

SPELEOLOGIE SOUS

LES TSINGY DE NAMOROKA MADAGASCAR

DOCUMENT N°7

«MALAGASY 2014»

EXPÉDITION FFS N°17/2014
DU 16 JUILLET AU 08 AOÛT 2014

JEAN NICOLAS DELATY
ÉRIC SIBERT

ASSOCIATION DRABONS ET CHIEURES
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°7

«MALAGASY 2014»

EXPÉDITION FFS N°17/2014

du 16 juillet au 08 août 2014

**texte , topographies
& photos:**

**jean nicolas DELATY
Eric SIBERT**

juin 2015

**ADEK MADAGASCAR
Siège social: "LE RELAIS DES PISTARDS"
BP: 3550 ANTANANARIVO 101
MADAGASCAR
TEL: (00 261) 24 97 58 197/FAX: 22 629 56
pistards@simicro.mg**

**A.D.C.
ASSOCIATION DRABONS ET CHIEURES
Le lavoir 38112 MEAUDRE
france
tel: (00 33) 688 357 175
drabons.et.chieures@wanadoo.fr**

Table des matières

Remerciements.....	4
Géographie de Madagascar.....	5
Localisation.....	5
Relief.....	5
Climat.....	5
Cartographie, compas et GPS.....	5
Aperçu géologique.....	7
Formation de l'île.....	7
Structure générale des roches sédimentaires.....	7
Formations géologiques abritant des grottes.....	7
Le massif de Namoroka.....	9
Situation.....	9
Climat.....	9
Géologie des Tsingy de Namoroka.....	9
Végétation.....	10
Population.....	10
Accès.....	10
Formalités.....	10
Secours.....	11
Les précédentes explorations.....	11
L'expédition.....	12
Historique et objectifs 2014.....	12
Cartes.....	13
Les explorateurs.....	14
Carnet de route.....	15
Méthode topographique.....	23
L'énergie.....	24
Les résultats.....	25
Logistique.....	27
Accès depuis l'étranger.....	27
Réseaux de transports locaux.....	27
Électricité.....	27
Monnaie.....	28
Santé.....	28
Visa.....	29
Budget.....	30
Bilan et perspectives.....	31
Bibliographie.....	32

Remerciements

À Monsieur Guy Suzon RAMANGASON, Directeur Général de MNP,

À Monsieur Dimby RAHARINJANAHARY, Chargé base de données, suivi biodiversité et recherche,

À Monsieur Hiarinirina RANDRIANIZAHANA, responsable de la Recherche à la Direction Générale des Forêts,

À Monsieur Hervé AMAVATRA, Directeur du Parc National de Namoroka et de la Baie de Baly et à tous les membres des bureaux de Soalala et de Vilanandro pour leur appui logistique,

À 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.

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 Vilanandro 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 borbiers infranchissables en 4x4. Pour cette expédition comme les trois 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 théoriquement 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 passés 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 six 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. En 2012, nous avons encore prolongé le réseau de presque 16 km, pour un total de 69 km.

L'expédition

Historique et objectifs 2014

Il s'agit de notre septième 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 69100 m.

En 2014, 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. Même si la distance de 500 m jusqu'à la grotte Zohy Omby Antetse est importante au regard de l'étendue actuelle du réseau, on peut quand même rêver d'une jonction.

Cartes et photos



Illustration 1: Le voyage commence mal...



Illustration 2: ... et ça continue en pire!!!

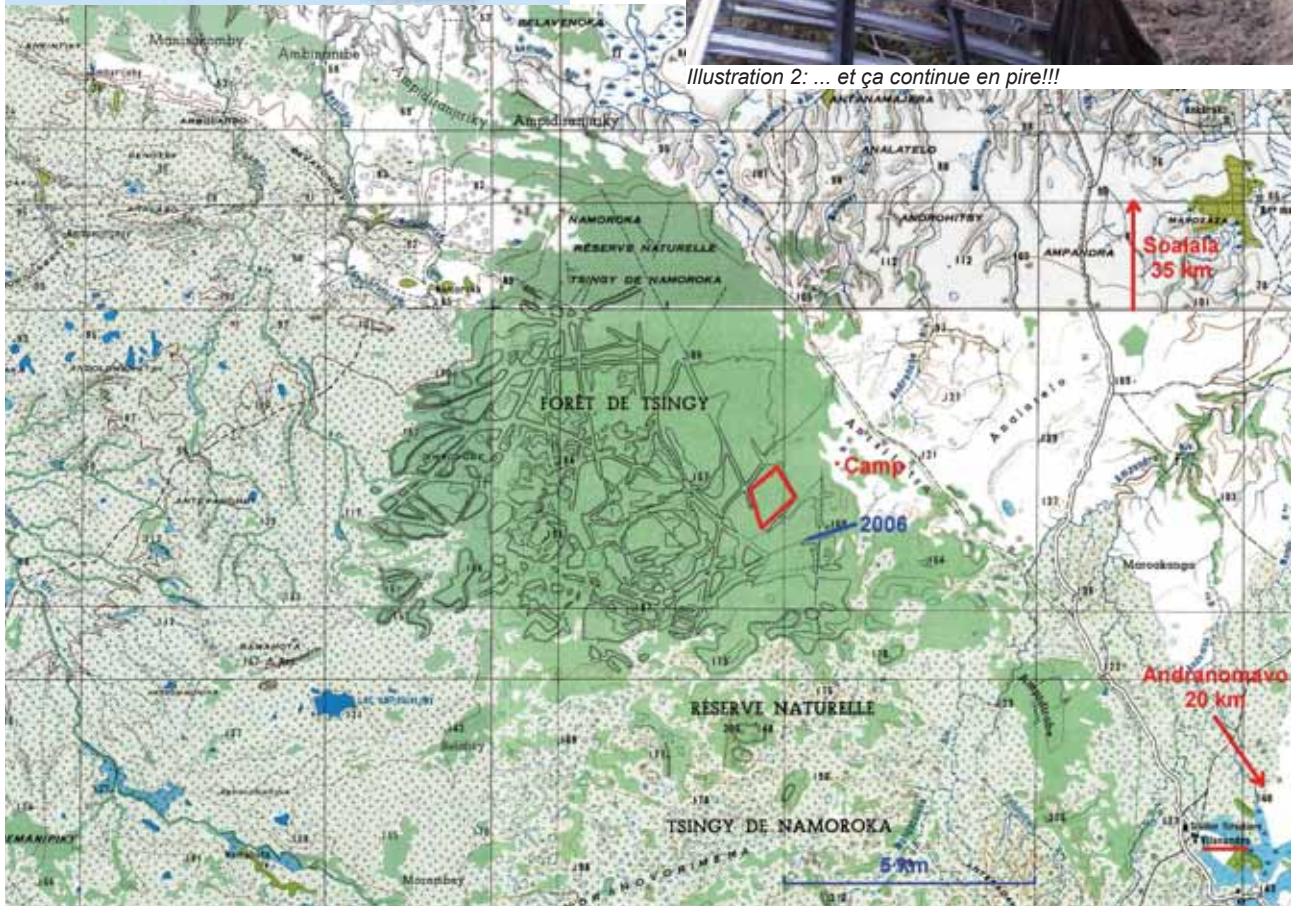


Illustration 3: Extrait carte topographique au 1/100,000 (FTM). Zone explorée entourée en rouge

Les explorateurs



Jean-Nicolas Delaty, 53 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 2012.



Éric Sibert, 43 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 2012.

Carnet de route

La préparation et l'approche

Nicolas est à Madagascar depuis fin juin et arrive sur la capitale, Antananarivo, le 16 juillet. Il récupère les autorisations d'exploration auprès des Eaux et Forêts après avoir déposé les demandes auprès de Madagascar National Parks plusieurs mois à l'avance.

Pour Éric, c'est un peu plus compliqué, une panne d'avion l'immobilisant une journée à Nairobi (Kenya). Il arrive à Antananarivo le samedi 19 juillet à 2 h du matin.

Samedi 19 juillet:

Courses pour l'expédition spéléo. Nous effectuons le gros des courses chez Jumbo, une chaîne de supermarchés qui vend principalement des produits Casino à prix fort. L'avantage, c'est que ça nous permet de faire nos achats rapidement. Nous complétons avec du carbure dans le quartier des quincailleries.

Dimanche 20 juillet:

Pour la première fois, nous avons réservé un 4x4 avec chauffeur qui doit nous emmener directement de la capitale jusqu'à notre camp dans la brousse. Il vient nous chercher à 7 h 00 à l'hôtel. Le temps de charger puis de faire le plein, nous partons effectivement à 7 h 45. Le chauffeur roule bon train. Les kilomètres défilent. Les heures passent. Et là, c'est la catastrophe. Sans raison, le chauffeur dévie de la route en ligne droite. Alors qu'une roue a déjà quitté le bitume, il donne un grand coup de volant pour se rattraper. Le véhicule se met à déraper. Freinage. La voiture tourne dans tous les sens et heurte le talus avant de s'immobiliser. Nous évacuons en urgence. Par chance, il n'y a pas de blessés graves. Une voiture de touristes malgaches nous emmène aux urgences de l'hôpital de Maevatanana, à une dizaine de kilomètres pendant que Nicolas garde les bagages ou ce qu'il en reste. Après consultation et quelques radiographies, nous pouvons repartir. Nicolas arrive avec les bagages. Nous mangeons en ville avant de partir en quête d'un nouveau véhicule, le 4x4 étant durablement hors d'usage. Nous trouvons un taxi-brousse minibus que nous affrétons rien que pour nous. Nous terminons à Mahajanga à 23 h passé. Bilan de la journée: beaucoup de bleus et d'égratignures, des douleurs dans le cou, une paire de lunettes de vue perdue, un GPS cassé, une valise endommagée mais pas complètement explosée. Après coup, nous découvrirons aussi une gamelle de camping écrasée et les gobelets plastiques à l'intérieur cassés.

Lundi 21 juillet:

Nous avons décidé de nous octroyer une journée de repos supplémentaire à Mahajanga par rapport à d'habitude. Pour la première journée, nous nous concentrons surtout sur la recherche d'un nouveau moyen de transport pour la suite. Alors que nous essayons de consulter nos courriels sur notre nouvelle tablette pour voir si un chauffeur que nous connaissons déjà ne nous a pas répondu, la réception de l'hôtel vient nous dire qu'il nous attend en bas. Il est disponible. Après renseignements complémentaires sur les accès au massif, nous faisons affaire même si nous ne sommes que deux au lieu de quatre les fois précédentes, ce qui augmente significativement nos coûts.

Mardi 22 juillet:

Courses de produits frais au marché ainsi que quelques fournitures diverses en ville.

Mercredi 23 juillet:

Le 4x4 vient nous chercher à 5 h 45. Après un dernier crochet par la boulangerie, nous allons au bac. Bien que largement en avance, deux autres 4x4 attendent avant nous mais nous avons

réservé: « Trouvez moi le responsable! » Il n'est pas là mais on finit par nous sortir un cahier de réservation et il y a justement le numéro de notre plaque d'immatriculation inscrit. Nous montons en premier suivis d'un second véhicule. Le dernier est bon pour attendre la rotation suivante. Une centaine de touristes montent avec nous. Départ à 7 h 30. Une heure plus tard, nous débarquons à Katsepy. Nous partons sans tarder. Nous effectuons une courte pause pour aller visiter une grotte connue de longue date au bord de la piste: 15 m de développement et quelques offrandes. Nous reprenons jusqu'à Mitsinjo où nous arrivons à 11 h 30. C'est un peu tôt pour manger mais nous dégotons quand même un repas sommaire. Après une heure de pause, nous repartons. La piste est bien dégradée. Des camions ont du s'embourber en saison humide et ont laissé des ornières gênantes. Nous nous arrêtons pour une seconde grotte connue. La première chose que nous remarquons sont les nombreux sacs Guanomad. Dans l'entrée de la grotte qui est plutôt un gouffre, une échelle rudimentaire a été installée en fixe. Nous l'empruntons pour le puits. Vers l'amont, qui revient sous la piste, il n'y a pas de suite. Vers l'aval, un passage étroit nous arrête à une dizaine de mètres. Sachant que le développement doit être de 1 km, nous n'insistons pas. Au bas du puits d'entrée, nous observons aussi quelques offrandes monétaires dont certaines semblent assez anciennes. Concernant les dizaines (voir centaines ?) de sacs que Guanomad a extraits de la cavité, on peut supposer qu'ils ont vidé tout le remplissage. D'ailleurs, la partie en train de sécher au soleil nous semble plus argileuse que réellement contenir du guano. Retour à la voiture. À Analalava, nous quittons la piste principale pour celle d'Andranomavo. Là aussi, l'état est mauvais. Plus d'une sortie de gué nécessitent le crabotage du 4x4. Surtout, une section étant devenue impraticable, une déviation a été mise en place. D'habitude, une déviation fait quelques dizaines voir quelques centaines de mètres, le temps d'éviter une difficulté ponctuelle. Ici, elle doit faire 10 km. Elle ne présente pas de difficulté majeure excepté une descente sableuse abrupte à la fin mais ça sera pour le retour. Par contre, elle n'est pas roulante avec des tas de petits creux cachés sous les herbes. Après reprise de l'ancien itinéraire, il y a encore quelques passages d'anthologie. Le soleil se couche alors que nous franchissons les collines de craie blanche marquant la fin des difficultés. Enfin, nous entrons dans Andranomavo à la nuit tombante. Nous avons mis 6 heures pour 95 km depuis Mitsinjo contre 5 heures sans forcer les bonnes années.

La centrale électrique locale est tombée en panne. Il n'y a plus d'électricité collective, juste quelques particuliers/commerces sur groupe électrogène. L'hôtel local est toujours aussi sommaire. Nous prenons une bière pendant qu'ils nettoient les chambres. Repas un peu limite aussi faute de temps de préparation suffisant: la viande est coriace.

Jeudi 24 juillet:

Réveil à 6 h 00. Petit déjeuner. Nous tentons d'acheter un *meso be* (coupe-coupe). Néanmoins, nous n'en trouvons aucun d'affûté dans les différentes échoppes. À 8 h 00, nous sommes de nouveau sur la piste. Une petite erreur de navigation nous entraîne sur la piste à charrette plutôt que celle pour automobile: pas facile de guider avec un smartphone quand le GPS principal est cassé. Le chauffeur prend aussi en stop un piéton qui passait par là pour qu'il nous indique le chemin. Comme d'habitude, nous butons sur le même boubier où le chauffeur ne veut pas s'engager. Nous faisons demi-tour pour aller prendre une déviation dans la colline et arriver enfin à Vilanandro après 3 heures au lieu de une et demi dans les bons cas.

À Vilanandro, personne n'a été prévenu de notre arrivée. Tous les agents du Parc sont en mission sur la construction d'un poste de garde de l'autre côté du Parc. Nous retrouvons deux pisteurs, Morile et Justin. Nous repartons rapidement avec eux. Nous achetons aussi au passage deux poulets qui sont déjà en cage, ce qui évite de courir après pendant une heure pour les attraper. La piste qui longe le Parc est toujours impraticable, ce qui oblige à un détour de plusieurs kilomètres. Enfin, nous sommes rendus à notre objectif à 13 h 45. Nous rechargeons et le 4x4 repart prestement avec Morile pour rejoindre d'abord Vilanandro puis si possible Andranomavo avant la nuit. Il aura une crevaillon sur le chemin du retour, le lendemain.

Le lac au bord duquel nous nous installons n'a jamais été aussi haut et le sol de notre terrain de camping est spongieux. Installation du campement. La nuit, nous avons le droit à un concert de grenouilles, de lémuriers microcébus et d'oiseaux divers, entrecoupé de quelques plongeurs de crocodile.

Le camp et les explorations

Vendredi 25 juillet:

Morile arrive à pied pendant que nous terminons l'installation du camp. Nous partons ensuite pour nos explorations avec Morile. Nous commençons par passer deux heures à retailer le chemin d'accès dans la forêt pour atteindre le terminus de la précédente expédition. Changement de rôle cette année, c'est Nicolas qui se familiarise avec la saisie de la topographie au PDA+DistoX. Nous trouvons des ossements anciens fossilisés un peu dispersés. Restes humains?

TPST: 5 h

Le soir, nous sommes envahit par les fourmis, les grenouilles et les sauterelles.

Samedi 26 juillet:

Grasse matinée jusqu'à 7 h 20, un peu aidés par les nuages qui réduisent la luminosité ambiante. Les nuages accompagnés de coups de vent et d'une chaleur moite se maintiendront toute la journée. Nous retournons explorer sur le secteur de la veille des départs plus importants. Alors que nous voulons changer de zone, nous ne retrouvons pas Morile. Après recherche approfondie en criant et à grands coups de sifflet, nous le retrouvons. Il était en train de tailler un nouveau chemin d'accès plus court dans la forêt. Nous partons sur des petits départs qui de proche en proche arrivent sur du gros que nous gardons pour plus tard. Retour au camp par l'ancien chemin d'accès, à la tombée du jour.

TPST: 8 h 00

Il y a beaucoup moins de bestioles au camp, sans doute l'effet d'un léger refroidissement.

Le soir, nous essayons de visualiser sur la tablette fraîchement acquise les nouveaux développements topographiques sur fond de vue satellite. La première difficulté est de transférer les données topographiques du PDA à la tablette. Par bluetooth, ça ne veut pas. Alors on tente par carte de mémoire. La tablette prend du μ SD alors que le PDA est en SD mais nous avons un convertisseur μ SD->SD. Malheureusement, le convertisseur ne fonctionne pas bien et à chaque fois, le PDA nous annonce que la carte est protégée en écriture avec deux cartes différentes. Retour au bluetooth. En fait, il suffit d'activer le bluetooth au niveau de la tablette, vu qu'il avait été coupé pour économiser la batterie. Transfert réussi. Exportation depuis PocketTopo, le logiciel du DistoX, en format texte. Importation dans Cybertopo. Exportation au format GPX. Importation dans JOSM, un logiciel de cartographie. Le filaire des galeries s'affiche bien. Par contre, pas moyen d'avoir le fond satellite Bing qui est dans la mémoire du logiciel. On voit parfois brièvement la vue satellite puis elle est remplacée par un message d'erreur. Nous essayons de changer la date de la tablette mais sans plus de succès.

Dimanche 27 juillet:

Nous repartons avec Morile dans le secteur de la veille pour terminer les départs. Nous utilisons toujours l'ancien chemin d'accès. Dans l'après-midi, nous basculons plus au sud de Zohy Fanihy où nous trouvons pas mal de galeries et aussi un nombre conséquent de grandes chauves-souris. Nous nous arrêtons sur plusieurs départs. Au retour, nous testons le chemin repéré par Morile. Si au début, nous traversons rapidement un fragment de forêt pour arriver sur un bloc de tsingy avec marre d'eau et prairie, de l'autre côté, nous rattaquons une forêt avec beaucoup de buissons où l'itinéraire est peu marqué. Ça prend un temps important à Morile pour le

débroussailler. Sur la fin, nous tombons sur des arbres abattus illégalement. Nous sortons dans la brousse après le coucher du soleil. Tantely, agent du Parc, est arrivé au camp dans la journée.

TPST: 7 h 30

À la question de savoir s'il se passe quelque chose durant la journée au camp, par exemple des personnes qui passeraient, la réponse est négative. Les villageois ont peur de nous. Ils pensent que nous sommes armés et que nous avons des caméras de surveillance planquées autour du camp.

Lundi 28 juillet:

Tantely fait le ménage dans la tente de l'équipe malgache mais ne vient pas avec nous sous terre. Nous continuons dans le secteur de la veille. Le problème, c'est que nous sommes soit dans des réseaux inférieurs étroits, soit dans des étages supérieurs où nous butons sur des puits. L'avantage du secteur est qu'il est rapide d'accès. Il faut compter 15 mn de marche d'approche en surface et 10 mn sous terre. Ça ne nous empêche pas de nous prendre de bonnes suées.

TPST: 8 h 00

Le soir, un serpent mangeur de grenouilles passe à proximité du feu de camp.

Mardi 29 juillet:

De bon matin, Morile tente de réparer ses sandales en plastique en les ressoudant à l'aide d'un *meso be* chauffé au feu. On en profite pour essayer de faire réparer nos gobelets endommagés dans l'accident. Ensuite, départ du camp comme d'habitude. Nous retournons au terminus du second jour qui se trouve au sud de Zohy Fanihy et donc de tout le réseau. Ça avance bien. Au début, nous sommes plutôt dans de grandes diaclases. Après le repas, il y a changement important de morphologie. Il n'y a plus aucun puits de lumière. Par contre, nous observons pas mal de terre et aussi beaucoup de concrétionnement avec des racines. Nous supposons que nous sommes passés dans un bloc de calcaire sous couvert végétal. Nous découvrons au passage une grande salle de 70 m de long pour une douzaine de large. Dans un petit diverticule à courant d'air, nous trouvons une suite que nous laissons pour les jours suivants. Nous avons effectué un grand pas en direction des grottes explorées en 2006, la distance avec celles-ci passant de 450 m à 250 m. Pour le coup, le retour sous terre est bien plus long et approche la demi-heure pour atteindre la sortie.

TPST: 8 h 40

Mercredi 30 juillet:

Départ un peu poussif. Suite de la veille. Dans la grande salle, nous partons dans un départ laissé la veille. Ça repart vers le sud. Il y a un net courant d'air frais assez homogène. Nous le suivons toujours plus loin. Ça doit être la première fois dans ce massif que nous ne trouvons pas de puits de lumière pour manger. La température de notre salle à manger est de +21°C. Après le repas, alors que le matin, nous filions plutôt tout droit en laissant les départs latéraux dans un réseau de diaclases, nous travaillons plus les rebouclages à la faveur du changement de morphologie des galeries. Nous retrouvons quelques puits de lumière assez ténus. À la fin de la séance, nous tombons sur un puits de lumière plus important, correspondant à l'effondrement d'une ancienne salle. Ça continue en grand de tous les côtés. Nous ne sommes plus qu'à 80 m d'une cavité explorée en 2006. Retour dehors en 30 mn, suée comprise.

TPST: 8 h 15.

Le soir, petite séance d'observation des crocodiles dans le plan d'eau. Il y en a 4 dont un grand qui traîne un peu trop de notre côté du lac. Il a même déjà laissé des traces sur la berge à proximité de nos volailles. Nous les planquons un peu plus loin du bord de l'eau pour la nuit.

Jeudi 31 juillet:

Le canard ramené la veille par Justin fête un peu trop bruyamment l'aube. Nous lui ferons un sort le soir. Sinon, vent glacial: il fait +20°C à l'ombre au lever du soleil. C'est vraiment l'hiver.

Pour les explorations spéléologiques, nous repartons sur le secteur de la veille non sans topographier quelques passages parallèles en chemin. Nous passons la matinée à explorer le pourtour de la salle d'effondrement de la veille. Après le repas, une recherche sommaire permet de jonctionner avec la grotte Omby Antetse explorée par nos soins en 2006. Nous effectuons un relevé jusqu'à l'entrée de celle-ci. Ensuite nous écumons des départs vers la salle d'effondrement. Pour rentrer, nous préférons revenir par l'intérieur plutôt que tenter une sortie par Omby Antetse de nuit dans la forêt sans chemin taillé. Le soir, nous sommes dubitatifs au moment de comparer l'ancienne topo (1 km relevé en 2 heures à l'époque) et le nouveau cheminement. Dans un premier temps, nous ne parvenons pas à superposer les topographies dans le même logiciel sur la tablette. Nous nous contentons de les comparer côte à côte. Après une nuit d'intenses réflexions, nous arrivons à les superposer. Il faudra quand même bien étudier les problèmes de jonction et de coordonnées des entrées.

TPST: 9 h 20

Vendredi 1er août:

Nous repartons dans le secteur de jonction de la veille. Nous surchauffons sur le parcours aller. Nous explorons des galeries vers l'ouest en essayant de ne pas retomber sur du connu. Nous réussissons assez bien. Le moins qu'on puisse dire, c'est que ça continue encore et encore, ce n'est que le début d'accord, d'accord. En résumé, ça part dans tous les sens. En fin de journée, nous réussissons à retomber sur une galerie connue sans devoir refaire tout le parcours du jour en sens inverse.

TPST: 9 h 15

Le soir, un conducteur de charrette est arrivé au camp pour discuter des conditions de notre voyage retour.

Samedi 2 août:

Nous retournons vers la fin du secteur exploré la veille. Comme d'habitude, nous sommes en nage à l'arrivée avec les vêtements gluants de sueur qui collent à la peau. Ensuite, au fur et à mesure de la topographie, nous refroidissons et séchons. Finalement, nous avons même un peu froid et, à force, mal à la gorge. Nous écumons les départs à l'intérieur de la zone terminale de la veille et multiplions les rebouclages. Ensuite, nous décidons de faire une incursion si possible en direction de l'intérieur du massif. Globalement, nous avançons même si nous pouvons rencontrer des zones colmatées par le concrétionnement, des secteurs éboulés ou des diaclases à la progression difficile. Pour revenir, nous tentons d'explorer un chemin parallèle pour éviter les difficultés de l'aller. Nous butons sur un réseau de diaclases. D'après la topographie, un départ latéral est presque jonctionné avec l'aller. Nous essayons une désobstruction. Nous réussissons à passer et débouchons du mauvais côté de l'étranglement que nous voulions éviter. Néanmoins cette dernière ne présente aucune difficulté comparée à la désobstruction que nous venons de franchir. Nous aurions plus vite fait de revenir une cinquantaine de mètres sur nos pas et de prendre un autre passage latéral qui ne présentait aucune difficulté.

Dimanche 3 août:

Nous retournons dans le secteur de jonction avec 2006. Nous multiplions les rebouclages entre l'ancien réseau et le nouveau afin de fiabiliser la topographie. Ensuite, nous partons dans de nouveaux départs vers l'ouest, en direction de l'intérieur du massif. Ça barre dans tous les sens. Arrêt sur rien. Affaire à suivre pour les futures expéditions.

Le soir, les deux charrettes arrivent au camp sur le coup des 9 heures. Après insistance de l'équipe malgache, le tarif revient de 125.000 FMG à 100.000 FMG (6 €) par charrette, le tarif officiel.

Le Retour

Lundi 4 août:

Dès l'aube, nous plions le camp. Nous avons un désaccord avec Tantely, l'agent du Parc, qui s'attendait à une rétribution alors qu'il est déjà payé par le Parc et qu'il est resté tout le temps au camp au lieu de nous accompagner sous terre.

Éric décide de partir à pied sans attendre les charrettes pour arriver à Soalala avant la nuit. Il lui faudra 10 heures de marche et 47 km pour arriver à Soalala à la nuit tombante.

Pendant ce temps là, Nicolas et les charrettes cheminent à un rythme bien plus mesuré. Une des deux charrettes est à pneu pour plus de confort. Il ne manque plus que les suspensions. Ils musardent non loin du départ, dans Analatelo pour trouver le chemin. Tout le monde leur confirme qu'un *vazaha* (blanc) est passé avant eux. Ils font une longue pause chez le président du village où ils prennent une bière. Ils repartent dans l'après midi en suivant les traces d'Éric. Un pneu semble crevé mais un simple regonflage leur permettra de tenir jusqu'au bout. Ils parviennent devant la dernière côte à 1 heure du matin. Ils dorment sur place et termineront jusqu'au bord de la mer à l'aube.

Mardi 5 août:

Nous nous retrouvons tous à Soalala. Restitution de la mission auprès du directeur au siège du Parc. Nous discutons de choses et d'autres, résultats spéléos, pressions anthropiques passées, présentes et futures notamment vis-à-vis de Guanomad, développement touristique...

Ensuite, nous partons en quête d'un moyen de transport pour retourner sur Katsepy. D'après les explications, tous les taxi-brousses partent l'après-midi et traînent en route pour arriver à Katsepy en fin de nuit. Nous réservons toute la banquette derrière le chauffeur. En attendant, il fait chaud à Soalala. Bière, repas. Départ à 15 h. Nous sommes légèrement surchargés avec trois passagers sur le toit, par dessus les bagages, ce qui endommagera un peu plus notre matériel. Au niveau des suspensions, nous atteignons facilement la fin de course sur les chaos de la piste. Dans les lignes presque droites à la sortie de Soalala, nous manquons de peu de télescoper une moto dans l'un des rares virages. Le taxi-brousse fait un écart alors que la moto finit dans les taillis. Pas de casse, on peut continuer. Nous arrivons à 19 h à Mitsinjo pour la traditionnelle pause repas du soir, avec de l'électricité. Nous repartons une heure plus tard mais traînons dans la zone de Namakia. Nous effectuons deux arrêts. Nous repartons et ça ne roule pas à cause de l'état de la piste. Même à partir du moment où nous apercevons pour la première fois la lumière du phare de Katsepy, nous roulons encore une heure et demi avant d'arriver au village éponyme, terminus de notre périple. Il est 1 h 30 et il faut attendre le jour pour traverser jusqu'à Mahajanga. Le taxi-brousse s'est garé dans la cour d'un petit hôtel mais il n'y a plus chambre disponible. Finalement, nous décidons de dormir avec nos nattes sur la dalle en béton devant les pavillons.

Mercredi 6 août:

Vers 6 h 30, tous les passagers sont réveillés mais on attend encore un moment que le chauffeur veuille bien débâcher les bagages. Nous prenons le petit déjeuner avant de songer à traverser. Nous prenons une barque à moteur pour rejoindre Mahajanga. Le vent de terre est en place. Les vagues ne sont pas vraiment formées mais le vent nous ramène les embruns du bateau, surtout pour Éric qui est du mauvais côté. C'est la douche intégrale durant la traversée. Installation à l'hôte: douche, repos. Enfin, avec le Wifi, nous pouvons voir sur la tablette sous quelle partie du massif nous avons évolué. Il s'agit d'une zone où le calcaire est moins fracturé avec couverture végétale partielle. Pour ce second point, on s'en doutait un peu à voir les quantités de concrétionnement sous terre.

Jeudi 7 août:

Coiffeur, barbier, lessive.

Vendredi 8 août:

Départ de Nicolas pour Antananarivo.

Fin de l'expédition mais encore quelques aventures pour Éric que voici :

Samedi 23 août:

Éric remonte sur Antananarivo.

Dimanche 24 août:

Départ à 21 h bien en avance pour l'aéroport d'Ivato avec l'idée d'enregistrer dans les premiers puis d'avoir du temps ensuite. Manque de chance, avec les autres vols prévus, queues dans tous les sens.

Lundi 25 août:

En pratique, enregistrement à 1 h 00. Vol annoncé avec trois heures de retard et la correspondance à Nairobi est compromise. Décollage à 5 h 30.

Le commandant de bord nous informe qu'en fait ils ont mis un moment l'aéroport de Nairobi en rideau puis que l'avion prévu a eu une panne et qu'il a fallu en trouver un autre, un Boeing 737-800 en bon état en l'occurrence. Pour les correspondances, c'est mort. On se retrouve 44 passagers pour Amsterdam en carafe et une quinzaine pour d'autres destinations en Afrique. Atterrissage à 8 h 25, à l'heure où notre vol pour Amsterdam doit décoller. Ils auraient pu attendre? Passage au service de transfert qui nous dit qu'ils sont en train de chercher des solutions alternatives le soir ou le lendemain par Paris ou Londres. Ils nous appelleront dès que c'est prêt. On a le droit à un sandwich/boisson en attendant. En fait, ils ne nous appellent jamais. Il faut retourner au guichet pour avoir des informations. Au bout d'un moment, ils commencent à changer les billets mais avec une seule opératrice. Queue totalement pas organisée sur la porte de service du local. Pas de gestion des priorités sur les personnes avec enfant ou celles qui doivent retourner au boulot. L'opératrice finit par s'embourber. À 14 h 30, un renfort arrive. Une opératrice plus compétente prend le relais. Le traitement reprend. Éric arrive à donner son billet avec proposition de retour le lendemain soir pour Londres puis arrivée dans la matinée à Lyon. Il n'y a plus qu'à attendre l'édition des nouvelles cartes d'embarquement. À 17 h 00, c'est une carte d'embarquement pour le soir même à destination d'Amsterdam avec KLM qui arrive. Une demi-heure plus tard, un bout de listing fait office de billet jusqu'à Lyon pour une arrivée à 11 h.

La politique de Kenya Airways n'est pas de nous faire arriver à notre destination le plus rapidement possible mais au moindre coût en n'utilisant que les compagnies de l'alliance SkyTeam, à savoir Air France et KLM. Par exemple, il existe des places pour Nairobi-Londres puis Londres-Lyon mais le second vol étant assuré par British Airways, il leur coûterait trop cher et ne nous le propose pas. Au final, la majorité des passagers va attendre 36 heures à Nairobi. Par miracle, une dizaine de passagers, ceux qui sont passés en dernier au guichet, partent le soir même.

Vers 20 h, on obtient à manger: même plat que lors de l'attente à l'aller. Ensuite, le personnel s'occupe de nos bagages qui ne vont à priori pas se remettre en route tous seuls. Ils prennent nos anciens tickets d'enregistrement, nos nouvelles cartes d'embarquement et partent à la recherche. Et on attend. Et la salle d'embarquement est ouverte. Et on s'inquiète. Et une autre personne part à la recherche de la personne qui cherche et qui finit par revenir à 21 h 35. Elle n'a pas trouvé nos bagages. Elle veut continuer les recherches mais on veut nos cartes d'embarquement. Elle continuera sans et tampus si nos bagages ne nous suivent pas. Embarquement dans le 747 pas plein de KLM et décollage effectif vers 23 h.

Mardi 26 août:

Atterrissage à Amsterdam à 6 h 10. Changement de monde. Pour la cartes d'embarquement du dernier vol, la borne automatique ne trouve pas. Au guichet manuel, le précieux sésame est obtenu en 20 mn, attente comprise. Pour les bagages, il n'y a par contre pas d'information mais l'hôtesse confirme que c'est une bonne idée d'avoir photographier l'étiquette qui est restée à Nairobi pour recherches. Vol pour Lyon sans problème. Arrivée à 11 h. Pas de bagages à l'arrivée. Dépôt de réclamation auprès d'Air France/KLM.

Dans les jours qui suivent, relances téléphoniques multiples aux services bagages d'Air France/KLM puis directement Kenya Airways à Nairobi. Un bagage sera récupéré dans la semaine. Pour l'autre, ça passera par la case indemnisation. C'est fou ce qu'il peut y avoir comme matériel dans un pauvre kit spéléo : distoX, casque, batterie panneau solaire, GPS (déjà cassé), médicament... et surtout les cartes mémoires pleines de photos. Donc, pas de photos de l'expédition.

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.

La principale nouveauté pour 2014 a consisté à emmener une tablette au camp pour visualiser sur un écran plus grand les réseaux en cours d'exploration. Le modèle retenu, une Dell Venue Pro 8, fonctionne avec Windows 8.1 classique pour permettre l'utilisation de nos logiciels habituels (PocketTopo et CyberTopo).

L'énergie

La gestion de l'énergie est un point délicat de nos expéditions. Pour rester sur une structure légère et pour des questions de nuisance, nous n'emportons pas de groupe électrogène. Les principaux postes d'utilisations :

- cuisine : feu de camp avec le bois mort collecté à proximité ;
- éclairages sous terre : un casque à l'acétylène (carbure acheté à Madagascar) et l'autre avec une frontale à led utilisant 3 piles LR06 ;
- PDA avec batterie propriétaire amovible. Charge par USB. Nous avons acheté une batterie supplémentaire de plus grande capacité (2250 mA.h au lieu de 1200 mA.h) qui fait presque la journée de topographie mais avec une excroissance pas très pratique sur l'arrière du PDA. Il faut une bonne partie de la nuit pour charger complètement cette batterie.
- DistoX qui a besoin de deux piles LR03. Pour éviter de refaire la calibration à chaque changement de pile, nous utilisons des piles salines achetées spécifiquement en France. Nous consommons deux à trois jeux par jour. L'emploi de piles rechargeables (Ni-Cd ou NiMH) est exclu en raison de la perturbation magnétique variable durant la décharge ;
- tablette avec batterie propriétaire inamovible. Charge par prise USB ;
- appareil photo reflex numérique: batterie propriétaire amovible avec chargeur secteur. Achat de 4 batteries de rechange. Forte consommation pour cause de pratique de l'astrophotographie la nuit par Éric ;
- flash électronique utilisant 4 piles LR06 ;
- GPS employant 2 piles LR06. Faible utilisation durant le camp lui-même.

Pour alimenter toute la partie électrique, nous avons recours à :

- deux panneaux solaires souples de 25 et 12 W crête ;
- une batterie Li tampon de 50 W.h. Elle est en charge sur le panneau 25 W durant la journée s'il n'y pas de nuages (souvent le cas). Elle dispose d'une sortie USB et une autre avec tension réglable ;
- un chargeur Powerex pouvant charger indépendamment jusqu'à 4 piles LR03 ou LR06. Il a beaucoup de possibilités de réglage pas nécessairement utiles en camp. Il demande du 12 V en entrée. Nous le branchons le soir sur la batterie tampon. De jour, branché directement sur un panneau solaire, il annonce des courants de charge très faibles (quelques mA). Ça va mieux si on branche un condensateur de 10 mF en parallèle mais un jeu de 4 piles LR06 est quand même pas bien chargé en fin de journée ;
- un chargeur NX-Ready accueillant aussi 4 piles LR03 ou LR06. Il se branche sur USB (dont la batterie tampon) ou sur prise allume-cigare (12 V). Il n'est pas possible de le brancher sur panneau solaire (problème de prises) ;

- un chargeur Pixo C-USB Universel pouvant charger 2 piles LR06 ou 1 batterie d'appareil photo. Il se branche USB uniquement (dont la batterie tampon). Il ne recharge pas complètement les batteries d'appareil photo. Il n'est pas possible de le brancher sur panneau solaire ;
- une vingtaine de piles LR06 rechargeables.

Nous avons rencontré plusieurs difficultés :

- La majorité des chargeurs ne peut pas se brancher directement sur les panneaux solaires. Ceux qui le peuvent ont des problèmes de charge, sans doute une incompatibilité entre leurs alimentations à découpage et la nature du courant délivré par les panneaux solaires. En pratique, c'est la batterie tampon qui était sur le panneau 25 W et le second panneau ne servait pas vraiment.
- la tablette n'a pas voulu se charger sur la sortie USB de la batterie tampon même en rajoutant un condensateur. Branchée directement sur un panneau solaire, avec ou sans condensateur, la tablette indiquait qu'elle était alimentée mais pas en charge.

Les résultats

En 2014, nous avons exploré et topographié près de 9412 mètres de galeries et diaclases. Ce développement vient s'ajouter au précédent, prolongeant le "Réseau MAROSAKABE" qui était déjà le plus grand d'Afrique.

Dans Zohy Fanihy, nous avons complété à l'Est la partie limitrophe avec la forêt et repéré un second chemin d'accès qui permettra de faire une boucle pour un éventuel parcours touristique. Vers le Sud, nous avons défriché une zone entièrement souterraine, dépourvue de galeries à ciel ouvert où la progression devient plus sportive. Les sondages de part et d'autres de ce parcours ont montré le fort potentiel de la zone. A l'extrême Sud, nous avons jonctionné Zohy Omby Antetse, explorée en 2006 et qui marque maintenant la bordure Sud du Réseau Marosakabe. C'est une nouvelle entrée au réseau.

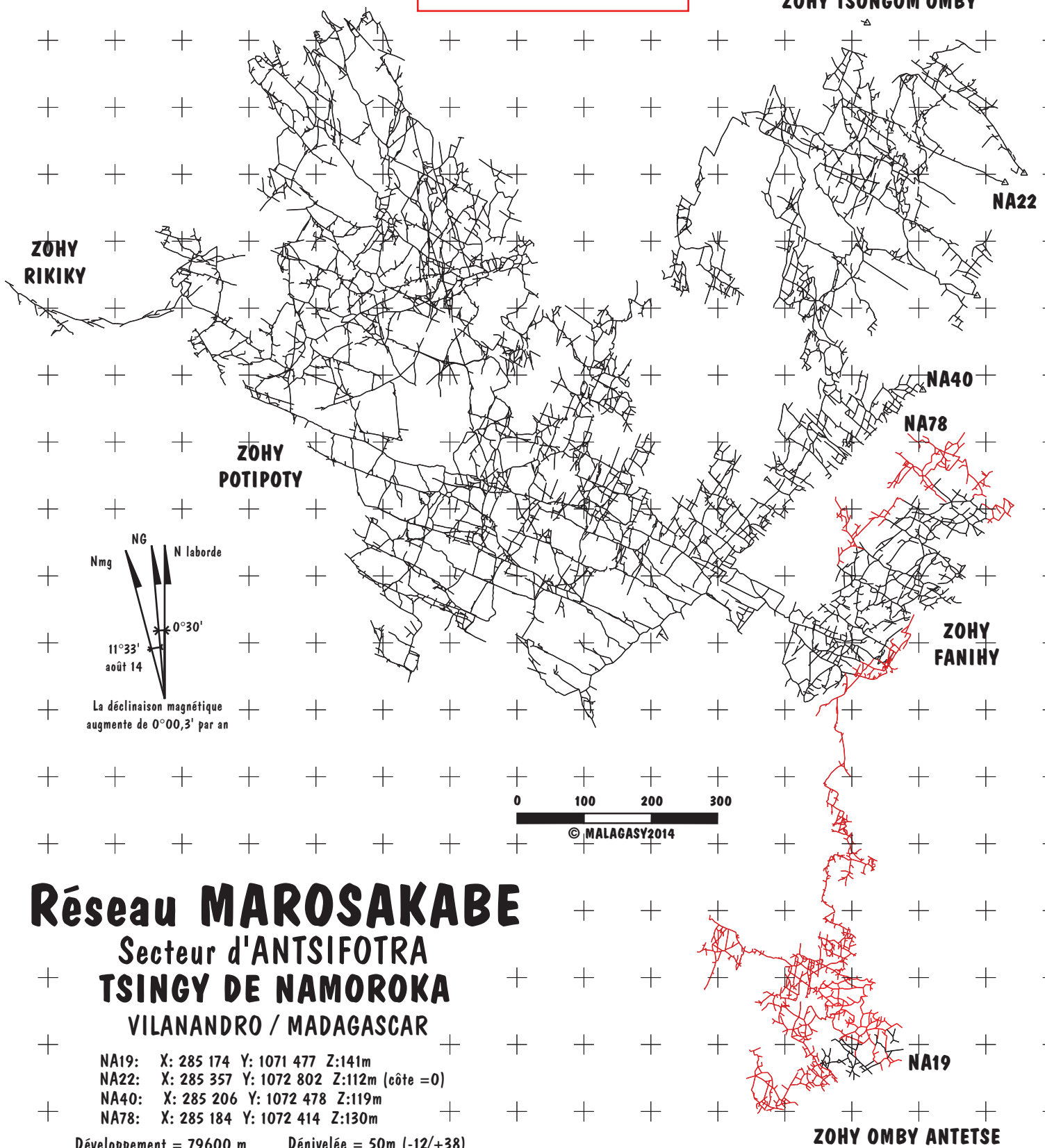
Nous avons topographié 9862 mètres de galerie. Compte tenu de la jonction et des parties retopographiées dans Omby Antetse, le développement total passe à 79512 m pour 9412 m de nouvelles galeries.

Alors que les explorations précédentes se déroulaient principalement sous un bloc de calcaire à nu d'environ 1 km², nous avons progressé au Sud sous le couvert végétal pour lequel nous avons des doutes quant à l'existence de galeries sous-jacentes. 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 2014 concernent le secteur Zohy Fanihy, en bordure de forêt, avec de nombreuses traces d'occupation humaine (foyers, campements, poteries, copeaux de bois...) et des ossements fossilisés indéterminés.

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.

En rouge les galeries explorées en 2014



Réseau MAROSAKABE

Secteur d'ANTSIFOTRA
TSINGY DE NAMOROKA
VILANANDRO / MADAGASCAR

NA19: X: 285 174 Y: 1071 477 Z:141m
NA22: X: 285 357 Y: 1072 802 Z:112m (côte =0)
NA40: X: 285 206 Y: 1072 478 Z:119m
NA78: X: 285 184 Y: 1072 414 Z:130m

Développement = 79600 m Dénivelée = 50m (-12/+38)

Synthèse des explorations de 2006 à 2014

Explo-topo en 2006, 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; en 2014 par É.S. & J.-N.D..

Logistique

Accès depuis l'étranger

Il existe trois compagnies qui desservent Madagascar directement depuis la France métropolitaine : Air France, Air Madagascar et Corsair. D'autres compagnies régionales le propose avec correspondance : Air Austral, Air Mauritius et Kenya Airways. Les tarifs varient de 800 à 1500 euros AR, 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, Toamasina ou Mahajanga.

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 de la classe des Sprinter 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 = 3.200 Ar.

On trouve des billets s'échelonnant de 100 Ar à 10 000 Ar. Sachant que la plus grosse coupure correspond à 3 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, souvent 200.000 Ar, des fois 300.000 Ar. 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.

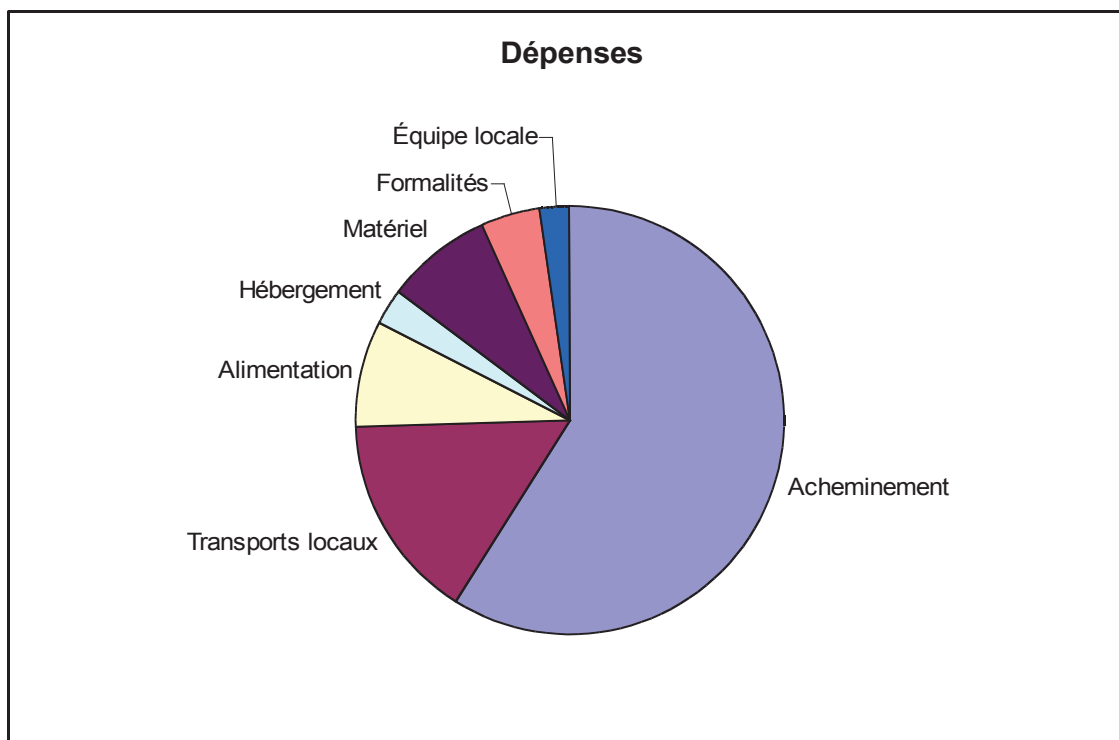
Visa

Le visa touristique est gratuit pour les séjours de moins d'un mois. Pour le deuxième mois, le prix est de 70 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 4 634.10 euros. L'avion constitue la part principale avec presque 1400 euros.

	Dépenses	Recettes
Acheminement	2 726.26 €	
Transports locaux	725.49 €	
Alimentation	366.99 €	
Hébergement	129.89 €	
Matériel	377.65 €	
Formalités	210.70 €	
Équipe locale	97.12 €	
CREI		300,00 €
Apports personnels		4 334,10 €
Totaux	4 634.10 €	4 634.10 €



Bilan et perspectives

Cette expédition a apporté :

- La prolongation du plus grand réseau de Madagascar et d'Afrique avec 79,5 km de galeries cartographiées,
- 9860 mètres de galeries topographiées,
- 82 heures de temps cumulé sous terre,

Pour la prochaine expédition, les principales perspectives se situent à l'Ouest de la partie explorée au Sud en 2014. Nous avons laissé de nombreux départs dans des zones assez profondes. Il est difficile d'imaginer quelles sont les limites du réseau.

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 Spéleo-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").

DELATY,JN., SIBERT,E. (2015): Madagascar, Malagasy 2014, SCIALET 43-2014, p123-128, (Expédition dans les tsingy de Namoroka).

