Fondation biotope

Les cahiers de la fondation

NUMERO 16

INVENTAIRES

Contribution à la connaissance des chiroptères du Parc Naturel de Makira (Madagascar)

Pierrick Giraudet / *Biotope, France / pgiraudet@biotope.fr*
Cécile Lemarchand / *Association LPO PACA, France / cecile.lemarchand@lpo.fr*
Matthieu Bidat / *mbidat@rupea.net*
*Les trois auteurs sont membres de l'***Association MACHAR** *(Mouvement Associatif pour la Connaissance des Habitats Arboricoles et Rupestres).*

Date de publication : 15 janvier 2018.

Citation : Giraudet P., Lemarchand C. & Bidat M. (2018). Contribution à la connaissance des chiroptères du Parc Naturel de Makira (Madagascar). *Les cahiers de la fondation Biotope* **16** : 1-25.

CONTEXTE : L'équipe naturaliste pluridisciplinaire du MACHAR a souhaité mettre en place une mission d'inventaire dans le Parc Naturel de Makira, où une bonne partie de la biodiversité reste encore à découvrir. La mission a été soutenue par la fondation Biotope pour la biodiversité, l'université d'Antananarivo et le gestionnaire du site, Wildlife Conservation Society (WCS). Une autorisation de prospections a été obtenue auprès de la Direction Générale des Forêts du Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts de Madagascar.

Du 16 au 30 janvier 2017, une partie du massif forestier du Parc Naturel de Makira, au nord-est de la ville de Maroantsetra (Province de Tamatave) a donc été explorée. Le principal objectif de cette mission était d'évaluer l'accessibilité du site et de récolter des données naturalistes concernant notamment le groupe des chiroptères et la flore (Orchidacées épiphytes). D'autres espèces ont été relevées au gré des prospections (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères) en faisant appel notamment à des techniques d'accès sur corde pour accéder à la canopée.

Ce premier inventaire pourra permettre d'organiser une future campagne de missions scientifiques dédiée à l'étude de la biodiversité sur ce secteur du massif forestier. Une dimension acoustique a également été abordée par l'enregistrement des émissions ultrasonores des chiroptères capturés puis relâchés ainsi que les chants de certains oiseaux. Les données collectées pourront ainsi enrichir des sonothèques libres.

Ce rapport présente principalement les données récoltées sur les Chiroptères (Chauves-souris).

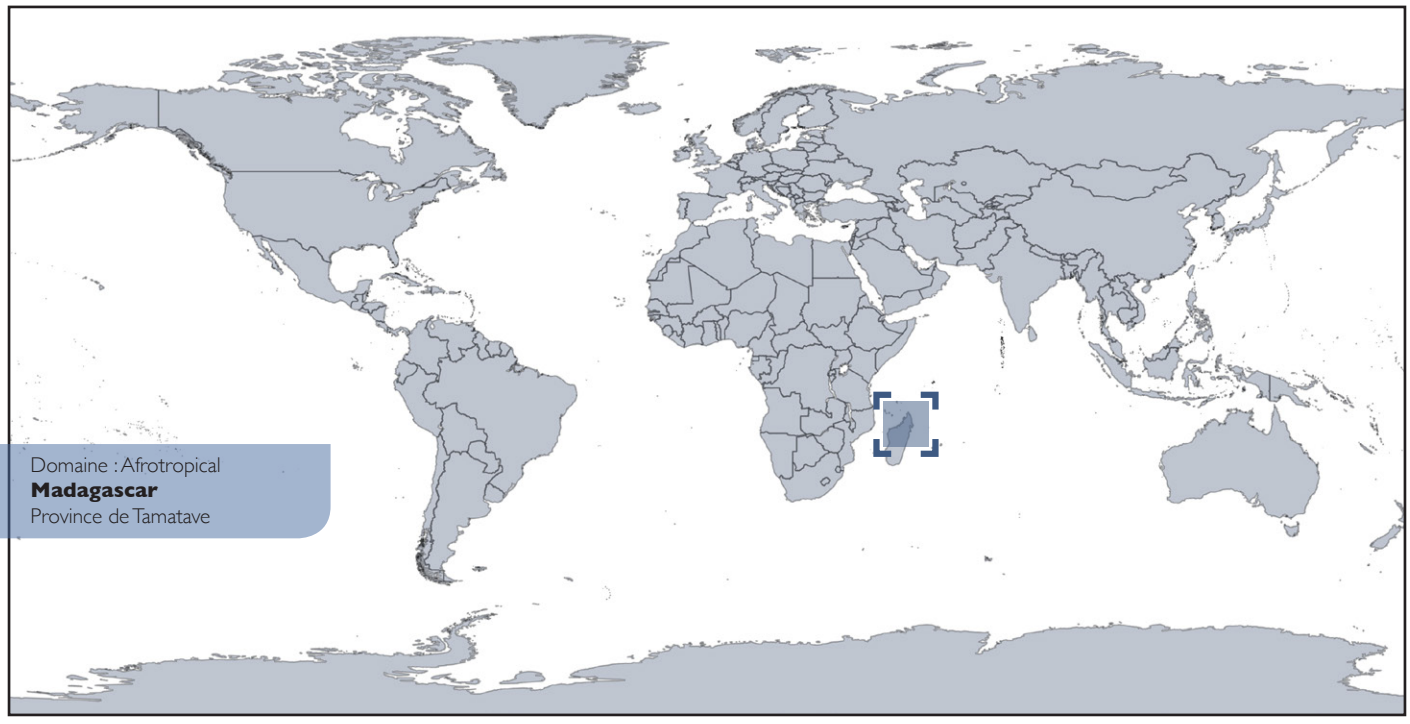


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

ISSN 3456-780

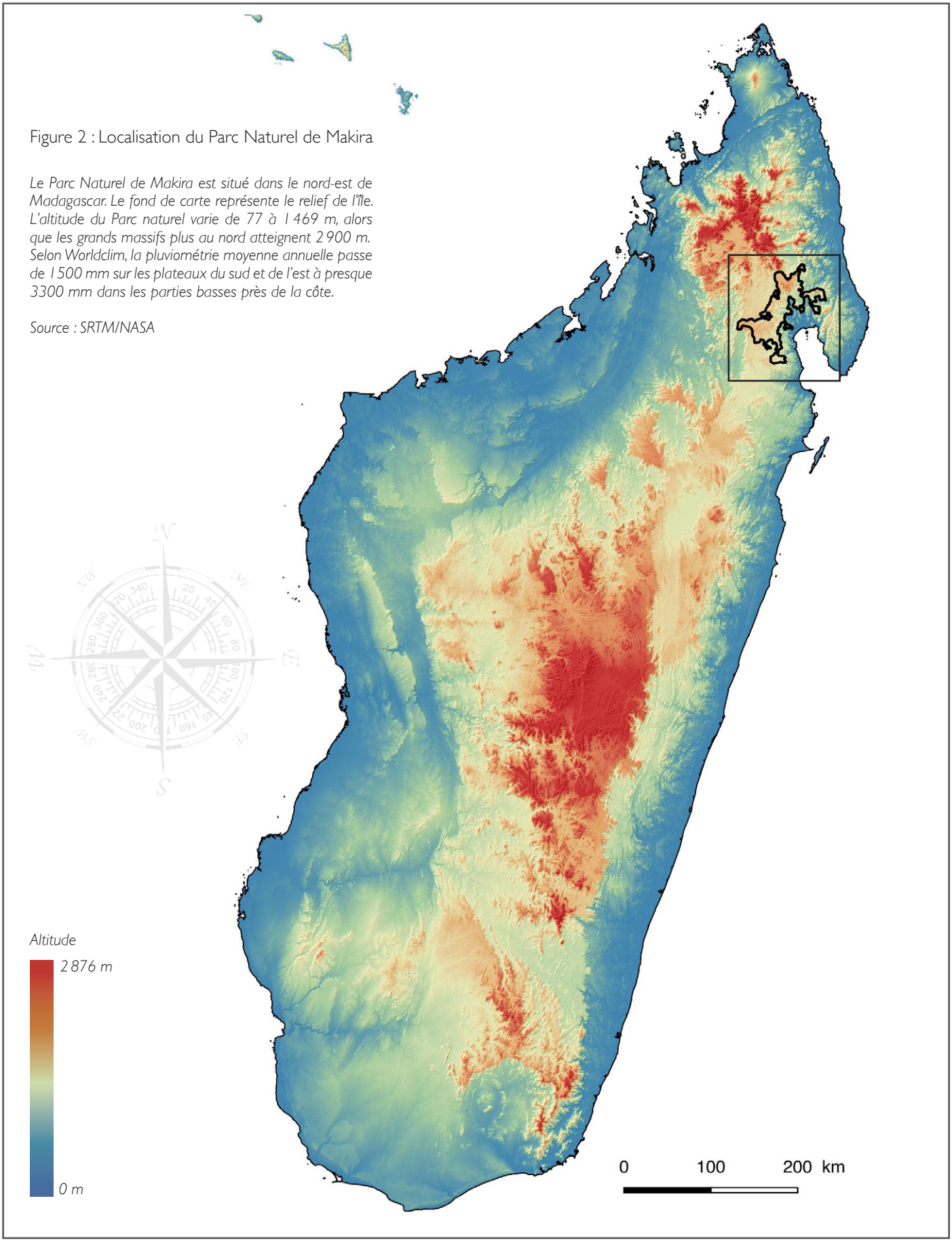


Figure 2 : Localisation du Parc Naturel de Makira

Le Parc Naturel de Makira est situé dans le nord-est de Madagascar. Le fond de carte représente le relief de l'île. L'altitude du Parc naturel varie de 77 à 1 469 m, alors que les grands massifs plus au nord atteignent 2 900 m. Selon Worldclim, la pluviométrie moyenne annuelle passe de 1 500 mm sur les plateaux du sud et de l'est à presque 3300 mm dans les parties basses près de la côte.

Source : SRTM/NASA

ISSN 3456-780

LA FORET DE MAKIRA

La forêt de Makira est classée en catégorie II de l'UICN comme Parc Naturel. D'environ 370 000 ha, il est à cheval sur trois régions (Sofia, Sava, Analanjirofo). Avec le Parc National de Masoala, le Parc Naturel de Makira représente le plus grand bloc de forêt dense humide sempervirente de basse et moyenne altitude encore intacte à Madagascar. Il constitue également un corridor forestier avec l'ensemble de Sambirano. Le site possède différents types de zones humides (lacs, cours d'eau, marais) et des rochers, ainsi que des secteurs anthropisés (friches, boisements secondaires, savanes, rizières).

Le parc abrite 150 000 habitants répartis dans plusieurs villages. Une grande partie d'entre eux sont directement ou indirectement tributaires de la forêt. La forêt n'est pas soumise à de grande concession forestière mais à une exploitation par les villages, officiellement soumise à autorisations. Les accès au massif se font par les fleuves et rivières et au-delà à pied par les sentiers entres les villages. Quelques sentes éphémères s'enfoncent dans la forêt primaire pour les activités de cueillette et de chasse.

L'absence d'accès évidents, le peu d'études scientifiques portant sur ce massif immense et la présence d'entités isolées liées aux anciennes activités volcaniques (cratère, crêtes, coulées) ont suggéré l'existence potentielle d'une biodiversité importante et la découverte d'une faune et d'une flore riches.

La forêt est cependant soumise à de fortes pressions anthropiques, principalement par des défrichements de forêt mature pour la culture du riz, laissant place à une végétation secondaire par la suite. Sont mentionnés également des exploitations minières illicites, des feux incontrôlés, des exploitations illicites de bois commerciaux, des activités de chasse-cueillette légales ou non (lémuriens, chauves-souris, oiseaux, miel…). Ces pressions s'exercent aussi bien sur les habitats de forêt primaire que sur les secteurs de reboisements ciblés par le WCS. L'un des enjeux de conservation repose également sur la connectivité des forêts de l'est et du nord de l'île. En effet, afin de renforcer les fonctions de corridor écologique, des pépinières et des plantations sont activement menées par le WCS.

Figure 3 : Carte de la nébulosité (Source : NOOA)

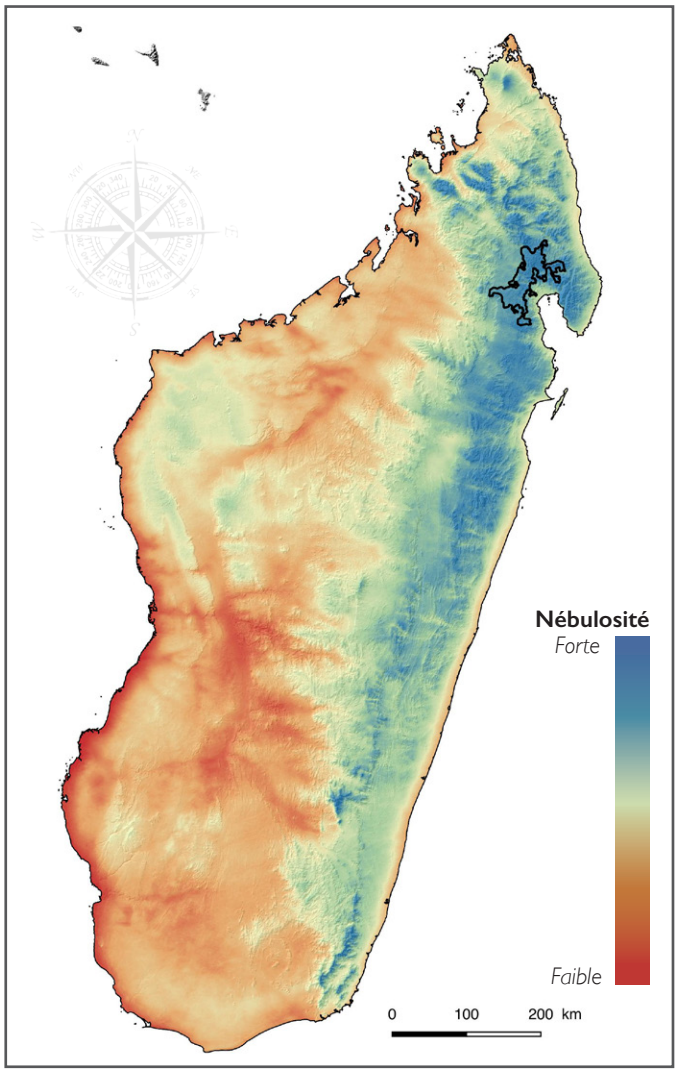
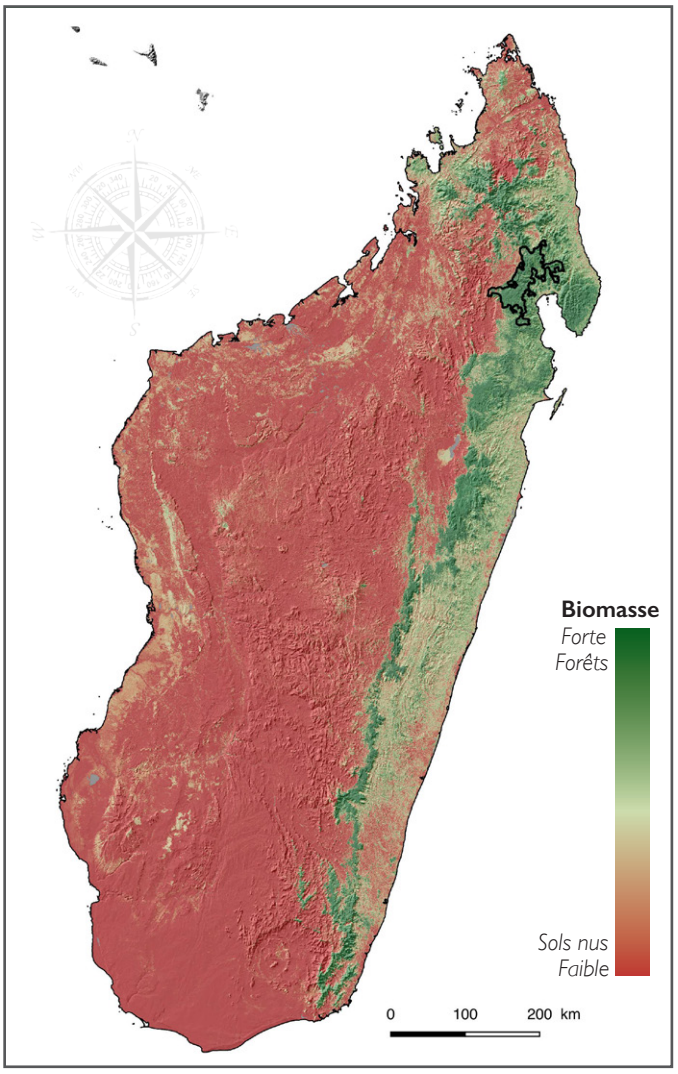


Figure 4 : Carte de la biomasse (Source : Global Forest Watch)



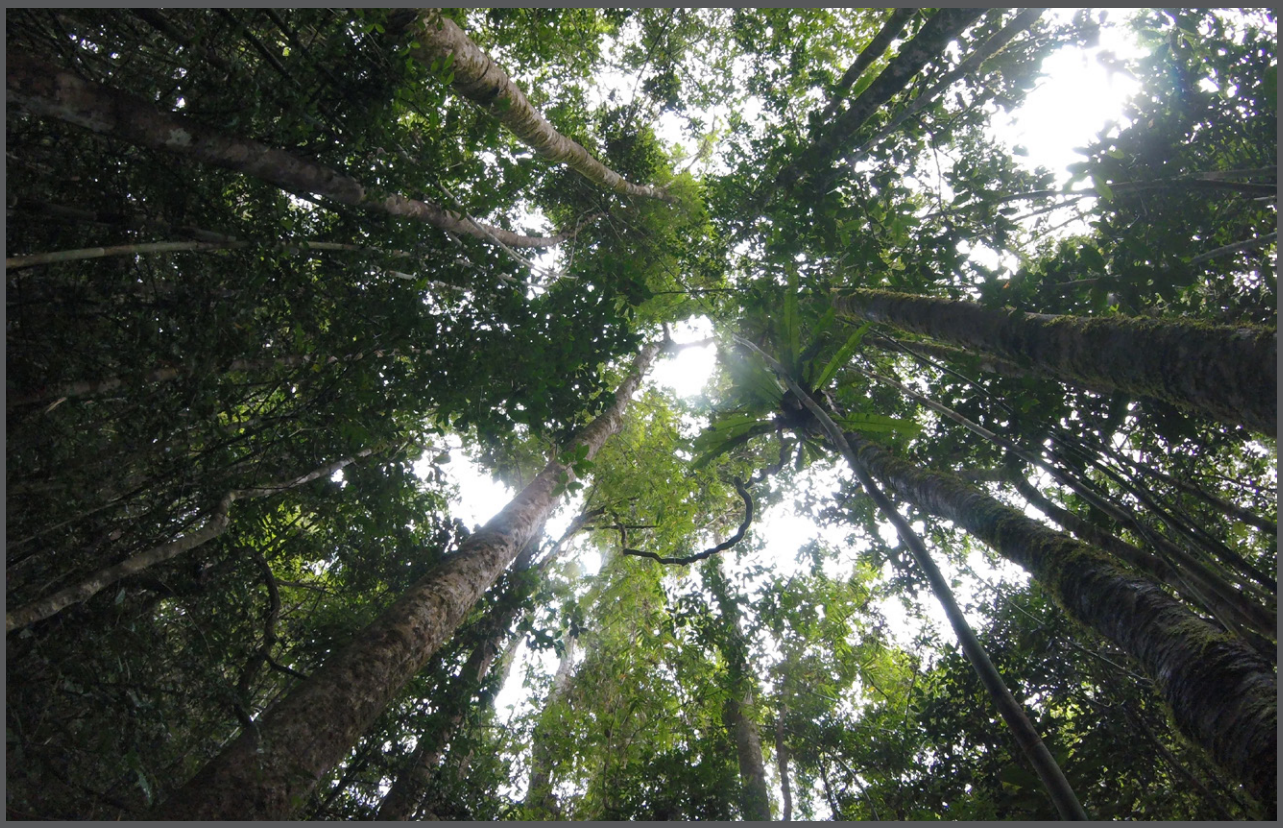
ISSN 3456-780

Zone défrichée pour la culture du riz. Les souches calcinées sont encore visibles.

Limite entre une zone brulée et la forêt. On distingue quatre successions d'exploitation locale. De gauche à droite : forêt primaire intacte ; zone coupée, brulée puis plantée ; friche herbacée après seulement une année de culture ; boisement secondaire post-culturale.

ISSN 3456-780

Forêt mature de Makira depuis la canopée.



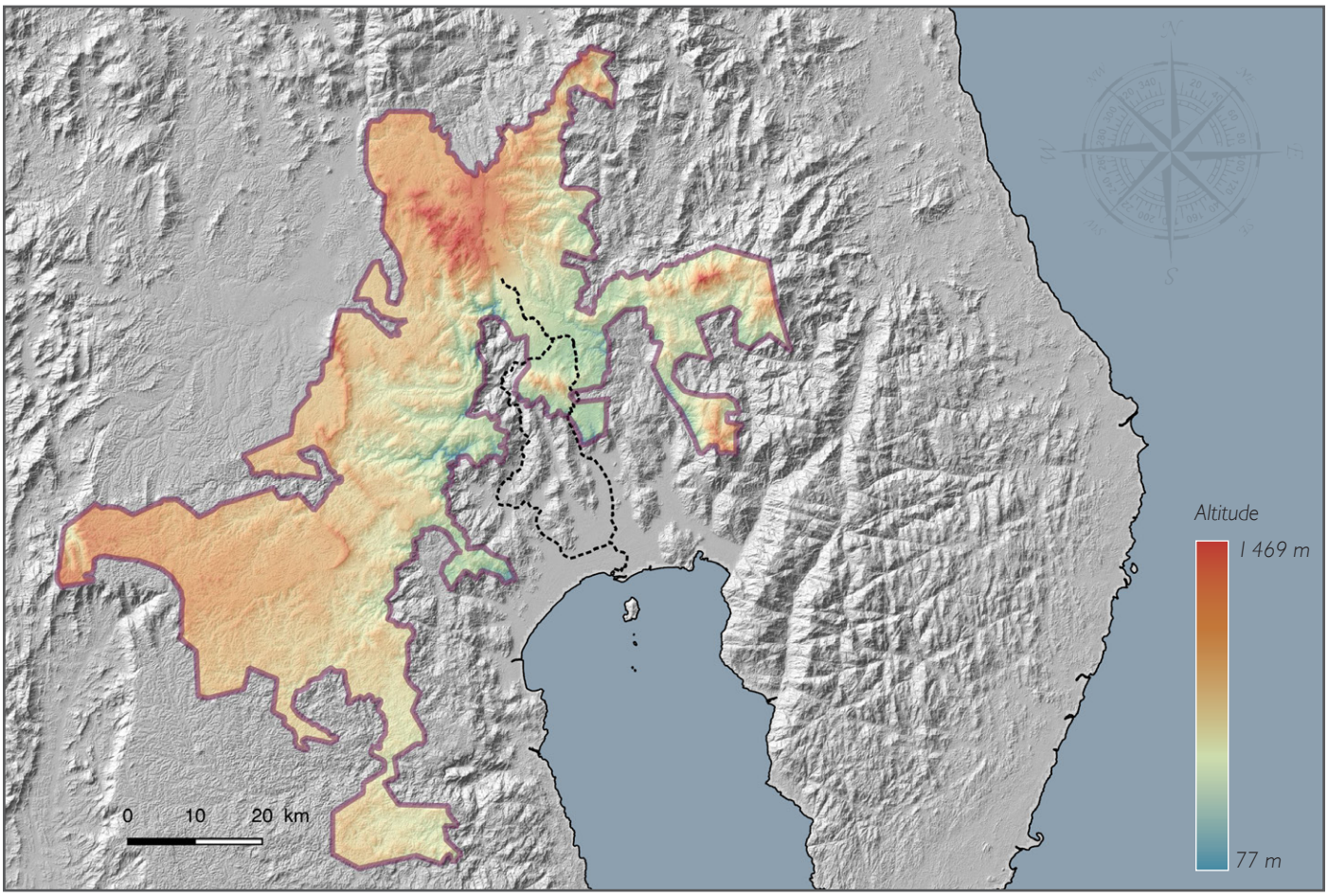
Forêt mature de Makira.

ISSN 3456-780

Figure 5 : Itinéraire de la mission. Sources : SRTM 30m (NASA) et Biomasse (Global Forest Watch).

ISSN 3456-780

Figure 6 : Limites, relief et altitudes du Parc Naturel de Makira. L'itinéraire est représenté en pointillés.



Déroulement de la mission

A partir des cartes disponibles, une zone particulière a attiré l'attention de l'équipe naturaliste : le lac cratère d'Amparibe. La mission a donc essentiellement consisté, avec le soutien du WCS, à évaluer les accès vers ce secteur de forêt primaire.
Avec l'aide de guides locaux et de porteurs, l'équipe de naturalistes a atteint son objectif du lac Amparibe. Entre le 16 et le 30 janvier, 10 camps ont été dressés entre le point de départ et le point d'arrivée (Figure 5). Cinq camps ont eu lieu dans des villages, deux dans des zones d'habitats forestiers secondaires et trois en forêt mature. La difficulté principale de la mission a surtout consisté à gérer la logistique et notamment la nourriture (quantité de riz et de porteurs nécessaires). En effet, l'approche pédestre a été relativement aisée, mais l'autonomie en riz était tributaire du nombre de porteurs, et réciproquement.

Résultats

Les objectifs de cette mission étaient de réussir à accéder à un milieu forestier primaire non dégradé et d'obtenir de nouvelles connaissances naturalistes notamment sur le groupe des chiroptères en zone forestière primaire, secondaire et anthropique. Quelques données d'orchidées et d'oiseaux viennent compléter la liste des espèces. Au vu de l'état actuel des connaissances sur le massif forestier du Makira et des limites méthodologiques qui se sont imposées au cours de la mission (accès et déplacements entre chaque camp, moyens humains et financiers, nourriture, difficulté d'équipement des arbres, etc.), les listes d'espèces présentées dans ce document ne sont pas exhaustives. Cependant, des résultats intéressants méritent d'être cités ci-après.

Concernant les chiroptères, 9 espèces ont été identifiées (dont une espèce identifiée sur la localité de Maroantsetra). Pour chacune d'entre elles, leurs émissions ultrasonores ont été enregistrées.

Les points d'observations et d'écoutes avifaune ont permis de relever 53 espèces et d'enregistrer correctement 12 chants d'oiseaux. Les pistes de chants sont en cours de traitement et seront publiées sur Xeno Canto, site web dédié au partage des sons d'oiseaux du monde entier.

Enfin, suite aux prospections dans trois grands arbres (40-50 mètres), 5 échantillons d'orchidées maximum, comme indiqué dans

ISSN 3456-780

les autorisations, ont été récoltés et confiés à l'herbier national du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (PBZT). A noter que la période de la mission n'était pas idéale pour l'observation d'orchidées en fleurs. La plupart des plants étaient à l'état végétatif et n'ont donc pas pu être déterminés sur le terrain. La grande diversité d'autres cortèges d'épiphytes a également mis en avant la nécessité d'une meilleure préparation des connaissances en amont (mode de récolte, accompagnement par des botanistes locaux ou de chercheurs spécialisés).

Il est important de pointer les nombreuses observations d'amphibiens. En effet, bien que ce ne soit pas la mission principale de cette expédition, nous avons remarqué une activité importante de ce groupe dans l'ensemble des milieux forestiers explorés. Ainsi, nous avons identifié 11 taxons, cependant il est évident que la diversité pour ce groupe est bien plus importante. A ces relevés s'ajoute également l'observation de 6 espèces de reptiles.

L'ensemble des résultats est bien entendu peu représentatif de la richesse de la forêt. Beaucoup de choses restent à découvrir. Toutefois, la mission a aussi permis d'évaluer les conditions d'accès, la logistique actuelle, l'équipement et l'accès aux grands arbres, l'impressionnante potentialité des cortèges d'épiphytes et l'adaptation des méthodes de capture et d'observations de la faune. Ces avancées justifient l'organisation d'une expédition plus ambitieuse, associant la Fondation Biotope, le WCS, les botanistes du PBZT, les universités malgaches et des chercheurs étrangers souhaitant faire avancer les connaissances du Parc Naturel de Makira.
Les espèces de chiroptères contactées, ainsi que les espèces préalablement connues sur le massif de Makira (Goodman S., com. pers) sont présentées. Aucun prélèvement sur les chauves-souris n'a été réalisé car il s'agissait d'une mission d'exploration. Cependant l'identification au sein du genre Miniopterus demeure complexe et nécessiterait l'organisation d'une campagne de collecte d'ADN. Les listes d'espèces d'oiseaux, d'amphibiens et de reptiles sont disponibles en annexe de ce document.

Détection, enregistrement et analyse des sons

Tous les enregistrements faits en 2017 ont été réalisés avec un détecteur Pettersson D240X (Pettersson Elektronik AB). Les séquences obtenues ont été enregistrées à l'aide d'un enregistreur numérique (Zoom H2n). Les mesures qui ont servi à l'analyse des caractéristiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Batsound 4.1.4 (Pettersson Electronik AB). Les variables mesurées sont les suivantes : durée totale du signal (D), fréquence initiale (FI), fréquence terminale (FT), largeur de bande (LB = FI-FT), la fréquence du maximum d'énergie (FME) de la fondamentale et des harmoniques. Nous appelons "fondamentale" ce que les auteurs anglo-saxons appellent souvent la première harmonique (H1), notre H1 correspond donc à leur H2. Dans ce travail, les signaux ont été nommés selon leur structure : Fréquence Constante (FC), Quasi Fréquence Constante (QFC) ou encore Fréquence Modulée (FM).

Liste des Chiroptères du Parc Naturel de Makira

Sous-ordre des Ptéropodiformes (*Yinpterochiroptera*)

Famille des Pteropodidae

La famille des Pteropodidae formait il y encore peu de temps la seule famille du sous-ordre des Mégachiroptères (Megachiroptera). Cependant, des études moléculaires ont bouleversé la classification des Chiroptères et les Pteropodidae sont désormais regroupés avec 5 familles de Microchiroptera au sein du sous-ordre Ptéropodiformes. Trois espèces appartenant à cette famille sont présentes et endémiques à Madagascar où elles sont localement appelées Fanihy en Malgache.

- ***Pteropus rufus*** E. Geoffroy, 1803
- ***Rousettus madagascariensis*** G. Grandidier, 1928

Famille des Hipposideridae

- ***Hipposideros commersoni*** E. Geoffroy, 1803

Sous ordre des Vespertilioniformes (*Yangochiroptera*)

Famille des Emballonuridae

- ***Parembalonura atrata*** Peter, 1874
- ***Taphozous mauritianus*** E. Geoffroy, 1918

Famille des Molossidae

- ***Mops leucostigma*** G. M. Allen, 1918
- ***Chaerephon atsinanana*** Goodman *et al.*, 2010

Famille des Vespertilionidae

- ***Myotis goudoti*** A. Smith, 1834

Famille des Miniopteridae

*Cette famille comprenant un genre unique (*Miniopterus*) est une des plus diversifiées. En 2011, lors de la parution de l'ouvrage "Les chauves-souris de Madagascar", dix espèces étaient référencées. Les études morphogénétiques entreprises depuis plusieurs années sur ce genre ont permis de révéler la présence de plusieurs espèces cryptiques. L'identification spécifique sur le terrain des Minioptères malgaches demeure actuellement complexe.*

- ***Miniopterus egeri*** Goodman *et al.*, 2011
- ***Miniopterus gleni*** Peterson, Eger & Mitchell, 1995
- ***Miniopterus manavi*** Thomas, 1906

ISSN 3456-780

Démaillage d'une Roussette de Madagascar

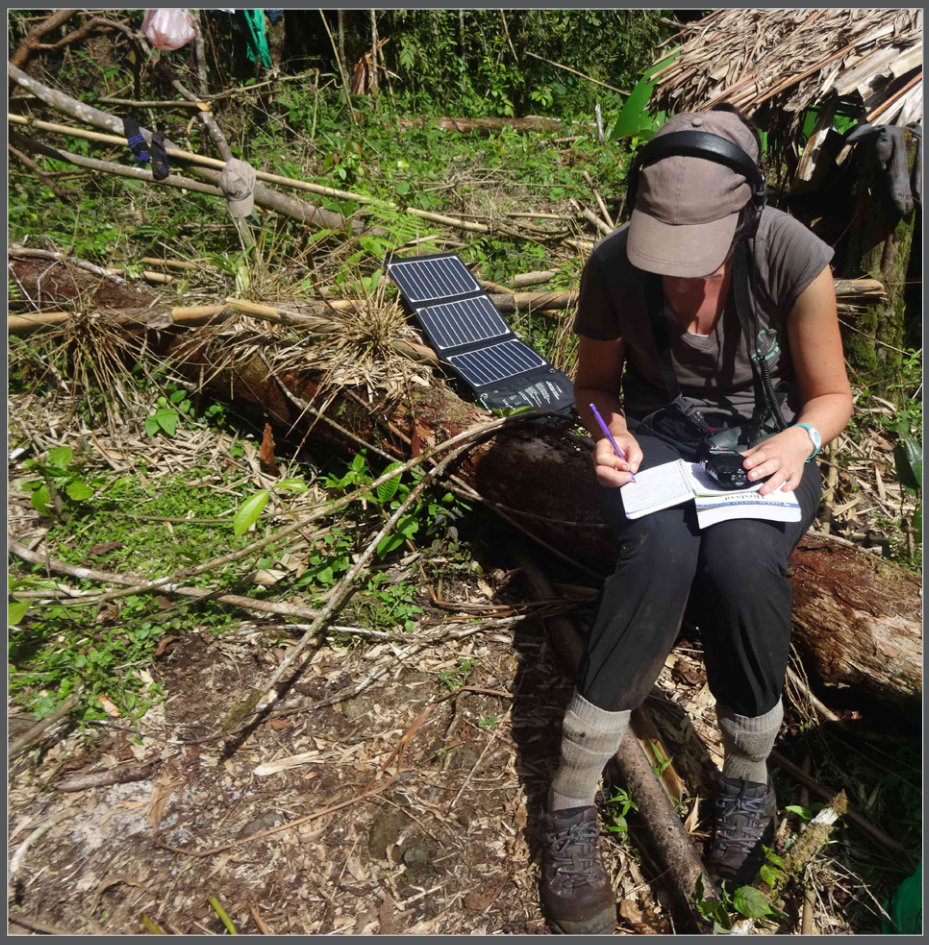
La pose de filets de capture à chiroptères a été effectuée à proximité des camps, excepté dans deux villages où les milieux semblaient peu favorables à la capture des chauves-souris. Ont été privilégiés pour la pose des filets de capture : les cours d'eau, les berges de rivière, les ripisylves ou encore les allées forestières. Au cœur de la forêt primaire, en l'absence de corridors évident, les filets ont été placés de façon aléatoire en sous-bois après que des travées aient été dégagées à la machette.

Afin de pouvoir accéder aux canopées des grands arbres, notamment ceux du genre Canarium, *nous avons utilisé des techniques d'accès sur cordes. Les canopées de ces arbres ont été équipées pour prospecter la flore épiphyte, notamment des orchidées. Les trois naturalistes ont aussi profité de ces accès en hauteur pour réaliser des points d'écoute et d'observations de l'avifaune.*

Des points d'écoute et d'enregistrement des chants ou des cris d'oiseaux ont également été réalisés aux alentours de chaque camp en forêt.

ISSN 3456-780

Analyse des enregistrements de l'avifaune après une matinée d'écoute



L'équipe en canopée après une ascension pluvieuse

ISSN 3456-780

Camp de base en forêt primaire.

Camp de base dans la forêt primaire au bord du Lac Amparibe.

ISSN 3456-780

Pteropus rufus E. Geoffroy, 1803

Renard volant de Madagascar

Pteropus rufus est la plus grande espèce de chauves-souris présente à Madagascar. Les mâles pèsent environ 700 g et les femelles 500 g et leur envergure peut atteindre 1 mètre. Aucune confusion n'est possible. Cette espèce est connue quasiment partout sur l'île du niveau de la mer jusqu'à 1400 m. Elle consomme une grande variété de fruits qu'elle recherche parfois à plusieurs dizaines de kilomètres de ses gîtes arboricoles favorisant ainsi la dispersion des graines.
Une seule colonie de ***Pteropus rufus*** a été observée durant la mission entre Ansiranana et Andaparate, la colonie normalement présente au bord du fleuve Antainambalana s'était réfugiée sur les hauteurs dans une zone forestière peu accessible. Notre visite au pied de la colonie a permis de constater que des perches pour tendre des filets de braconnage avaient été placées en canopée. La pression de chasse explique probablement que la colonie soit régulièrement mobile vers des zones de plus en plus difficiles d'accès pour ses prédateurs humains.

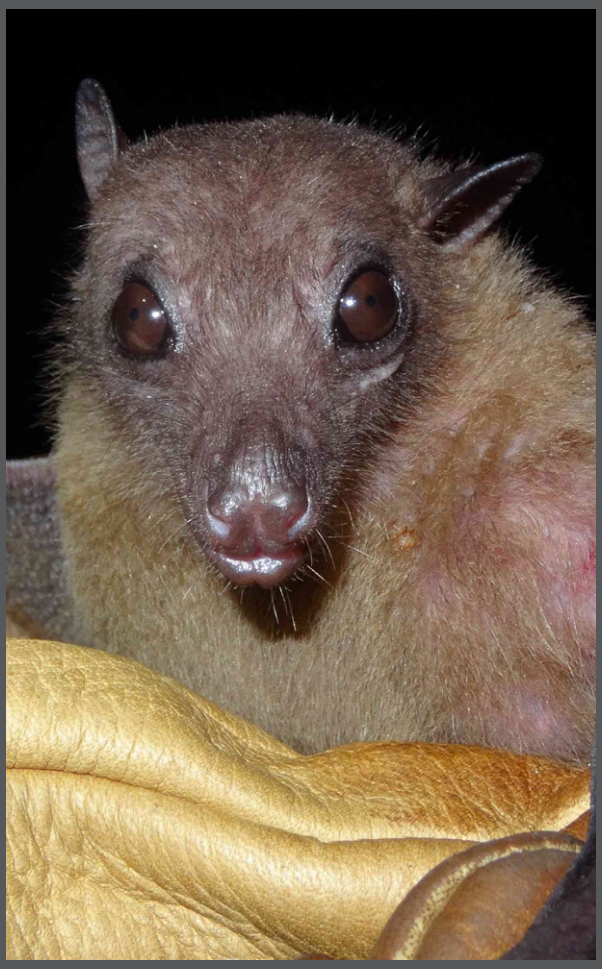
Echolocation : Cette espèce ne pratique pas l'écholocation.

Menaces/conservation : Cette espèce est classée vulnérable (VU) par l'UICN. La chasse et le piégeage pour la consommation, la persécution par les arboriculteurs fruitiers ainsi que la perte d'habitat sont les principales menaces sur cette espèce.

ISSN 3456-780

Rousettus madagascariensis G. Grandidier, 1928

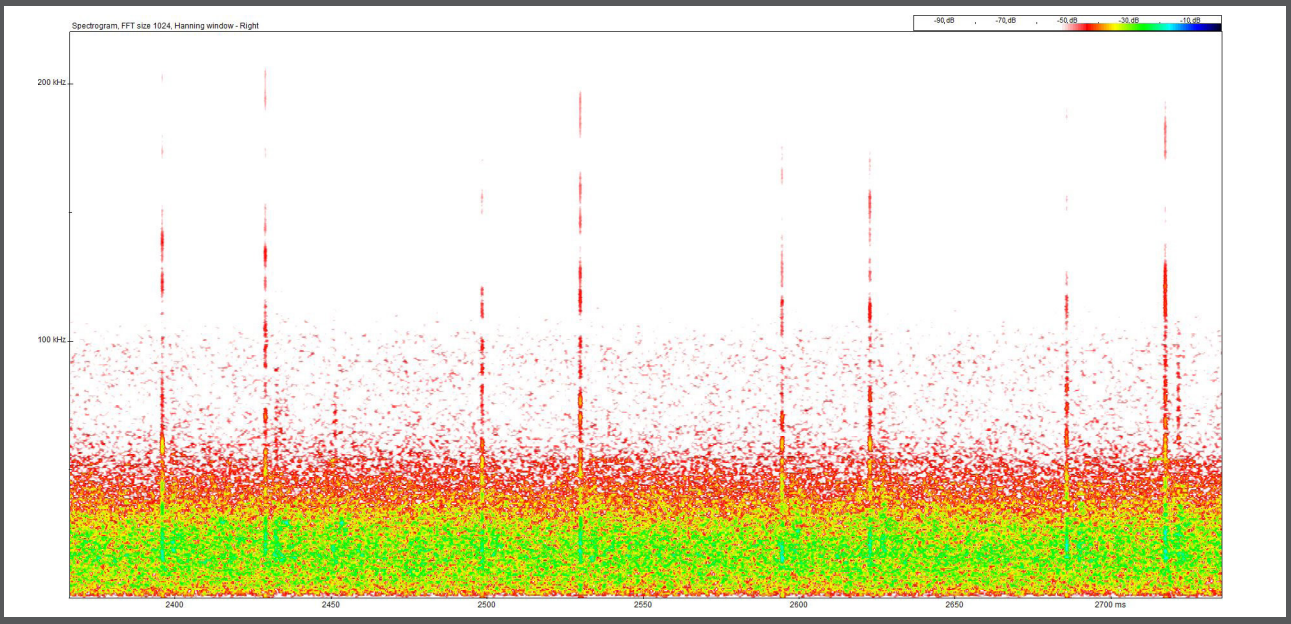
Roussette de Madagascar



Roussettus madagascariensis est endémique de Madagascar où elle est la plus petite représentante de cette famille. La Roussette de Madagascar est présente du niveau de la mer à une altitude de 1000 m. Elle semble absente du sud-ouest de l'île et des zones montagneuses. Cette espèce consomme principalement des fruits. Ses gites sont cavernicoles et parfois arboricoles.
Trois femelles dont deux lactantes ont été capturées, permettant de dire qu'une colonie de reproduction existe dans le secteur d'Ansiranana.

Echolocation : Le genre ***Rousettus*** est le seul parmi les mégachiroptères à avoir développé l'écholocation et consiste en une série de claquements réalisés avec la langue. Les séquences obtenues sont conformes à la description faite par Russ *et al.* (2001). Les cris ont une structure de type FM descendante émis par groupe de deux (intervalle moyen entre deux cris : 30ms), la récurrence mesurée entre ces groupes de deux signaux est comprise entre 90 et 113 ms. Les séquences sont souvent noyées dans un bruit de fond important dans les basses fréquences rendant certaines mesures délicates. Cependant, sur les meilleurs signaux nous avons pu mesurer des FT proches des 10 kHz et des FME vers 15 kHz. La largeur de bande atteint facilement 180 kHz sur nos enregistrements et peut probablement dépasser 200 kHz.

Menaces/conservation : Cette espèce est classée quasi-menacée (NT) par l'UICN. La chasse et le piégeage pour la consommation, la persécution par les arboriculteurs fruitiers ainsi que la perte d'habitat sont les principales menaces sur cette espèce.



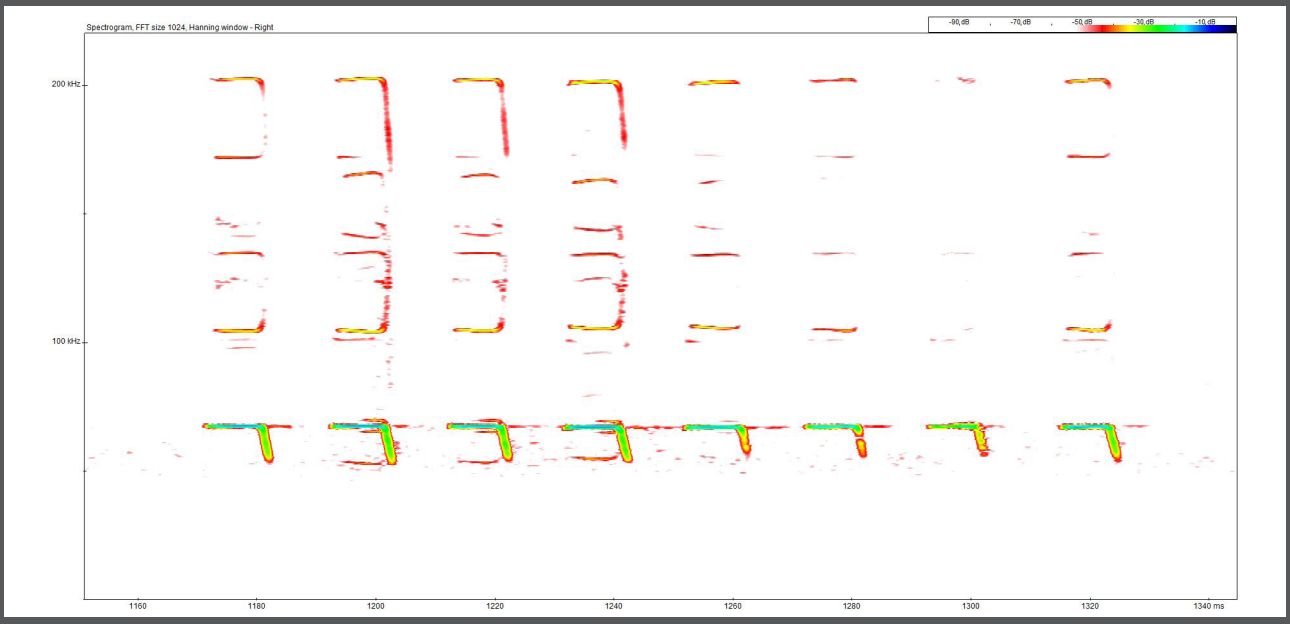
ISSN 3456-780

Hipposideros commersoni E. Geoffroy, 1803
Phyllorhine de Commerson

La Phyllorhine de Commerson est la seule représentante de la famille des ***Hipposideridae*** dans notre secteur d'étude. Son nez est composé de **feuilles nasales caractéristiques**, il ne possède **pas de tragus** et présente une **tache claire à la base de l'aile sur la partie ventrale**.
C'est une espèce endémique de Madagascar présentant une large distribution à travers l'île allant du niveau de la mer jusqu'à 1350 m. Cette Phyllorhine est majoritairement cavernicole mais exploite parfois la végétation dense. Trois femelles dont une lactante ont été capturées, permettant de dire qu'une colonie de reproduction existe dans le secteur de Bifanihy aux abords du fleuve Antainambalana. Les individus capturés chassaient notamment au niveau des boisements alluviaux, cela semble conforme aux observations de Goodman (2011).

Echolocation : Les séquences collectées pour cette espèce permettent de décrire une [FC / FM descendante] décomposée en plusieurs harmoniques, le maximum d'énergie étant contenu dans la fondamentale. Cette structure, avec une longue partie en FC permet d'utiliser l'effet Doppler, rapprochant les Phyllorhines des Rhinolophes, mais s'en distingue par l'absence de composante FM ascendante avant la partie FC, cela correspond bien à ce qui est décrit pour le genre ***Hipposideros*** (Bell & Fenton 1984 ; Jones *et al.* 1993). La FME sur l'harmonique **1** est de 65,9±1,9 kHz. Les cris sont émis par salves rapprochés (10 à 30 ms), interrompus par des intervalles de temps plus longs.

Menaces/conservation : Cette espèce est classée quasi-menacée (NT) par l'UICN. Son exploitation pour la consommation est probablement la menace la plus importante pour cette espèce capable d'accumuler d'importants stocks de graisse à la fin de la saison des pluies.



ISSN 3456-780

Parembalonura atrata Peter, 1874

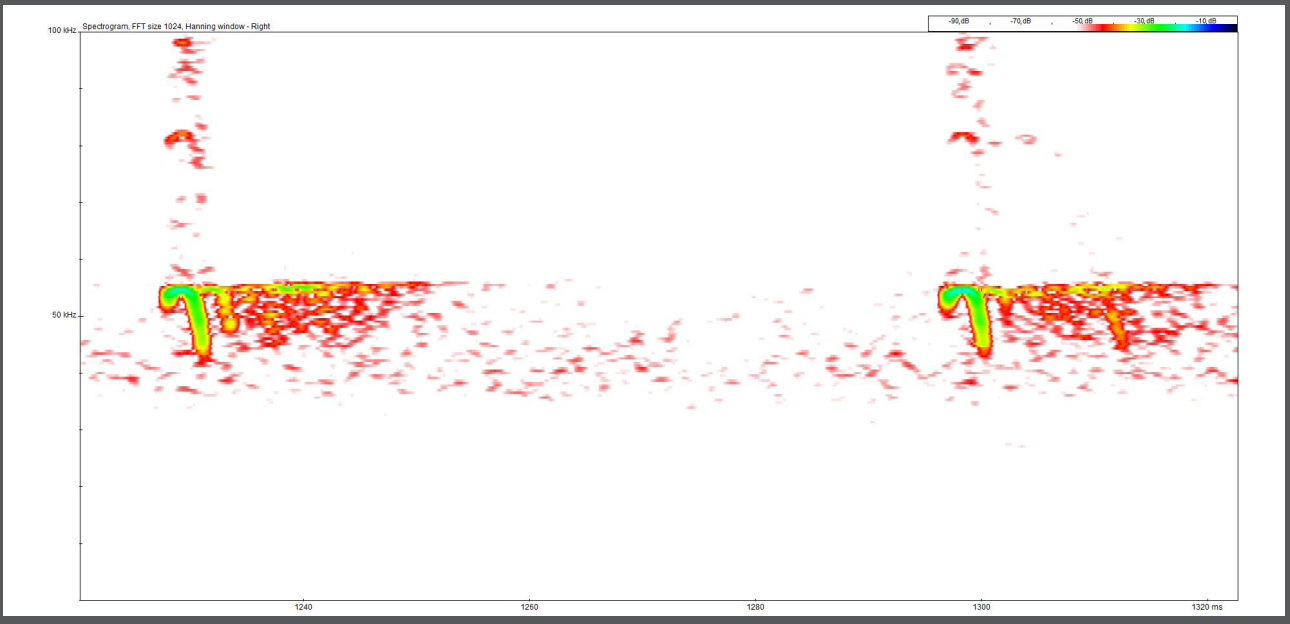
Emballonure rupestre

Espèce endémique de Madagascar, l'Emballonure rupestre présente une très petite taille, une fourrure sombre ainsi qu'un petit nez court et pointu typique du genre. Cette espèce occupe une grande partie des forêts de basse altitude à l'est de l'île ainsi que les forêts de montagne de l'étage inférieur. À l'ouest elle est remplacée par ***P. tiavato***. Les gites sont principalement cavernicoles et rupestres mais peuvent également être synanthropiques.
Une seule femelle lactante a été capturée à Ansiranana, permettant de dire qu'une colonie de reproduction existe dans ce secteur. Il est probable que les milieux rupestres situés en face du village sur la berge opposée accueillent une colonie.

Notez la petite taille de cette espèce à comparer au doigt en arrière-plan.

Echolocation : Les signaux de ***Parembalonura atrata*** enregistrés à Makira présentent une structure [FM ascendante / QFC / FM descendante]. La partie initiale est souvent marquée par une amorce explosive très rapide. Russ & Benett (2001), décrivent une FM ascendante précédant la partie QFC lorsque la récurrence est faible, ce type de signal a également été observé. La FM initiale est généralement tronquée quand la récurrence augmente. La moyenne des FME mesurées est 55,5 Khz. Les FT varient entre 35 et 45 KHz.

Menaces/conservation : Cette espèce est classée en préoccupation mineure (LC) par l'UICN. Il semble qu'elle soit localement consommée comme gibier malgré sa petite taille.



ISSN 3456-780

Taphozous mauritianus E. Geoffroy, 1918
Taphien de Maurice

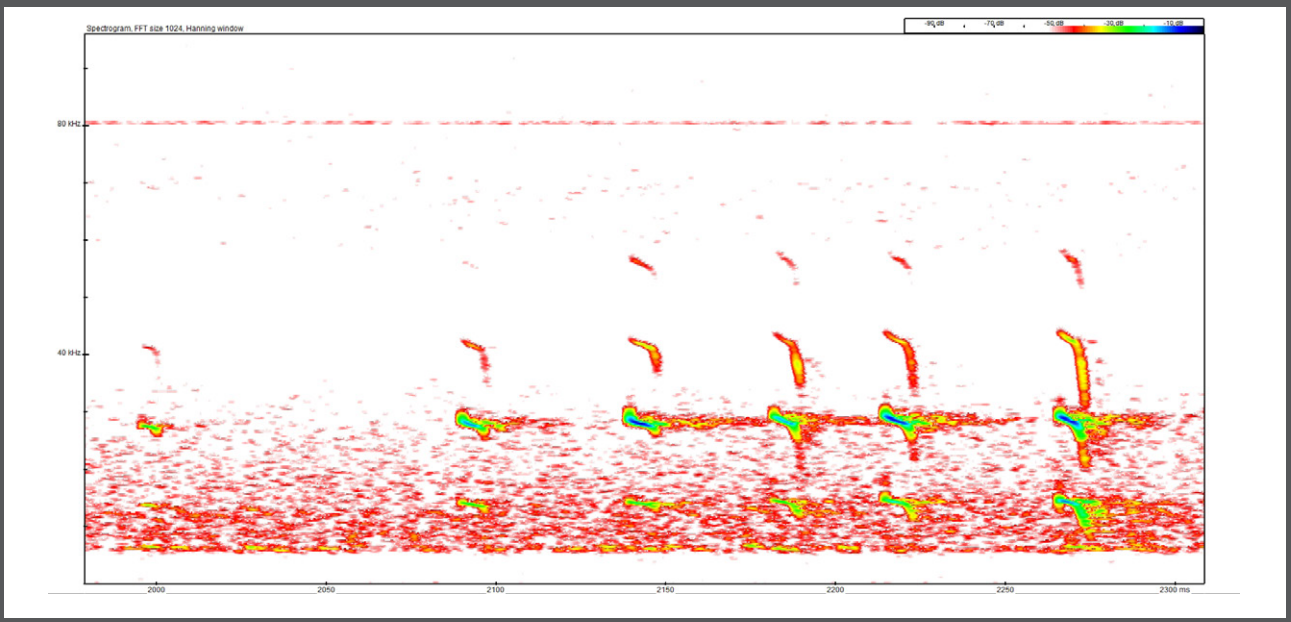
Le Taphien de Maurice est une espèce de petite taille. Le pelage est de couleur grise sur le dos et la tête et blanc sur la partie ventrale. La tête est de forme triangulaire avec un museau long et pointu caractéristique. Les mâles ont la particularité d'avoir une glande gulaire au centre de la gorge et les deux sexes ont des poches allaires entre la base du 5ème doigt et l'avant-bras. Cette espèce occupe les îles de l'Océan Indien occidental et quelques localités de l'Afrique sub-saharienne. Cette espèce n'a pas été contactée lors de nos prospections au sein du Parc de Makira mais des données attestent de sa présence dans ce secteur (Goodman Steven, com. pers).

Echolocation : D'après les travaux menés sur l'île de la Réunion (Barataud & Giosa 2013), cette espèce utilise des signaux QFC avec harmoniques, avec filtrage différentiel de l'intensité entre la fondamentale et l'harmonique **1**, l'intensité la plus forte étant portée par ce dernier. Lorsque le Taphien de Maurice passe du milieu ouvert (transit ou recherche passive de proie) où il pratique des signaux QFC avec peu d'harmoniques (Mesures données par Barataud & Giosa : FME de H**1** = 27,1KHz ± 1,6 ; n=57) à une recherche active (milieu fermé, proie repérée) alors la structure devient de type QFC/FM (parfois FM/QFC/FM) avec de nombreux harmoniques mais pas FM/QFC, ce qui semble être une caractéristique courante dans la famille des Emballonuridés (Barataud *et al.* 2013).

Menaces/conservation : Cette espèce est classée en Préoccupation mineure (LC) par l'UICN et ne semble pas menacée.

J.S. Philippe. La Réunion.

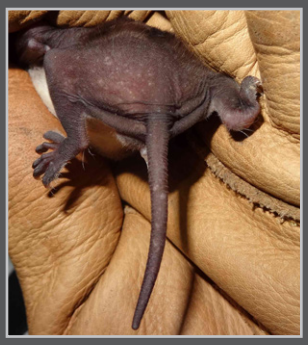
Île de la Réunion (Alexandre Haquard).



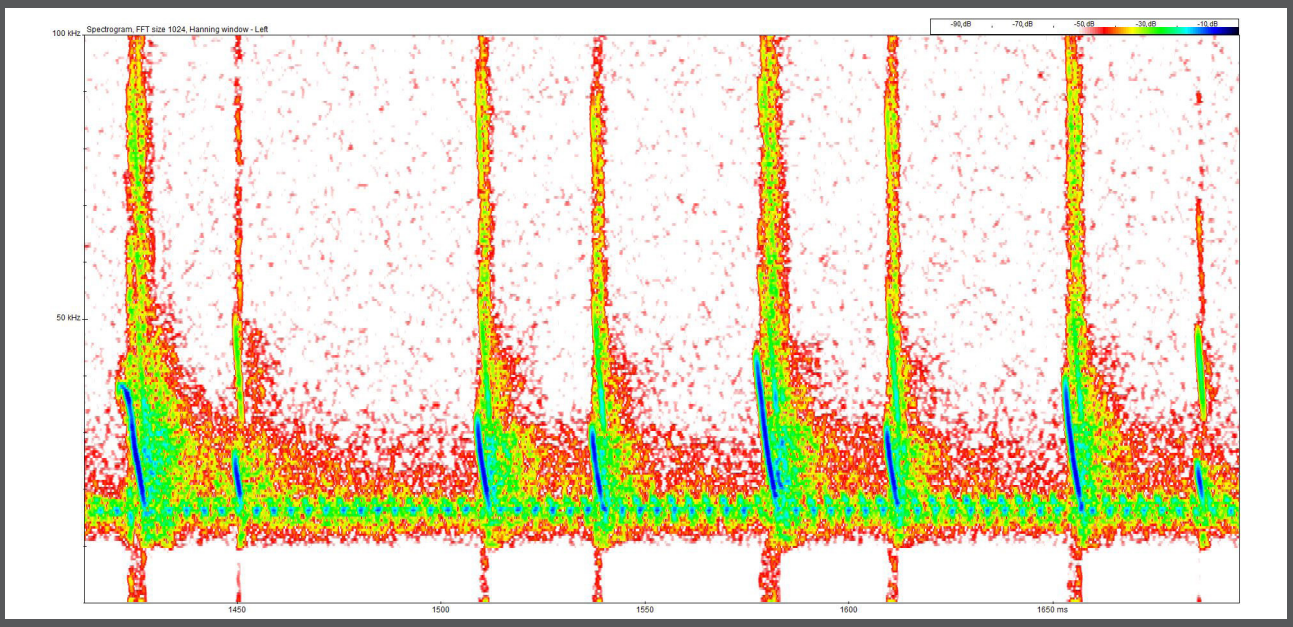
ISSN 3456-780

Mops leucostigma G. M. Allen, 1918
Grand Molosse malgache

Le Grand Molosse malgache est une espèce endémique de Madagascar et de quelques îles comoriennes. Ce ***Molossidae*** fréquente une large gamme d'habitats aussi bien dans des environnements naturels qu'au sein des zones urbaines. Il est cependant absent des Hautes Terres centrales. L'identification en main est relativement aisée avec : **la queue dépassant largement de l'uropatagium**, les **oreilles qui se rejoignent par un repli de peau** avec chez les mâles une touffe de poils raides derrière ce rabat de la peau, **une zone presque chauve entre les épaules** ainsi que des vibrisses courtes et épaisses. L'avant-bras de l'individu mesuré était de 43,5 mm (moyenne donnée par Goodman 44,4 mm (42-47, n=158) et permet d'exclure la majeure partie des autres ***Molossidae***.
Un seul individu a été observé en main à Maroantsetra, celui-ci provient de la prison de cette ville. Il semble que cette colonie soit populeuse. Cette espèce de haut vol n'a pas été contactée au sein de l'aire protégée de Makira bien qu'elle y soit probablement présente.



Echolocation : Les signaux enregistrés pour cette espèce correspondent à des FM abruptes dont la largeur de bande dépasse facilement les 30 KHz avec des FME variant entre 26 et 29 KHz, cette séquence correspond probablement à ce que produit cette espèce lorsque la récurrence augmente, notamment en milieu fermé. Russ & Benett (2001) note en effet que cette espèce pratique en transit une alternance de FC et de FM, la FC doit être abandonnée lorsque la récurrence augmente.



ISSN 3456-780

Chaerephon atsinanana Goodman, Buccas, Naidoo, Ratrimomanarivo, Taylor & Lamb, 2010

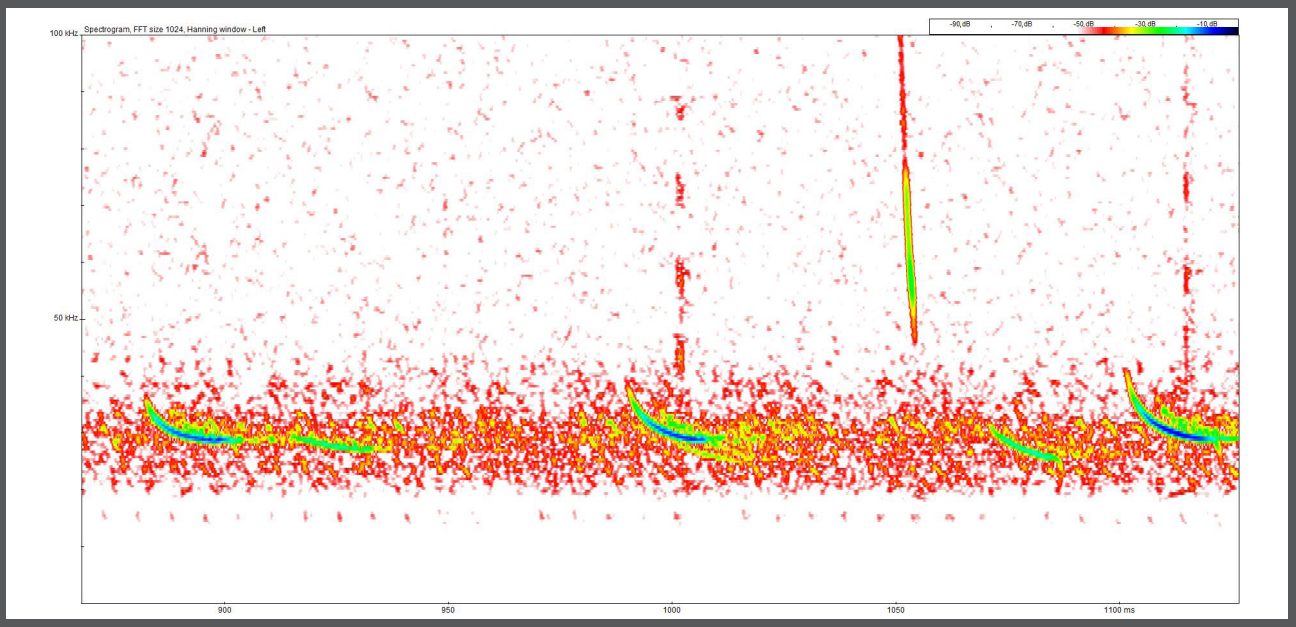
Molosse de l'Est malgache

Cette espèce était, il y a peu de temps, incluse au sein du complexe d'espèces ***Chaerephon pumilus***, un taxon largement répandu sur le continent africain. Les études morphogénétiques ont récemment permis de décrire une nouvelle espèce endémique de Madagascar : ***Chaerephon atsinanana*** (Goodman *et al.*, 2010). Il s'agit d'une espèce synanthropique commune dans la partie orientale de l'île et présente une répartition altitudinale allant du niveau de la mer à 1100 m d'altitude.
Nous n'avons pas capturé cette espèce au filet lors de nos prospections à Makira, cependant les écoutes actives au détecteur manuel ont permis de réaliser plusieurs enregistrements d'individus en vol. Sur une de ces séquences et par recoupement avec les rares données acoustiques disponibles (Russ *et al.* 2001) pour ***Chaerephon pumilus*** avant la description de ***C. atsinanana***, nous avons pu identifier la présence très probable de cette espèce. Une donnée est par ailleurs visible au nord de Makira sur la carte de répartition de l'espèce publiée par Goodman *et al.* (2010).

Echolocation : Les séquences enregistrées montrent une structure [FM/ QFC], il est probable qu'en transit et à faible récurrence cette espèce puisse pratiquer la QFC. Les FME observées ont une moyenne de 29,3 KHz (±1,15 ; n=4). Sur plusieurs signaux une bavure est visible en fin de signal, cela n'est pas indiqué dans la bibliographie consultée, il serait intéressant de savoir si cela correspond à un critère spécifique de ***C. atsinanana***. La durée moyenne des signaux enregistrés est cependant plus longue (22,35 ms ±3,61) que celle rapportée par Russ (2001), indiquant pour ***C. pumilus*** à Madagascar des durées moyennes de 13 ms. Cette différence peut s'expliquer si les sons décrits par Russ ont été enregistrés juste après une capture/lâcher, dans ce contexte les cris d'écholocations sont plus courts.

Conservation/menaces : Au moins à court terme, cette espèce ne semble pas faire face à un risque de déclin important de ses populations. Cependant, des informations supplémentaires sont nécessaires sur sa répartition et la taille des colonies existantes pour évaluer correctement son statut de conservation.

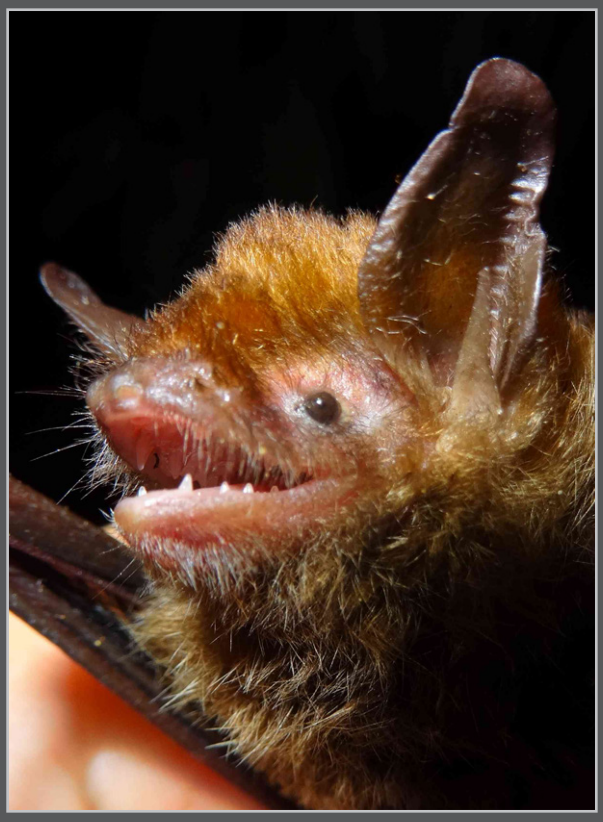
Spectrogramme d'un probable **Chaerephon atsinanana**. *Une bavure terminale est présente sur ces trois signaux, notamment sur celui de droite. Un cri de* **Myotis goudoti** *est également visible.*



ISSN 3456-780

Myotis goudoti A. Smith, 1834
Murin de Madagascar

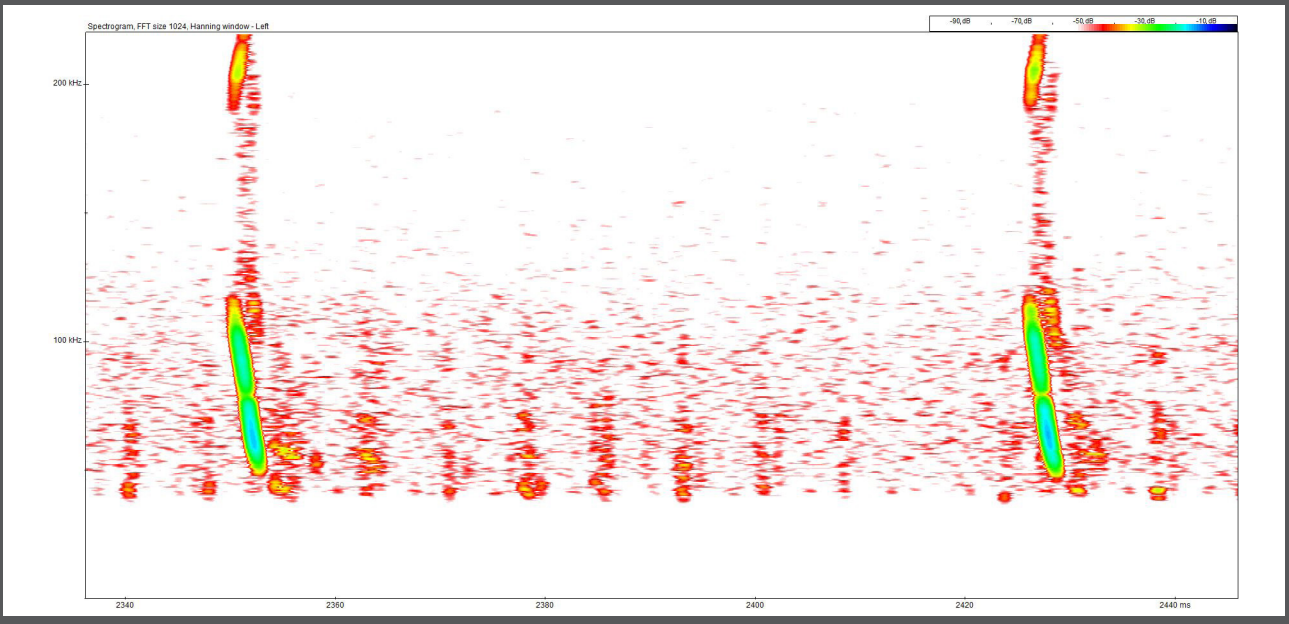
Ce ***Vespertilionidae*** est endémique de Madagascar et il est le seul représentant du genre ***Myotis*** sur l'île. Il occupe une large gamme d'habitats allant des forêts humides de Makira et Masoala au bush épineux oriental. Ce murin atteint une altitude de 1500 m et son spectre écologique semble être un des plus larges des chauves-souris malgaches.
Son pelage est relativement dense et d'une teinte roussâtre. Caractéristique du genre, son tragus est fin, élancé et se termine en pointe.
Trois Murins de Madagascar ont été capturés en bordure de fleuve Antainambalana. Il s'agissait de deux femelles non allaitantes et d'une femelle juvénile.



Myotis goudoti. *La couleur rousse du pelage et la forme du tragus sont caractéristiques de cette espèce à Madagascar.*

Echolocation : Les signaux enregistrés ont une structure [FM abrupte] similaire aux espèces de ***Myotis*** généralement rencontrées. Les spectrogrammes de ***Myotis goudoti*** enregistrés à Makira montrent des FM courtes, droites et abruptes. Les FT sont hautes (>30 KHz) et sont comprises entre 40 et 50 KHz. Les FME mesurées sont autour de 65 KHz. Les séquences obtenues sont cependant celles d'individus au moment du relâcher, les récurrences sont alors élevées et ne reflètent pas forcément la variabilité acoustique possible pour cette espèce selon les circonstances environnementales. L'analyse auditive des séquences enregistrées révèle des sonorités de type amorce haute fréquence ainsi que de l'absence haute fréquence.

Menaces/conservation : Cette espèce est classée en Préoccupation mineure (LC) par l'UICN. Il semble qu'elle soit localement consommée comme gibier malgré sa petite taille.



ISSN 3456-780

Miniopterus cf. egeri Goodman, Ramasindrazana, Maminirina, Schoeman & Appleton, 2011

Minioptère d'Eger

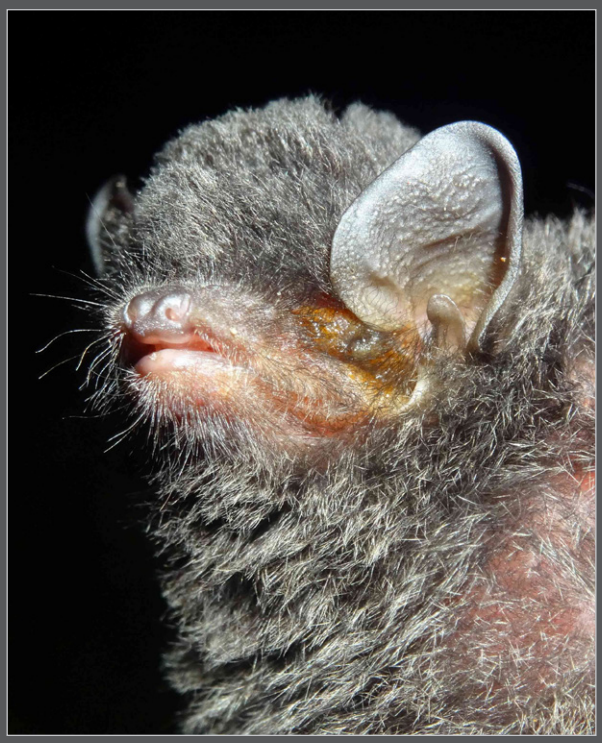
Miniopterus egeri a récemment été décrit sur des bases morphologiques et génétiques (Goodman *et al.*, 2011). Cette espèce est particulièrement proche de ***M. petersoni***, avec laquelle elle fut confondue durant plusieurs années en l'absence d'étude génétique. ***M. petersoni*** fréquente le sud-est de l'île alors que ***M. egeri*** occupe le nord-est. ***M. egeri*** est une espèce assez petite pour le genre avec un pelage brun foncé. Les mesures de l'avant-bras données par Goodman *et al.* (2011) sont comprises entre 37 et 40 mm (moyenne = 38,5 mm). La moyenne obtenue pour les 3 individus mesurés est de 38,7 mm (± 0,76 ; n= 3). Le tragus est relativement court, de 5 à 6 mm de long, sa base est assez large avec une partie distale recourbée vers l'avant. D'après les connaissances actuelles, la plupart des sites occupés ***M. egeri*** se trouvent dans des écosystèmes forestiers intacts ou partiellement dégradés du niveau de la mer jusqu'à 550 m. Peu d'informations sont disponibles sur l'écologie de cette espèce.

Concernant les 3 individus capturés, les espèces suivantes ont été écartées pour plusieurs raisons :

- ***Miniopterus brachytragos, M. gleni, M. griffithsi, M.griveaudi, M. majori*** et ***M. soroculus*** : Taille des avant-bras donnée pour ces espèces non compatibles avec les individus mesurés. Plusieurs de ces espèces ne fréquentent pas la zone géographique concernée.
- ***Miniopterus aelleni, M mahafaliensis, M. ambohitrensis*** : Les mesures morphologiques données pour ces espèces, notamment pour l'avant-bras, pourraient correspondre aux individus capturés, cependant ces espèces ne fréquentent pas la zone géographique concernée d'après les données bibliographies récentes.
- ***Miniopterus petersoni*** : Espèce très proche de ***M. egeri*** mais d'après Goodman (2011), ces deux espèces sont allopatriques, ***M. pertersoni*** vit au sud-est et 300 km semblent séparer les deux espèces. La forme du tragus est un critère complémentaire.

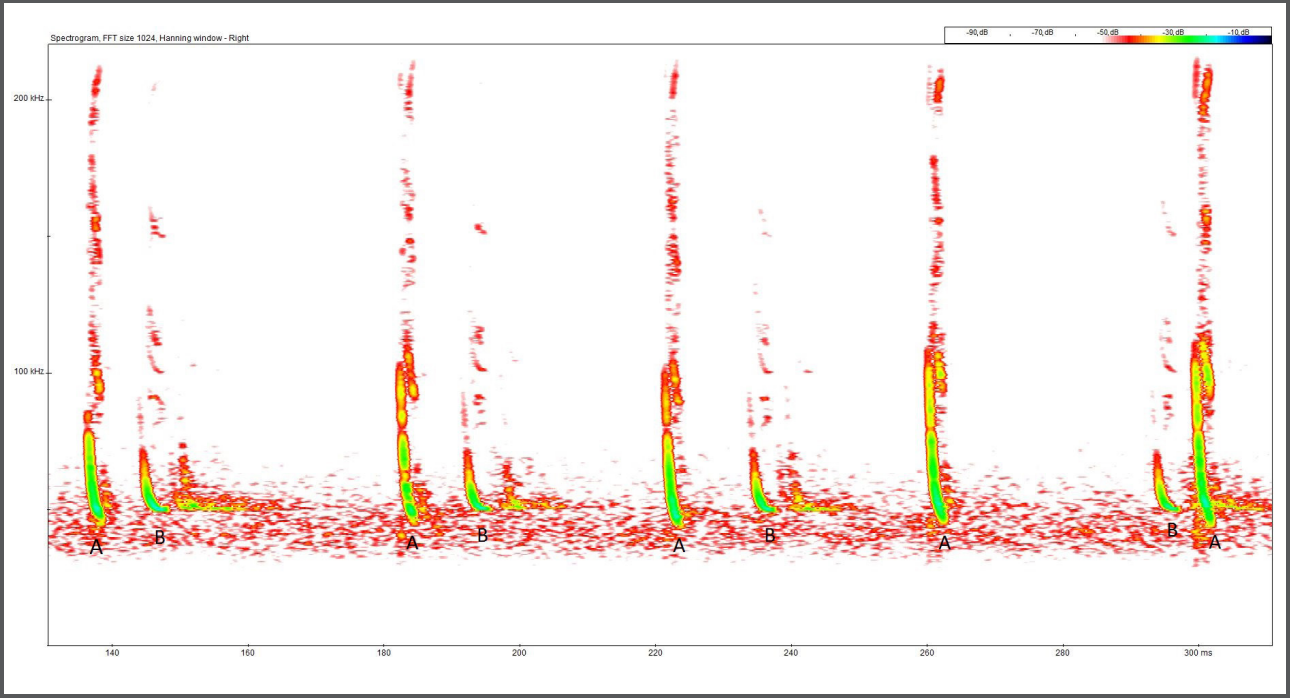
Les individus de Minioptère capturés ont été identifiés comme ***Miniopterus egeri*** sur la base de critères morphométriques, bioacoustiques et par recoupement avec la description de l'espèce faite par Goodman *et al.* en 2011. Cette identification ne peut cependant être certaine sans analyse génétique. La systématique du genre ***Miniopterus*** a fait de grands progrès ces dernières années, cependant beaucoup de découvertes restent à faire sur ce taxon à Madagascar.

Echolocation : Les séquences enregistrées montrent une structure [FM/ QFC] conforme au genre et à la description de l'espèce. Les largeurs de bande sont assez élevées et atteignent régulièrement 70 kHz. Les FT varient de 47 à 50 kHz et la FME à une moyenne de 52,2 kHz (±0,82 ; n=9 signaux/ 1 individu). La FME moyenne mesurée est plus basse que celle donnée par



De profil, le tragus est relativement large et la partie distale est recourbée vers l'avant.

ISSN 3456-780



Spectrogrammes de **Miniopterus egeri.** *Deux individus sont présents sur cette séquence. L'individu A, identifié comme* **M. egeri**, *montre une structure de type FM abrupte avec une récurrence élevée typique d'un individu au relâcher cherchant un maximum d'information sur son environnement. Pour l'individu B, en vol à ce moment-là, la récurrence est moindre et la structure est de type FM aplanie, conforme à ce qui est généralement décrit pour ce genre. Sans pouvoir l'affirmer, il est probable que les deux individus présents sur cette séquence appartiennent à la même espèce.*

Goodman & al (2011) qui est de 54,2 KHz (±1,02 ; n=16 signaux/2 individus). Il est en effet possible d'observer des variations géographiques dans les signaux émis par M. egeri selon les localités sur Madagascar.

Conservation/menaces : Au moins à court terme, cette espèce ne semble pas faire face à un risque de déclin important de ses populations. Cependant, des informations supplémentaires sont nécessaires sur sa répartition et la taille des colonies existantes pour évaluer correctement son statut de conservation.

Miniopterus manavi sensu stricto Thomas, 1906

Le Minioptère Manavi figure dans la base de données du WCS à Makira sans toutefois que l'origine de la donnée soit précisée. La grande majorité des données concernant cette espèces sont cependant localisées sur les hauts plateaux au centre de l'île. Morphologiquement cette espèce ressemble à ***Miniopterus egeri***. Selon la description de ***M. egeri*** faite par Goodman (2011), la FME des signaux produits par ***M. manavi*** est significativement plus haute que celle de ***M. egeri*** (***M. manavi*** 57.2 KHz +-0.77 ; ***M. egeri*** 54.7 KHz +-1.02).
Sur les séquences enregistrées, les FME ne semblent pas appartenir à ***M. manavi*** car elles sont trop basses (52.2 KHz +-0.82).

Echolocation : non enregistré lors de l'étude.

Miniopterus gleni Peterson, Eger & Mitchell, 1995
Minioptère de Glen

Le Minioptère de Glen est une espèce de grande taille dont l'avant-bras mesure entre 47 et 50 mm. La couleur de cette espèce est particulièrement brune. Celle-ci occupe une grande partie de l'île et une large gamme d'habitats. Cette espèce n'a pas été observée lors de nos prospections au sein du Parc de Makira mais des données attestent de sa présence dans ce secteur (Goodman Steven, com. pers).

Echolocation : non enregistré lors de l'étude.

Conservation/menaces : Cette espèce est classée en Préoccupation mineure (LC) par l'UICN et ne semble pas menacée. Elle est par ailleurs consommée dans quelques régions de l'île.

ISSN 3456-780

CONCLUSION

Cette mission a permis de souligner l'intérêt du patrimoine biologique et paysager de la forêt primaire de Makira qui est l'un des derniers grands massifs forestiers denses humides et intacts à Madagascar.

Malgré quelques difficultés d'organisation inhérentes à ce type d'exploration, l'objectif d'accéder au lac Amparibe a été atteint. Les captures de Chauves-souris en pleine forêt primaire se sont avérées infructueuses mais des résultats intéressants ont été obtenus dans des secteurs de végétations secondaires près des villages et du fleuve. L'absence de capture en forêt primaire ne doit pas être interprétée comme une absence des chiroptères dans ces habitats mais reflète la difficulté de capturer des chauves-souris dans ce contexte avec les moyens qui étaient les nôtres. La détection active des ultrasons était également difficile à mettre en place en raison d'un important bruit de fond. Cependant, les captures dans les milieux secondaires associées à des enregistrements ultrasonores lors du relâcher des chauves-souris ont permis de faire avancer l'identification acoustique pour plusieurs espèces peu ou pas documentées. La présence du Minioptère d'Eger dans ce secteur est également une donnée importante pour une espèce encore très peu connue du fait de sa récente description et de sa délicate identification. Notons également que la géologie de Makira n'offre pas aux chiroptères un réseau d'habitats souterrains favorables aux espèces cavernicoles comparée aux zones karstiques présentes ailleurs sur l'île. La nature des gîtes occupés à l'échelle locale reste encore largement méconnue, ainsi que de nombreux éléments d'écologie les concernant, y compris en bioacoustique.

Cette exploration permet d'ouvrir de nouvelles pistes permettant de faire progresser les connaissances naturalistes dans le secteur du Parc Naturel de Makira. L'un des objets de cette publication était de dresser une première liste des espèces de chauve-souris de Makira : au moins deux espèces (***Chaerephon atsinanana*** et ***Miniopterus egeri***) n'avaient pas été citées sur le secteur. Cette mission met en outre l'accent sur l'importance du patrimoine biologique de cette forêt encore bien conservée mais néanmoins soumise à diverses pressions d'origine humaine. L'organisation d'expéditions plus conséquentes au sein des secteurs réputés à juste titre inaccessibles, avec davantage de moyens, rassemblant le personnel de WCS, des guides locaux, des scientifiques et experts malgaches et internationaux permettraient de valoriser une biodiversité unique à toutes les échelles et largement inexplorée.

Lac Amparibe

ISSN 3456-780

Epiphytes en canopée avec ici des orchidées du genre Bulbophyllum.

ISSN 3456-780

BIBLIOGRAPHIE

Barataud M. (1996) - Ballades dans l'inaudible ; identification acoustique des chiroptères de France. Sittelle, Mens. 2 CD + livret 47 pp.

Barataud M. (2002a) - Méthode d'identification acoustique des chiroptères de France. Sittelle, Mens. CD + livret 14 pp.

Barataud M. (2015) - Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. *Biotope éditions, Publications scientifiques du Muséum*. 3ème édition. 344p.

Bennett D. & Russ J. (2001) - The bats of Madagascar. A field guide with descriptions of echolocation calls. *Viper Press*, U.K. 96 pp.

Cardiff S. & Jenkins R. (2016) - The Bats of Madagascar: A Conservation Challenge. *Lessons in Conservation*, **6**: 80-108.

Golden D. (2009) - Bushmeat hunting and use in the Makira Forest, north-eastern Madagascar: a conservation and livelihoods issue. *Fauna & Flora International, Oryx*, **43**(3): 386–392.

Goodman S. M., Buccas W., Naidoo T., Ratrimomanarivo F., Taylor P. J. & Lamb J. (2010) - Patterns of morphological and genetic variation in western Indian Ocean members of the Chaerephon 'pumilus' complex (Chiroptera: Molossidae), with the description of a new species from Madagascar. *Zootaxa* **2551**: 1–36.

Goodman S. M., Ramasindrazana B., Maminirina C. P., Corrie Schoeman M. & Appleton B. (2011) - Morphological, bioacoustical, and genetic variation in Miniopterus bats from eastern Madagascar, with the description of a new species. *Zootaxa* **2880**: 1–19.

Goodman S. M., Ramasindrazana B., Naughton K. M., & Appleton B. (2015.) - Description of a new species of the Miniopterus aelleni group (Chiroptera : Miniopteridae) from upland areas of central and northern Madagascar. *Zootaxa* **3936** (4): 538–558.

Goodman S. M. & Cardiff S.G. (2004) - A new species of Chaerephon (Molossidae) from Madagascar with notes on other members of the family. *Acta Chiropterologica*, **6**(2): 227–248.

Goodman S. M. (2011) - Les Chauves–souris de Madagascar. Association Vahatra, Antananarivo, Madagascar.

Goodman S. M., et al. (2005a) - The distribution and conservation of bats in the dry regions of Madagascar. *Animal Conservation* **8**(2):153–165.

Goodman S. M., Maminirina C. P. , Bradman H. M. , Christidis L. & Appleton B. (2009) - The use of molecular phylogenetic and morphological tools to identify cryptic and paraphyletic species: examples from the diminutive long–fingered bats (Chiroptera: Miniopteridae: Miniopterus) on Madagascar. *American Museum Novitates* **3669**: 1–34.

Goodman S. M., Ryan K.E. , Maminirina C.P., Fahr J. , Christidis L. & Appleton B. (2007) - Specific status of populations on Madagascar referred to Miniopterus fraterculus (Chiroptera: Vespertilionidae), with description of a new species. *Journal of Mammalogy* **88**(5): 1216–1229.

Goodman S. M., Jenkins R.K.B. & Ratrimomanarivo F. H. (2005) - A review of the genus Scotophilus (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) on Madagascar, with the description of a new species. *Zoosystema,* **27**(4): 867-882.

Goodman S. M., Cardiff S. G., Ranivo J., Russell A.L. & Yoder A. D. (2006) - A new species of Emballonura (Emballonuridae: Chiroptera) from the dry regions of Madagascar. *American Museum Novitates* **3538**: 1-24.

Grandidier G. (1929) - Nouvelle espèce de chauve–souris frugivore Rousettus madagascariensis G. Grand. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle,* **11**: 91–93.

Jenkins R. K. B., Randriafidison D., Razafimanahaka H. J., Rabearivelo A., Razafindrakoto N., Ratrsimandresy Z., Andrianandrasana R. H., Razafimahatratra E., & Racey P. A. (2007) - Not rare, but threatened: the endemic Madagascar flying fox Pteropus rufus in a fragmented landscape. *Oryx* **41** (2): 263–271.

Jones C., Smith L., Sparks J. (2010) - A New Species of Rainbowfish (Teleostei: Melanotaenioidei: Bedotiidae) from the Makira Region of Northeastern Madagascar. *Copeia*, **2**: 284–291.

Raharivololona B. M., Ratsisetraina R. I., Day S. R. (2003) - Lémuriens des forêts humides du plateau de Makira, Maroantsetra (Madagascar). *Lemur News*, **8**: 18.

Rakotomalala Z., Andrianjakarivelo V., Rasataharilala V., Goodman S. M. (2007) - Les Petits mammifères non volants de la Forêt de Makira, Madagascar. *Bulletin de la Société Zoologique de France,* **132**(3): 205-221.

ISSN 3456-780

Ramasindrazana B. & Goodman S. M. (2011) - Bats of the Beanka Forest, a limestone karstic zone near Maintirano, central western Madagascar. *Malagasy Nature*, **5**: 121-128.

Rasolofosoni D., Rakotondratsimba G., Rakotonirainy O., Rakotozafy L. M. A., Ratsimbazafy J. H., Rabetafika L., & Randrianarison R. M. (2007) - Influences des pressions anthropiques sur les lémuriens d'Anantaka, dans la partie est du plateau de Makira, Maroantsetra, Madagascar. *Madagascar Conservation & Development*, **2**(1).

Safford R., Skerrett A. & Hawkins F. (2015) - Birds of Madagascar and the Indian Ocean Islands. *Helm Field Guides. Bloomsbury Publishing*. 336 p.

Site internet consultés : http://www.xeno-canto.org/

Remerciements

Nous tenons à remercier tout d'abord la **Direction Générale des Forêts du Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts de Madagascar,** pour nous avoir fourni les autorisations de capture au sein du Parc Naturel de Makira et la **Direction Générale des Aires Protégées** de Fenerive Est. Merci également à **José Myriel Ralison** (Biotope Madagascar) et **Ranalison Oliarinony** (Université d'Antananarivo) pour leur aide précieuse et leur soutien dans notre course à travers la capitale afin d'obtenir les autorisations nécessaires pour cette mission. Nous remercions les membres du **WCS**, qui nous ont accueilli dans les locaux d'Antananarivo et de Maroantsetra et nous ont confié tous les éléments nécessaires pour préparer au mieux cette mission : **Lantoniaina Andriamampianina**, Coordinateur des initiatives de conservation à Antananarivo, **Stevens Ramaroson**, Directeur du Parc de Makira, **Aristide Andrianarimisa,** Coordinateur des recherches scientifiques, **Petra Lahann** coordinatrice du programme MaMaBay Landscape, **Alison Clausen**, Directrice WCS Madagascar, **Félix Ratelolahy**, Coordinateur recherche faunistique, **Vongy Andrianjakarivelo**, chargé de mission au WCS Makira.
Nous sommes également reconnaissants envers les personnes suivantes : les responsables de la filiale de Biotope Madagascar, **Aurelia Labedan** et **Guillaume Crépin**, pour avoir été le lien indispensable à l'échelle locale ; la Fondation Biotope et son responsable **Maël Dewynter**, qui a assuré la mise en page et la cartographie de ce document, ainsi que pour son aide tout du long du projet ; **Alexandre Haquard**, chiroptérologue chez Biotope, pour ses relectures et conseils en bioacoustique. Un grand merci bien évidemment à nos accompagnateurs, guides et porteurs : **Olivier** notre porteur en chef et apprenti cordiste talentueux, **Angelot, Claudiot, Alescisse, Donné, Orlin, Picto, Ranaity, Narcisse** notre guide local, **Firlin** notre cuisinier, **Augustin**, notre assistant de recherche du WCS, **Patrick, Severin** et **Dona**, pépiniéristes du WCS, et enfin **Gilbertson**, notre guide naturaliste et traducteur. Nous remercions aussi **Steven Goodman** pour nous avoir fait partager ses connaissances sur les chiroptères de Madagascar et nous avoir fourni des éléments essentiels complétant les fiches espèces. Merci à **Letsara Rokiman**, de nous avoir fait visiter le secteur Biologie végétale du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza à qui nous avons confiés nos échantillons d'orchidées. Enfin nous remercions chaleureusement nos amis **Marc Fayolle** et **Ségolène Beaucent**, passionnés de Madagascar, qui nous ont aidé à déterminer les amphibiens et les reptiles photographiés durant cette mission.

ISSN 3456-780