

SPELEOLOGIE SOUS

LES TSINGY DE NAMOROKA MADAGASCAR

DOCUMENT N°6

«MALAGASY 2012»

EXPÉDITION FFS N°18/2012
Du 23 juillet au 12 août 2012

Jean Nicolas DELATY
Éric SIBERT
Florent COLNEY
Alain MORENAS

Association Drabons et Chleures
Spéléo Club de Savoie / Spéléo Groupe de la Tronche
ADEK Madagascar
Comité Départemental de Spéléologie de l'Isère
Fédération Française de Spéléologie



**spéléologie sous
les
tsingy de NAMOROKA
madagascar**

document n°6

«MALAGASY 2012»

EXPÉDITION FFS N°18/2012

du 23 juillet au 12 août 2012

**texte , topographies
& photos:**

jean nicolas DELATY

Eric SIBERT

Florent COLNEY

Alain MORENAS

juin 2014

ADEK MADAGASCAR

Siège social: "LE RELAIS DES PISTARDS"

BP: 3550 ANTANANARIVO 101

MADAGASCAR

TEL: (00 261) 24 97 58 197/FAX: 22 62

A.D.C.

ASSOCIATION DRABONS ET CHIEURES

Le lavoir 38112 MEAUDRE

Table des matières

Géographie de Madagascar.....	4
Localisation.....	4
Relief.....	4
Climat.....	4
Cartographie, compas et GPS.....	4
Aperçu géologique.....	6
Formation de l'île.....	6
Structure générale des roches sédimentaires.....	6
Formations géologiques abritant des grottes.....	6
Le massif de Namoroka.....	8
Situation.....	8
Climat.....	8
Géologie des Tsingy de Namoroka.....	8
Végétation.....	9
Population.....	9
Accès.....	9
Formalités.....	9
Secours.....	10
Les précédentes explorations.....	10
L'expédition.....	11
Historique et objectifs 2012.....	11
Cartes.....	12
Les explorateurs.....	13
Carnet de route.....	14
Méthode topographique.....	20
Les résultats.....	21
Logistique.....	23
Accès depuis l'étranger.....	23
Réseaux de transports locaux.....	23
Électricité.....	23
Monnaie.....	24
Santé.....	24
Visa.....	25
Budget.....	26
Bilan et perspectives.....	27
Bibliographie.....	28
Remerciements.....	32

Géographie de Madagascar

Localisation

Madagascar qui est une île de l'Océan Indien appartenant au continent africain, est aussi nommée "la Grande Île" ou "l'Île Rouge" en raison de la couleur de son sol (latérite). Elle est située dans l'hémisphère Sud, de part et d'autre du Tropique du Capricorne. Avec une superficie de 587.000 km², elle est plus étendue que la France et le Benelux réunis. Son extension nord-sud est de 1580 km alors que sa plus grande largeur atteint 560 km.

Relief

Le pays est assez montagneux. Le plus haut sommet est le Tsaratanana, un ancien volcan culminant à 2876 m, au Nord du pays. Plusieurs villes importantes sont situées en altitude sur les hauts plateaux, dont la capitale Antananarivo (1250 m), Antsirabe (1500 m) et Fianarantsoa (1100 m). Sur la côte Est, l'altitude s'effondre rapidement jusqu'à la mer. On y trouve deux ports importants Toamasina (Tamatave) et Antsiranana (Diégo) au Nord. Au contraire, sur la côte Ouest l'altitude décline doucement formant une plaine côtière précédée de massifs calcaires peu élevés. On a aussi deux ports importants, Mahajanga (Majunga) au Nord-ouest et Toliara (Tuléar) au Sud-ouest.

Climat

Le climat s'articule autour de trois saisons. La saison fraîche s'étend de juin à septembre avec plutôt du beau temps ou quelques nuages, sans pluie significative. La saison chaude va de septembre à novembre avec généralement du grand beau temps. Enfin, la saison humide se développe de décembre à mai. Ce n'est pas une saison plus froide, bien au contraire, la chaleur tropicale conduit à une forte évaporation de l'océan qui redescend sur les terres sous forme d'orages quotidiens, voir de cyclones. Ceux-ci frappent Madagascar en moyenne trois fois par an. Les trois saisons se déclinent différemment suivant les zones du pays. L'altitude s'accompagne d'un refroidissement avec du gel possible à *Antsirabe* et des minimales sous les 10°C sont classiques à *Antananarivo* au moment de notre expédition. Il ne faut pas oublier sa polaire. La côte Est est beaucoup plus humide et, même à la saison fraîche, est pas mal arrosée. Les précipitations sont de 6000 mm/an à *Maroantsetra*. Vers le Nord, en s'approchant de l'équateur, les températures sont plus élevées. Tandis que vers le Sud, on tend vers un climat semi-aride avec des précipitations moins régulières.

Cartographie, compas et GPS

La carte de détail est au 1/100.000, ce qui n'est pas très précis (1 mm <-> 100 m). Les noms de lieux sont en malgache, c'est-à-dire en caractères latins, ce qui ne pose aucun problème de lecture. Chaque carte couvre une zone de 30 x 45 km à raison de 500 cartes pour tout le pays. Ces cartes ont été réalisées par l'IGN durant la colonisation avec la dernière mise à jour datant des

années 60. Dans la brousse, le renouvellement de l'habitat est très rapide du fait que les murs en bois et en terre sont mangés par les termites (durée de vie inférieure à 5 ans) ainsi que par la mobilité des gens qui se déplacent au gré des opportunités de culture, du commerce ou de l'insécurité. On construit ainsi facilement une nouvelle maison sur son lieu de vie en délaissant la précédente. Il en résulte un déplacement significatif des villages au cours de périodes assez courtes.

La cartographie de Madagascar utilise une projection topographique spécifique, la projection Laborde. Cette projection est unique à Madagascar, ce qui ne facilite pas son support dans les systèmes informatiques. Concernant les GPS, il est possible de configurer les récepteurs de marque Magellan pour qu'ils affichent les coordonnées Laborde avec une erreur inférieure à 25 m sur tout le pays. Pour les autres marques, s'il est possible de personnaliser la projection Mercator Transverse, on peut définir une approximation locale valable dans un rayon d'une centaine de kilomètres. Il faut pour ceci utiliser le logiciel Convertisseur et la feuille de calcul excel Mercator.xls fournie avec.

Concernant la cartographie électronique, Google Map fournit une carte routière sur l'ensemble du pays mais avec de grosses erreurs dans certaines zones comme des routes ou des pistes à plusieurs dizaines de kilomètres de la réalité. À l'inverse, OpenStreetMap a une couverture beaucoup plus lacunaire mais sans grosse erreur. OpenStreetMap comporte aussi les limites de toutes les Aires Protégées du pays. De plus, c'est un projet collaboratif et chacun peut amener ses propres mesures GPS pour compléter les zones manquantes.

Enfin, pour les travaux topographiques au compas magnétique, il faut noter qu'il y a une importante déclinaison magnétique à Madagascar, entre 10° et 20° suivant les régions du pays. L'inclinaison du champ magnétique n'est pas non plus la même qu'en France métropolitaine. Certains compas mécaniques sensibles ne supportent pas cette différence et il est nécessaire de commander un modèle avec un équilibrage spécial auprès du fabricant. Les délais de fabrication peuvent être longs. Les compas électroniques ne sont pas concernés.

Aperçu géologique

Formation de l'île

Madagascar qui était au centre du Gondwana s'est séparé de l'Afrique, en glissant vers le Sud, il y a environ 160 millions d'années (Dogger, Jurassique Moyen). Elle était encore accompagnée de l'Inde qui, il y a 90 millions d'années, s'en est détaché pour remonter vers sa situation actuelle, loin au Nord, formant entre les deux l'océan Indien. L'île, formée d'un socle cristallin, présentait déjà sa structure actuelle, c'est-à-dire des plaines à l'Ouest s'élevant progressivement vers l'Est avant de plonger brutalement dans la mer. Cette descente brusque à l'Est correspond à une importante faille qui explique aussi l'aspect rectiligne de la côte Est.

Structure générale des roches sédimentaires

Il y a alors eu une transgression marine avec une élévation importante du niveau de la mer. Les anciennes plaines côtières se sont retrouvées submergées. À proximité de la nouvelle côte, le sable charrié par les fleuves vient se déposer au fond de l'eau alors que plus au large, ce sont les cadavres des espèces vivant dans l'eau, du plancton aux vertébrés, qui s'accumulent au fond. Ces sédiments, à force d'accumulation, se compactent. Pour les organismes vivants, il ne reste plus que leurs squelettes carbonés qui forment alors le calcaire. Leurs fossiles sont visibles dans la roche actuelle. Pour les sables, ils se soudent entre eux et forment des grès.

Une nouvelle variation du niveau de la mer vers le bas cette fois, une régression marine, fait émerger ces roches sédimentaires à l'air libre. Les roches sont alors soumises à l'érosion aérienne et en particulier à celle des précipitations. Les grès sont plus rapidement érodés. On retrouve alors une bande de roches sédimentaires calcaires courant sur tout le pays du Nord au Sud à proximité de la côte Ouest.

Les trois massifs de *tsingy* de Madagascar (*Bemaraha*, *Ankarana* et *Namoroka*) se développent dans cette structure. Les grès ne subsistent qu'en quelques endroits comme dans les massifs de l'*Isalo* et du *Makay*. Comme les grès sont situés plus en amont, après disparition de ces derniers, les calcaires forment un barrage que l'eau doit traverser. Pour les *tsingy de Namoroka*, le rebord est constitué par les plateaux de l'*Ankara* et *Kelifely*. L'eau, quant à elle, traverse cette structure avec la rivière *Mahavavy*. On peut aussi mentionner les gorges du *Manambolo* pour les *tsingy de Bemaraha*.

Il faut aussi mentionner des structures calcaires plus récentes, de l'époque Éocène (50 millions d'années). Elles ont été déposées plus tardivement et uniquement près de la côte. On les retrouve en particulier dans le bassin de *Mahajanga* mais aussi dans le Sud avec le plateau *Mahafaly*.

Formations géologiques abritant des grottes

Toutes les roches ne sont pas favorables à la formation des grottes. Seules les roches qui peuvent subir une dissolution physique ou chimique sont susceptibles d'abriter des grottes.

Pour la dissolution physique, seules les évaporites (ou roches évaporitiques) telles que le sel gemme ou le gypse sont concernées. En dehors de zones très arides comme le Chili ou l'Iran,

l'érosion générale du massif est trop rapide pour permettre l'observation de réseaux souterrains avant la disparition complète du massif.

Pour la dissolution chimique, les calcaires (CaCO_3) sont de bons candidats car ils peuvent être attaqués par l'eau de pluie acidifié par le CO_2 atmosphérique ou celui formé dans le sol par la décomposition des végétaux. La formation des réseaux souterrains sera favorisée par la pureté du calcaire qui, en l'absence d'argile, évitera la formation de couches imperméables. C'est le cas du calcaire du Dogger qu'on trouve à Madagascar, entre autres, dans les trois massifs de *Tsingy*. Ces calcaires sont très purs ($\text{CaCO}_3 \sim 96\%$) avec une faible porosité (2 %), ce qui les rend très rigides et cassants, d'où une importante fracturation lors des mouvements tectoniques. Cette fracturation pourra être ultérieurement exploitée pour la formation des réseaux souterrains ou de formes de surface. Les calcaires de l'Éocène permettent aussi la formation de grottes, la plus célèbre d'entre elles étant celle d'*Anjohibe*, à 80 km à l'Est de *Mahajanga*. Les deux grottes le long de la piste *Katsepy-Soalala*, près de *Mitsinjo*, font partie de la même couche.

Enfin, on peut mentionner de façon plus anecdotique la quartzite dont la dissolution du liant entre grains cristallins et une forte érosion mécanique peut permettre la formation de réseaux souterrains. On en rencontre sur le *Mont Ibity*, au Sud d'*Antsirabe*.

Le massif de Namoroka

Situation

Le massif de *Namoroka* est situé au Nord-ouest de Madagascar. Il est l'un des trois principaux massifs de *tsingy* de Madagascar avec *le Bemaraha* et *l'Ankarana*. Le massif lui-même, qui était classé Réserve Naturelle Intégrale entre 1966 et 2002, est redevenu Parc National, ce qui permet l'accès aux touristes. Il est géré par *Madagascar National Parks* (ex-Angap), l'association qui gère l'ensemble des *aires protégées* de Madagascar. Sa superficie est de 22.227 ha. Le calcaire occupe les trois-quart de la surface du parc.

Climat

Le climat est de type tropical sec avec une saison sèche de 7 mois (avril à octobre) et une saison humide de 5 mois (novembre à mars). La température moyenne est de 27,8°C. Durant la saison sèche, et donc lors de notre présence, les températures minimales oscillent entre 15°C et 18°C alors que les maximales approchent les 30°C. Les pluies sont quasi-inexistantes bien que l'on observe de petits passages de nuages. Des tourbillons de poussière peuvent se manifester en journée. Les précipitations sont concentrées durant la saison humide, avec 1500 mm/an, sous forme orageuse. Le climat est semblable à celui du massif de *Bemaraha*, un peu plus au Sud.



Géologie des Tsingy de Namoroka

Ce massif n'a fait l'objet que de rares études, tant scientifiques, que spéléologique. Il se trouve au sein d'une vaste région calcaire du jurassique moyen. Il se présente sous la forme d'une dalle calcaire approximativement horizontale et circulaire d'une quinzaine de kilomètres de diamètres. C'est du calcaire du Dogger du Jurassique moyen, de haute pureté, rigide et cassant, favorisant sa fracturation.

En l'état actuel des connaissances, il ne présente pas de lames de calcaire aussi développées que dans le massif de *Bemaraha* mais plutôt une prédominance de *tsingy* bas (*tsingy may*). Par contre, comme dans ce dernier, la couche de calcaire n'est plus très épaisse et, l'exo-karst (érosion en surface) et l'endo-karst (réseaux souterrains) ont tendance à se rejoindre.

Végétation

La périphérie du Parc est occupé par la brousse. À l'intérieur du Parc, on va trouver de la forêt caducifoliée, c'est-à-dire qui perd ses feuilles pour résister à la saison sèche. Durant notre période d'expédition, nous sommes en pleine perte des feuilles, ce qui rappelle l'automne en France, mais avec des températures bien plus élevées.

Enfin, il faut noter, en particulier à proximité de notre campement, une quantité importante de baobabs.

Population

La densité de population dans le secteur est inférieure à 4 hab/km². On trouve le premier village significatif (Analatelo) à 6 km alors que Vilandro est à 11 km.

La population de la zone est de type Sakalava. Néanmoins, les personnes avec qui nous sommes en contact, qu'il s'agisse des agents du Parc ou des pisteurs, sont tous originaires d'autres régions. L'élevage du zébu et la culture du riz sont les principales activités du secteur. Il y a d'autres cultures marginales comme le rafia.

Accès

C'est le moins connu des massifs de tsingy, sans doute en raison des difficultés d'accès dans une région enclavée desservie par de mauvaises pistes. De Mahajanga, terminus de la route goudronnée, il faut globalement longer la côte vers l'Ouest sur 150 km jusqu'à Soalala par une piste uniquement accessible en 4x4. Ensuite, il faut s'enfoncer à l'intérieur des terres sur 50 km par une très mauvaise piste praticable ou non en 4x4 suivant les années. Les années de fortes pluies, il demeure jusqu'en août des bourbiers infranchissables en 4x4. Pour cette expédition comme les deux années précédentes, nous sommes passés à l'aller par Andranomavo, moins humide en cette période hivernale. La piste est certes mauvaise mais quand même praticable en 4x4. Il va sans dire que le massif est totalement inaccessible en saison humide.

Compte tenu de ces conditions, il n'y a actuellement pas de tourisme significatif dans le Parc. Ce sont aussi les contraintes logistiques, aussi sur les durées de transports que les quantités de nourriture à emmener, qui limitent la durée de notre séjour sur le terrain.

Formalités

Les Tsingy de Namoroka étant classés en Parc National, l'accès est réglementé. Les explorations spéléologiques rentrent dans la catégorie des études scientifiques qui font l'objet de demandes spécifiques.

Il est indispensable de faire une demande écrite et nominative suffisamment à l'avance à :

MNP (Madagascar National Parks) sise à :

Ambatobe - BP1424 - ANTANANARIVO 101 - MADAGASCAR -

Les autorisations de recherche et les droits d'entrées se règlent à Antananarivo. Il ne reste plus qu'à se présenter au bureau de MNP, à Soalala. C'est là que se trouve la direction du Parc.

Il faut être accompagné tout au long de l'expédition par un agent du parc et un guide local. MNP s'engage à nous aider pour la logistique, dans la mesure de ses moyens. À la fin de la mission, un compte-rendu doit être fait, ainsi que quelques mois plus tard un rapport complet doit être remis.

Secours

En cas d'accident ou de problème de santé, il n'y a aucune structure de secours au niveau Parc. Depuis 2010, Vilanandro, à 10 km de notre camp comporte un Centre de Santé de Base de Niveau 2 avec un médecin ainsi qu'une radio BLU avec laquelle nous pourrions contacter le siège du Parc pour qu'ils nous affrètent un 4x4 en cas de nécessité de rapatriement sanitaire jusqu'à Mahajanga.

Comme nous réalisons notre expédition en saison sèche, les risques de paludisme sont normalement réduits dans la zone du massif.

Les précédentes explorations

L'intérêt spéléologique du massif a été signalé dans les années 40 suite à un survol en avion du massif.

Une première expédition a eu lieu en 1952. Si plusieurs grottes sont mentionnées dont Anjohy Ambovomby, les informations spéléologiques restent faibles, avec des vagues descriptions d'accès sans coordonnées géographiques des entrées ni de plan des réseaux souterrains. Une expédition allemande en 1992 a retrouvé Anjohy Ambovomby et en a réalisé une cartographie complète, fournissant un développement de 4600 m. Il semble aussi que John et Valérie Middleton soient passé dans le secteur mais sans découverte de nouvelles cavités. Christian Boucher a effectué une reconnaissance en solitaire en novembre 2004 avant deux expéditions plus importantes avec Sandrine Deblois en octobre-novembre 2005 puis mai 2007.

Nous avons nous-même réalisé cinq expéditions. Lors de la première, en 2006, nous avons travaillé sur le Sud de la plaine d'Antsifotra, à l'Est du massif, où nous avons découverts quatre cavités importantes pour un développement total de 8 km. En 2008, nous avons installé le camp plus au Nord de la plaine avec l'exploration d'un seul réseau de 10 km. En 2009, nous avons exploré une nouvelle cavité dans le même secteur sans jonctionner avec celle de 2008. En 2010, nous avons poursuivi les explorations dans cette dernière cavité. Ceci nous a permis de jonctionner avec le réseau de 2008. En 2011, nous avons prolongé le réseau de plus de 15 km, pour un total de 55 km.

L'expédition

Historique et objectifs 2012

Il s'agit de notre sixième expédition dans ce massif. En 2006, nous avons exploré une zone un peu plus au Sud que cette année, et rapporté 7872 m de galeries topographiées dans quatre cavités différentes. En 2008 nous sommes remontés un peu plus au Nord pour établir notre camp et explorer la zone toute proche semblant beaucoup plus intéressante. Nous avons effectivement trouvé un réseau important que nous explorons depuis à raison d'une expédition par an. Son développement actuel est de 55257 m.

En 2012, nous allons établir notre camp toujours au bord du même plan d'eau. Notre premier objectif est de continuer l'exploration du réseau, principalement au Sud. Accessoirement, nous voulons aussi faire une reconnaissance à l'Ouest au-delà des galeries connues, dans des départs repérés en 2010.

Cartes

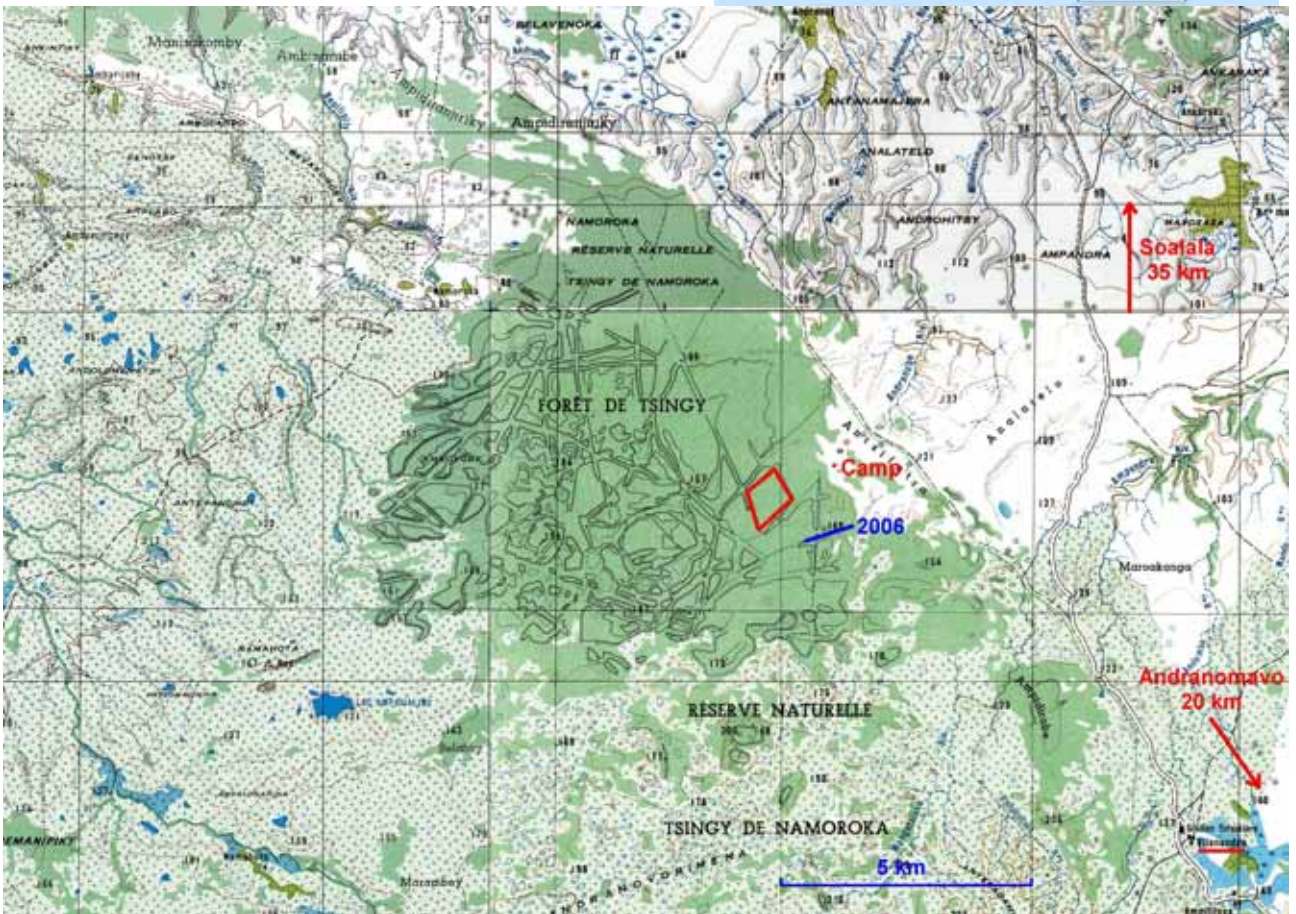


Illustration 1: Extrait carte topographique au 1/100,000 (FTM). Zone explorée entourée en rouge

Les explorateurs



Illustration 2: De gauche à droite : Éric, Jean-Nicolas, Florent, Jacquetin, Justin, Morilé et Alain

Florent Colney, 57 ans

Spéléologue résident à Madagascar

Membre de l'ADEK Madagascar

Nombreuses expés à Madagascar : Tsingy de Bemaraha et de l'Ankarana, Plateau Mahafaly, Mont Ibity...

Jean-Nicolas Delaty, 51 ans

Spéléologue

Spécialité : topographie

Trésorier de l'Association Drabons et Chieures (38)

Membre de l'ADEK Madagascar et de la FFS

Expés : Bemaraha 93, Tsingy 95, Mada 96/1, Bemaraha 98/1, Malagasy 99, 2002 à 2004, 2006, 2008 à 2011.

Alain Morenas, 52 ans

Spéléologue

Membre du Spéléo-Club Mottois (26) et de la FFS

Nombreuses responsabilités au sein de la FFS

Éric Sibert, 41 ans

Spéléologue

Spécialités : photographie, systèmes d'information géographiques

Membre du Spéléo-Groupe la Tronche (38), du Spéléo-Club de Savoie (73), de l'ADEK Madagascar et de la FFS

Expés : Malagasy 2002 à 2004, 2006, 2008 à 2011.

Carnet de route

La préparation et l'approche

Lundi 23 juillet:

Éric arrive à Tana (Antananarivo) après un tour dans le nord de Madagascar.

Mardi 24 juillet:

Grand beau temps sur Tana comme on en voit rarement en cette saison. Le matin, Éric va à Madagascar National Parks pour retirer les autorisations de l'expédition spéléo. Malheureusement, comme tous les responsables sont en réunion ailleurs, il n'est pas possible de nous signer les autorisations.

Mercredi 25 juillet:

Nicolas arrive du sud de Madagascar alors qu'Alain débarque du nord. Toute l'équipe spéléo se retrouve à midi. Retrait des autorisations. Courses pour l'expédition.

Jeudi 26 juillet:

Le taxi-brousse spécial que nous avons réservé arrive à 6 h à l'hôtel. Par contre le véhicule est en mauvais état avec des pneus très dégradés. En plus, il commence par faire tout un tour dans Tana pour déposer une personne. Autant dire que le plan consistant à sortir de Tana avant les embouteillages du matin est raté. Ensuite ça roule mais avec une conduite assez spéciale faite de traînage et d'accélération. Le chauffeur essaie aussi de prendre des passagers supplémentaires et fait globalement beaucoup d'arrêt. Repas à une heure tardive à Maevatanana. Ensuite, il commence à y avoir des problèmes dans la direction. Halte répartition à Ambondromany. Nous terminons la route de nuit. 15 heures pour un trajet qui se fait normalement en 11-12 heures avec un taxi-brousse normal.

Vendredi 27 juillet:

Journée à Mahajunga. Nous commençons par visiter le bureau régional de Madagascar National Parks puis les courses sur le marché. Nous n'arrivons pas à contacter le premier 4x4 prévu ni un second. Florent trouve un tour-opérateur par ses relations. Néanmoins, il y a un gros problème avec le bac qui traverse de Mahajunga à Katsepy, de l'autre côté de l'embouchure de la Betsiboka (8 km). Avant il y avait deux bacs, un petit et un grand. Le grand est tombé en panne depuis l'an dernier. La réglementation s'est durcit pour le petit qui ne peut plus embarquer qu'un seul 4x4 (pour 30.000 Ar~12 €) et 60 passagers. Il assure une rotation par jour. Au delà, c'est transport spécial à 400.000 Ar. Et il se trouve que pour des manifestations politiques le bac est réservé pour plusieurs jours. Ainsi, aucun tour-opérateur ne veut nous emmener en 4x4 avec le risque de se retrouver bloqué sur l'autre rive, quant bien même nous trouverions un moyen pour l'aller. Nous tentons encore quelques contacts sur l'autre rive sans succès.

Samedi 28 juillet:

Nous décidons de tenter notre chance directement à Katsepy, en espérant qu'il y ai un 4x4 de tour-opérateur bloqué qui soit disponible ou en affrétant un taxi-brousse spécial. Réveil avant 6 h

pour aller au port avec un crochet par la boulangerie. Nous prenons une coque motorisée spéciale. À Katsepy, nous ne trouvons qu'un seul taxi-brousse qui accepte de nous emmener en spécial. Il s'agit d'un Toyota Land Cruiser. Après un petit temps de négociation, nous nous accordons sur le tarif et partons. La piste jusqu'à Mitsinjo s'est dégradée depuis l'année précédente. Nous prenons un peu de retard mais rien de bien grave. Pause repas à Mitsinjo donc. Nous repartons. Ça va encore bien sur la route principale mais ça se dégrade ensuite. Nous rencontrons une zone anormalement humide avec des bourbiers plus importants que les années précédentes. Dans l'un d'entre eux, nous trouvons un taxi-brousse complètement embourbé. À grands coups de treuil, nous le sortons de là et repartons en binôme. L'avantage de l'humidité, c'est que nous nous mangeons beaucoup moins de poussière dans le véhicule. Globalement, nous n'avancions quand même pas très vite. Il doit y avoir un problème sur les freins qui explique la conduite très précautionneuse du chauffeur. Nous arrivons enfin à Andranomava à 21 h 30 alors que l'horaire habituel est plutôt de 18 h. L'électricité est déjà coupée et tout est fermé. Nous trouvons difficilement deux chambres dans le pseudo-hôtel du coin. Nous nous couchons à jeun. Nicolas, qui a attrapé quelque chose sur le trajet Tuléar-Mahajunga via Tana, est au plus mal. Il a déjà passé une bonne partie de la journée à commater dans le véhicule. La nuit sera pire avec toux et fièvre/frissons.

Dimanche 29 juillet:

Réveil vers 7 h. Après le petit déjeuner, nous reprenons la piste. Ça ne va pas trop mal jusqu'à Vilanandro même si on perd un peu de temps au même passage aquatique que l'année précédente. Néanmoins, cette fois-ci, il est franchissable et nous n'avons pas à effectuer un détour de plusieurs kilomètres. Il se confirme qu'il y a un problème sur les freins. Le rappel des pistons ne fonctionne plus, entraînant un échauffement anormal des freins. Pour le reste et en particulier le moteur, le véhicule va bien. Nous parvenons à Vilanandro vers 10 h. Nous ne trouvons personne au bureau de Madagascar National Parks. Comme nous sommes dimanche matin, nous nous dirigeons vers l'église FJKM (protestant). Nous y trouvons effectivement Haja la chef de secteur du Parc ainsi que Tantely, un des agents de conservation. Ils ont été prévenus de notre arrivée par radio. Morilé et Justin, respectivement pisteur et gardien, sont à l'office dans l'église EKAR (catholique). De plus, comme Morilé est catéchèse, c'est lui qui dit la messe et il ne peut pas s'interrompre. Alors nous les attendons en discutant avec Haja. Comme l'attente se prolonge, nous tentons d'aller manger chez Mama Céleste. Le poulet est soi-disant presque prêt. Nous avons largement le temps de boire nos bières durant la demi-heure où ils coursent le poulet. Ensuite, il faut juste l'égorger, le plumer, le découper en morceaux et le faire cuire. Nous quittons repus la modeste auberge vers 14 h. Nous prenons toute l'équipe et nous repartons en 4x4 pour le camp. Nous retombons sur la même difficulté que l'année dernière, à savoir les rampes d'accès à un gué qui sont fortement érodées. Il y a un petit moment de flottement lorsque le chauffeur ne veut pas continuer mais nous restons fermes. L'équipe met la main à la patte et, avec l'aide des deux angady (petites bêtes malgaches), améliore le passage. C'est le genre de boulot qu'on serait en droit d'attendre du Parc, s'agissant de la piste d'accès à un des sites touristiques. Ensuite nous tirons à travers la brousse pour parvenir au campement à 16 h 30. Le chauffeur a quand même été bien brave de nous amener jusque là. Nous le payons et il repart de suite pour Andranomava. Nous installons le camp. Le plan d'eau nous semble de nouveau être à un niveau élevé. Morilé fait un feu-barrière entre l'eau et le camp pour empêcher l'approche du crocodile. Alors que l'état de Nicolas s'améliore, celui de Florent se dégrade avec les mêmes symptômes.

Le camp et les explorations

Lundi 30 juillet:

Florent n'a pas vraiment dormi et ce n'est pas uniquement l'effet du concert des grenouilles résidant dans l'étang. Alain commence aussi à avoir une petite toux. Nous terminons l'installation du campement. Nous partons tardivement. Le chemin doit être légèrement retaillé. Nous essayons aussi d'ouvrir un itinéraire plus direct mais nous renonçons rapidement devant l'épaisseur des taillis. Sous terre, nous avons prévu de continuer les explorations dans le réseau Marosakabe découvert les années précédentes. Pour ce premier jour, nous voulons repartir d'une extrémité connue au sud-ouest du système pour voir s'il y a encore des galeries et s'il est possible de passer au bloc de calcaire suivant (voir plan Zone Sud). Alors que nous arrivons dans le secteur, Florent est vraiment fatigué et décide de faire demi-tour accompagné de Morilé. Nous explorons une première boucle avant la pause repas. Ensuite, nous découvrons des galeries plus spacieuses. Alors que l'heure tourne, nous essayons de prendre des embranchements qui nous ramèneraient au point de départ. Malheureusement, nous butons sur une étroiture dans le concrétionnement. Malgré une désobstruction acharnée, nous ne réussissons pas à la franchir. Alain et Justin finissent par trouver un contournement. Le temps de retourner à la sortie et nous sommes au camp à la nuit tombante.

TPST : 8 h

Mardi 31 juillet:

Nouvelle mauvaise nuit pour Florent. La toux de Nicolas fait aussi un retour. Le matin, nous essayons d'expliquer aux pisteurs que ça serait bien qu'ils partent en avance pour améliorer le sentier dans la forêt mais ils ne comprennent pas. Florent, toujours bien malade, et Tantely, souffrant, restent au camp. Tous les autres partent ensemble et passent une heure à retailler le sentier. Sous terre, nous continuons dans le même secteur que la veille. Lors d'une pause, Éric trouve un cafard qui se balade dans la coiffe de son casque. Il a les plus grandes difficultés à le déloger. Un groupe de touristes passe au camp pour aller visiter l'entrée d'une grotte que nous avons explorée en 2008. Tantely profite de leur 4x4 pour aller chercher de l'eau à la source. Ils le ramènent 3 heures plus tard avec 2 pintades fraîchement abattues en prime.

TPST : 8 h

Mercredi 1er août:

De bon matin, Morilé part s'occuper des touristes et est relevé par Jacquetin. Batre, un ancien cuisinier, est de passage à la recherche de ses deux zébus. Florent, dont l'état s'améliore doucement, préfère rester dehors. Idem pour Tantely. Le départ est toujours un peu poussif. Nous sommes sous terre à 9 h 10. Nous retournons dans le secteur du premier jour, toujours à la recherche d'un passage vers le bloc de calcaire suivant. Globalement, nous sommes dans des réseaux bien souterrains de volumes importants mais nous progressons difficilement dans des surcreusements étroits. D'ailleurs Justin perd un de ses savates dans l'un deux. Nous ressortons en fin de journée au milieu des Fulvus Rufus. Florent a préparé une des deux pintades pour nous.

TPST : 8 h 30

Jedi 2 août:

Tantely profite du 4x4 des touristes pour se faire rapatrier à l'hôpital de Soalala. Jacquetin vient avec nous sous terre alors que Justin reste au camp, faute de sandale. Nous nous séparons en deux équipes pour la topographie, une à l'Est de la zone explorée les jours précédents, l'autre à l'Ouest (voir plan Zohy Rikiky). Ce n'est pas pour autant que notre productivité en prend un coup.

TPST : 7 et 8 h.

Vendredi 3 août:

Nous formons de nouveau deux équipes sous terre. Éric, Alain et Morilé retournent dans le secteur des jours précédents et effectuent de nombreux rebouclages à proximité du terminus 2009. Florent, Nicolas et Justin, quant à eux, reprennent la topographie du secteur Fanihy exploré au sud en 2011 (voir plan Zohy Fanihy). Le soir, nous mangeons le premier poulet.

TPST : 8 h et 9 h.

Samedi 4 août:

Presque mêmes équipes et mêmes secteurs globalement. Éric, Alain et Morilé remplissent des blocs qui avaient été négligés en 2010 sans grands résultats avant de passer à une zone plus intéressante au sud du terminus 2009. Florent, Nicolas et Jacquetin continuent de plus belle dans le secteur Fanihy. Le soir Morilé rentre à Vilanandro pour dire la messe le lendemain matin.

TPST : 8 h et 8 h45.

Dimanche 5 août:

Le charretier Naby vient de bon matin pour discuter des conditions du retour. Florent reste de nouveau au camp. Nicolas et Jacquetin continuent l'exploration dans le secteur Fanihy. Éric et Alain reprennent aussi la topographie du secteur de la veille en prolongeant vers l'ouest. Ils finissent par déboucher dans un canyon forestier (NA 70) qui s'avère être celui donnant accès aux entrées principales du réseau mais une centaine de mètres plus loin que le terminus précédemment connu. Ils rentrent au camp en passant en partie par ce canyon et non en reprenant en sens inverse toutes les galeries explorées. Au campement, Morilé est de retour avec quelques courses dont un canard qui vient remplacer le second poulet.

TPST : 8 h et 8 h 45

Lundi 6 août:

Toujours deux équipes topographiques. Éric, Alain et Morilé retournent dans le canyon forestier où ils ont débouché la veille. Beaucoup de porches spectaculaires mais peu sont suivis d'effet. Néanmoins plusieurs départs sont conséquents et certains rejonctionnent avec les galeries explorées par d'autres côtés les jours précédents. Nicolas, Florent et Justin tentent une incursion dans un le bloc de calcaire suivant depuis un départ repéré les années précédentes. Le résultat est assez décevant avec un seul axe global et tous les diverticules impénétrables. Ils finissent par ressortir dans un canyon et retomber sur un point connu. À la nuit tombée, chasse au crocodile. À grands coups de lampe, nous auscultons la surface du plan d'eau. S'il semble y avoir en deux endroits des points qui brillent, l'attribution à des paires d'yeux de crocodile est pour le moins délicate. Après le repas, alors que j'observe les étoiles, je découvre qu'une souris loge et travaille dans le tronc d'arbre entre ma tente et celle de Florent.

TPST 8 h 45 et 7 h 45

Mardi 7 août:

Importante rosée au réveil. Florent se fait de nouveau porter pâle. Ça lui permet d'observer un sanglier de 80 kg en train de se vautrer dans le plan d'eau. Sur le sentier d'accès dans la forêt, nous taillons une déviation qui évite le passage souterrain. Nicolas et Jacquetin repartent au sud dans le réseau Fanihy où ça continue encore et encore. Éric, Alain et Morilé vont vers les dernières zones

explorées en 2011 (voir plan Zone Centre). Le matin, ils cartographient de manière systématiques les nombreux départs et rebouclages. L'après-midi, ils tentent d'avancer plus directement pour jonctionner avec le terminus 2008. Bien que la distance à vol d'oiseau soit de 150 m, ils n'y parviennent pas, butant de toutes parts sur des effondrements. Morilé aussi est atteint par une affection pulmonaire, comme les autres. Dans la nuit, on peut entendre la sono à Analatelo, à 6 km. En fait, comme tous les mardis, après le marché local, un bal poussière est organisé à l'aide d'un groupe électrogène.

TPST : 8 h et 9 h

Mercredi 8 août:

Amélioration de la déviation créée la veille. Éric, Alain et Justin retournent dans le secteur de la veille. Suite de l'exploration systématique qui bute toujours sur des zones effondrées. Nicolas et Jacquetin essaient toujours de compléter le secteur Fanihy. En fin de journée, ils tentent une sortie directe dans les bois et rejoignent au GPS le sentier habituel d'accès après seulement une centaine de mètres au mesobe (coupe-coupe).

TPST: 7 h 40 et 8 h 30

Dans la journée, alors que Florent était en planque pour observer les sangliers venant au plan d'eau, il ne peut que constater que c'est un crocodile qui bondit hors de l'eau pour dévorer un héron gris. La nuit venue, nous entendons de nouveau un grand bruit d'eau. Et c'est sans difficulté que nous suivons avec les frontales les yeux brillants de l'auteur du nouveau carnage. Après inspection approfondie, il y a donc au moins deux crocodiles qui logent dans le plan d'eau et se nourrissent principalement d'oiseaux. Tantely est aussi de retour avec les deux charrettes et leurs conducteurs/trices respectifs. En effet, nous avons cette fois un charretier et une charretière.

Le Retour

Jedi 9 août:

Nous plions le camp de bon matin. Il y a de nouveau une embrouille au moment de payer le personnel local. Nous quittons le camp à 9 h 30 en marchant à côté des charrettes. Pause à midi sur la piste principale. Nous repartons à 15 h 30. Nous marchons devant les charrettes. Les rangs s'étirent. Finalement, nous nous retrouvons tous à la nuit tombée au village de Manengarivo, après les collines sableuses. Les charrettes arrivent peu après 20 h. Il y a alors deux heures de repos pour les zébus. Nous tentons de dormir pendant ce temps là et repartons donc à minuit.

Vendredi 10 août:

Nous restons maintenant sur les charrettes pour franchir les sections de piste servant de canaux d'irrigation. Trois heures et 9 km plus tard, nous sommes à Bekomanga. Là, ça commence à se corser. Nous sommes à une douzaine de kilomètres de l'arrivée. En pratique, nous avons deux charrettes. La première utilise deux gros vieux zébus connaissant leur boulot et conduits par un charretier expérimenté. Quant à la seconde, elle ne dispose que de deux zébus jeunes, petits et récalcitrants menés par une charretière stagiaire. Et un des deux zébus, fatigué, se couche et refuse d'avancer. Après une première relance, il se recouche rapidement. Il est 4 heures du matin et Éric décide alors de partir à pied en profitant du dernier quartier de lune qui est maintenant bien levé. Une demi-heure plus tard, la situation empirant, il est décidé une nouvelle halte de 2 heures des zébus. Florent part alors aussi pédestrement et rejoint Éric à 7 h 30 au terminus, sur la jetée en face de Soalala. Ils traversent en pirogue et vont prendre leur petit déjeuner en attendant. Ils vont aussi à

Madagascar National Parks où ils ne trouvent que Haja pour une courte restitution. Enfin, ils se mettent en quête d'un véhicule pour rentrer sur Katsepy. L'offre est limitée et bien trop chère. Pendant ce temps là, Nicolas et Alain ont repris la piste avec les deux charrettes. Néanmoins, la seconde ne tient pas longtemps. Il est décidé dans un premier temps de ne terminer qu'avec la première charrette. Mais même celle-ci commence à être en difficulté en raison du retard et de la chaleur qui monte. Les gros zébus commencent aussi à se coucher. La charrette finit tant bien que mal le parcours. Le charretier repart à pied reprendre en main la seconde charrette demeurée à une demi-douzaine de kilomètres et la ramène enfin. Après une traversée des bagages en pirogue, tout le monde se retrouve en fin de matinée dans Soalala. La négociation avec le taxi-brousse finit par aboutir à un tarif plus raisonnable pour un transport spécial. Le départ est prévu à 15 h, le temps de ressouder quelques pièces après la mise en service de l'électricité à 13 h. En attendant, nous mangeons dans la gargote fast-food du coin. C'est alors que débarquent deux véhicules du ministère de la santé. Il reste des places dans l'un deux qu'on nous propose à un tarif inférieur à celui des places d'un taxi-brousse standard. Nous démarrons à 14 h dans le pickup, en partie sur la banquette arrière, en partie sur le plateau avec les bagages. Nous avons un premier arrêt pour une petite réparation dans le moteur. En pratique, nous roulons en binôme avec l'autre voiture qui transporte les mécaniciens. Nous enchaînons avec un ensablement. Malgré le blocage de différentiel, nous devons pousser pour en sortir. En fin de journée, un bruit inquiétant signale une panne plus sérieuse dans la transmission. Deux heures de réparation dans la roue avant droite et nous repartons au crépuscule. Nous croisons de nombreuses charrettes en arrivant sur Mitsinjo car c'était jour de marché. D'ailleurs parvenus sur place à 20 h 30, il n'y a plus de riz dans aucune des gargotes. Nous nous rabattons sur des brochettes et du manioc dans la rue. Nous redémarons à 21 h 30.

Samedi 11 août:

À 25 km de l'arrivée, nouvelle pause réparation de la transmission. Sur la fin, l'éclairage de la voiture est aussi tombé en panne. La frontale d'Alain prend alors le relais des phares. L'un dans l'autre, nous terminons à Katsepy à 3 h 30 soit 13 h 30 de voyage au lieu de 8 h en standard. Les lumières de la ville brillent de l'autre côté de la baie. Nous dormons deux heures sur la plage en attendant le jour. Au lever du soleil, nous embarquons sur une coque rapide spéciale pour Mahajanga où nous parvenons à 7 h 30. Florent prend directement un taxi-brousse pour Antananarivo. Les autres s'installent à l'hôtel habituel. Douche, sieste, lessive, internet...

Dimanche 12 août:

Repos. Plage Petit Pavois l'après-midi. Pas de doute, nous sommes en pleine saison touristique. Départ de Nicolas et Alain le soir.

Retours échelonnés en France entre la fin août et début septembre.

Méthode topographique

L'exploration spéléologique consiste à rechercher des grottes inconnues et à en parcourir les galeries. Cette exploration ne serait se concevoir sans une étude scientifique à minima, à savoir au moins un lever du plan de la cavité. La technique pour faire ce lever est la topographie. Le principe est de parcourir toutes les galeries et tous les embranchements de la cavité en réalisant des cheminements de proche en proche, à la manière des chaînes d'arpenteurs des géomètres. En pratique, nous partons des entrées du réseau souterrain dont nous déterminons la position par GPS. Ensuite, nous allons de station en station en mesurant entre les deux la distance, l'azimuth par rapport au Nord et la pente. Ceci nous permet par calcul de reconstituer le réseau en trois dimensions. Nous prenons des mesures supplémentaires pour restituer les volumes des galeries, ce que nous appelons l'habillage.

Traditionnellement, ces mesures étaient réalisées avec un décamètre, un compas et un clinomètre mécanique. Depuis quelques années, nous avons remplacé le décamètre par un télémètre laser. Depuis l'expédition 2009, nous avons pu disposer d'un nouvel équipement, le DistoX qui permet en une seule mesure d'avoir à la fois la longueur, l'azimuth et la pente. En 2010, nous lui avons adjoint un PDA. Le distoX envoie en temps réel par bluetooth (radio) les données vers le PDA et le logiciel associé PocketTopo. Ceci permet d'abord d'éviter les erreurs de saisie. Ensuite, nous pouvons réaliser des visées supplémentaires pour faciliter l'habillage de la topographie, en ajoutant éventuellement des commentaires. Pour distinguer les visées d'habillage de celles de cheminement, ces dernières sont réalisées en triple. Le logiciel PocketTopo détecte alors qu'il s'agit du cheminement. Enfin, le couplage distoX/PDA permet de visualiser un plan continuellement à jour, les données des expéditions précédentes étant déjà dans le PDA, ce qui est fort pratique dans un réseau très labyrinthique. Toujours sur les aspects pratiques, nous avons marqué tous les carrefours avec un petit cairn et un morceau de papier pré-numéroté.

Après l'expédition, les données ont été transférées sur ordinateur. Plusieurs analyses ont été réalisées pour tenter de détecter et corriger les éventuelles erreurs. La principale source d'erreur est la non-détection des visées en triple comme étant une visée de cheminement. En 2011, une attention particulière a été portée sur le terrain afin de corriger de suite ce type d'erreur. Néanmoins, une demi-douzaine de cas sont passés à travers les mailles du filet. De même, la correction a parfois été incomplète, conduisant à des erreurs dans la numérotation des visées suivantes.

Un premier logiciel maison tentait de détecter les numérotations suspectes après les visées de cheminement (erreur de renumérotation sur le terrain). Une seconde analyse a été réalisée avec Excel. Elle mettait en évidence les visées successives ayant des directions similaires mais n'étant pas considérées comme faisant partie d'un cheminement.

Ensuite, un import était réalisé dans CyberTopo, logiciel réalisé par Éric Sibert, pour analyser les erreurs de rebouclage. En effet, le logiciel PocketTopo ne sait pas gérer les erreurs de rebouclage. L'analyse dans CyberTopo a permis de détecter quelques erreurs de rebouclage importantes résultant d'erreur résiduelles dans les noms de carrefour. Une fois les erreurs détectées et les corrections remontées dans PocketTopo, un second logiciel a été développé permettant de convertir les données PocketTopo vers le format SVG (graphique vectoriel) en répartissant les erreurs de rebouclage résiduelles. Le fichier SVG ainsi généré est alors ouvert dans Illustrator où l'habillage (la restitution des volumes) de la topographie est réalisé manuellement. CyberTopo a aussi été utilisé pour convertir les données au format GPX et permettre leur report sur carte ou sur photo aérienne.

Une difficulté rencontrée avec l'habillage dans Illustrator est qu'il n'est pas possible de déformer les dessins précédents pour tenir compte des déformations induites par les nouvelles jonctions. En 2010, le nombre limité de points de jonction entre les précédentes et les nouvelles explorations avait permis de contourner le problème en faisant porter les déformations uniquement

sur les nouvelles branches explorées. En 2011, la très forte imbrication entre les différentes explorations a rendu cette solution caduque. Éric Sibert a développé un nouveau logiciel qui déforme l'habillage enregistré sous Illustrator en utilisant les carrefours en commun entre l'ancienne et la nouvelle topographie (méthode classique du morphing en utilisant un réseau irrégulier de triangles). Cette technique est adaptée tant que le réseau ne comporte qu'un seul niveau, ce qui est le cas à Namoroka. Une fois les déformations appliquées, l'habillage classique sous Illustrator a pu reprendre.

Les résultats

En 2012, nous avons exploré et topographié près de 15700 mètres de galeries et diaclases. Ce développement vient s'ajouter au précédent, prolongeant le "Réseau MAROSAKABE" qui était déjà le plus grand d'Afrique pour un total de 69100 m.

Les explorations sont principalement concentrées dans un bloc de calcaire de 1 km X 1,2 km avec une puissance de 50 m au plus épais. A l'ouest, la galerie explorée n'a pas permis d'entrevoir de réseaux importants dans le bloc suivant. Au sud, Zohy Fanihy a fourni des développements significatifs. Il reste encore des galeries à explorer dans ce secteur même si les vues aériennes montrent un bloc calcaire limité.

Le réseau est globalement horizontal même s'il comporte par endroits des passages supérieurs. Il présente un maillage important avec de nombreux rebouclages.

Tout au long de notre cheminement quotidien, nous avons essayé d'inventorier les espèces animales, vivantes ou non, que nous avons rencontré ainsi que les traces d'activité humaine. Les principales découvertes de 2012 concernent le secteur Zohy Fanihy avec de nombreuses traces d'occupation humaine (foyers, campements, poteries, copeaux de bois...).

Lors de nos incursions souterraines, nous étions toujours accompagnés d'un agent du Parc et d'un guide local. Nous avons essayé de les sensibiliser à la protection de l'environnement en général et du patrimoine souterrain en particulier ainsi qu'à la venue dans un futur plus ou moins lointain de touristes. Zohy Fanihy, de part ses grands volumes et son accès aisé depuis la prairie, offre un potentiel intéressant pour l'aménagement de circuits écotouristiques.

ZOHY TSONGOM'OMBY

ZOHY POTIPTY

En rouge les galeries explorées en 2012

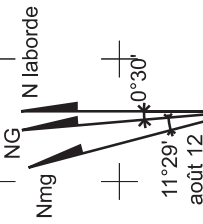
Entrée NA40
ZOHY POTIPTY

ZOHY FANIHY

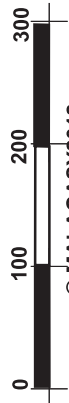
Réseau MAROSAKABE TSINGY DE NAMOROKA

Secteur d'ANTSIFOTRA
VILANANDRO / MADAGASCAR

NA40: X:285197 Y:1072481 Z:131



La déclinaison magnétique
augmente de 0°00,3' par an



© MALAGASY2012

Synthèse des explorations de 2008 à 2012

Explq-topo en 2008 & 2009 par Éric SIBERT & Jean-nicolas DELATY; en 2010 par É.S., J.-N.D., Christian DODELIN & Jacques GUDEFIN; en 2011 par É.S., J.-N.D., Alain MORENAS & Laurent MONTAGNY; en 2012 par É.S., J.-N.D., A.M. & Florent COLNEY

Logistique

Accès depuis l'étranger

Il existe 4 principales compagnies pour se rendre à Madagascar: Air France, Air Madagascar, Corsair et Air Austral. Les tarifs varient de 700 à 1500 euros, selon la période et la date de réservation, les vacances scolaires étant la période la plus chère. Les vols internationaux arrivent principalement à la capitale Antananarivo et pour certains à Nosy Be.

Réseaux de transports locaux

Le réseau routier est de 38.000 km, toutes catégories de pistes et de routes confondues. Les routes nationales comptent pour 12.000 km, dont la moitié revêtues. Les autres catégories de routes ne sont pratiquement pas goudronnées. En saison humide, les routes non revêtues se transforment en borbier et ne sont pas praticables même en véhicule tout-terrain. À l'inverse, les routes goudronnées restent utilisables en toute saison sauf ponctuellement lors des cyclones. Compte tenu de l'aspect montagneux du pays, les routes, même importantes, ont tendance à être tortueuses. Par exemple la RN 4 qui relie Antananarivo à Mahajanga fait 600 km pour 400 km à vol d'oiseau.

Le taxi-brousse constitue le moyen de transport principal sur ce réseau. Le type de véhicule et sa surcharge va dépendre de l'importance de la ligne et de la qualité de la route. Sur les grands axes, ce sont des minibus asiatiques avec des horaires de départ fixes et où il vaut mieux réserver à l'avance. Sur les axes moins importants ou les courtes distances, le départ se fait quand c'est plein. Quand la piste se dégrade, on bascule sur les 4x4, les camions ou autres bus Tata à l'état douteux. Paradoxalement, il y a plus de risques d'accident sur les grandes routes où ça roule vite que sur les mauvaises pistes. En dernier recours, il y a les charrettes à zébu ou la marche à pied avec des porteurs s'il y a des bagages (15 kg maximum par porteur).

Électricité

À Madagascar, les prises de type européennes fournissent du 220 V... quand il y a des prises et du courant. Il y a en théorie de l'électricité 24 h sur 24 dans les grandes villes et la zone des Hauts Plateaux autour de la capitale. En pratique, les délestages sont fréquents. Dans les villes moins importantes ou isolées, des groupes électrogènes locaux fournissent de l'électricité seulement une partie de la journée, une douzaine d'heures dans le meilleur des cas. Les zones rurales ne sont pas électrifiées.

La tension délivrée à la prise peut présenter des sautes importantes, en particulier durant les orages de la saison humide. Tout équipement sensible comme les ordinateurs, doivent être protégés des surtensions.

On trouve facilement des piles salines d'origine chinoise dans la brousse. Les LR20 sont très courantes car elles servent à alimenter les postes de radio. Les LR12 et LR06 sont aussi généralement disponibles alors que les LR03 sont plus difficiles à trouver.

Monnaie

À Madagascar, il y a en quelque sorte deux monnaies: le Franc Malgache (FMG) et l'Ariary (MGA). Il y a un rapport fixe entre les deux : 1 AR = 5 FMG. Jusqu'au 31 décembre 2004, la monnaie officielle était le FMG. Depuis le 1^{er} janvier 2005, c'est l'Ariary. Là où ça devient plus marrant, c'est que les malgaches comptent les petites sommes en Ariary et en malgache. Mais pour les plus grosses sommes, ils comptent en FMG et en français. En zone touristique, les sommes sont annoncées en Ariary.

Durant notre expédition, le taux de change était de 1 Euro = 2.600 Ar.

On trouve des billets s'échelonnant de 100 Ar à 10 000 Ar. Sachant que la plus grosse coupure correspond à moins de 4 euro, on se retrouve rapidement à manipuler beaucoup de billets. On les réunit alors en liasse de 10. On prend un billet sur le paquet de 10, on le plie en deux et on s'en sert pour tenir les neuf autres, accompagné d'une agrafe. Une arnaque, quand on fait du change au noir, consiste à replier deux fois le billet du bout. Si on ne fait pas attention, on constate que chaque liasse contient bien 9 billets quand on regarde d'un côté. Mais quand on regarde de l'autre côté, on compte les liasses d'après les billets repliés et on ne se rend pas compte qu'il en manque. Il existe aussi des pièces de 10, 20 et 50 Ar qui peuvent servir à payer de petites choses à manger au bord de la route mais que nous n'utilisons pas en pratique.

Depuis quelques années, les distributeurs de billets connaissent un développement important dans les grandes villes. C'est un bon moyen pour obtenir des devises locales. La carte Visa est mieux acceptée que la Mastercard. Les sommes qu'on peut retirer sont quand même limitées et les distributeurs peuvent être à sec. Il vaut mieux ne pas attendre le dernier moment. Par contre, le paiement direct par carte bancaire est très marginal. On peut payer dans les grands hôtels ou pour Air Madagascar directement en euros. Sinon, on peut faire du change dans les banques ou auprès de la Socimad. On évitera le change au noir, la Socimad proposant des taux de change très compétitifs.

En brousse, il n'y a plus rien. Il faut partir avec sa réserve de monnaie locale. On prendra si possible des coupures de 5.000 Ar plutôt que de 10.000 Ar. Ces dernières constituent une grosse somme pour laquelle il n'est pas toujours possible de faire de la monnaie.

Santé

Les conditions sanitaires sont mauvaises à Madagascar et le système de santé est indigent. Il est conseillé d'être à jour de ses vaccins, y compris pour les hépatites A et B.

Il convient de prévoir une pharmacie personnelle significative pour faire face aux difficultés ; à commencer avec les habituels pansements et désinfectants pour les petites blessures avant que la gangrène ne se généralise. Des désinfectants et autres antiseptiques intestinaux seront aussi utiles pour la turista. On se méfiera particulièrement des restaurants proposant des cartes à l'occidentale sans que la chaîne du froid ne suive, à cause des coupures de courant par exemple. Enfin, un antibiotique à large spectre pour les infections ORL est recommandé. À discuter avec son médecin traitant avant de partir.

Le paludisme est une maladie très courante à Madagascar, comme la grippe en France. Un traitement préventif est recommandé. On peut acheter aussi sur place des moustiquaires imprégnées de répulsif anti-moustique. Les hôtels en sont aussi de plus en plus équipés.

En cas de maladie sur place, il ne faut pas hésiter à aller voir un médecin qu'on trouve assez classiquement dans l'hôpital le plus proche.

En cas de fièvre et/ou frissons au retour en France et jusqu'à plusieurs mois après, il faut supposer que c'est du paludisme.

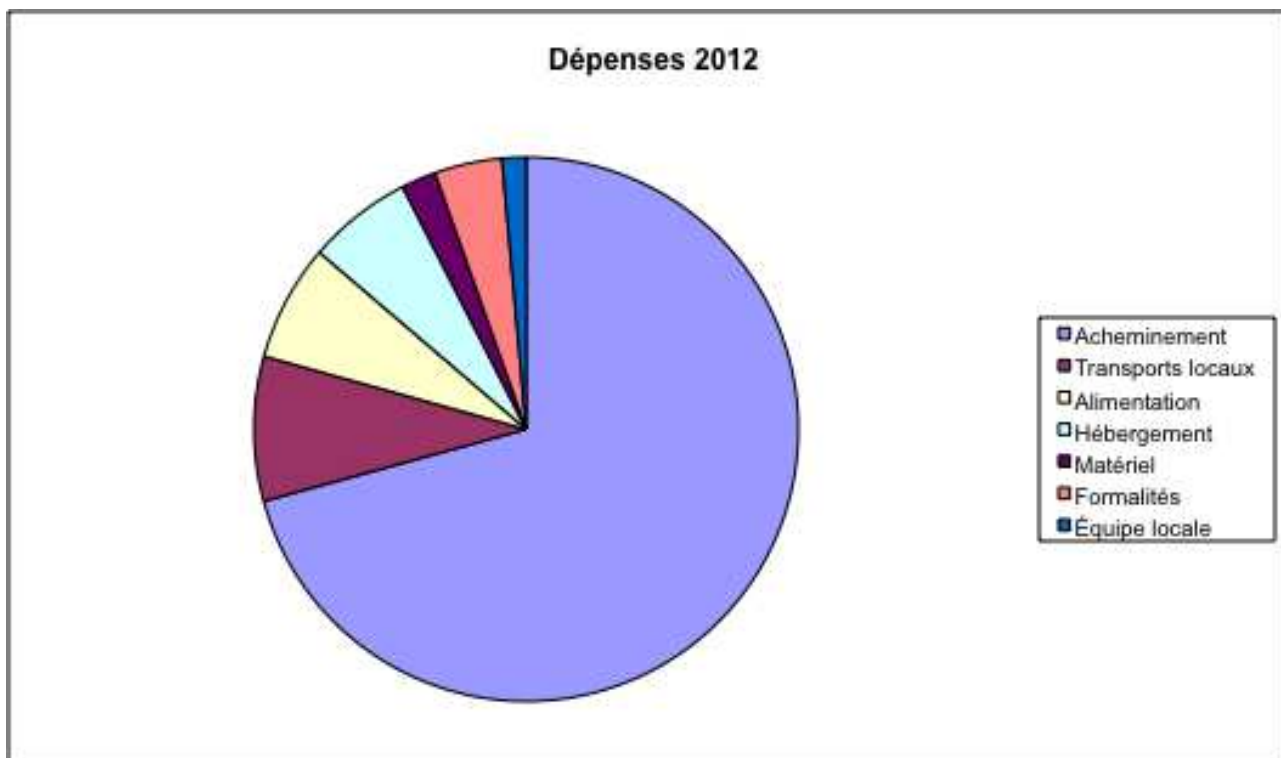
Visa

Le visa touristique est gratuit pour les séjours de moins d'un mois. Pour le deuxième mois, le prix est de 60 euro. Il est possible d'obtenir le visa directement à l'arrivée à l'aéroport d'Antananarivo. Sinon, les formalités peuvent se faire en France à l'Ambassade de Madagascar à Paris ou auprès des consulats en province (Lyon, Saint-Étienne, Bordeaux...) éventuellement par correspondance. Enfin, pour une durée de 2 à 3 mois, le visa coûte 100 euros. Les visas ne sont pas reconductibles sur place pour plus de 3 mois au total.

Budget

Le budget total de l'expédition a été de 6491,50 euros. L'avion, pour les non-résidents, constitue la part principale avec presque 1500 euros.

	Dépenses	Recettes
Acheminement	4 592,46 €	
Transports locaux	557,40 €	
Alimentation	450,21 €	
Hébergement	404,46 €	
Matériel	134,11 €	
Formalités	260,00 €	
Équipe locale	92,86 €	
CREI		375,00 €
CDS 38		500,00 €
Apports personnels		5 616,50 €
Totaux	6 491,50 €	6 491,50 €



Bilan et perspectives

Cette expédition a apporté :

- La prolongation du plus grand réseau de Madagascar et d'Afrique,
- 15712 mètres de galeries topographiées,
- 140 heures de temps cumulé sous terre,

Pour la prochaine expédition, nous allons compléter la topographie dans le secteur de Fanihy où il reste encore un potentiel significatif, en particulier vers le Sud où un rapprochement avec les grottes explorées en 2006 est envisageable. Quelques départs au Sud du bloc principal sont aussi à contrôler. Des prospections ciblées suivant les vues satellites sont possibles, plutôt au Sud par rapport aux réseaux précédents.

Bibliographie

DECARY, R. (1942) : Les cavités souterraines de Madagascar, leurs merveilles, leurs habitants. Société des amis du Parc botanique et zoologique de Tananarive. 5^{ème} rapport annuel, p. 34-41. (Conférence donnée le 22 février 1941 – p. 38, sept lignes sur le « cause de Namoroka », suite à une reconnaissance avec survol en avion menée fin 1940)

PAULIAN, R., GRJEBINE, A. (1953) : Une campagne spéléologique dans la réserve naturelle de Namoroka. Le Naturaliste malgache, tome V, fasc. 1, p. 19-28. (Récit d'une expédition biospéléologique menée début septembre 1952)

SYNAVE, H. (1953) : Un cixiide troglobie découvert dans les galeries souterraines du système de Namoroka. Le Naturaliste malgache, tome V, fasc. 2, p. 175-179. (Captures effectuées par R. Paulian en 1953)

DE SAINT-OURS, J. (1959) : Les phénomènes karstiques à Madagascar. Annales de spéléologie, tome 14, fasc. 3-4, p. 275-291. (« Namoroka » p. 278 ; 283 ; et 287, douze lignes, citation des données de Paulian et Grjebine de 1953)

DECARY, R., KIENER, A. (1970) : Les cavités souterraines de Madagascar. Annales de spéléologie, tome 25, fasc. 2, p. 409-440. (20 lignes sur Namoroka, p. 417)

DECARY, R., KIENER, A. (1971) : Inventaire schématique des cavités de Madagascar. Annales de spéléologie, tome 26, fasc. 1, p. 31-46. (Secteur de Vilanandro, citation d'**Anjohimisokitra**, **Ambovonaomby**, **Amboanarabe** et **Ambohimirija**, p. 34 – photo de tours calcaires individualisées, p. 36)

REMILLET, M. (1971) : Aperçu de la faune souterraine à Madagascar . Livre du cinquantenaire de l'Institut de Spéologie "EMILE RACOVITZA", Colloque National de spéologie, 2-11 octobre 1971, p. 135-160. (synthèse des différentes connaissances sur la faune cavernicole à Madagascar)

ROSSI, G. (1980) : L'extrême-Nord de Madagascar. Edisud, Aix-en Provence. (p. 311 « Troisième partie : Le karst » ; p. 313, surface, pluviométrie ; p. 349, ensembles géologiques de la région de Namoroka ; p. 350 à 354, Le karst de Namoroka, description, modelé, structure, évolution des formes ; p. 374, dolines ; p. 383 à 412, La karstification en milieu tropical ; p. 387, « **La résurgence du Namoroka** » ; p. 388, courbes de variation des teneurs en carbonate et en CaCO₃ et MgCO₃ ; p. 389, graphiques d'évolution des concentrations en carbonate en fonction du pH ; p. 392, tableau comparatif des teneurs en sulfate des résurgences de l'Ankarana et du Namoroka ; p. 393, tableau comparatif des

valeurs mensuelles de la dissolution entre l'Ankarana et le Namoroka ; p. 395, indice de dissolution ; p. 405, teneurs en CO₂ des conduits souterrains)

LAUMANN, M. (1993) : Report of 1992 speleological expedition to Madagascar (Reserve de Namoroka and karst area of Narinda). (Description et topographie d'**Anjohiambovomby**)

LAUMANN, M., GEBAUER, H. D. (1993): Namoroka 1992. Expedition to the karst of Namoroka and Narinda, Madagascar. *International caver*, 6, p. 30-36.

MIDDLETON, G. (1998) : Narinda and Namoroka karst areas - Madagascar 1997. *Journ. Sydney Speleol. Soc.*, 42 (10), p. 231-243.

RUSHIN-BELL, C. J. (1998) : Caving in Madagascar. *NSS News*, September 1998, p. 260-261.

MIDDLETON, John and Valerie (2002) : Karst and caves of Madagascar. *Cave and Karst Science*, vol. 29, n° 1, p. 13-20. (Présentation résumée, en 25 lignes, du massif de Namoroka - carte + photo de remplissage dans **Ambovomby**)

Berliner Höhlenkundliche Berichte (2002) : Atlas of the Great Caves and Karst of Africa, p. 184-196. (Liste des principales cavités de Madagascar, dont **Anjohiambovomby** pour Namoroka)

BOUCHER, C. (2005) : Prospection spéléologique dans le massif de Namoroka, Madagascar. Rapport d'expédition. (croquis d'exploration des cavités visitées)

BOUCHER, C. (2005) : Tsingy de Namoroka. *Spelunca*, 100, décembre 2005, p. 14-15. (Résumé de la mission de reconnaissance menée en novembre 2004)

BOUCHER, C. (2007) : Tsingy de Namoroka. *Spelunca*, 105, mars 2007, p. 7-8. (Résumé de l'expédition menée en octobre et novembre 2005)

SIBERT, E. (2007) : Malagasy 2006; Expédition dans les Tsingy de Namoroka. *Spelunca*, 106, juin 2007, p7. (Résumé de l'expédition spéléologique "Malagasy 2006" menée du 17 juillet au 4 août 2006)

SIBERT, E. (2007) : Malagasy 2006; Madagascar; camps d'exploration. *Bulletin 2000-2006 du Spéléo-club Poitevin*, p. 91-115. (Aperçu des différents massifs malgaches et compte-rendus des expéditions : "Malagasy 2002", "Malagasy 2003", "Malagasy 2004" et "Malagasy 2006")

BOUCHER, C. (2007) : Tsingy de Namoroka. *Spelunca*, 111, septembre 2008 p. 7. (Résumé de l'expédition menée entre avril et juin 2007)

DELATY, J.N., SIBERT, E., (2008): Spéléologie sous les Tsingy de Namoroka, Madagascar, Document n°1, "Malagasy 2006" , 40p. (Rapport de l'expédition FFS n°18/2006)

- SIBERT, E. (2008) : Malagasy 2008; Expédition dans les Tsingy de Namoroka. Spelunca, 112, décembre 2008, p6. (Résumé de l'expédition spéléologique "Malagasy 2008" menée du 14 juillet au 4 août 2008).
- DELATY,JN., SIBERT,E. (2009): Madagascar, Expédition Malagasy 2008, SCIALET 37-2008, p108-109, (résumé de l'expédition "Malagasy 2008").
- DELATY,JN., SIBERT,E. (2009): Expédition n°25/2008 Malagasy 2008, CREI - Compte rendu d'activité n°17 - 2008, p 84, (résumé de l'expédition "Malagasy 2008").
- DELATY,JN., SIBERT,E.,(2009): Spéléologie sous les Tsingy de Namoroka, Madagascar, Document n°2, "Malagasy 2008" , 35p. (Rapport de l'expédition FFS n°25/2008)
- DELATY,JN., SIBERT,E. (2010): Madagascar, Expédition Malagasy 2009, SCIALET 38-2009, p161-164, (résumé de l'expédition "Malagasy 2009").
- DELATY,JN., SIBERT,E. (2010): Expédition n°25/2009 Malagasy 2009, CREI - Compte rendu d'activité n°15 - 2009, p 73, (résumé de l'expédition "Malagasy 2009").
- DELATY,JN., SIBERT,E.,(2010): Spéléologie sous les Tsingy de Namoroka, Madagascar, Document n°3, "Malagasy 2009" , 47 p. (Rapport de l'expédition FFS n°15/2009)
- SIBERT, E. (2010): Échos des profondeurs. Madagascar, Malagasy 2009, expédition dans les tsingy de Namoroka. Spelunca n°118.
- SIBERT, E. (2010): Madagascar, Le plus long réseau d'Afrique : 39 km de développement et de l'art pariétal. Spelunca n°119.
- DELATY,JN., SIBERT,E. (2011): Madagascar, Expédition Malagasy 2010, SCIALET 39-2010, p118-124, (résumé de l'expédition "Malagasy 2010").
- DELATY,JN., SIBERT,E. (2011): Expédition n°21/2010 Malagasy 2010, CREI - Compte rendu d'activité n°21 - 2010, p 91, (résumé de l'expédition "Malagasy 2010").
- DODELIN, Ch. (2011): Compte-rendu de la Délégation UIS – Tsingy de Namoroka p 16.
- SIBERT, E. (2011) : Bulletin n°22 du FLT – Groupe Spéléo La Tronche. Expéditions : Malagasy 2009. p 51-59.
- SIBERT, E. (2011) : Bulletin n°22 du FLT – Groupe Spéléo La Tronche. Expéditions : Malagasy 2010. p 61-66.
- DELATY,JN., SIBERT,E., DODELIN,C., GUDEFIN, C. (2012): Spéléologie sous les Tsingy de Namoroka, Madagascar, Document n°4, "Malagasy 2010" , 47 p. (Rapport de l'expédition FFS n°21/2010)

DELATY,JN., SIBERT,E., MORENAS,A. , MONTAGNY,L. (2013): Spéléologie sous les Tsingy de Namoroka, Madagascar, Document n°5, "Malagasy 2012" , 40 p. (Rapport de l'expédition FFS n°21/2011)

DELATY,JN., SIBERT,E. (2012): Madagascar, Expédition Malagasy 2011, SCIALET 40-2011, p139-147, (résumé de l'expédition "Malagasy 2011").

DELATY,JN., SIBERT,E. (2014): Madagascar, Expédition Malagasy 2012, SCIALET 42-2013, p145-149, (résumé de l'expédition "Malagasy 2012").

Remerciements

À Monsieur Guy Suzon RAMANGASON, Directeur Général de MNP,

À Monsieur Charles Alfred RAKOTONDRAINIBE, Directeur Général Adjoint de l'MNP,

À Monsieur Jean Philippe RANDRIANANTOANDRO, Directeur de la Préservation et de la Biodiversité,

À Monsieur le Directeur du Parc National de Namoroka et de la Baie de Baly et à tous les membres du bureau de Soalala et de Vilanandro pour leur appui logistique,

À Jacquetin, Agent du Parc, Justin et Morilé, pisteurs, qui nous ont efficacement secondés sur le terrain,

À la **Commission des Relations et Expéditions Internationales** de la Fédération Française de Spéléologie, pour son parrainage.

Au **Comité Départemental de la Spéléologie de l'Isère**, pour son soutien financier.



De gauche à droite et de haut en bas : les Tsingy (FC), ossements de lémurien calcifiés (ES), porche dans canyon forestier (ES), prise de notes le soir au camp (FC), véhicule pour l'approche du massif (ES), niche concrétionnée (ES), topographie dans le réseau (FC).

Réseau Marosakabe

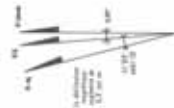
Zohy Fanjity

Secteur d'Antsifetra

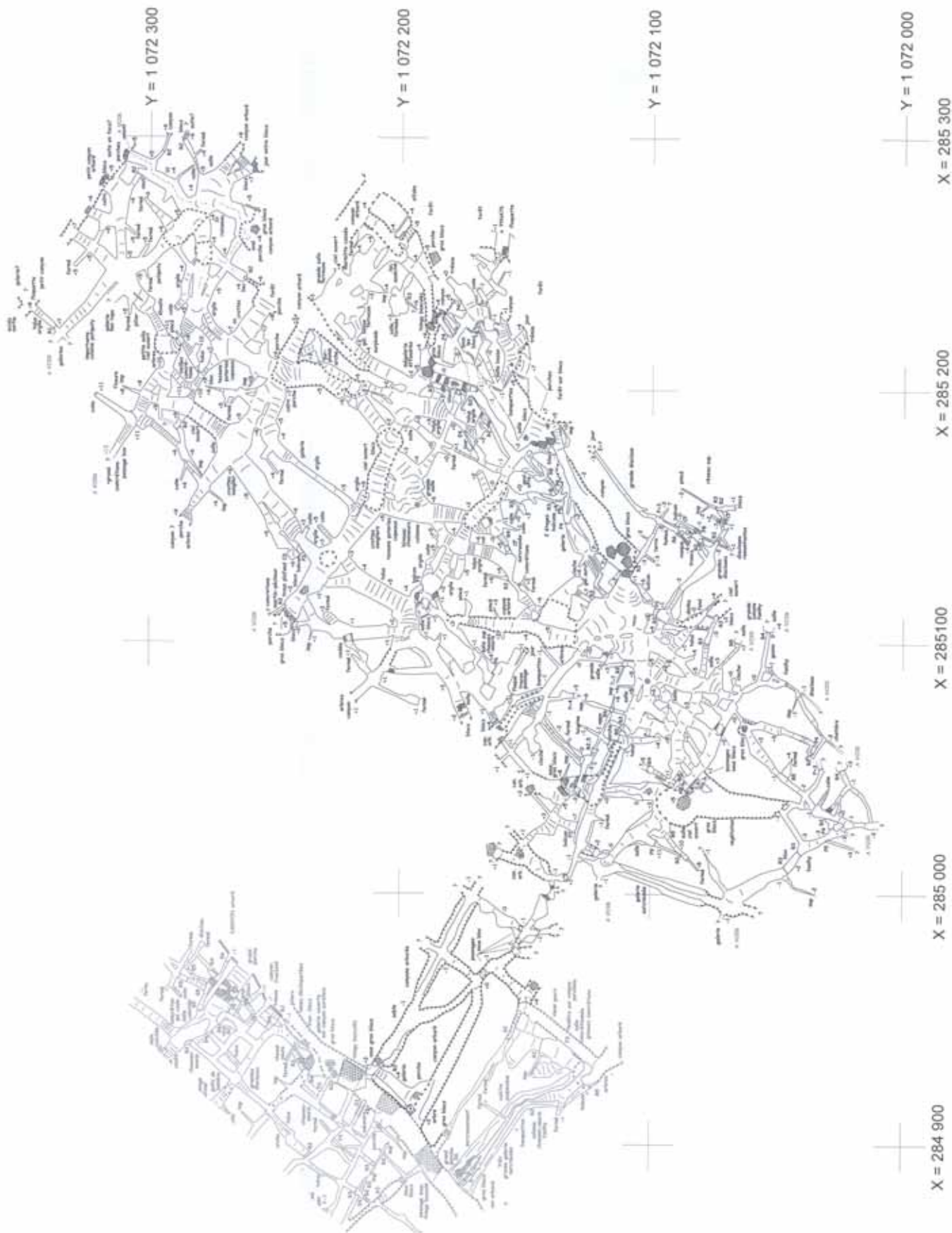
Tringy de Namoroika

Vilainandro - Madagascar

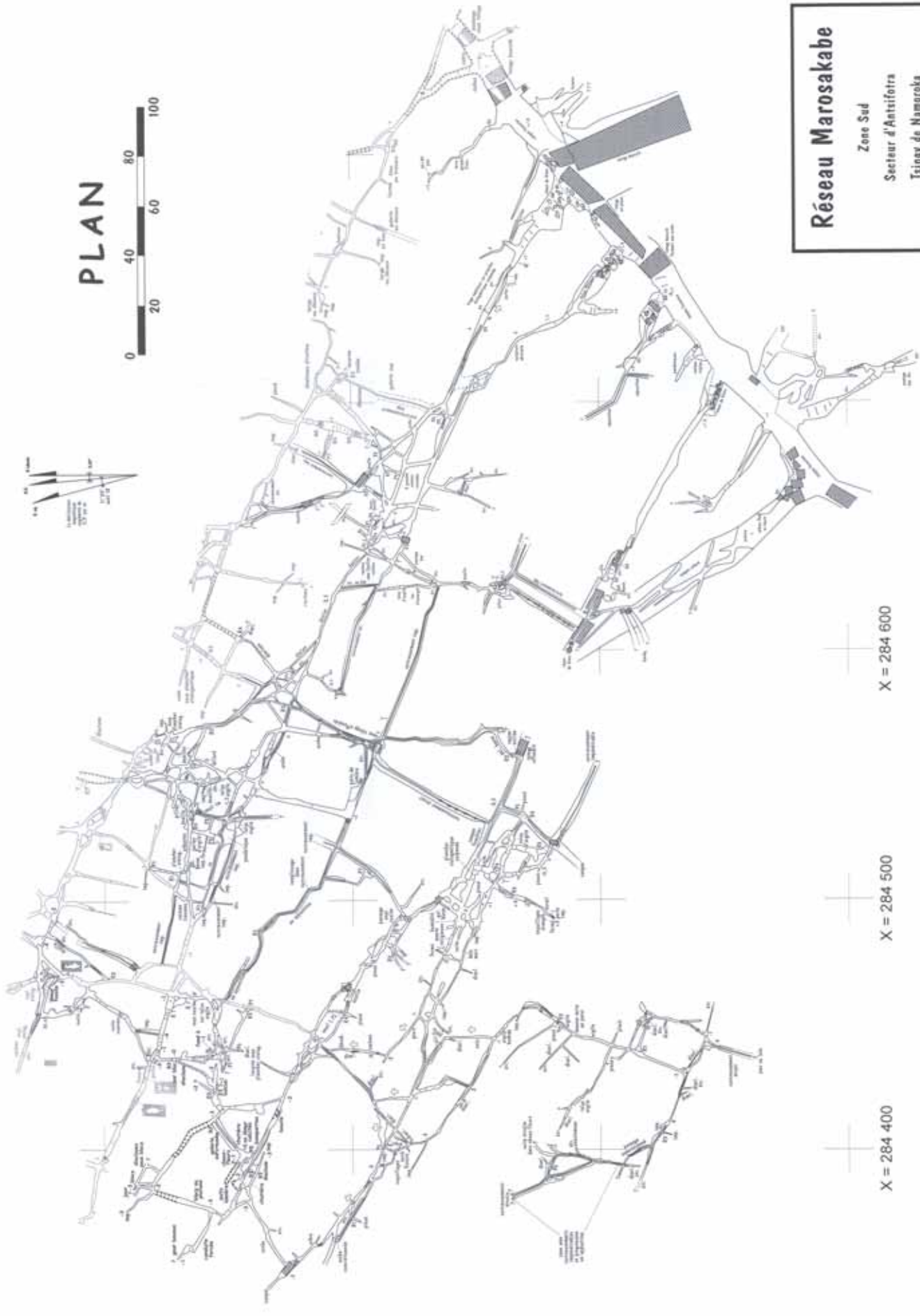
Échelle 1:50 000
Élaboré par le Service National de
Planification et de l'Aménagement du Territoire
Antananarivo - Madagascar



PLAN



PLAN



Y = 1 072 300

Y = 1 072 200

Y = 1 072 100

Y = 1 072 000

X = 284 300

X = 284 400

X = 284 500

X = 284 600

Réseau Marosakabe

Zone Sud

Secteur d'Antsifotra

Tsingy de Namoroka

Vilanandro - Madagascar

Échelle: 1:50 000
Projet: Réseaux d'Antsifotra, Namoroka & Vilanandro
Réalisation: Bureau d'Études et de Conception

Y = 1 072 700

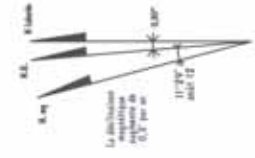
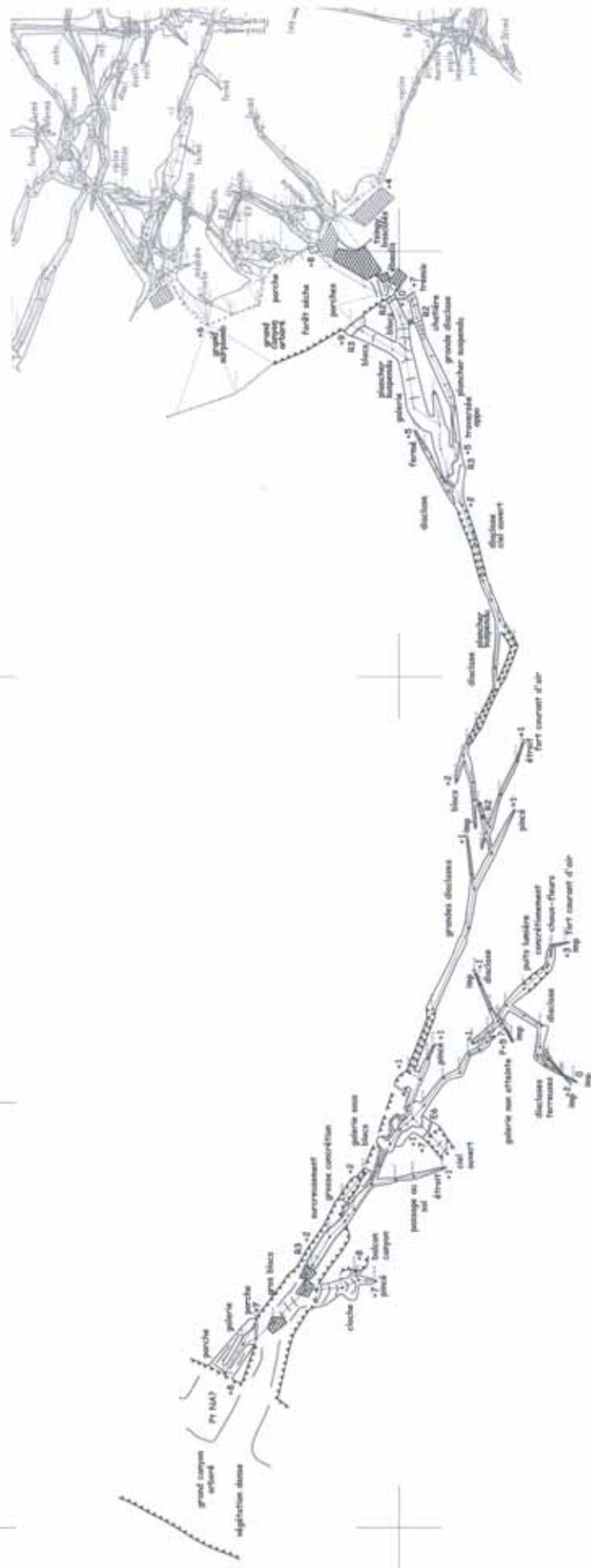
Y = 1 072 600

Y = 1 072 500

X = 283 800

X = 283 900

X = 284 000



PLAN

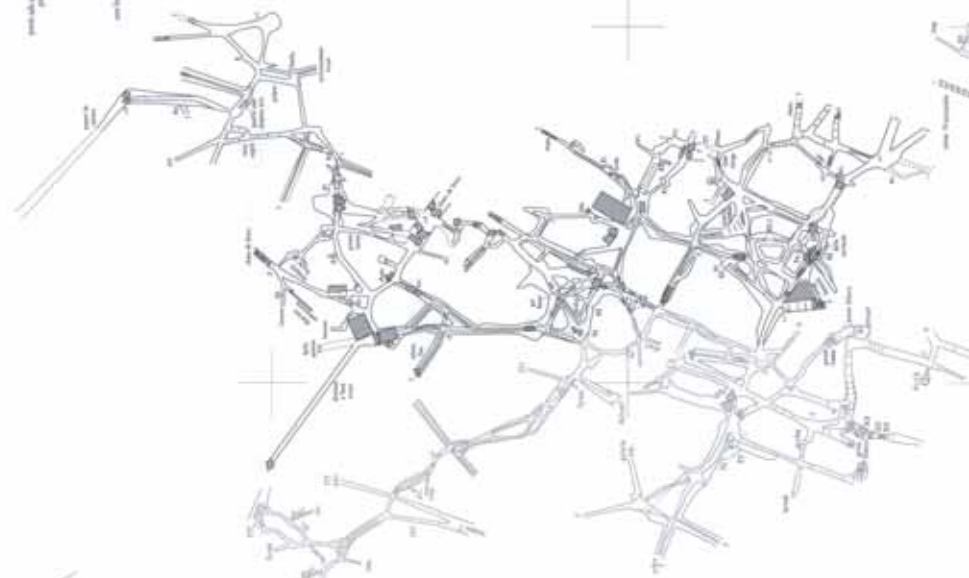
Réseau Marosakabe

Zohy Rikiky
 Secteur d'Antsifotra
 Tsingy de Namoroka
 Vilanandro - Madagascar

Esquisse 1998 de 2 août 2014 par
 Florent Collety & Jean-Michel Pollety
 Dessiné Jean-Michel Pollety

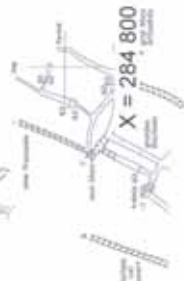


Y = 1 072 700



Y = 1 072 600

Y = 1 072 500



X = 284 600

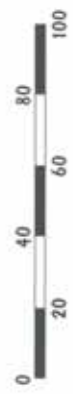
X = 284 700

X = 284 800

X = 284 900



PLAN



Réseau Marosakabe

Zone Centre
 Secteur d'Antsirotra
 Tsingy de Namoroka
 Vilanandra - Madagascar

Carte 1/50 000 du 18.4.1992 par
 Alex Mouton & Eric Schar
 Service des Plans