle est variable autour du 1/100 000^e (en général légèrement inférieure : 1/106 000^e par exemple) selon le point de la photo considéré en raison des déformations liées aux effets de projection.

Le plateau de la haute-Galowé et la baie de Jacquinet sont couverts par la série suivante :

- TALASEA SORTIE 20 RUN 10 (59 - 86) 29. 4. 73; clichés 80 à 84. (1973)

On peut également se procurer au National Mapping Bureau un magnifique aéro-poster de Port-Moresby, approximativement au 1/20 000^e :

- PORT MORESBY PHOTOMOSAIC, Royal Australian Survey Corps, 1990.

■ ANNEXES

Annexe 1 : Liste des échantillons ramenés pour étude et analyse

1 - Sols et roches de surface

- HS GAL 1 (14/01/95) : échantillon de calcaire en place pris dans une marmite de la Galué au niveau de l'émergence des Pléiades (alt. 200 m).
- HS GAL 2 (15/01/95) : fragments d'obsidienne taillés (?) trouvés dans sol érodé de la clairière développée au bas de la piste tracée au bull-dozer qui descend depuis le sommet de la route forestière 4X4 en direction de Mara. (emplacement d'ancien hameau)
- HS GAL 3 (15/01/95) : fossiles des calcaires de Yalam affleurant sur la piste taillée au bull-dozer entre 900 m d'altitude et la crête (1050 m).
- HS GAL 4 (15/01/95) : méga-cristaux de calcite (hydrothermale ?) affleurant en abondance sur des bloc lapiazés autour du terminus de la piste forestière 4X4 sur la crête à 1010 / 1030 m d'alt. (origine endokarstique ou filonienne ? NB : dans les éboulis dus au travail des bull-dozers sur la crête, observation d'un bloc recouvert d'un fin plancher stalagmitique de type endokarstique à 1050 m d'alt...- non échantillonné.)
- HS GAL 5 (15/01/95) : obsidiennes et charbons sur site charbonneux de la crête au bout de la branche ouest de la piste forestière vers 1050 m d'alt.
- TMS PNG 95= TALWEG MURUK STALACTITE PNG 95 ((05/02/95) : stalactite « pourrie » prise sur un reste de plafond de la paléo-galerie d'entrée de Muruk à l'amont de la perte actuelle.
- CPTMA = COUPE PEDOLOGIQUE TALWEG MURUK A (27/01/95) : horizon A du profil pédologique dans le talweg de Muruk (coupe 1) à - 20 cm.
- CPTMB = COUPE PEDOLOGIQUE TALWEG MURUK B (05/02/95) : horizon B du profil pédologique dans le talweg de Muruk (coupe 1) à - 130 cm.
- CPPLA = COUPE PEDOLOGIQUE PISTE LITTORALE A (09/02/95) : horizon A du profil pédologique au bord de la piste 4X4 reliant Pomio à Galué (alt. : 25 m) - Coupe 4.
- CPPLB = COUPE PEDOLOGIQUE PISTE LITTORALE B (09/02/95) : horizon B du profil pédologique de la coupe 4.
- CPPLC = COUPE PEDOLOGIQUE PISTE LITTORALE C (09/02/95) : horizon C du profil pédologique de la coupe 4.

2 - Endokarst

- BER 2 (01/02/95) : graviers à basaltes dans marmite du porche d'entrée de Bérénice (alt. 290 m)
- BER 3 (01/02/95) : stalagmite au bord du Lac Vert dans Bérénice (alt. : 325 m.)
- M 721 (07/02/95) : échantillon de calcaire en place dans paroi de la salle du siphon plongé dans Muruk. (- 585 m)
- M 722 (07/02/95) : alluvions de la salle Elmira (- 580 m) - Muruk
- M 723 (07/02/95) : échantillon de calcaire en place prélevé au bas du puits du Visconte (paroi tectonisée et faciès grisâtre) - Muruk

- M 724 (07/02/95) : remplissage dans le Cassiquiare juste après le bout de corde en remontant. - Muruk
- M 725 (07/02/95) : concrétions stalagmitique dans le Cassiquiare. - Muruk
- M 727 (07/02/95) : calcaire en place au sommet du P 32. - Muruk

3 - Eau de pluie le 14/02/95 au camp de Muruk (1365 m)

Confiée pour analyses au Laboratoire d'Hydrogéologie de l'Université d'Orléans (Michel Lepiller).

Annexe 2 : adresses et contacts utiles

- AIR NUIGINI : P.O. Box 7186, Boroko, Papua New Guinea. Tel. : (675) 273200 ; Telex : NE 22225 ; Fax : (675) 273482 / (675) 273550.
- AMBASSADE DE PAPOUASIE-NOUVELLE GUINÉE EN FRANCE : Flat Hôtel International, Appartement 311, 14 rue du Théâtre, 75015 Paris. Tel. : (16 - 1) 45 75 62 20 Fax : (16 - 1) 40 58 12 22
- AMBASSY REPUBLIC OF FRANCE : P.O. BOX 1155, Port-Moresby, Papua-New-Guinea. Tel. : (675) 251323 / (675) 253740. Telex : NE 22186. Fax. :
- AVIS RENT A CAR : P.O. Box 1533, Port-Moresby, NCD, Papua New Guinea. Tel. : (675) 258299 / (675) 258758, Fax : (675) 253767.
- DIVECO, Carole and Geoff MURPHY, « Helicopter Diving and Adventure Tours ». P.O. Box 1786 Port Moresby, Papua New Guinea. Tel. : (675) 25 4466 Fax : (675) 25 4418
- DRIPELA DIWAI, PACIFIC HERITAGE FOUNDATION :
- GEOLOGIC SURVEY OF PNG : Tel. (675) 224256
- HELI-NUIGINI.: P.O Box 914, Madang, Papua New Guinea. Tel. : (675) 822521 ; Fax : (675) 822520.
- PNG ART : Spring Garden Road, Hohola, P.O. Box 9264, Hohola Papua New Guinea. Tel. : (675) 253976 ; Fax : (675) 257803
- NATIONAL MAPPING BUREAU :
- TOURISM PROMOTION AUTHORITY : P.O. Box 1291, Port-Moresby, NCD Papua New Guinea (675) 200211 Fax : (675) 200223.



TECHNIQUES DE PROGRESSION ET VIE EN FORÊT

Par Marc Tainturier

NOUS avons deux objectifs (l'entrée du gouffre et la résurgence) séparés par un sentier tortueux de dix kilomètres. Nous avons donc prévu deux camps, chacun au plus près possible des ouvertures :

- ❑ le camp de base, à l'entrée du gouffre avec le principal de l'équipe et tout le matériel spéléo, plongée, médical, cinéma ;
- ❑ le camp de la résurgence, dit aussi camp de Mara (ancien village papou), conçu comme un camp avancé léger, sommaire, permettant des bivouacs à peu près hors d'eau pour les raids successifs au fond du canyon de la Galowé.

La recherche et l'établissement de ces deux camps, la liaison entre eux, puis la progression vers l'objectif mirent en œuvre des techniques et des moyens différents.

La vie dans ces deux camps se révéla aussi très différente !

■ LA RECHERCHE DE LA DROP ZONE

Sous la responsabilité et surtout l'expérience de Luc-Henri Fage, une petite équipe de quatre fut chargée de refaire la trace jusqu'à Muruk (connu de Luc-Henri en 1985) et d'y tailler une « DZ » prête à recevoir l'hélicoptère des 2,5 tonnes de matériel (il est en effet devenu hors de question de recruter assez de porteurs pendant assez longtemps et sans problème).

Malgré son côté « *mon couteau, ma caméra et je fonce...* » la technique de Luc-Henri Fage est la plus sérieuse qui existe : partir avec des gens du pays. En l'occurrence le *bigman* (chef coutumier du village de Galowé) et quatre de ses hommes, ont repéré et retaillé la trace qui avait servi dans les précédentes expéditions de 1985 et 1988. La tâche n'était pas évidente, surtout dans l'ultime partie menant jusqu'au gouffre, hors des ancestrales zones de vie.

Le principal travail du Blanc maladroit, et ignare des secrets de la forêt, est alors de comprendre et d'accepter le mode de pensée, de vie et de progression des « gens de Galowé ». Et d'accepter les inconvénients mineurs en même temps que les avantages majeurs de ce système.

Par exemple, leurs yeux exercés décèlent une vieille branche taillée là où nous ne voyons rien : nous sommes sur la bonne voie... Bien !

Mais nous montons et redescendons sans plaisir des talwegs boueux, tout en décrivant une grande boucle contraire à la logique et à la carte : à l'évidence, nous suivons le chemin reliant les anciennes clairières-jardins qu'ils utilisaient jadis.

Le Blanc savant — et pressé — est alors envahi d'une folle envie de créer de nouveaux sentiers, plus conformes à son réel objectif. Mais... est-on sûr alors de ne pas tomber de Charybde en

Scylla ? A la vérité, nous suivrons jusqu'au bout de l'expédition les sinueux chemins indigènes, malgré quelques tentatives enthousiastes et méritoires, mais sans lendemain, pour tracer un raccourci paradisiaque.

Le Blanc pressé — et athée — risque aussi l'énerverment lorsque le *bigman* ordonne la halte pour faire offrande aux dieux de la forêt. Et ils sont nombreux.

Parait-il que d'autres expéditions auraient lamentablement échoué pour n'avoir su les amadouer ? D'où l'évident intérêt du Blanc de s'adjoindre des « gens de Galowé » et si possible leur chef, comme il l'explique si bien lui-même, pour faire les choses comme il faut. Et puis cela fait de si belles images pour les pauvres Blancs restés en France !

Quand le Blanc — pressé — part devant les gens de Galowé, non seulement ceux-ci ne lui servent plus de guide, mais en plus, ils se vexent. A éviter si on ne recherche pas les grèves sauvages.

L'équipe de Luc-Henri Fage était enrichie de la présence de Guilhem Maistre, certes spéléo de talent mais surtout bénéficiant de la double nationalité français/Galowé. Il parle même les bases du *pidgin* (du moins avons-nous eu cette impression).

Dans cette sorte d'esperanto inter-papou à base de dialecte, d'allemand et d'anglais mélangés, où manger se dit « *kai-kai* » (attention au contre-pêt !), le restaurant se dit donc « *haus kai-kai* », avec une pointe d'accent teuton si possible.

Faites l'essai pendant votre prochaine expé et criez assez fortement « *kai-kai* ». Normalement les « gens de Galowé » accourent pour manger. Si rien ne se passe, ne vous découragez pas : relisez vos notes et à tout hasard posez-vous des questions sur vos qualités de cuistot.

Si les « gens de Galowé » accourent, vous devriez voir au bout de

quelques jours les Blancs en faire autant : le *pidgin* est très facile à apprendre pour les Blancs.

Si l'un des Blancs enfile sa polaire au lieu de se laver les mains, c'est un cancre.

Bon ! Il n'y a pas que la bouffe, il y a aussi la pluie.

Là, il est inutile de dire quelque chose : elle vient toute seule et en principe tous les jours. Vers les 10 h du matin, elle s'appelle la « chibre » en dialecte spéléo.

Quand elle commence à midi ça s'appelle de la veine.

Il faut donc prévoir de marcher la plupart du temps sous la pluie, tiède, épaisse et tenace. Couvre-sac recommandé. Chaussures à bon crantage et pas trop souples pour pouvoir piquer l'avant dans la boue en remontant les talwegs. Pour les descendre il n'y a aucun problème de chaussure...



Progression dans la forêt primaire

La pluie colle les vêtements à la peau. C'est un avantage pour ceux qui sont harmonieusement musclés comme Jean-Paul Sou-nier, notre chef admiré. Mais ça gêne aux genoux si on porte des pantalons.

Par contre, si on porte des shorts, on se fait plein d'égratignures par où entrent les méchants staphylocoques. Alors, chacun choisit son mal.

Les tibias sont mis à rude épreuve : le protège-tibia est une idée géniale qu'il est préférable d'avoir avant de partir. Le sol du sous-bois est mince : donc les arbres, parfois géants, s'agrippent comme ils le peuvent à l'aide de racines traçantes. Ces racines, souvent sorties du sol par l'érosion, s'enchevêtrent au point de constituer un second plancher garni de mousse, exprès pour que le marcheur s'enfonce et, s'il manque l'entorse, au moins se racle-t-il soigneusement le tibia.

Bien sûr, cette observation n'est scientifiquement valable que si elle est plusieurs fois renouvelée.

La vie est mal faite : il pleut, il pleut et on a quand même très soif. Les points d'eau — potable — sont rares. Il est conseillé, dès que l'on part pour la journée en forêt, d'avoir deux gourdes de 1,5 litre et des pilules désinfectantes.

En route vers le gouffre, les « gens de Galowé » évitaient soigneusement les zones de bambous. Mais il a bien fallu en traverser une qui est restée dans nos souvenirs comme le passage le plus enquinant et le plus surnois du parcours. Presqu'une heure pour la traverser et bien plus pour la tailler.

Là, les tiges taillées sont autant de pieux assassins avec une densité proche de la planche du fakir. Il serait bon d'y avoir le pied sûr. Impossible : non seulement les bambous sont glissants mais ils poussent sur l'humus suspendu entre les racines traçantes (voir plus haut). Si on évite l'entorse, on s'empale!

Évitez de vous retenir à un bambou : ce traître est bardé tous les 30 cm de fins piquants (famille des hameçons venimeux) qui peuvent vous tenir compagnie longtemps.

Malgré tous ces dangers affreux, Luc-Henri, Guilhem, Jean-Paul et Hélène ont atteint le gouffre, pile-poil. Sous une pluie diluvienne, ils ont taillé 50 m² et construit une petite plateforme de rondins pour un tout petit hélicoptère.

Le camp de base pouvait se monter et la vie quotidienne s'organiser.

■ LA VIE AU CAMP DE BASE

Tout Aventurier ayant un petit peu aventuré connaît les cinq fonctions vitales du camp de base : manger, dormir, se soigner, faire sécher les vêtements et discuter les ordres du chef. Le tout à l'abri de la pluie.

Il est bon aussi d'y lire, écouter des cassettes, jouer au tarot, voire même, pour certains tempéraments très gamins, se libérer bruyamment (ou surnoisement) des gaz en excès.

Manger est une opération d'apparence banale, mais qui, en forêt nouvelle-guinéenne, met en action une suite de mécanismes complexes.

La cambuse

On suppose que vous avez correctement amené au camp de base les énormes quantités que vous avez décidé d'engloutir sans « manquer ». Tout est soigneusement entassé dans des fûts étanches. Bien !

Vous désignez un responsable-appro, de préférence le gars le plus calme (j'insiste !) de la bande.

S'il accepte, c'est parce que c'est sa première expé.

Il doit d'abord s'attaquer aux fûts conditionnés, il y a six mois, en France. Monika et Hélène, nos deux aventurières-infirmières, s'étaient alors épuisées (avec Michel Philips) à diviser chaque tonneau de riz camarguais, chaque palette de nouilles *Croix de Savoie* et jusqu'au plus petit carton de barres *Mars* ou de pâtes de fruit *Duchesse de Bourgogne*, pour qu'il y ait un peu de tout dans chaque fût.

Faux ! Plutôt que répartir un petit peu de chaque, dans plein de fûts différents (au cas où il s'en perde un), il vaut mieux grouper chaque type d'aliment (comme de matériel) dans un même fût.

Donc, il fallut tout vider, puis remettre en fût en recomptant et marquer au feutre à l'extérieur. Dans une expé où vont vivre au camp dix-sept personnes pendant un à deux mois, il faut un responsable-appro calme, mais si possible balèze.

Il lui faut d'ailleurs stocker ses fûts aussi près que possible de la cuisine, et justement, ce n'est pas possible : l'espace est étroit sur les pilotis et sous les bâches.

Observation fondamentale : on manque toujours de bâches !

Après ce travail considérable d'organisation, il ne lui restera plus qu'à répondre tous les jours aux éternelles question :

Hélène : — *T'as pas vu la confiture ?*

Didier : — *... euh ! Je vais t'en chercher une boîte. De la fraise ?*

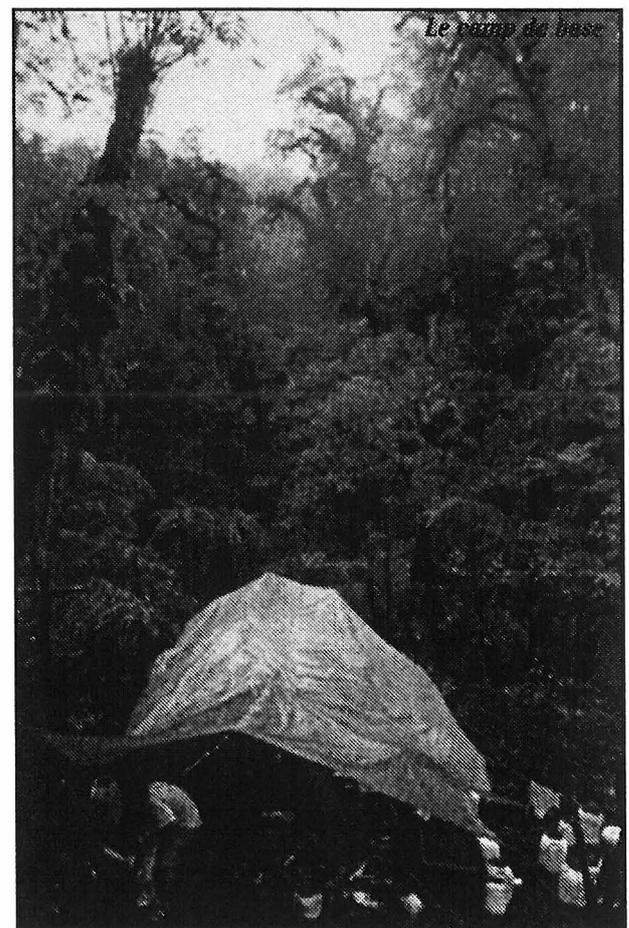
Jean-Paul : — *Y a-t-il du beurre de cacahuète ?*

Didier : — *... oui, chef ! Je vous l'amène...*

Thierry : — *Où est le sucre ?..*

Didier : — *Fût n°4, c'est marqué dessus !..*

Marc : — *Où sont passées les pâtes ?*



Didier : – ... *allées faire un tour, elles vont pas tarder... Eh, banane !*

Michel : – *Y a-t-il du beurre de cacahuète ?*

Didier : – ... *non! Il en reste très peu pour le chef...*
(Didier, c'est le responsable appro très calme.)

La préparation culinaire

La table et ses plaisirs ont fait la renommée des grandes expéditions spéléologiques lointaines.

Dans notre expé, la table était en planches massives débitées à la tronçonneuse dans le fût gigantesque du bois le plus précieux.

Ses plaisirs furent nuls !

Le taux d'handicapés-culinaires mâles exceptionnellement élevé, le refus de principe de nos deux infirmières-aventurières (nous ne sommes pas des « bobonnes »), le joyeux anarchisme ambiant enfin, poussaient inéluctablement le plus affamé à se mettre « aux réchauds ».

Ventre affamé n'a pas d'oreilles... et pas forcément de génie cuisinier. Même le beurre de cacahuète avait ses « accro » !

Quelques étincelles de génie

Soyons pourtant justes : si la « bouffe » fût une activité sans horaire et sans enthousiasme, elle vit parfois quelques étincelles de génie de nos plus débrouillards. Futures expés, ne reculez pas devant l'achat (ou le bricolage) d'un four, construisez une plateforme en rondins (à 80 cm du sol pour le confort des reins des cuistots), recouvrez d'une couche d'argile, posez le four (qui n'est qu'une simple boîte en métal appelée four en Indonésie, son pays d'origine) sur un socle le sur-élevant de 20 cm, espace destiné aux bûchettes à brûler. Vous pouvez essayer d'isoler les parois du four.

Pensez aux ingrédients indispensables comme la levure, introuvable à l'état sauvage, ajoutez-y imagination et obstination, vous pourrez vous asseoir une flatteuse réputation, exagérée par l'étrangeté du lieu, lorsque vous sortirez un gros pain croustillant et chaud, un gâteau de riz, un gratin de lasagnes ou un rôti de cao-soar...

Par contre le séchage des chaussures ou des chaussettes y est déconseillé sans une attention de tous les instants.

La construction du four, en cours de séjour, a mis en valeur la praticabilité d'un espace-cuisine séparé de la cambuse et du lieu de repas (la fumée...) Donc prévoir une grande bâche de plus (on n'a jamais trop de bâches).

Les latrines

C'est bien agréable de se remplir la panse, encore faut-il y faire régulièrement la place. D'autant plus que « régulièrement », sous ces climats, se transforme en « très fréquemment ».

Nous avons prévu ces opérations de vidange naturelle avec le souci légitime non seulement de garantir l'hygiène de notre environnement mais encore le confort des individus (et « individus »).

Le souci d'hygiène, c'est d'abord éviter que les eaux de ruissellement polluent la rivière souterraine que nous allons explorer. C'est aussi éviter la prolifération de mouches spécialisées.

Le responsable des latrines (c'est moi) a donc astucieusement prévu de construire deux vrais sièges (avec lunettes !) à l'abri des intempéries et des regards, puis de sacrifier trois à quatre fûts étanches de 80 litres, en réceptacle sous les deux lunettes avec produit pour WC chimiques (bio-dégradable!) acheté en

France. Un seul mot : génial !

Puis vint l'épuisement prématuré du produit chimique. Détail négligeable tant que la chaux des lampes à carbure put prendre le relais. Mais quand les deux premiers fûts furent pleins, à ras, probablement plus de cent kilos chacun, que faire ? Les vider ? Où ? Bâtir de nouvelles latrines ?

L'expé avait d'autres choses à faire à ce stade et le simple et rustique trou prit le relais des latrines modernes engorgées. C'est ainsi que plongent dans l'oubli les plus audacieuses des initiatives au service de l'Homme (et des infirmières-aventurières) décourageant les esprits novateurs en général et le mien en particulier.

HLM papou

Repos et Méditation sont les enfants naturels d'une bonne literie et d'un abri sûr.

L'image pourtant forte, ne reflète que modestement l'ampleur d'une telle réalisation en pleine forêt et terrain pentu, sous une pluie battante, pour dix-sept villégiateurs.

C'est Thierry Baritaud, architecte dans le civil, qui conçut et dirigea la construction d'une véritable HLM à deux étages, avec recueil des eaux de pluies et drainage des ruissellements au sol. Grandiose !

Thierry disposait d'une équipe de costauds : Philippe Hache, Michel Philips, Christian Tamisier, Al Warild et Pascal Clénot, bûcheron de formation, titulaire d'une tronçonneuse à lame de 60 cm.

Trois jours de travaux herculéens, rendus dangereux par la boue et la pluie, avec pour seul abri les toiles mal raboutées laissant dégorger leurs obèses gouttières. Ah ! ils furent grands dans l'anonymat ceux par qui notre repos fût rendu paisible pour des semaines : le plancher du premier étage, accueillait par une échelle de rondin un groupe de dormeurs ayant opté pour le matelas autogonflant + moustiquaire. Le même plancher supportait en même temps les hamacs du rez-de-chaussée.

Rez, oui. Mais de-chaussée, non ! Cette partie étant la dernière aménagée, les clous devenant rares, l'accès aux hamacs se faisait par quelques rondins épars, roulant sous les pieds comme le font avec humour les billes de bois flottant sous les pieds des bûcherons canadiens. Donc, l'une de ces petites distractions quotidiennes de cette expé où il n'y avait aucun Canadien, était de s'entraîner à le devenir. Réservé aux veinards du rez-sans-chaussée, Tabernacle !

Une petite critique, sans laquelle tant de compliments seraient vains : Monika a trouvé le bâtiment mal insonorisé. Il paraît qu'on entendait tout se qui se passait chez le dormeur d'à côté. Mais comme tous les autres dormaient aussi profondément, cette remarque n'a pas pu être confirmée.

A signaler quelques âmes solitaires qui avaient dès le départ préféré la petite bâche individuelle aux joies conviviales de l'immeuble. Certains pour mieux songer, d'autres, plus nocturnes ou plus « pagailleux », pour ménager les nerfs de leurs chers petits camarades.

Le HLM est le lieu de repos mais aussi de séchage des équipements toujours trempés. Le séchage est une opération délicate qui demande aussi beaucoup de patience. Une première solution consiste à sobrement étendre ses vêtements sur à peu près n'importe quoi et attendre. Au bout de quelques jours, l'humidité ne semble pas avoir diminué, ce qui est somme toute logique dans cet environnement, mais on y a gagné une abondante kyrielle de petits œufs blancs amoureusement déposés par une variété spéciale de grosses mouches bleues dégueulasses. Consultés, nos amis les hommes de la forêt nous ont révélé, d'un air en-

tendu, qu'elles étaient de très mauvaises mouches à maladie et qu'il fallait les chasser ou changer de camp ou encore qu'il ne fallait pas faire sécher notre linge sans le laver à fond. Ces mouches adorent notre sueur ! Le toubib, qui jouissait d'une réputation méritée d'hygiène corporelle en aurait avalé son chapeau, s'il n'avait été déjà recouvert de ces indésirables.

La solution, c'est le soleil. Quand il y en a, c'est entre des averses rapprochées. C'est ainsi que s'installa certains jours privilégiés le ballet bucolique des spéléos étendant leur linge sur les fougères de notre clairière, puis, quelques minutes plus tard, se précipiter sous les premières gouttes... puis revenir aux premiers rayons et ainsi de suite, avec parfois une élégante glissade improvisée dans la boue qui oblige l'artiste à relaver son linge.

Les gens de Galowé coupent du bois, Pascal débite quelques planches supplémentaires, Jean-Paul Blancan charge ses batteries au générateur, quelqu'un s'est mis à la vaisselle et, paisible, la vie s'écoule au camp de base.

■ LE CAMP DE MARA

Pendant ce temps, à Mara, camp avancé pour l'exploration de la résurgence, une équipe vit une toute autre aventure. Le camp est constitué de deux toits de feuilles abritant une table et trois lits « papous », c'est à dire sept ou huit tiges d'arbres alignées sur deux traverses et quatre fourches les supportant à 60 cm du sol. Intéressant mais masochiste lorsqu'il s'agit de garder ces tiges côte à côte toute la nuit en restant dessus.

« Sol » est, à Mara, un mot incongru. Il s'agit, dès qu'il pleut (donc, tout le temps) d'un cloaque boueux sur lequel on étend de larges feuilles pour limiter les dégâts.

Comme cet abri est trop petit, deux, trois et parfois quatre spéléos installent leur hamac et leur bâches qu'ils accrochent aux arbres dans les environs (on manque toujours de bâches).

L'ambiance est glauque, d'humidité pénétrante. Certaines nuits on reçoit la visite bruyante des cochons sauvages, ou encore des chiens sauvages qui viennent hurler dans le noir, tout proches. Les chants d'oiseaux et les cris des insectes sont très denses à cette altitude.

Nous nous sentons par contre très très loin, de l'autre côté de la terre, et les lavandes du Lubéron semblent irréelles.

Mara : camp retiré pour l'homme, camp avancé pour l'action : de là, part la piste du canyon, la descente à la résurgence.

Pour tracer cette piste, Jean-Paul Sounier avait décidé une approche « Plein Est » qui devait nous conduire à l'endroit du canyon où les photos aériennes laissaient espérer les falaises un peu moins raides, puis une fois descendu les quelques centaines de mètres, chercher le porche de la résurgence, plus en aval.

L'approche, plein EST, se fit de manière classique :

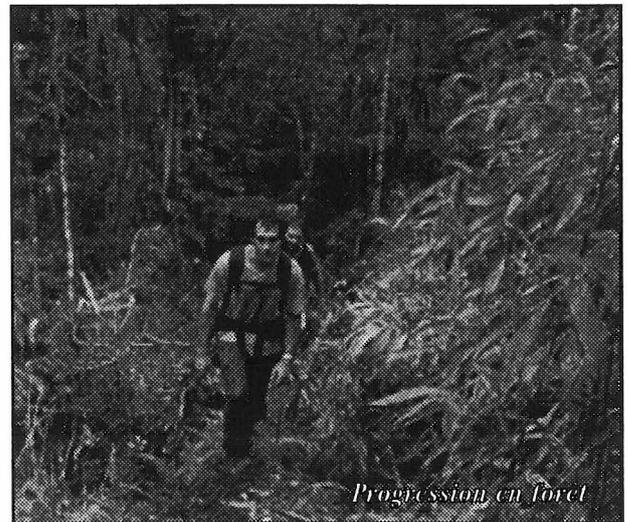
- ☐ un homme devant, pour tailler la piste à la machette.
- ☐ un autre environ 30 mètres derrière, avec la boussole et l'altimètre, prenant des repères et remettant régulièrement le premier dans l'azimut.
- ☐ un troisième marque le passage par des entailles sur les arbres (sens « aller » et sens « retour ») et, de loin en loin, à chaque endroit présentant un risque de s'égarer, il accroche un petit morceau de laine rouge (biodégradable). Ce brin est placé, par convention, toujours à main droite pour l'aller, donc à main gauche pour le retour.

La présence de Fabien Hobléa dans cette équipe permettait en plus un contrôle précieux de la position par rapport à la morphologie du terrain traversé et de la falaise opposée du canyon.

Enfin venait l'indispensable « homme de Galowé », aménageant avec dextérité et expérience la piste tracée, tout au moins jusqu'à l'approche de la falaise verticale, où il s'assit, laissant entendre qu'il n'irait pas plus loin. Là, seule la technique spéléo, descendeur dans une main et machette dans l'autre et le « flair » (particulièrement développé chez Guilhem et Luc-Henri) ont forcé le secret d'un tracé menant au fond du canyon dès le crépuscule du deuxième jour : épuisés et émus.

Hélas au lieu d'être en amont, nous étions en aval, devant une succession de griffons dont aucun n'avait la dimension de la grande cascade de la « Chevelure de Bérénice »

Et c'est une bifurcation intuitive au trois quarts de la descente qui mena Guilhem Maistre en 200 mètres à flanc de falaise, droit sur le seul point de faiblesse pour un accès facile au porche... quittant la forêt tiède, et pénétrer le bruyant boyau bouillonnant. ■



Progression en forêt

GOUFFRE DE MURUK

par Didier Sessegolo

■ DESCRIPTION

De l'entrée au Cassiquiare

Au point terminal de son talweg d'alimentation en surface, le gouffre de Muruk s'ouvre par un puits dont le fond est jonché d'arbres. Aux plus fortes pluies, dans la saison « humide », ces arbres morts sont emportés dans le gouffre qui fonctionne alors comme une perte temporaire. A en juger par la hauteur à laquelle certains troncs sont coincés dans les plafonds (environ cinq mètres), ces crues doivent être très violentes.

Nous descendons le puits d'entrée de 13 mètres sur la droite (hors crue), par un ressaut de 7 mètres qui donne sur une vire, au bout de laquelle une longueur verticale de 17 mètres permet de prendre pied au fond. Une vasque d'eau occupe de façon temporaire la base de ce puits, laquelle est, en fait, une petite salle.

Une petite arrivée d'eau débouche en rive gauche.

Au bout de la salle, la galerie débute, entrecoupée de nombreuses marmites d'érosion. Un puits de 6 mètres se passe par la droite, en vire, suivi d'un ressaut de 3 mètres et d'un nouveau puits de 6 mètres, lequel débouche dans une galerie d'une douzaine de mètres de section, entrecoupée d'un puits de 4 mètres.

Au bout de cette galerie, nous sommes à 150 mètres de l'entrée. Une arrivée d'eau sur la gauche sort d'un petit siphon, tout à fait plongeable.

La suite est un canyon agrémenté d'une série de marmites de géants, qui mène à un puits de 7 m suivi, trente mètres après, d'un ressaut de 4 m. C'est ici qu'en 1988 s'est réalisée la jonction avec le gouffre Néïde, par une arrivée au plafond.

Un peu plus loin, un puits de 7 m mène au beau puits White-dine : 32 m de verticale, sans cascade (l'actif emprunte un réseau parallèle inconnu).

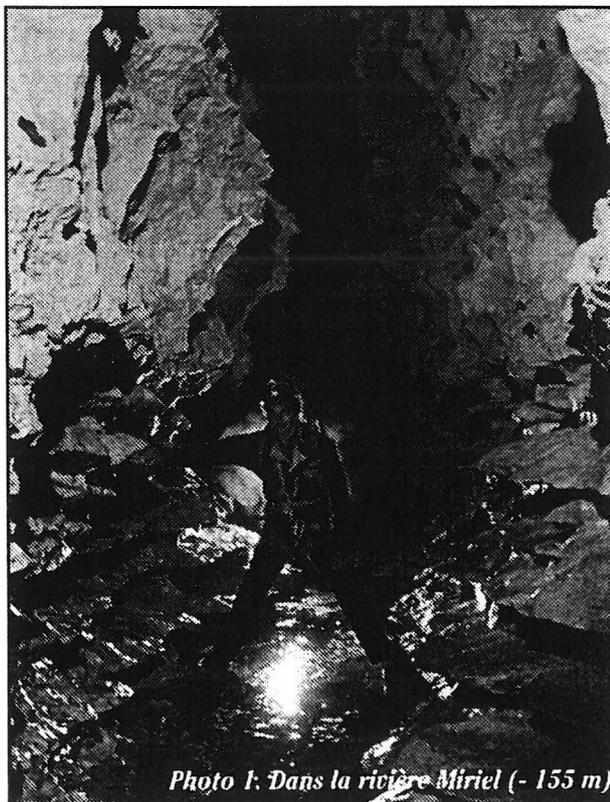


Photo 1. Dans la rivière Miriel (- 155 m)

Après le puits de 32 m, quelques petits ressauts se succèdent, que l'on franchit en désescalade, jusqu'à un puits de 10 m (en bas, cote -141 m). Une galerie, semi-aquatique par endroits, se poursuit sur 300 mètres, avec une progression aisée (Cf. photo 1). Une belle méduse de calcite orne la galerie à mi-parcours.

Après quelques vasques passées à la nage, nous débouçons au plafond d'une vaste galerie. Il faut descendre la cascade en pendulant sur la droite, par une verticale de 9 m suivie d'une longueur de 12 m, toujours en pendule, pour trouver une vire qui permet d'éviter le lac accumulé à la base de la cascade (cote -172 m). La galerie, dont le sol jonchée de blocs, est coupée d'un puits de 6 m, puis d'un autre de 7 m.

Sur la gauche, un bel actif arrive au plafond par une cascade de 15 m (environ 100 l/s) ; en face, une galerie semble se poursuivre à son sommet (?).

A partir de cette cote, le gouffre devient très aquatique ; un puits de 10 mètres en décline suit. Un peu plus loin, sur la droite, en suivant un petit shunt fossile, nous retrouvons la rivière qui a fait un coude (passage bas).

Après avoir court-circuité quelques vasques en vire, nous arrivons à la plus longue main-courante du gouffre qui permet d'éviter, par des escalades tantôt en rive droite, tantôt en rive gauche, une zone aquatique profonde, entrecoupée de petites cascades.

Au bout de la main-courante, une traversée vers la paroi gauche, suivie d'une escalade de 3 m, amène, après une nouvelle main-courante, en haut d'un puits de 13 mètres, composé de deux jets de 6 et 7 mètres.

Nous prenons pied dans un élargissement de la galerie qui forme carrefour, avec un lac à sa base. L'actif s'enfoncé dans une galerie de petite section, les parois tapissées de boue ne présageant rien de bon. Nous butons alors devant un siphon (cote -251 m). Un traçage à la fluorescéine nous a permis de prouver sa relation avec l'amont de la rivière Elmédier, que l'on retrouvera plus bas, vers -500 mètres.

Le Cassiquiare

En revenant au lac, on trouve sur la gauche une galerie sèche en période de basses eaux, appelée le Cassiquiare (c'est le canal naturel qui relie, au Vénézuéla, l'Orénoque au bassin de l'Amazone). La progression s'effectue d'une marmite de géant asséchée à la suivante, et au bout de 200 mètres, on retrouve un nouvel actif qui se déverse par une cascade de 6 m en rive gauche.

Sur la paroi opposée, après une escalade de six mètres, un petit réseau appelé « Les milles et uns cristaux » a été exploré. Au bout de 160 mètres de méandres, de boyaux et de petites galeries très concrétionnées, nous butons sur un petit siphon.

En revenant au Cassiquiare, tout de suite après la cascade, la progression devient plus aquatique et nécessite la pose de nombreuses cordes pour franchir des bassins profonds.

Le Visconte

Un ressaut de trois mètres donne en haut du puits du Visconte, vaste volume fortement incliné dans lequel l'itinéraire « hors crue » passe tantôt à gauche, tantôt à droite de la cascade.

Un premier jet vertical de dix mètres (équipé en tyrolienne oblique avec une cordelette kevlar tendue pour éviter les embruns) donne sur une pente très raide de seize mètres. Le puits du Vis-

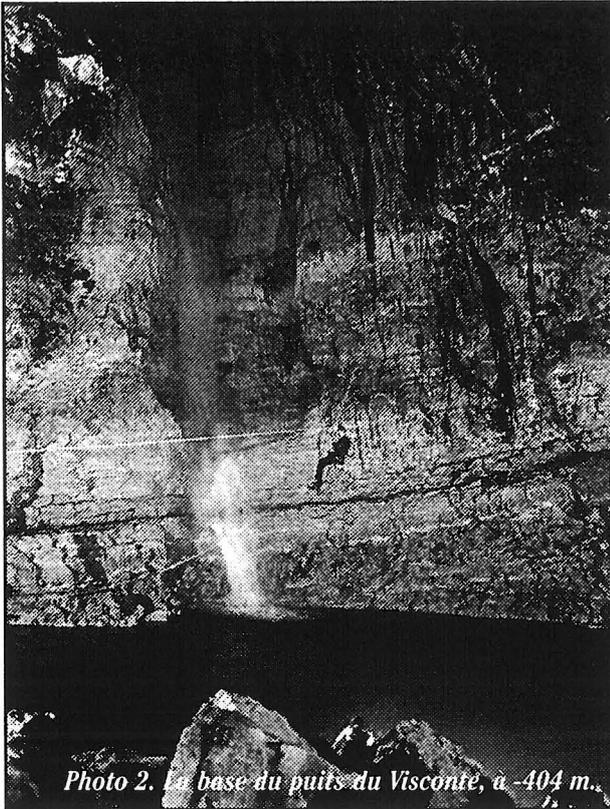


Photo 2. La base du puits du Visconte, à -404 m.

conte continue par un puits de quatre mètres, une traversée sur des blocs géants éboulés et une verticale de 24 mètres, mais à cet endroit, on peut aussi remonter un éboulis, pour accéder dans une galerie amont, avec un petit actif qui sort d'un siphon (Ulatawa Plantation), lequel a été plongé sur 20 m (-6 m), arrêt sur trémie.

Le puits de 24 mètres a été équipé avec de nombreux fractionnements, à gauche de la cascade. La descente se termine par une magnifique tyrolienne de 15 mètres pour éviter le lac qui occupe la base du puits du Visconte. Nous sommes à la cote -404 m et les volumes du gouffre deviennent conséquents.

Une grosse galerie (30 x 30 m), au sol encombré de blocs géants, sous lesquels circule la rivière, descend fortement sur une centaine de mètres ; à ce point, le plafond plonge pour finir en une « petite » galerie horizontale (de 4 m de diamètre quand même...) où la rivière gargouille agréablement, avant de replonger en cascade dans une série de ressauts. Un puits de 12 m est alors suivi d'un autre de 6 m.

Le réseau étant toujours très aquatique, la pose de plusieurs main-courantes est nécessaire. Ainsi, après quelques centaines de mètres de progression semi-aquatique, nous nous trouvons à -553 m et à environ deux kilomètres et demi de l'entrée.

A cette profondeur, la rivière Elmédior (débit 100 l/s) vient grossir la rivière Galabriel, dont les eaux vont être notre guide jusqu'à -847 m.

Photo 3. Sommet d'une cascade de 12 m, vers -550 m.



Amont de la rivière Elmédior

Si l'on remonte la rivière Elmédior, la progression est assez aisée et pas très aquatique, exception faite pour une grosse vasque qu'il faut passer sur le côté.

A 300 mètres de l'intersection, une petite escalade fait suite, qui débouche dans une galerie que l'on pourrait appeler « la Nougatine » à cause de la boue solidifiée sur les parois qui laisse apparaître par endroits le calcaire blanc en forme de galets.

Un peu plus loin, nous arrivons dans la partie de galerie la plus joliment concrétionnée du gouffre ; le plafond est orné de stalactites blanches, faisant contraste avec un sol parcouru d'eau turquoise.

Une nouvelle escalade, un peu arrosée, nous mène ensuite au pied d'une cascade (rive gauche) qui alimente en très grande partie la rivière Elmédior.

Si l'on continue tout droit, on arrive devant une escalade de 9 m, dont le franchissement nous permet de déboucher dans une galerie amont spacieuse. Au bout de 150 mètres, on bute sur un siphon clair qui se perd entre les blocs. Nous sommes à la cote -428 m.

De retour à la cascade en rive gauche, nous sommes à la cote -455 m.

Le réseau découvert après cette cascade a été appelé l'affluent des Cascades. En effet, d'innombrables cascades entrecoupent ce petit réseau qui se développe dans une galerie de 4 mètres de section moyenne, excepté, à cent mètres du départ, où on remonte sur les blocs une belle galerie d'effondrement (10 x 10 m). A 600 mètres, un petit affluent débouche de la gauche. Nous remontons 110 mètres de cette petite galerie, plutôt méandri-forme et sinueuse, pour nous arrêter au pied d'une cascade active de 5 mètres.

En revenant à la rivière principale, au bout de 150 mètres, après avoir franchi à nouveau plusieurs cascades, nous butons sur un petit siphon amont duquel sort la totalité de l'eau.

Un petit boyau boueux visité sur 20 m, au-dessus du siphon, s'est rapidement avéré impénétrable.

De la rivière Galabriel au siphon

Revenons à la confluence de -553 m.

Vers l'aval, en direction du fond, le débit de la rivière ayant doublé, la section des galeries s'est agrandie. Un peu après la confluence, une grosse galerie sèche, au sol argileux, parallèle à la rivière, permet de shunter l'actif (bassins profonds) sur une centaine de mètres.

A nouveau dans l'actif, des nombreuses marmites plus vastes et plus profondes obligent à une progression plus « aérienne » si l'on veut éviter la nage et consommer trop de cordes en main-courantes.

Un peu plus loin, un puits de 12 mètres suit, que nous passons sur la gauche, avec un pendule. Un beau lac occupe sa base.

A droite du lac, après une petite remontée et l'escalade d'un mur de boue, une petite galerie boueuse a été explorée sur environ 400 mètres (amont ?) Mais sa section s'amenuise. . .

En revenant dans l'actif, après le puits de 12 m, la progression s'effectue en passant d'une berge à l'autre. Quelques vires et ressauts évitent à nouveau plusieurs vasques très profondes.

La salle Elmira

Nous arrivons ainsi dans la salle Elmira, un vaste volume souterrain, de 80 mètres de long, pour 30 de large, et 40 de haut (profil en voûte d'équilibre).

La rivière cascade en torrent au pied de la paroi gauche, tandis que la droite est occupée par un éboulis, et cela jusqu'au fond de la salle où le plafond s'abaisse brusquement. . . Le lit de la rivière s'élargit, ainsi que les plages de galets. Après une progression



Photo 4. La salle Elmira, à -628 m.

d'une centaine de mètres au fil de l'eau, nous butons sur le siphon qui s'ouvre derrière un talus boueux. C'est le point terminus des explorations de 1985, cote -637 m, à 3500 m de l'entrée.

Le siphon

La vasque d'entrée mesure huit mètres sur quatre, mais ses parois sont boueuses ; aussi les plongées se feront avec une visibilité réduite. Le siphon, long de 60 mètres, ne dépasse pas la profondeur de 6 m, pour une section moyenne de 4 mètres. La sortie s'effectue dans une galerie de 5 mètres de hauteur, pour 15 m de large, au milieu des blocs.

Nous ne retrouvons pas la rivière qui doit se perdre quelque part dans les blocs après le siphon.

Le réseau post-siphon

La configuration du réseau post-siphon est très différente de celle qui le précède. Ainsi, les galeries sont nettement plus grandes, avec des sections de 30 x 30 m, jonchées de blocs et très inclinées. La progression est donc plus aisée et rapide, malgré certains endroits où il faut rechercher un passage entre les blocs.

Après quelques centaines de mètres de marche au milieu des blocs, nous retrouvons la rivière, qui ressort entre les blocs.

La galerie de grosses dimensions continue toujours à descendre. C'est la galerie Thurecht. La progression est rapide et ne nécessite pas de cordes.

En continuant, le bruit de la rivière « enfle » démesurément. Un affluent arrive de droite : c'est *Murray Flechter Junction*, où la rivière Galadriel, que nous suivons, reçoit de la droite un renfort monumental, qui se jette dans un bassin circulaire depuis une cascade de 6 mètres... Le débit de ce qui a été baptisé le collecteur de Tuonela doit avoisiner le mètre-cube à la seconde. Nous sommes à 1100 m du siphon et à la cote -852 m.

A cet endroit, la galerie prend les dimensions d'une salle gigantesque, avec un plafond à 80 mètres au moins du sol.

Un superbe miroir de faille, appelé le Miroir de Galabriel, découpe le bord de cette salle. C'est un des plus grands volumes du gouffre.

Pour continuer vers l'aval, il faut, avant l'arrivée du collecteur, remonter l'éboulis sur la gauche, continuer en hauteur puis redescendre au niveau de la rivière ; la progression devient plus aquatique.

Un peu plus loin, la pose d'une tyrolienne est nécessaire pour franchir la rivière dont le lit rétrécit lui donne un air de rapide.

Quelques centaines de mètres plus loin, nous traversons deux grosses salles dont le plafond mesure au moins 50 mètres de haut. Un petit actif arrive au sommet de la deuxième salle.

Un peu plus loin, la morphologie du réseau change et la galerie prend la forme d'un V.

La rivière devient vite un rapide entrecoupé de cascades et, pour l'éviter, nous sommes obligés de passer en hauteur, sur le côté gauche dans les éboulis, sur une bonne centaine de mètres. Ce qui nécessite la pose de beaucoup de cordes en main courantes.

Le bivouac -917 m

Nous sommes dans la galerie du bivouac, cote -917 m, à 1950 m du siphon et 5500 m de l'entrée. La progression continue en vire, ce sont les vires du « Spiteur fou ».

Nous rejoignons la rivière par un lac qu'il faut contourner à l'aide d'une nouvelle main-courante, puis ensuite traverser la rivière pour poursuivre sur la rive de droite.

A cet endroit, le réseau prend la forme d'un canyon étroit entrecoupé de petites cascades rendant impossible la progression au niveau de l'eau. Nous restons donc en hauteur et continuons en vire. Un petit passage aérien nous permet de passer de la rive droite à la rive gauche.

Après une dizaine de mètres de vires, nous shuntons le collecteur devenu trop difficile, par une petite galerie fossile en hauteur. Après trois cents mètres de parcours aisé et silencieux, un grondement indique que nous rejoignons le collecteur, par un puits de 22 mètres. Nous sommes sur la berge de gauche.

La suite se trouve sur la berge de droite, à nouveau en vire ou en mains courantes, en hauteur pour éviter les rapides. Comme à chaque fois que nous retrouvons le collecteur, la progression ne peut s'effectuer sans utiliser de cordes.

Après 80 mètres de vires et quelques ressauts, nous arrivons au passage baptisé le Gruyère, à la cote -1005 m. C'est un dédale de petites conduites forcées parallèles qui, au bout de cent mètres, se rejoignent pour former à nouveau le collecteur. Le débit se jette dans un puits estimé à 20 m, mais qui n'a été descendu que sur 15 mètres (arrêt sur corde trop courte).

Nous sommes à la cote -1038 m. Une coloration à la fluorescéine a démontré que cette eau ressort bien à la Chevelure de Bérénice.

Mais où sommes nous ?

En revenant au Gruyère, sur la droite en remontant un éboulis, nous arrivons un peu plus loin à la *Cascade probabiliste*, qui se déverse pour une part vers le collecteur et pour le reste, de l'autre côté, vers un petit réseau distinct !

La toponymie de la galerie, baptisée *Mais où sommes nous ?* indique bien quel était notre étonnement devant la structure peu banale de ce réseau hydrogéologique...

En continuant, après quelques centaines de mètres de progression assez aisée, la section diminue et le réseau devient aquatique. Quelques vasques sont à passer à la nage, il s'agit du *Bain des moins mille mètres*.

Un peu plus loin, un réseau de petites galeries se développe sur la gauche. Nous débouchons au sommet d'un puits de 40 mètres, de belles dimensions.

A sa base, en remontant un éboulis sur la droite, nous arrivons dans la salle Moria, vaste et concrétionnée.

En revenant à la base du puits, après avoir contourné le lac sur la gauche et descendu quelques petits ressauts, nous arrivons au sommet d'un puits de 8 mètres qui débouche, en fait, sur le flanc d'une salle. Ce puits n'a pas pu être descendu faute de matériel.

Nous sommes au point le plus bas du gouffre, à -1141 mètres et à 6600 m de l'entrée de ce qui est devenu le premier -1000 et la plus profonde cavité de l'Hémisphère sud de la planète... ■

■ FICHE D'ÉQUIPEMENT DU GOUFFRE DE MURUK

Légende

- P = puit
 F = fixe (goujon)
 R = ressaut
 Nat = amarrage naturel
 E = escalade
 An = équipement avec corde précédente
 MC = main courante
 S = spit
 Dév = déviation
 Y = amarrage en « y »

Puits	Amarrages	Observations
R7	Nat (arbre), 1F, 1S à -5m, MC 5m, Nat	Puit d'entrée
P17	AN, MC 3m, 1F, MC 2m, 1F, 1F à -2m	Arrivée dans lac suivant pluies
P5	Nat, MC 6m, 1F, 1S à -5m.	Facultatif hors crues
P6	Nat, MC 4m, 1 Pit, MC 2m, 1F, 1F à -2m, 1S à -3m	
R3	AN + Nat	
P6	AN, 1S, MC 2m, 1S, MC 1m, 1S	
P4	Nat, MC 4m, 1 coinqueur, 1F (y)	Ne pas descendre au fond
P7	1S (haut à droite), Nat, 1S à -1m.	
R4	Nat, MC 4m, 1S	facultatif
P7	1F, 1S, MC 3m, 1S.	
P32	Nat + 1S (Y), 1S à -1m.	beau puit
P10	1S, MC 1.5m, 1F, 1S à -1.5m.	
Vire	Nat, MC 2m, Nat MC 5m, 1S	facultative
Vire	5 Nat, 2 F	facultatif si nage dans vasques
P9	Nat, MC 2m, 1F, 1S, 1S à -2m.	
P12	Nat, MC 3m, 2 Nat (en hauteur), 1S -8m, 1S, MC 9m, Nat.	lac en bas du puit !
P6	1S, 1S à -1m	
P7	Nat, MC 1.5m, 1S, 1S à -2m.	pas descendre au fond
P10	1S, Nat à -2m, 1S à -4m.	départ décliné
Vire	Paroi gauche : Nat, MC 3m, Nat Paroi droite : MC 4m, Nat, MC 3m, Nat MC 3m, Nat, MC 5m, Nat, R4, Nat, MC 4m Nat, MC 3m, Nat, MC 4m, Nat (hauteur)	
R4	Nat, MC 2m, Nat.	
Cordes de l'entrée à ce point : 550 m		
E3	Paroi gauche : 2 Nat, MC 4m, Nat, MC 1m	
P7	Nat, AN + Nat	
P6	AN + S	départ Cassiquiare sur la gauche
Vire	Nat, MC 3m, Nat, MC 4m, Nat	
R5	Nat, vire, 1S	vasque à la base
E6	Nat, 1S, 1S -1m	accès à la galerie des 1001, en haut, face à la cascade
Vire	Nat, MC 4m, 1S.	
Vire	Nat, MC 2m, 1S, MC 4m, Nat, MC 5m. Nat, MC 4m, Nat, MC 5m, Nat 8	
R3	Nat, MC 2m, Nat	
Puits du Visconte		
R3	1S, MC 2m, 1S	
P10	AN, 1S, MC 1m, Nat, MC 1m, Nat	
P16	1 Piton, MC 1m, 1S, 1S à -3m, 1S à -10m	
P4	Nat, 2S (y)	
P24	AN, 2S, 1S à -2m, 1S à -5m, 1S à -10m 1S à -12m, 1D (coinqueur) à -16m, 1 Nat - 2S à -20m (tyrolienne au-dessus du lac) 1S	beau puit avec cascades
Vire	Nat, MC 4m, Nat	
R3	Nat	facultatif
P12	Nat, 1S, 1S à -1m, 2S à -5m (Y)	
P6	Nat, MC 4m, Nat - S	Gaine anti-frottement
Vire	1S, MC 5m, 1S, MC 3m, 1S	
R3	1S, MC 2m, 1S	
R2	Nat, 1 piton	
Vire	1S, MC 3m, 1S	
R3	Nat, MC 4m, Nat, coinqueur	frottement

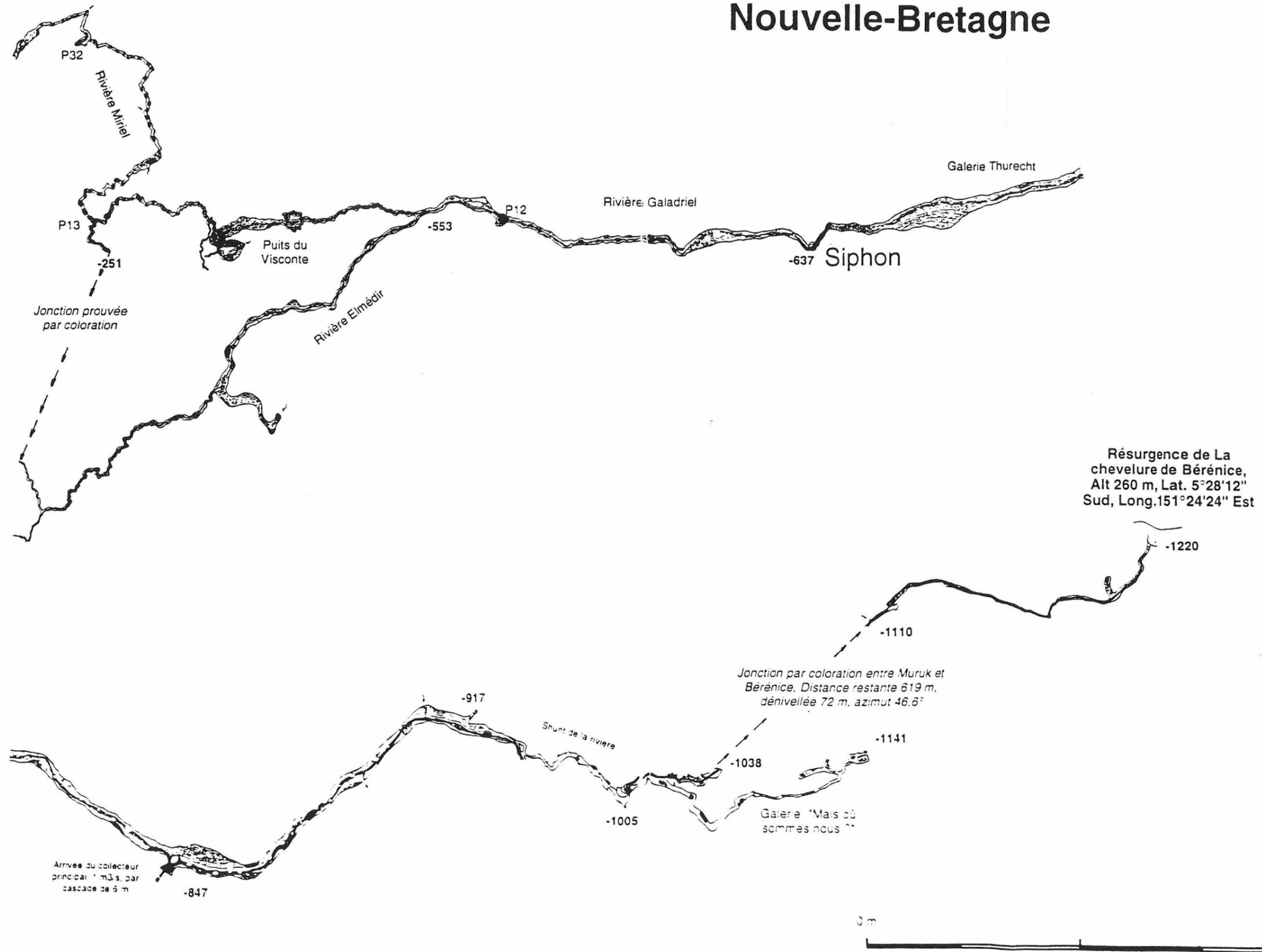
Cordes de E3 jusque là 480 m

Collecteur amont		
E4	corde 6 m Nat	arrosé
E9	corde 15 m Nat	
Collecteur aval		
R5	Nat	Cordes : total 150 m facultatif
Vire	Nat, MC 7m, Nat, MC 4m, Nat, MC 2m, Nat	en rive gauche du lac
P12	Nat, MC 2m, Nat, MC 1.5m, 1S 1 piton à -25m, 1S à -6m	beau puits avec cascade décline
P6	Nat, MC 4m, 1S, MC 7m, Nat	
R3	1S, MC 2m, 1S, MC 3m, Nat, MC 1.5m, 150M	en vire sur la gauche Nat, MC 5m, 1S
R5	AN, MC 2m, 1S, 1S à -2m.	
VIRE	Nat, MC 4m, 1S, MC 2m, 1S	
VIRE	Nat, MC 2.5m, 1S, MC 7m, 1S, MC 5m, Nat	
R4	Nat, Nat -3m, MC 2.5m, Nat, MC 2m, Nat	
Post-siphon à -687 m		
Siphon	60 m	Cordes : total 150 m Siphon peu spacieux et boueux
Vire	Nat + 2S (tyrolienne)	
Vire	corde 80 m, 5S, Nat, 1 Sen rive gauche et	en hauteur
Vire	corde 50 m, AN, 6 S	
P7	AN, S à -5m, MC 4m, 1S, MC 5m, 1S	arrivée dans lac
Tyr.	AN, MC 4m, 1S (tyrolienne)	
Vire	1S, MC 3m, 1S, MC 3m, 1S, MC 4m, Nat	traversée canyon en hauteur
P4	Nat, 1S (shunt)	sortie fossile
P22	Nat, MC 2m, Nat, 1S, 1S à -2m	arrivée par le plafond
Vire	6 Nat	
R3	AN + Nat	
P8	2 Nat	
P4	Nat, MC 3m, Nat	arrosé
P20	Nat, MC 3m, Nat, Nat à -2m	descendu sur 15 m ; puits impressionnant
P40	Nat, MC 1m, Nat, 1S à -1, 1S à -15m, 1S à -25m	réseau Maria, gros puits
R3	Nat	arrivée au sommet d'un P8

TOTAUX	avant siphon	post-siphon	Muruk
Cordes	1130 m	410 m	1590 m
Spits	91	29	120
Naturels	85	23	108

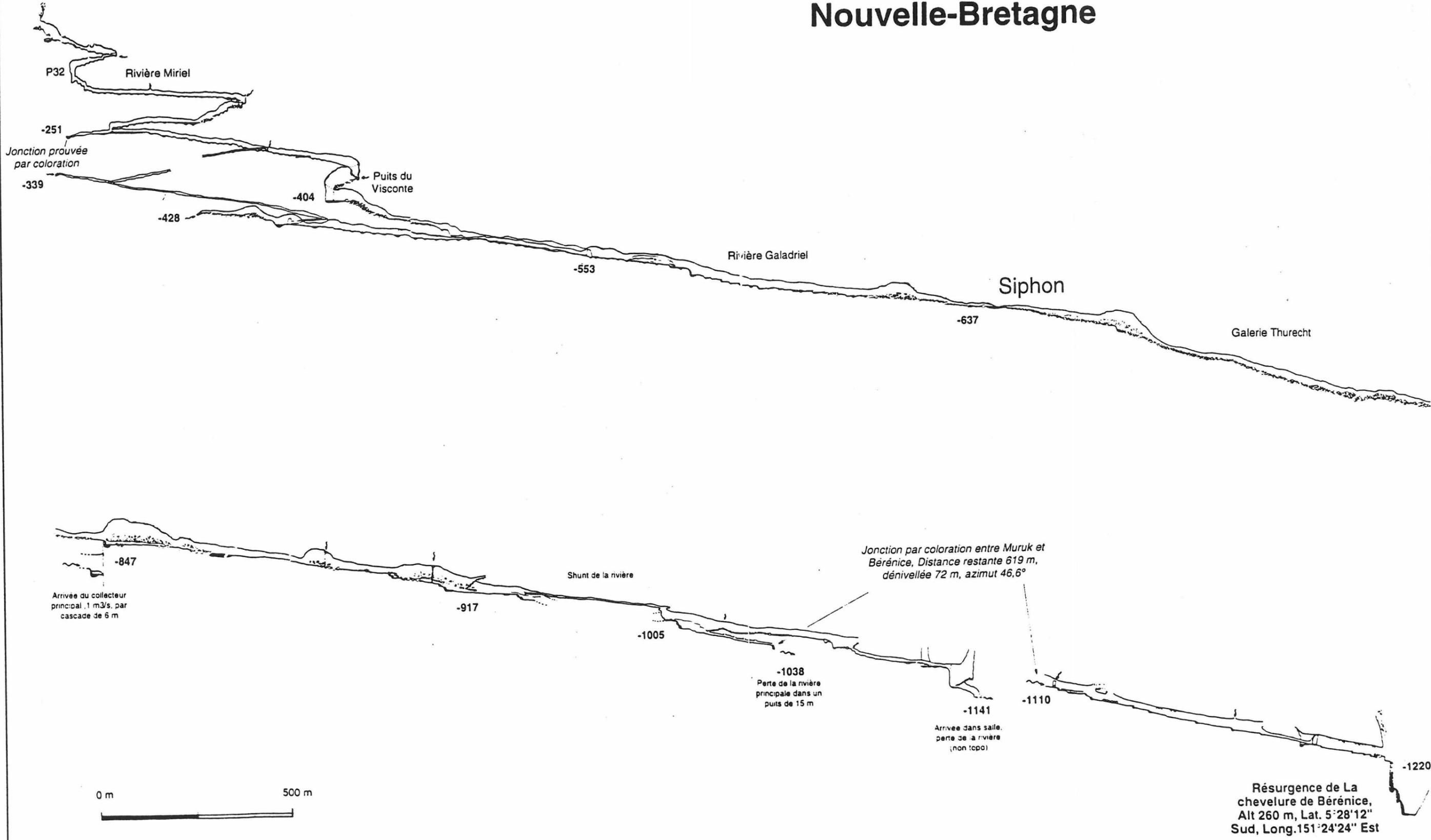
MURUK Monts Nakanäi Nouvelle-Bretagne

Entrée du gouffre Muruk,
Altitude 1480 m, Lat. 5°28'15" Sud,
Long. 151°21'48" Est



MURUK Monts Nakanai Nouvelle-Bretagne

Entrée du gouffre Muruk,
Altitude 1480 m, Lat. 5°28'15" Sud,
Long. 151°21'48" Est



RÉSURGENCE DE LA CHEVELURE DE BÉRÉNICE

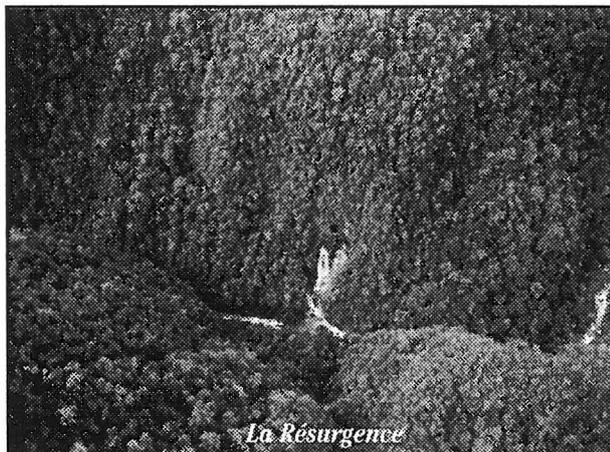
par Didier Sessegolo

La Chevelure de Bérénice est la résurgence du réseau du Casoar. Sa cascade aux eaux argentées surplombe de 70 mètres les gorges de la rivière Galowé, provenant d'un porche de vingt mètres de haut, pour six à huit mètres de large...

La rivière d'un débit d'environ 2 m³/s, sort dix mètres en contrebas du porche par une faille, et forme une superbe cascade, qui alimente plusieurs grosses marmites d'un bleu turquoise. Tout cela « taillé » dans le vert de la jungle.

■ ACCÈS

Après être descendu de deux cents mètres le long de la paroi de la Galowé, au milieu des arbres et des broussailles, on atteint une vire qui longe un décrochement sur 300 mètres. Cette vire nous permet d'atteindre le porche par sa gauche, à son milieu. Un petit ressaut de 5 mètres à descendre, et nous arrivons sur un sol vert de mousse, qu'une bonne couche de guano achève de rendre particulièrement glissant.



■ DESCRIPTION

(Les indications « gauche » et « droite » désignent ici la rive prise dans son sens géographique, c'est à dire latéralisée dans le sens du courant, bien que les explorations ont été menées depuis la résurgence.)

De l'entrée à la cascade infernale

Une trentaine de mètres après le porche, nous arrivons par une escalade en paroi au-dessus de l'actif qui se perd dans la faille, cinq mètres en contrebas. Le porche doit probablement résurger en périodes de grosses crues.

Sur la droite, une première vire, suivie d'une escalade de deux mètres, permet d'atteindre un pont rocheux d'où l'on rejoint la rive droite au niveau de l'actif.

Le courant y est très fort, en raison de la faible largeur de la galerie (cinq mètres). La progression s'effectue sur la rive droite, dans l'eau ou sur les berges, lorsqu'il y en a.

A soixante mètres de l'entrée, la pose d'une tyrolienne nous permet d'atteindre la rive gauche, qui est suivie sur 90 mètres jusqu'à trouver une galerie légèrement remontante sur la gauche, qui nous mène à un lac, splendide par sa couleur turquoise. Une galerie en faille semble se poursuivre à son sommet.

En revenant à l'actif, une nouvelle tyrolienne permet de rallier la rive droite. La section de la galerie diminue (6 x 5 mètres).

A 240 mètres de l'entrée, le collecteur reprend ses dimensions du début (20 x 6 mètres), en raison d'une galerie provenant du plafond : probablement celle du lac. A 300 mètres, nous trouvons la première cascade de 5 mètres de haut, que nous avons équipée par la rive droite. A son sommet, la progression aquatique nécessite la pose d'une main courante. Courant vif...

A 380 mètres, nous traversons pour atteindre la berge gauche. La progression y est toujours aquatique et il faut lutter contre le courant en s'agrippant à la paroi. Il est nécessaire d'installer des mains courantes dans les endroits trop exposés.

A 450 mètres, la progression s'effectue sur les berges, en hauteur.

A 600 mètres, une nouvelle tyrolienne est nécessaire pour passer de la rive gauche à la rive droite.

A 660 mètres, une petite escalade de quatre mètres permet d'atteindre le bord pentu et calcifié de la galerie qui s'élargit (15 mètres). En la remontant, nous arrivons sur un palier concrétionné, à la même hauteur que la cascade infernale.

La cascade infernale

La cascade infernale, avec son rapide à sa base, se dresse devant nous, sur une douzaine de mètres de hauteur. Son équipement a demandé trois heures. Il débute par une vire d'une douzaine de mètres de long, suivie d'une descente de 7 mètres. On remonte ensuite le long du rapide, pour sortir à gauche, à 20 cm de l'énorme trombe d'eau et après une escalade de 5 mètres. Nous sommes à 750 mètres de l'entrée et à la cote de +98 mètres.

Les Vires sans fin

Après 20 mètres de progression aquatique le long de mains courantes, une escalade de 6 mètres nous permet d'atteindre une vire en hauteur et ainsi, de court-circuiter une nouvelle cascade.

C'est le début des Vires sans fin. A 10 mètres au dessus des rapides de Bérénice, après 50 mètres de passages aériens, nous rejoignons par un ressaut de 5 mètres, le niveau de la rivière.

Cela ne dure pas et après 20 mètres de progression aquatique, il nous faut à nouveau escalader et passer en vire, afin d'éviter une cascade de 5 mètres.

La progression s'arrête au niveau de la cascade par manque de matériel.

Nous sommes à 805 mètres de l'entrée et à la cote +108 mètres.

La suite du collecteur est visible sur 20 mètres de long, en canyon étroit aux parois lisses.

Il aurait donc fallu encore beaucoup de matériel et d'efforts pour continuer une progression difficile et lente. A titre indicatif, les 110 derniers mètres ont nécessité dix heures d'efforts !

Par ailleurs, dix mètres avant la cascade terminale, nous avons découvert un nouvel affluent inattendu d'environ 800 l/s qui se jette depuis la droite, par une cascade de trois mètres. Dans son prolongement, une galerie de 15 x 3 mètres se poursuit... ■

■ FICHE D'ÉQUIPEMENT DE LA RÉSURGENCE

Accès à la résurgence

Puits	Amarrages	Observations
	environ 17 NAT sur arbres	Corde 200 m
		partie verticale ; chute de pierre
Vire	Corde 15 m : NAT, MC 5m, NAT, MC 5m, NAT	Main courante avant accès au porche
R4	Corde 6m : AN + NAT	

Résurgence

Puits	Amarrages	Observations
Vire	NAT, MC 6 m, NAT, MC 4 m, NAT, MC 4 m, NAT, MC 1.5 m, 1S, MC 1 m, 1S à -1 m, 1 S, MC 4 m, 1 S, MC 4m, NAT, MC 2 m, NAT, MC 2m, NAT	vire sur la droite puis sur la gauche rivière en dessous.
Tyrolienne	NAT, MC 5 m	rive gauche à droite au niveau de l'eau
Tyrolienne	NAT, MC 10 m, NAT	rive droite à gauche, lac sur la droite
Vire	NAT, MC 4 m, NAT, MC 9 m, NAT	
Tyrolienne	NAT, MC 8 m, NAT	rive gauche / droite
Escalade 4	NAT, MC 5 m MC 6 m, 1 S, MC 2 m, 1 S, MC 1 m 1 S, MC 1 m, 2S, MC 3m, 1S, MC 4m, NAT, MC 1m, NAT, MC 6m, NAT, MC 9m, NAT	rive droite rive gauche :
Vire	NAT, MC 2m, NAT, MC 5m, NAT, MC 6m, NAT	rive droite
Escalade 4	NAT	rive gauche
Tyrolienne	NAT, MC 6m, NAT	Rive droite/rivegauche
Escalade 3	1 S, MC 2m, NAT	
Escalade 7		corde 55 m vire sur la gauche
	NAT, MC 5m, 1 S, MC 2m, 1 S, MC 1.5m, 1 S, MC 3m, 1 S + NAT, 1 S à -3m AN + NAT, MC 1.5m, NAT, 1 S à + 2m, 1 S, MC 1.5m, 1 S, MC 6m, NAT	cascade... ... impressionnante
Vire	1 S, 1MC 6m, 1 S, MC 5m, 1 S	rive gauche
Escalade 9	AN, 1S à+ 8m, 1S, MC 1m	
Vire	NAT, MC 5m, NAT	
Escalade 3	AN, MC 1m, 1 S.	
Vire	AN + S, MC 2m, NAT, MC 1m, NAT, MC 3m, NAT, MC 2m, NAT, MC 1.5m, NAT MC 2m, NAT, MC 3m, NAT, MC 3m, NAT, MC 1m, NAT, MC 1.5m, NAT, MC 1.5m, NAT, MC 1m, NAT, MC 2m, NAT	
Cumul Cordes 340m		
Puits 5	AN + S	
Vire	S, MC 3m, S, MC 8m, NAT	rive gauche
Escalade 4	AN, S	affluent 500V/s sur la droite
Vire	AN, MC 2m, NAT	
Escalade 2		AN + NAT
Vire	AN + NAT, MC 2m, S, MC 4m, S, MC 2m, S	Arrivée au sommet de la cascade et terminus explo

Totaux Bérénice :

Cordes	561 m
Spits	34
Amarrages naturels	75

Totaux Muruk et Bérénice

Cordes	2150 m
Spits	154
Amarrages naturels	183

TECHNIQUES DE PROGRESSION EN SIPHON

par Michel Philips

Il ne s'agit pas bien sûr de donner ici un cours magistral sur les techniques de progression en siphon en général, mais plus modestement d'indiquer quelques particularités de la plongée spéléologique en Papouasie et les précautions à prendre dans ce cadre particulier.

La partie purement plongée de l'expédition "Hémisphère Sud, Objectif premier - 1000" a été finalement bien plus réduite que prévu. Nous étions partis dans l'idée de plonger non seulement le siphon terminal de Muruk mais aussi celui d'Acturus et celui pressenti dans la résurgence de Bérénice. En fait, Bérénice ne possède pas de siphon et celui de Muruk a été franchi au bout de quelques dizaines de mètres. Nous avons été ensuite occupés à temps plein pour l'exploration post siphon de ce gouffre.

Ce qui caractérise la plongée sous la forêt de Nouvelle-Bretagne, c'est avant tout l'isolement. Les possibilités de soins hyperbares étant inexistantes, il est hors de question d'avoir le moindre accident de plongée, les autres types d'accidents n'étant pas non plus recommandés d'ailleurs. Nous nous étions donc interdits a priori toute plongée profonde.

Le deuxième élément caractéristique est le débit moyen très élevé des rivières souterraines et donc des siphons. Dans plusieurs siphons de Nouvelle-Bretagne la plongée est tout simplement non envisageable (Minyé, Kavakuna, ...). Ceux que nous avons vus en 1995 sont bien plus raisonnables, mais la méfiance reste de mise car les crues sont fréquentes. Une bonne précaution consiste à équiper le siphon en corde fixe ce qui permet de se déhaler contre le courant.

C'est d'autant plus indispensable quand on progresse vers l'aval. Les variations de débit doivent être aussi étudiées lors des explorations précédant la plongée pour essayer de bien comprendre le comportement du réseau face aux variations de pluviométrie. C'est assez facile en Papouasie où il pleut presque tous les jours de faire une petite statistique sur les crues.

Enfin le dernier problème rencontré a été la turbidité de l'eau, mais ce problème semble être très spécifique au siphon de -637 m de Muruk, et est d'autant plus étonnant que tout le reste de la cavité est d'une propreté extrême. Les autres siphons vus dans Muruk sont très clairs.

Et, pour trouver son chemin en première dans une faible visibilité, il n'y a pas plus de solution miracle en Papouasie qu'en France. Il faut palmer en douceur, éviter les arrêts, utiliser sa boussole, enfin et surtout avoir le « sens de la cavité ». C'est à dire, savoir voir et connaître les indices dans l'eau et sur les parois qui indiquent le sens à suivre.



Une fois le siphon franchi une première fois, les explorations suivantes ont pu se dérouler avec un matériel de plongée minimal, Bi-bouteille de 4 l, pas de palmes, pas de gilet grâce à la corde. La seule difficulté était de faire passer tout le matériel de bivouac au sec et de l'équilibrer correctement, opération à chaque fois bien longue. ■

LE MATÉRIEL DE L'EXPÉDITION

par Michel Philips

Transport

L'expédition « Hémisphère Sud, Objectif premier - 1000 » est la première expédition de spéléologie en Papouasie qui ait utilisé les techniques de plongée souterraine. De ce fait, la quantité, et surtout le poids, du matériel emporté sont sans commune mesure avec ceux des précédentes expéditions.

Le 15 Septembre 1994, plus de trois mois avant le début de l'expédition, ce sont donc environ deux tonnes de matériels qui sont parties par bateau pour la Nouvelle-Guinée. Pour ce transport, nous avons choisi de carrément acheter un petit conteneur maritime de 9 m³ afin d'éviter au maximum les vols éventuels aux différentes escales.

Malgré ce conteneur, la totalité du matériel était conditionnée dans 80 bidons étanches de tailles diverses, ce qui a permis de le transporter dans un petit bateau, en camion, par avion et par hélicoptère sans dommages.

Plongée

Le compresseur, un Utilus de Bauer, a été acheté sur place à Port Moresby (en ayant passé commande à l'avance) puis revendu au même fournisseur. Ce matériel fondamental était un des seuls pour lesquels nous n'avions pas de solution de rechange en cas de panne. Un essai de fonctionnement à Laé, avant le départ pour la Nouvelle-Bretagne a permis d'éviter la catastrophe en détectant l'absence d'un joint torique. La fiabilité de ce compresseur n'a pas été prise en défaut même dans l'atmosphère humide de la forêt et malgré l'altitude qui gênait le fonctionnement des autres moteurs.

La presque totalité du matériel de plongée personnel nous a été fournie par la SPIROTECHNIQUE. Sa qualité de fabrication et sa solidité ne nous ont jamais déçus.

Ne connaissant pas à l'avance le profil des siphons, les bouteilles de plongée emportées étaient des 4 l et des 9 l ce qui permettait d'envisager aussi bien une courte plongée avec un bi 4l dans un siphon très difficile d'accès, qu'une plongée un peu longue en utilisant 4 voire 6 bouteilles de 9l. En pratique, nous n'aurions pas eu besoin des 9 l mais cette composition nous paraît rester le bon compromis pour une prochaine expédition avec des siphons inconnus. Outre les bouteilles d'air nous avons 2 bouteilles d'oxygène avec leur détendeur dégraissé pour traiter un éventuel accident de plongée, elles n'ont heureusement pas servi !

Nos détendeurs, des Nordic montés évidemment en Din, ont eu un fonctionnement irréprochable malgré la boue dans laquelle certains se plaisaient à les faire traîner. Le seul incident est une rupture post siphon d'un flexible de "Direct System", aisément résolue car nous avons pris la précaution d'emporter un bouchon à visser et sa clef dans notre mini trousse de réparation. Cette fragilité des flexibles est un point faible des tous les détendeurs actuellement sur le marché en particulier pour l'usage en spéléo.

Les torches de plongée, des Lumen 4, avec 4 piles rondes R14, se sont révélées suffisamment puissantes pour servir en plongée mais aussi comme phare en spéléo pour sonder les plafonds et voir les départs de galeries. Leur forme aplatie facilite leur fixation au casque ou sur l'avant bras par un simple élastique.

Nous avons aussi des phares Subatec de 100W : en l'absence de gros siphon, ils ont fait merveille pour l'éclairage cinéma et photo.

Pour porter le matériel, puis pour former des scaphandres bi-bouteilles à partir de nos bouteilles transportées séparément, nous utilisons les sacs de portage spécial cañon fabriqués par RÉ-SURGENCE. Ces sacs sont d'une solidité et d'un confort de portage exceptionnels et sont particulièrement adaptés aux gouffres de Nouvelle-Bretagne (beaucoup de matériel à porter, pas d'étrécissements). Les ajouts que nous avons demandés, anneaux sur les bretelles et sur les côtés pour porter des bouteilles relais, ceinture large, les ont rendus aussi idéals pour la plongée que pour la spéléo.

Pour nos combinaisons, nous avons longuement hésité sur le choix de l'épaisseur du néoprène. Nous avons finalement opté pour du 5 mm dans lequel SUBMARINE nous a taillé sur mesure des ensembles veste pantalon semi étanches parfaitement ajustés. Bien que l'eau soit partout autour de 18 °C, cette épaisseur et cette coupe de qualité étaient bien nécessaires car l'organisme est globalement refroidi par la durée du séjour souterrain.

Spéléo personnel

Le matériel spéléo personnel qui nous a été fourni par les sociétés EXPÉ/TSA, PETZL et EMS, est à tous égards parfaitement au point. Il est loin le temps où spéléo rimait avec bricolage, et c'est heureux pour une expédition comme la notre où les réparations sont plus que difficiles et l'engagement important.

Nous avons particulièrement apprécié le tandem combinaison nylon non étanche Picastel avec sous-combinaison Bury Stretch en Polartec. Après chaque immersion pour traverser un vasque à la nage il ne fallait pas plus de quelques minutes pour se retrouver quasi sec et au chaud.

Les chaussures pour la spéléo, tout comme pour la forêt d'ailleurs, restent le principal problème. Nous n'avions pas osé essayer des chaussures type spécial cañon en matières plastiques et néoprène de peur des mycoses, peut être aurions nous dû le faire. En tout cas, toutes les chaussures utilisées ont beaucoup souffert, le sable à l'intérieur, la roche coupante à l'extérieur ont vite fait de couper les tiges et décoller les semelles, l'humidité et la moisissure réduisent toute partie de cuir en une pourriture gluante. La solution retenue consiste à en avoir plusieurs paires à user successivement et à renforcer avec de la colle souple spéciale tissu type Seam Grip. Un des membres de l'expédition a utilisé de classiques bottes en caoutchouc pendant plusieurs sorties et, à notre étonnement, ses pieds ont très bien résisté.

Spéléo collectif

Sur la base des rapport d'expédition précédents, nous avons pris 2500 mètres de corde statique BEAL de 9mm. Cette corde, conçue lors des expéditions précédentes, s'est très bien comportée. Par contre, la longueur que nous avons emporté s'est révélée bien insuffisante. La pénurie de corde nous a obligé à modifier notre organisation et a beaucoup nuit aux explorations en obligeant à déséquiper Berénice pour pouvoir continuer dans Muruk. Aussi étonnant que cela semble, il faut 1300 m de corde pour rejoindre le siphon situé à - 637 mètres.

Cinq cent mètres de sangle plate ont également été engloutis dans le gouffre, il faut dire que la mauvaise qualité de la roche conduit souvent à choisir un amarrage naturel même éloigné plutôt qu'un Spit à la solidité aléatoire.

Nous avons beaucoup misé sur un perforateur à accus et des broches de 150 mm de long pour réaliser des amarrages fiables, mais le mauvais fonctionnement du groupe électrogène a empêché la recharge des accus et nos broches sont restées inutiles dans leur boîte.

Pour le couchage plutôt que le hamac, que nous utilisons bien assez en surface, nous avons opté pour un duvet en synthétique et des couvertures de survie. Il faut dire que la rivière souterraine crée en plusieurs endroits de véritables plages de sable fin bien confortables (sauf peut être en cas de crue). Les sacs Husky 1000 de CARINTHIA conditionnés dans un bidon étanche de 6 litres sont parfaits pour cet usage.

Relevé et report topographique

L'orientation et les relevés en surfaces étaient essentiellement basés sur les récepteurs GPS et les altimètres. Le GPS est un outil extraordinaire pour localiser les entrées, guider l'hélicoptère, etc. Son seul inconvénient est la nécessité d'une clairière vraiment grande pour être en vue des trois satellites minimum nécessaires. En pratique seules les trouées créées de main d'homme (camp de base, pistes) sont assez vastes, ou alors il faut l'utiliser depuis l'hélicoptère. Un détail à connaître, le récepteur GPS, même tout petit, est un gros consommateur de piles électriques.

Avec les différents altimètres nous avons eu beaucoup de mal à obtenir des informations utiles, le temps change en permanence et il nous manquait une référence de pression barométrique au niveau de la mer pour corriger. Pour une prochaine expédition, il faudrait envisager de laisser un baromètre enregistreur au village de Galowé au bord de la mer pour recalculer à posteriori nos mesures.

En forêt le repérage à la boussole est également uniquement indicatif, l'impossibilité de faire des visées lointaines le rend très approximatif.

Le matériel de relevé souterrain utilisé était très classique : Compas, clinomètre et topofil. Le décimètre destiné à le compléter a été perdu dès le début de l'expédition. Ce matériel nous a posé les problèmes habituels, notamment le topofil, grand pourvoyeur de blocages, déraillages, cassures, etc, et générateur de cris et d'imprécations désespérés. Nous aurions pu et dû le prévoir avant, mais c'est décidé, la prochaine fois que nous aurons à topographier quelques kilomètres d'affilée, nous serons équipés "high tech" avec rayon laser et ultra sons.

Par contre pour le report, bien installés au camp de base, avec un Macintosh portable et le logiciel TopoRobot, quel confort et quel plaisir de voir tourner en trois dimensions les galeries parcourues la veille.

Le travail de report s'est poursuivi en France en reprenant tous les relevés de 1985 et 1988 pour obtenir une synthèse globale et précise de la cavité et faire tous les recoupements avec les relevés des entrées sur la carte, avec les GPS et les altimètres.

Marche et portage

L'habillement de marche en forêt est très variable selon les goûts de chacun, il faut choisir entre, un pantalon long qui offre une petite protection contre les égratignures, et un short, plus agréable

à porter avec la chaleur, mais qui vous laisse les jambes couvertes de plaies promptes à s'infecter. Les guêtres de type alpinisme sont aussi une solution, mais là aussi gare à la chaleur et aux sangsues qui vous pompent le sang bien à l'abri sous la toile. Le deuxième choix non résolu est entre le coton et le synthétique, il faut savoir qu'un T-shirt de coton mouillé au début du séjour en forêt le restera jusqu'à la fin. La bonne solution semble être les synthétiques modernes type Capilaine et autres Dunova qui même mouillés restent confortables et sèchent plus facilement, mais leur prix peut vous dissuader d'autant qu'ils seront déchirés et bon à jeter à la fin du séjour.

Pour la pluie il est bien utile d'avoir un chapeau de brousse qui évite à l'eau de dégouliner dans le cou et aux branches basses de scalper les malchanceux. L'autre accessoire pour la pluie est la cape qui même si elle n'évite pas d'être trempé protège un peu du froid.

Comme indiqué plus haut pour les chaussures de spéléo, il n'y a pas vraiment de modèle idéal, il ne faut pas hésiter à prendre un bon modèle de chaussures de randonnées qui résistent quand même mieux que celles bon marché et offrent un meilleur confort. L'idéal, mais nous n'avons pas réussi à le trouver, serait des chaussures de type randonnée en climat chaud mais en nylon au lieu de coton ou de cuir et avec des semelles très accrocheuses. A noter que le cuir résiste encore moins bien au climat humide que le coton.

Pour le portage nous avons des sacs à dos Eurêka à armature intérieure avec une seule poche derrière pour éviter les accrochages aux branches. Il ne faut pas hésiter à avoir de très bons et grands (80 litres) sacs à dos car le portage est une des activités principales d'une telle expédition. Le seul moyen réellement efficace pour conserver une partie du contenu à l'abri de l'humidité est d'utiliser des bidons plastique étanches, ceux de 15 l rectangulaires tiennent parfaitement à l'intérieur du sac.

Le dernier accessoire indispensable pour la marche en forêt est évidemment la machette qu'il faut choisir du meilleur acier et suffisamment longue pour avoir une force de frappe convenable. Une fois les sentiers tracés, son usage est cependant peut fréquent, et il nous a souvent manqué un fourreau pour pouvoir transporter sans danger cette redoutable arme blanche.

Vie au camp

Au camp l'habillement est simplement complété par une veste en fourrure polaire car à 1400 m d'altitude les soirées sont fraîches même en Papouasie, et par une paire de sandales en nylon qui permettent d'aérer les pauvres pieds parfois en piteux état.

Le hamac est l'élément de base du camping en forêt, aussi bien au camp de base que lors des bivouacs légers. Les nôtres réalisés spécialement pour l'expédition par TSA en nylon fort type sac à dos avec une moustiquaire en forme de tente canadienne ont été de fidèles compagnons. Il suffit de deux arbres distants de 5 ou 6 mètres pour accrocher les quatre sangles du hamac et la cordelette à laquelle est suspendue la moustiquaire. Cette même cordelette soutient la bâche carrée de 3x3 m qui protège l'ensemble de la pluie. Voilà un abri vite installé et confortable, on y déroule un duvet en synthétique et le tour est joué.

Au camp de base on rajoute le luxe d'un matelas auto gonflant posé dans le hamac pour le rendre plus confortable et plus plat. De même, nous avons bien apprécié les chaises souples Crazy Creek pour savourer confortablement les repas, jouer de longues parties de cartes ou rédiger tranquillement de notre journal de bord.

Installation du camp

Les éléments essentiels pour l'installation du camp de base sont la tronçonneuse, les bâches, la cordelette, le fil de fer et les clous. Nous avons passé du temps à construire de grandes plates-formes de rondins et de planches débitées à la tronçonneuse, pour y installer notre cuisine, notre séjour et des chambres. Cet effort est payant car le moral des troupes est rapidement au plus bas s'il faut patauger dans la boue à longueur de journée. Au-dessus de ces plates-formes une simple bâche solidement et judicieusement fixée sert de toit mais aussi de récupérateur d'eau de pluie.

Le stock de fil de fer, de cordelette et de clous s'est vite révélé insuffisant, il ne faut pas hésiter à voir grand de ce côté.

Par contre les scies à bûche et hachettes sont de peu d'utilité par rapport à une bonne machette, une grosse hache et une pelle dont les usages sont multiples.

Pour le repérage du camp depuis l'hélicoptère nous avons prévu des feux à main et des fusées de détresse. A l'usage, il s'est avéré bien difficile de faire sortir la fumée colorée ou la fusée du couvert des arbres, même au milieu de la clairière destinée à l'atterrissage. Une radio et des coordonnées GPS précises sont bien plus utiles pour guider le pilote.

Cuisine

Pour la cuisine nous avons trois sources de calories : des réchauds au butane CAMPING GAZ, des réchauds à essence SIGG et le bois de la forêt. En ce qui concerne le bois, sans l'attention de tous les instants d'un guide papou il est impossible de faire brûler un feu, eux seuls savent trouver l'espèce d'arbre bien particulière qui accepte à peu près de brûler. Nous avons donc cuisiné au gaz et à l'essence, les deux se complétant bien selon qu'il s'agit de réchauffer un petit plat pour une personne ou de cuire du riz pour 15 pendant trois quart d'heures.

La société TUPPERWARE nous avait abondamment pourvus en assiettes, verres, bols, boîtes et ustensiles divers. Tous se sont révélés bien utiles, pour la table mais aussi pour le stockage à l'abri des insectes des aliments les plus divers. Il ne faut pas hésiter à voir grand en nombre et en taille surtout pour les boîtes de rangement.

Enfin le dernier problème d'alimentation, l'eau, a été résolu en grande partie par le ciel qui nous a fourni régulièrement des pleins bidons d'eau douce à laquelle il suffisait d'ajouter des comprimés de Micropur pour assurer une bonne conservation. Les mini filtres céramique que nous avons emportés ne nous ont donc servi que dans la forêt pour boire l'eau des flaques rencontrée en chemin.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

Plongée

Compresseur 6 m ³ /h, 45 Kg	1
Jeux de pièces et outils compresseur	1
Filtre compresseur	4
Jerrycan essence 20l	5
Bouteille plongée 9 l, 176 bars, SPIRO	8
Bouteille plongée 4 l, 200 bars, SPIRO	9
Ferrure inox protection robinetterie bouteilles	19
Manomètre de contrôle surface SPIRO	1
Bouteille oxygène 3l avec masque	1
Bouteille plongée 9 l, dégraissée oxygène, SPIRO	2
Détendeur oxygène	1
Sac sherpa RESURGENCE spécial bi 9 l	3
Sac sherpa RESURGENCE spécial bi 6 l	2
Détendeur Nordic SPIRO avec manomètre	8
Paire palmes Stratos, SPIRO, Taille XL	6
Touret fil d'ariane avec drisse nylon blanc 2,5 mm	2
Drisse nylon BEAL 2,5 mm x 100m pour fil d'ariane	16
Rouleau scotch plastique jaune	10
Marqueur indélébile noir	5
Masque de plongée deux verres, Look Métal, SPIRO	8
Combinaison deux pièces ouverture intégrale 3 mm	4
Combinaison SUBMARINE ouverture intégrale 5,5 mm	8
Paire chaussette néoprène SUBMARINE 5,5 mm	14
Gilet néoprène SUBMARINE 2 mm	4
Ordinateur de plongée, Monitor II, SPIRO	2
Jeu de tables de plongée	5
Profondimètre électronique SPIRO	2
Lampe de plongée Lumen 4, SPIRO, 4 piles R14	15
Pile ronde R14	300
Phare 100W Subatec SPIRO, avec accu à la ceinture	2
Chargeur pour phare Subatec	2
Groupe électrogène 300W	1
Cisaille avec gaine	5
Couteau de plongée petit, Stiletto SPIRO	5
Gilet stabilisateur SBC SPIRO, avec direct système	2
Ceinture de plongée	1
Touret de secours personnel	5
Container 4 litres étanche à 50 m	1
Jeux d'outils pour détendeurs	2
Sacoche à spit pour outils	3
Sangle de serrage à levier long 2 m	8

Spéléo personnel

Combinaison spéléo PICASTEL EMS	17
Colle pour combinaisons Colkombi	14
Sous-combinaison spéléo Bury Stretch EXPÉ/TSA	17
Couverture de survie légère	17
Paire de chaussures toile	34
Casque spéléo éclairage mixte, PETZL, Vertical Laser	17
Adaptateur piles rondes pour casque PETZL	17
Lampe acétylène Ariane PETZL	17
Bec de lampe acétylène	48
Pile ronde LR 6	200
Baudrier cuissard spéléo Rios EMS	17
Baudrier torse spéléo Diane EMS	17
Poignée PETZL	17
Croll PETZL	17

Bloqueurs de pied economy TSA/EXPÉ	5
Descendeur autobloquant PETZL	17
Corde dynamique BEAL Verdon 9 mm pour longues	100
Cordelette BEAL Kevlar 5,5 mm inélastique	300
Maillon demi-rond à vis	17
Mousqueton à vis	17
Mousqueton de longe	28
Mousqueton standard	42
Mousqueton acier	17
Gant spéléo TSA	28

Spéléo collectif

Bobine 200m corde BEAL Antipodes 9 mm	12
Lave corde Dobi	2
Corde dynamique BEAL Edlinger 10,5 mm 40 m	1
Mètre sangle plate BEAL 26 mm	500
Mètre cordelette BEAL 5,5 mm	200
Crochet goutte d'eau	2
Descendeur en huit montagne	2
Marteau spéléo inox Raumer TSA/EXPÉ	5
Sacoche à spit TSA/EXPÉ	5
Tamponnoir inox Raumer	5
Embout fileté M8 Raumer	10
Trépan diamètre 8 Raumer	6
Clé plate pour boulon de 13 TSA/EXPÉ	10
Cheville amarrage autoforeuse de 8 mm SPIT	300
Cône de cheville SPIT	300
Perforateur à accus 24 V SPIT	1
Mèche 8 mm long 200 mm pour perforateur	2
Sac pour perforateur TSA/EXPÉ	1
Broches double expansion diamètre 8 mm long 180 mm	100
Broches double expansion diamètre 8 mm long 130 mm	100
Broches double expansion diamètre 8 mm long 75 mm	100
Pitons variés	10
Coinceurs variés plutôt gros	10
Maillon rapide 7 mm grande ouverture	200
Mousqueton alu à vis	100
Plaquette d'amarrage vrillées 8 mm Petzl	150
Plaquette d'amarrage coudées 8 mm Petzl	50
Plaquette clown Petzl	6
Sac de portage spéléo Grand Volume EMS	15
Sac spéléo classique rond EMS	15
Sac étanche TSA/EXPÉ	14
Kilo carbure de calcium	100
Canot gonflable spéléo 2 places	1
Lampes électriques 4 pile R6	4
Gilet de sauvetage	1
Grappin	2
Baudrier d'escalade Grimpe TSA/EXPÉ	1
Protège corde Cousin	10
Sac de couchage quallofil Husky 1000 CARINTHIA	4
Hamac spéléo TSA	4
Matelas mousse	3
Poulies spéléo Petzl	10

Topographie

Récepteur GPS	2
Boussoles	2
Altimètres	2
Paquet 3 Kg fluoréceïne Hexalab	1

Boîtier topofil vulcain avec clinomètre et boussole	3
Double décimètre	1
Carnet topographie étanche A5 TSA/EXPÉ	30
Crayon papier gras en plastique	20
Sacoche topographie TSA/EXPÉ	3
Bobine 500 m fil topographie	40
Calculatrice de poche trigonométrique	2
Carnet pour reports topo TSA/EXPÉ	3
Paquet papier millimétré	2
Règles de cartographie	2
Jeu de cartes de la zone	1
Jeu de photos aériennes	1
Porte carte 27x34 TSA/EXPÉ	2
Stéréoscope pliant TSA/EXPÉ	1

Photographie

Appareil 24x36 étanche objectif 35mm	1
Appareil 24x36 automatiques réflex	3
Appareil 24x36 mécanique réflex	1
Zoom 35-70mm f2,8	1
Objectif fixe 35mm	1
Objectif fixe 24mm	1
Objectif fixe 105mm macro	1
Objectif fixe 180mm f2,8	1
Flash torche NG45	2
Flash à ampoule magnésique	3
Pied photo	2
Déclencheurs souples	2
Cellule de déclenchement à distance Syndar	3
Flash étanche	2
Jeu de filtre skylight 1B (un pour chaque objectif)	1
Ampoule flash magnésique	100
Pellicule 100ASA	50
Pellicule 50ASA	30
Pellicule 400ASA	30
Pile LR6 pour flash	100
Gel de Silice coloré en 1 Kg	5
Valises étanches antichoc	5

Marche, habillement, portage

Paire chaussures de randonnée	17
Paire chaussettes Mi-bas Mac TSA/EXPÉ	64
Cape de pluie	17
Machette	7
Gant cuir de protection	17
Lampe frontale Zoom PETZL	17
Sac à dos de portage texair TSA/EXPÉ	14
Sac à dos Eureka Wilderness 80l	17
Claie de portage Freighter Frame Camp Trails	7
Sac à dos 36l pour avion Daypacks Eureka	14
Sandow	28
Veste fourrure polaire Ourson TSA/EXPÉ	14
Ensemble sous vêtements polaires Polartech	14
Short	28
Tee shirt	56

Guides papous

Matelas mousse	3
Sac de couchage Hollofil Husky 850 CARINTHIA	3
Veste fourrure polaire OURSON TSA/EXPÉ	5
Tee shirt	10

Camping, sécurité

Matelas autogonflants Campers Superpad CAMP TRAILS	14
Coussins autogonflants épais CAMP TRAILS	14
Chaise souple Crazy Creek TSA/EXPÉ	14
Hamac spécial forêt avec moustiquaire TSA/EXPÉ	17
Tente moustiquaire 2 places	1
Couverture de survie épaisse	30
Sac à viande	17
Sac de couchage fourrure polaire Grizzly CARINTHIA	17
Sac de couchage Hollofil Husky 850 CARINTHIA	17
Bâche 6x10 mètres pour camp de base	4
Bâche individuelle nylon étanche 3x3 mètres	15
Trousse de toilette Travel Kit	14
Scie à bûches + 2 lames de rechange	2
Hache	2
Hachette	1
Pelle pioche	1
Bidon 2,5l liquide WC chimique	4
Pierre à aiguiser	1
Paquet de clous 500 g	2
Bobine fil de fer 50m	2
Boite de fusées de détresse TSA/EXPÉ	4
Feu à main fumigène	4
Fer à souder à gaz CAMPING GAZ	1

Pharmacie

Civière TSA SSF	1
Sac transport civière TSA SSF	1
Médicaments et matériel médical, voir rapport médical	1
Crème antimycosique Pévaryl	28
Crème pour les mains	28

Cuisine

Tuyau 50 m pour transvasement d'eau	1
Filtre à eau céramique par gravité	1
Filtre à eau microporeux à pompe Katadyn TSA/EXPÉ	3
Kit réparation pour filtre à eau	2
Réchaud essence Fire Jet SIGG	3
Jeux de pièces de rechange Fire Jet SIGG	2
Réservoir essence 1/2 l SIGG	4
Réchaud Globe trotter CAMPING GAZ cartouches 90 g	4
Réchaud CAMPING GAZ cartouches 200 g & 400 g	3
Cartouche CAMPING GAZ de 90g GT 106	192
Cartouche CAMPING GAZ de 200g CV270	48
Cartouche CAMPING GAZ de 400g CV360	6
Lumogaz CAMPING GAZ	3
Verre de rechange lumogaz CAMPING GAZ	3
Manchon lumogaz CAMPING GAZ	3
Débouche bec lumogaz	3
Gourde aluminium 1,5L SIGG	25
Jerrican de 20l	2
Sacs à eau Jansport 10 l TSA/EXPÉ	10
Cocotte minute 15 personnes	1

Cocotte minute 7 personnes	1
Poêle	2
Jeu de 5 casseroles inox SIGG avec pince	2
Assiette plastique plate TUPPERWARE	12
Assiette plastique creuse TUPPERWARE	10
Bol TUPPERWARE	20
Jeu de couverts TUPPERWARE	17
Passoire TUPPERWARE	2
Boite plastique rectangulaire 2,6 l TUPPERWARE	20
Bidon étanche 6,3 l rond CURTEC	12
Bidon étanche 14,9 l carré CURTEC	16
Bidon étanche 26,4 l rond CURTEC	16
Paquet de 4 briquets	5
Boite allumettes étanches	10
Nécessaire de pêche	1
Couteau de poche	17

Transport et divers

Bidon étanche 56,8 l rectangulaire CURTEC	20
Bidon étanche 65 l grande ouverture CURTEC	3
Bidon étanche 81 l CURTEC	5
Tronçonneuse Still lame de 65 cm et chaînes de rechange	1
Litre essence pour compresseur groupe et cuisine	400
Container acier 9m3	1

Petit déjeuner

Muesli 500 g	120
Café moulu 250 g	30
Boite de 20 sachets thé ou tisane	50
Chocolat en poudre 500 g	20
Boite lait en poudre 250 g	40

Midi et soir

Paquets pâtes 1 Kg	100
Paquets riz complet 1 Kg	100
Paquet lentilles 1 Kg	10
Paquet pois chiches 1 Kg	10
Purée en flocons 1 Kg	30
Portion 80g petits pois lyophilisés	180
Pois cassés secs 1 Kg	10
Flacon antésite	10
Sauce en boite 200 g	200
Portion 80g omelette déshydratée	180
Cassoulet en boite 1 Kg	70
Corned beef en 1 Kg	80
Thon en boite 250 g	200
Sardine en boite 100 g	500
Crevettes en boite 100 g	200
Crème anglaise en sachet pour 1L	50
Crème mont blanc 500 g	100
Tubes de 20 comprimés de vitamines	70
Fruits au sirop 1 Kg	70
Boite 1 Kg fromage fondu portion	100

Divers nourriture

Paquets biscuits sucrés 250 g	100
Pot miel 1 Kg	10
Boite confiture 1 Kg	15
Paquets biscuits non sucrés (pain) 200 g	100
Farine complète en 1 Kg	20
Levure de boulanger en sachets	50
Sauce Tabasco	3
Curry	3
Sauce Soja	3
Huile de table 1L	4
Sel 1 Kg	2
Vinaigre 1L	1
Poivre	3
Basilic	3
Herbes pour omelettes	2
Pot 250g moutarde	3

Vivres de course

Fruits sec sachets 1 Kg	100
Boite de 20 sachets café lyophilisé	10
Brandade de poisson lyophilisée 80 g	180
Purée aux champignons lyophilisée 80 g	40
Poulet au curry lyophilisé 80 g	40
Poulet basquaise lyophilisé 80 g	40
Riz aux bœuf lyophilisé 80 g	40
Aiguillette aux lentilles lyophilisée 80 g	40
Blanquette de veau lyophilisée 80 g	40
Magret de canard lyophilisé 80 g	40
Soupes en sachets 1 personne 80 g	200
Barre friandise énergétique 80 g	600
Boites 1 Kg pâte de fruit	100

BUDGET DE L'EXPÉDITION

	France	Papouasie	Total
Dépenses			
Voyage des membres	78 683,00	26 170,00	104 853,00
Assurances	14 760,00	0,00	14 760,00
Transport matériel	27 421,00	136 121,00	163 542,00
Achat matériel	67 077,00	53 875,00	120 952,00
Achat nourriture	13 473,00	39 404,00	52 877,00
Salaire porteurs	0,00	7 200,00	7 200,00
Frais financiers	0,00	72,00	72,00
Frais de secrétariat	9 731,00	0,00	9 731,00
Frais séjour Papouasie	0,00	62 769,00	62 769,00
Achats pour revente	39 918,00	0,00	39 918,00
TOTAL	251 063,00	325 611,00	576 674,00

Recettes

Participation des membres	270 000,00	28 817,00	298 817,00
Collectivités territoriales	64 000,00	0,00	64 000,00
Recettes livre et film	61 000,00	0,00	61 000,00
Souscription publique	87 728,00	0,00	87 728,00
Sponsoring sociétés privées	65 129,00	0,00	65 129,00
TOTAL	547 857,00	28 817,00	576 674,00

Avantages en nature

Dons et prêts de matériel	267 326,00	0,00	267 326,00
Dons de services	72 000,00	0,00	72 000,00
TOTAL	339 326,00	0,00	339 326,00

L'ÉQUIPE

BARITAUD THIERRY

33 ans. Conducteur d'opérations en architecture.

Début de l'activité spéléo en 1980. À partir de cette date et jusqu'à aujourd'hui, explorations de nombreux réseaux en Dordogne, dans le Lot et les Pyrénées Atlantiques.

Expéditions :

- Espagne 1987.
- Tunisie 1982, 1992, 1993, 1994.
- Pérou 1994
- Début de la plongée-spéléo en 1993.
- Auteur du livre : "L'aventure souterraine du Périgord", Fanlac, 1990.

BLANCAN JEAN-PAUL

42 ans. Plongeur professionnel spécialisé dans la plongée sur épaves. Multiples plongées dans le monde et surtout : Les Philippines, Egypte, Cuba, Mexique.

Expéditions :

- Descente du Zaïre.
- Descente de l'Amazone.
- Traversée d'ouest en est de Bornéo.

CLÉMOT PASCAL

35 ans. Guide de raft (B.E. de canoë-kayak).

Pratique le kayak depuis 15 ans. Participation au raid Gauloises 90 au Costa Rica en tant que concurrent. En 1991 en Nouvelle-Calédonie et 1994 en Malaisie, il fait partie de l'équipe technique de l'organisation. Participe à la concentration internationale de rafting en Russie (Caucase, 1989). Guide de raft en Australie (1991) et au Costa Rica (1991)

Expéditions :

- Chili 1994.
- Afrique du Sud et Zimbabwe.

DARRIEUTORT HÉLÈNE

31 ans. Infirmière.

Pratique de la plongée depuis 1989.

Titulaire du monitorat fédéral premier degré en 1994.

Plongée en Mer Rouge, Mexique, Guadeloupe.

FAGE LUC-HENRI

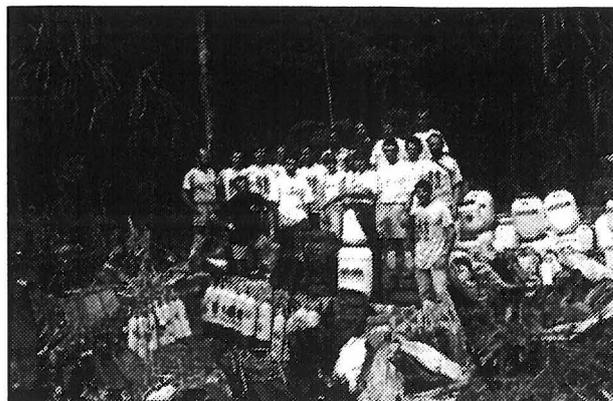
37 ans. Photographe, journaliste, éditeur et réalisateur de films documentaires. Rédacteur en chef de la revue trimestrielle "Spéléo".

Débute la spéléo en 1979 au club spéléo Li Darboun.

Nombreuses explorations dans la région du Vaucluse (Aven Autran : -640 m).

Expéditions :

- Algérie 1983 (Anou Ifflis : -975 m).
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1985 ; expédition nationale "Papou 85".
- Zaïre 1986 ; descente en raft du fleuve Zaïre.
- Indonésie 1988 ; traversée intégrale de Bornéo d'ouest en est.
- Indonésie 1990, 1992, 1993.
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1993 ; expédition nationale "Grand plateau papou".



Auteur de :

- "Spéléo sportive dans les Monts du Vaucluse", Édisud, 1981.
- "La Traversée impossible", publié dans "Carnets d'Aventures", Albin Michel, 1989.
- "La mémoire des brumes", Albin-Michel, 1992. Coauteur avec A. Seveau.

Filmographie :

"Minyé, la fin du mythe", "Inga, le défi du Zaïre", "Turkestan Chinois", "La traversée impossible", "La mémoire des brumes", "Le gouffre perdu de Papouasie", "La grotte aux écritures".

HACHE PHILIPPE

31 ans. Technicien sur U.L.M.

Début en spéléo en 1979. Nombreuses explorations dans les grands réseaux français (Verneau, Chauveroches, Cigalère, gouffre Roland, gouffre Cavernicole, etc.).

Expéditions :

- Crête 1981.
- Espagne (Picos de Europa) 1987, 1988. Exploration du Systema del Trave : -1445m.

HOBLÉA FABIEN

29 ans. Géographe-karstologue. Enseignant chercheur.

Nombreuses Explorations sur les karsts alpins :

- Bauges : Massif du Margeriaz ; Tanne Froide (-830m), Tanne des Biolles (-530m), Tanne des Crolleurs (-350m).
- Massif Revard-Féclaz, massif de la Sambuy
- Chartreuse : Massif de Granier ; réseau Bib/Myriades (- 515m) ; Balme à Collomb...
- Massif de l'Alpe ; réseau de l'Alpe (-605m).

Voyages d'études karstologiques :

- Slovénie 1993.
- Balme à Collomb (Chartreuse).
- Creux de la Benoite (Bauges).

KOZLOWSKA MONIKA

30 ans. Infirmière.

Pratique de la plongée depuis 1992.

Plongée au Mexique et en Guadeloupe.

MAISTRE GUILHEM

30 ans. Instituteur.

Explorations depuis 1979 dans les massifs de l'Hérault et du Gard (Aven de la Leicasse).

Expéditions :

- Espagne 1979, 1980, 1981, 1982.
- Pratique la plongée-spéléo.

PHILIPS MICHEL

33 ans. Ingénieur.

Transfuge de la montagne à l'âge de 18 ans. Explorations en 1982 et 1983 dans les Pyrénées (Coume Ouarnède) et dans les Causses.

Expéditions :

- Espagne (Picos de Europa) 1983, 1984. Exploration de la Torca del Jou de Cerredo : -912m.
- Début de la plongée-spéléo en 1987. Participe à de nombreuses explorations en pointe notamment dans les siphons suivants : La Finou, Fontaine Saint-Georges, Bez, Brun, La Tuillède, Gournérou, Gournéras, Foux de la Vis, gouffre du Saint-Cassien, Bestouan, Port-Miou, Le Mouret.

SESSEGOLO DIDIER

30 ans. Technicien en travaux acrobatiques.

Débute la spéléo en 1979 et la plongée-spéléo en 1985.

Il réalise de nombreuses plongées dans les siphons des Alpes-Maritimes.

Première plongée du S3 de la Mescla en 1987. Siphon de la grotte de Pâques en 1991. Plongées dans le siphon terminal du gouffre Beaulieu (-443m) et dans ceux du gouffre Calernaum. En 1994, il plonge le siphon terminal de Piaggia Bella (-50m, eau à 4° C.). Classique au Berger (-1100m).

Expéditions :

- Turquie 1982.
- Mexique 1986.

SOUNIER JEAN-PAUL

43 ans. Guide spéléo-canyon (B.E. Spéléo). Photographe.

Début de l'activité spéléo en 1966.

Nombreuses explorations en France et à l'étranger.

Expéditions :

- Turquie 1969.
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1980. Expédition "Antipodes 80". Explorations de Naré, réseau de la Matali, Grand Vuvu.
- Haïti 1980.
- Espagne 1981. Exploration du BU 56 (-1328m).
- Nouvelle-Zélande 1982.
- Madagascar 1983. Expédition "Kélifely 83".
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1985. Expédition "Papou 85". Explorations de Minyé, Guimbé, Muruk (-637m).
- Autriche 1985. Gouffre Vogelschacht (-753m).
- Algérie 1986. Expédition "Couscous 86". Anou Ifflis (-1170m).
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1988. Expédition "Mayang 88".
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1993. Expédition nationale "Grand plateau papou".

Auteur de :

- "Spéléologie Sportive au Marguareis", Édisud, 1986.
- "L'Aventure Verticale dans les Alpes d'Azur", Édisud, 1992.
- "Nakanai - Dans les gouffres géants de Papouasie", Spélunca Librairie Éditions, 1995.

TAINTURIER MARC

52 ans. Distributeur de matériel de montagne.

Pratique la montagne et l'escalade.

Expéditions :

- Pakistan 1979. Expédition nationale au K2.
- Brésil 1984. Première ascension du Aratituyopé dans la forêt amazonienne.
- Venezuela 1986. Expédition "Orénoque".
- Chine 1988. Expédition sur l'arête nord du K2.
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1993. Expédition nationale "Grand plateau papou".

TAMISIER CHRISTIAN

28 ans. Guide spéléo-canyon. B.E. de spéléologie.

Expéditions :

- Autriche 1982, 1983, 1984. Explorations du Schwer-Höhle system (-1219 m), et du Cabri Höle : -800 m.
- Bolivie 1988.
- Guadeloupe / Dominique 1992. Expédition de canyoning.

VALLET JACQUES-HENRI

47 ans. Médecin anesthésiste-réanimateur. Président d'« Aventures Médicales ».

Expéditions (médicalisation et participation) :

- USA 1984. Raid à ski au McKinley (6194 m).
- Népal 1987. Expédition "Sagarmatha 87".
- Chine 1988. Expédition à la face nord du K2.
- Népal 1989. Expédition au Manaslu.
- Népal 1992. "Marcher et renaître" Hélémbu 92.
- Népal 1994. Lang Tang- Kaya Ganga (5785 m).

VANHOVE DANIÈLE

31 ans. Ingénieur.

Début en spéléo en 1982. Visites et explorations dans le Vercors (gouffre Berger) et en Haute-Savoie (gouffre Jean Bernard) de 1982 à 1987. Après un arrêt de l'activité, reprise en 1991 dans la région niçoise (gouffres Calernaum, Beaulieu, Trou de l'Ail).

WARILD AL

39 ans. Professeur.

Début de l'activité spéléo en 1968. Nombreuses explorations aux quatre coins du monde dont 12 gouffres de plus de -1000 m (6 en solitaire).

Expéditions :

- Mexique 1977, 1978. Sotano del Agua de Carizzo (-770m).
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1978. Expédition "Atéa 78". Réseau d'Atéa Kananda (32 kms).
- Mexique 1981. Sotano San Augustin et Li Nita (> -1000m).
- Nouvelle-Zélande 1982.
- Papouasie-Nouvelle-Guinée 1982. Expédition "Mamo 82". Réseau de Mamo Kananda (55 kms, -528m).
- Mexique 1985. Guizani Ndia Guinjao (-940m).
- Autriche 1985. Gouffre Vogelschacht (-753m).
- Algérie 1986. Expédition "Couscous 86". Anou Ifflis (-1170m).
- Mexique 1987. Soncongá (-943m).
- Mexique 1990. Xoy Tixa (-813m).
- Nouvelle-Zélande 1992. Incognito cave (-540m).
- Mexique 1994.

Auteur de :

- "Vertical", The Speleological Research Council Ltd, 1988.



REMERCIEMENTS

Les membres de l'expédition « Hémisphère sud, objectif premier -1000 » tiennent à remercier spécialement :

EN PAPOUSIE-NOUVELLE-GUINÉE

- Monsieur GIUSTETTI Louis, Ambassadeur de France en Papouasie-Nouvelle-Guinée.
- Monsieur BOWEN Claude, Vice-consul.
- Madame LE BRUN Nathalie, Trade officer.
- Madame CRIBIER Jacqueline.
- Monsieur MANIANA Ako, Public Relation Manager of Tourism Promotion Authority.
- Monsieur COOMBS Brendam, Industrial Sales and Services Operations Manager.
- Monsieur THURECHT Ray, PNG Stationery Marketing Manager.
- Monsieur THURECHT Adrian, PNG Stationery Marketing Manager in Laé, ainsi que sa compagne Joan.
- Madame et Monsieur JACOBSEN Liz et Rob.
- Monsieur FLETCHER Murray, Property Management Director.
- Monsieur SHARP Hamish, Sealand Pacific Pty Ltd Managing Director.
- Monsieur DOTAUNA Lisian, Custom Officer.
- Monsieur WAGNER Michael, Langemak Captain.
- Monsieur PINGGAH Charles, Pomio District Officer.
- Monsieur TULLY Dean, Hélicoptériste niugini Pilot.
- Monsieur ALDRIDGE Tony, Hélicoptériste niugini Pilot.
- Monsieur HENSON Jake, Hélicoptériste niugini Engineer.
- Madame WEIR Vaharo, Hélicoptériste niugini secretary.
- Monsieur BURKE Barry, CIG Managing Director.
- Monsieur TRIPP Joe, Kerawara Pty Ltd Manager at Pomio.
- Monsieur KAÏOPUNA John, bigman de Galowé.

EN FRANCE

- Monsieur SUCHEL Jean-Paul, Directeur des Relations Publiques de C.G.H.
- Monsieur DELORME Jean-Paul, PDG de la Spirotechnique.
- Monsieur MARBACH Georges, PDG de TSA.
- Monsieur HUET Gérard, Directeur des Ventes à EMS.
- Monsieur TROUVÉ Bernard, Gérant de Résurgence.
- Monsieur PETZL Paul, PDG de Petzl.
- Messieurs PINIER Stéphane et Francis, gérants de Submarine.
- Monsieur DELPRAT Bruno, Président de la CREI.
- Monsieur HOF Bernard, Trésorier de la CREI.
- Madame PION Pascale, secrétaire à l'ambassade de PNG à Paris.

Aux USA

- Monsieur WERNER Steven, Outdoor Photographer Publisher/Editor.
- Monsieur SHEPPARD Rob, Outdoor Photographer Managing Director.
- Madame LEVINE Debra, Outdoor Photographer Advertising Director.
- Madame SKINNER Kristin, Polartec Performance Challenge.
- Madame PENNEY Carol, Polartec Malden Mills.

LES PARTENAIRES FINANCIERS :

- C.G.H. (compagnie générale horlogère - montres YEMA).
- Conseil Général des Bouches-du-Rhône.
- Polartec Malden Mills.
- Outdoor Photographer.
- CISI (Compagnie internationale de services en informatique).
- Municipalité d'Aubenas.

LES PARTENAIRES TECHNIQUES :

- Spiro Aqua-lung.
- T.S.A.
- E.M.S.
- Petzl.
- Résurgence.
- Polartec Malden Mills.
- C.G.H. (montres YEMA).
- Submarine.
- Carinthia.
- Duracell France.
- Sigg.
- Euréka.
- Tupperware.
- Camping Gaz.
- Croix de Savoie.
- Duchesse de Bourgogne
- Fondation française pour le riz.
- Chiron.
- Mars.

EN NOUVELLE-GUINÉE :

- CIG.
- Industrial Sales and services.

LES ORGANISMES :

- La Fédération Française de Spéléologie (F.F.S.).
- La Fédération Française d'Études et des Sports Sous-Marins (FFESSM).
- La Commission des Relations et Expéditions Internationales (CREI).
- Le Secours Spéléo Français (SSF).
- Les habitants des villages de POMIO et de GALOWÉ.