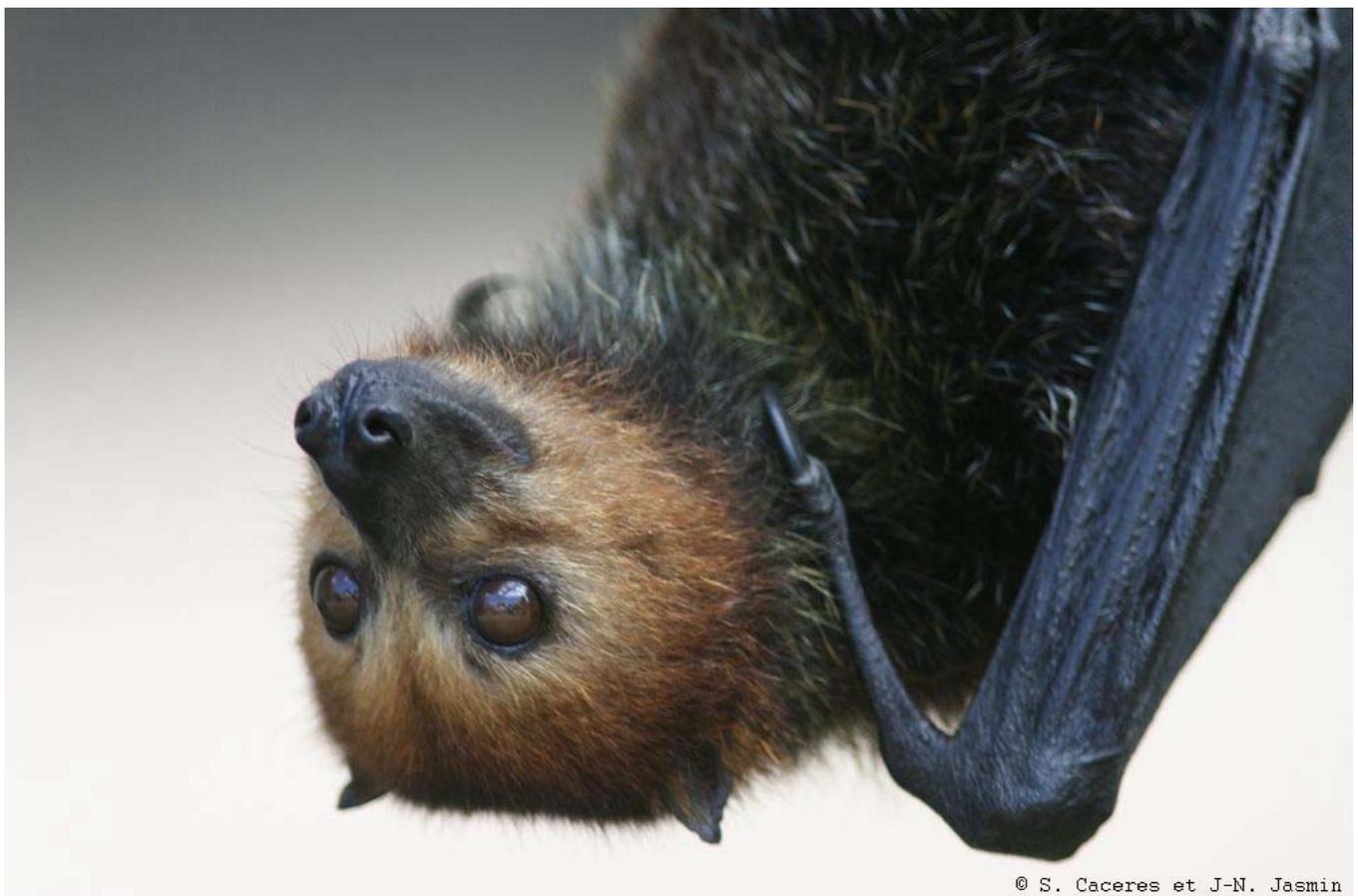


PLAN DE CONSERVATION DE LA ROUSSETTE NOIRE (*Pteropus niger*) DANS L'ÎLE DE LA REUNION



© S. Caceres et J-N. Jasmin

► Rédacteur :

- **Sarah CACERES** : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage / Cellule Technique Océan Indien

► Avec les contributions des membres du groupe de travail « Roussette » :

- **Nadine CHEVASSUS** : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage / Antenne Océan Indien
- **Yannick GILOUX** : Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion
- **Benoît LEQUETTE** : Parc National de la Réunion / Service Etudes et Patrimoine
- **Philippe MONGIN** : Brigade Nature Océan Indien
- **Stéphane ROUE** : Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion
- **Marc SALAMOLARD** : Parc National de la Réunion / Service Etudes et Patrimoine
- **Matthieu SALIMAN** : Direction Régionale de l'Environnement / Service Protection de la Nature et Aménagement durable

► Remerciements pour leur aide :

- **Aux agents de la Brigade Nature Océan Indien : Stéphan BAUTISTA, Eric BUFFARD, Jean-François CORNUAILLE, Jacques FAYAN, Emmanuel FOURGEAUD, Patrick PAYET, Patxi SOUHARCE**
- **Aux médiateurs du Secteur Nord du Parc National de la Réunion : Rodolphe BLIN, Gabriel DE GUIGNE, Caroline ROBERT**
- **Stéphanie DALLEAU** : Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion
- **Lydie HERE** : Université de la Réunion / Parc National de la Réunion
- **Pierre MAIGRAT** : Direction Régionale de l'Environnement / Service Protection de la Nature et Aménagement durable
- **Caroline MERLE** : Direction Régionale de l'Environnement / Service Protection de la Nature et Aménagement durable
- **Jean-Michel PROBST** : Parc National de la Réunion / Secteur Ouest
- **Sonia RIBES** : Muséum d'Histoire Naturelle de la Réunion
- **Vikash TATAYAH** : Mauritian Wildlife Foundation

► Remerciements pour leur soutien bibliographique à :

- **Au Centre de Coordination Ouest pour l'Étude et la Protection des Chauves-souris de Suisse**
- **Aux membres du Réseau Roussettes de l'Océan Indien**
- **Anthony CHEKE** : naturaliste indépendant
- **Graeme CUMMINGS** : Percy Fitz Patrick Institute, University of Cape Town
- **Thomas DUVAL** : Nature Océan Indien
- **Abigail ENTWISTLE** : Fauna & Flora International
- **Steven GOODMAN** : Field Museum of Natural History / Vahatra
- **François MOUTOU** : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
- **Dorte Friis NYHAGEN**
- **John O'BRIEN** : University College Dublin / Dublin Zoo
- **Vicki POWELL**

Citation :

CACERES S. 2011 - Plan de conservation de la Roussette noire (*Pteropus niger*) à La Réunion. Direction Régionale de l'Environnement de La Réunion (DIREN). ONCFS, 62 pp. + annexes.

SOMMAIRE

Avant-Propos	1
Partie I : Bilan des connaissances	2
1. Description de l'espèce	2
1.1 Taxonomie	2
1.2 Principales caractéristiques morphologiques	2
2. Distributions passées et présentes.....	4
2.1 Les mégachiroptères de l'Océan Indien.....	4
2.2 Historique du peuplement de chiroptères de la Réunion	8
2.3 Evolution récente de la population réunionnaise.....	9
3. Statut de protection/conservation de l'espèce et règles régissant le commerce international.....	10
3.1 Critères UICN.....	10
3.2 Convention de Nairobi.....	10
3.3 Convention de Washington, réglementation de la Communauté Européenne.....	10
3.4 Convention de Bonn et accord EUROBATS ; Convention de Berne	10
3.5 Arrêté ministériel du 17 février 1989	11
4. Eléments de biologie et d'écologie de l'espèce	11
4.1 Ecologie alimentaire	11
4.2 Reproduction.....	12
4.3 Ecologie comportementale et milieu de vie	13
4.4 Mobilité et déplacements.....	15
4.5 Espérance de vie	16
5. Recensement de l'expertise mobilisable dans l'Océan Indien	17
6. Actions de conservation déjà conduites dans l'Océan Indien	17
6.1 A la Réunion.....	17
6.2 Quelques exemples dans d'autres îles de l'Océan Indien	19
Partie II : Recensement et analyse des menaces et des facteurs limitants	21
1. Recensement des menaces et des facteurs limitants	21
1.1 Catastrophes naturelles.....	21
1.2 Destruction des habitats	22
1.3 Dérangements des colonies.....	22
1.4 Conflits d'usage avec les producteurs de fruits.....	23
1.5 Surexploitation, braconnage et commerce	23
1.6 Prédation.....	24
1.7 Epidémies	25
1.8 Manque de connaissances	25
1.9 Collisions	25
1.10 Facteurs intrinsèques à l'espèce : érosion génétique et viabilité des populations.....	26
2. Analyse des menaces et des facteurs limitants	28
Diagnostic synthétique	30
Partie III : Stratégie à mettre en œuvre	31
1. Durée du plan	31
2. Objectif à long terme	31
3. Objectifs de conservation à moyen et court terme	31
4. Actions à mettre en œuvre	33
4.1 Protection.....	34
4.2 Etude	39
4.3 Communication	44
4.4 Coopération régionale.....	49
5. Tableau de bord des actions à mettre en œuvre	51
6. Estimation financière et proposition d'organisation.....	52
Liste des tableaux et des figures	54
Références bibliographiques	55
Annexes	63

LISTE DES ABREVIATIONS

- ◆ **ANP** : Association Nature et Patrimoine
- ◆ **APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
- ◆ **ARMEFLHOR** : Association Réunionnaise pour la Modernisation de l'Economie Fruitière Légumière et HORTicole
- ◆ **BNOI** : Brigade Nature Océan Indien
- ◆ **BSG** : Bat Specialist Group
- ◆ **CBNM** : Conservatoire Botanique National de Mascarin
- ◆ **CI** : Conservation International
- ◆ **CRVOI** : Centre de Recherche et de Veille sur les maladies émergentes dans l'Océan Indien
- ◆ **DAF** : Direction de l'Agriculture et de la Forêt
- ◆ **DDE** : Direction Départementale de l'Équipement
- ◆ **DIREN** : Direction Régionale de l'Environnement
- ◆ **DPF** : Domaine Public Fluvial
- ◆ **GT Roussette** : Groupe de Travail Roussette
- ◆ **JIR** : Journal de l'Île de la Réunion
- ◆ **MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle
- ◆ **MWF** : Mauritian Wildlife Foundation
- ◆ **NOI** : Nature Océan Indien
- ◆ **ONCFS** : Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage
- ◆ **ONEMA** : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
- ◆ **ONF** : Office National des Forêts
- ◆ **ONG**: Organisation Non Gouvernementale
- ◆ **PN Run** : Parc National de la Réunion
- ◆ **SEOR** : Société d'Études Ornithologiques de la Réunion
- ◆ **SREPEN** : Société Réunionnaise d'Étude et de Protection de l'Environnement et de la Nature
- ◆ **SSC** : Species Survival Commission
- ◆ **UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources
- ◆ **UR** : Université de la Réunion

AVANT-PROPOS

Près de 200 ans après sa disparition de l'île, une toute petite population de Roussette noire est à nouveau mentionnée très régulièrement à la Réunion depuis 2007.

A la Réunion, il n'existe pas de structure spécialisée uniquement dans l'étude et la conservation des mammifères indigènes. Pour répondre à cette nouvelle situation, un « groupe de travail Roussette », composé de la DIREN, de l'ONCFS, du PN Run, de la SEOR et de la BNOI (brigade mixte composée d'agents ONCFS/ONEMA/ONF/PN Run), a ainsi été mis en place en 2008.

Les données relatives à cette petite population réunionnaise sont issues des observations réalisées sur le terrain par de nombreux intervenants (Association Nature et Patrimoine ; Association Nature Océan Indien ; Association Réunionnaise d'Ecologie ; Brigade Nature Océan Indien ; Conservatoire Botanique National de Mascarin ; Muséum d'Histoire Naturelle de Saint-Denis ; Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage ; Office National des Forêts ; Parc National de la Réunion ; Sapeurs pompiers de Sainte-Suzanne ; Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion ; Société Réunionnaise pour l'Etude et la Protection de l'Environnement ; Université de la Réunion ; naturalistes indépendants, particuliers...).

Elles sont compilées dans un tableau synthétique complété par les membres du groupe de travail Roussette. Les premiers résultats ont été présentés lors des 12èmes Rencontres Nationales Chauves-souris de la SFPEM du 22 et 23 mars 2008 au cours de l'atelier Outre-mer (*Roué & Probst, 2010*) et par la SEOR, le PN Run et l'ONCFS lors d'un colloque international qui s'est déroulé à Maurice du 10 au 15 novembre 2008 (*Salamolard & al., 2009 ; Caceres & al., 2009*). La totalité des données de ce tableau n'est pas publiée. Le nombre de producteurs de données étant important, par soucis de simplicité lorsqu'il y est fait référence dans le texte, la mention est la suivante : *GT Roussette, en cours*.

La DIREN commanditaire de l'étude, a mandaté l'ONCFS pour l'élaboration du plan de conservation des Roussettes en partenariat avec les membres du groupe de travail Roussette. Dans le cadre de cette commande, l'ONCFS assure le secrétariat du groupe travail et l'élaboration du document. Chaque établissement poursuit ses actions respectives.

Enfin, le présent document est élaboré de manière à être en cohérence avec la méthodologie du Ministère de l'Ecologie, pour l'élaboration des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées (*circulaires du 13 août 2008, du 03 octobre 2008 et du 08 septembre 2009*).

Le présent document a été validé scientifiquement par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de La Réunion (CSRPN), lors de la réunion plénière du 12 octobre 2010.

PARTIE I : BILAN DES CONNAISSANCES

L'ordre des chiroptères est généralement subdivisé en deux groupes, celui des **mégachiroptères** et celui des **microchiroptères**. Les mégachiroptères sont habituellement de grande taille et possèdent un museau allongé, tandis que les microchiroptères sont le plus fréquemment petits, à la face aplatie et généralement complexe, aux yeux souvent minuscules et aux grandes oreilles.

Les régimes alimentaires des chiroptères sont extrêmement diversifiés. Les microchiroptères peuvent être insectivores, piscivores, carnivores, frugivores et parfois hémato-phages. Les mégachiroptères sont essentiellement frugivores et nectarivores (Lecointre & Le Guyader, 2006).

1. Description de l'espèce

1.1 Taxonomie

La Roussette noire ou grande Roussette des Mascareignes (*Pteropus niger*) est une espèce du sous-ordre des mégachiroptères qui comprend essentiellement les chauves-souris frugivores de l'ancien monde. Le groupe des mégachiroptères est composé d'une seule famille, celle des Pteropodidae et de deux sous-familles, les Pteropodinae et les Macroglossinae. La Roussette noire appartient à la sous-famille des Pteropodinae (Nowak, 1994). Le genre *Pteropus* est représenté par 60 espèces réparties en 17 groupes d'espèces (Nowak, 1999).

D'après Andersen (1912 in Moutou, 1982) et Nowak (1994), selon des critères essentiellement morphologiques, cette espèce appartient au groupe *rufus* composé de :

- *P. rufus* ;
- *P. seychellensis* ;
- *P. voeltzkowi* ;
- *P. niger* ;
- *P. aldabrensis*.

Enfin, d'après les dernières études génétiques menées, même si *P. niger* appartient au groupe *rufus*, son patrimoine génétique se rapproche plus de celui de la Roussette des Seychelles (*P. s. seychellensis*) que de celui de la Roussette de Madagascar (*P. rufus*) (O'Brien, 2005 ; Cheke & Hume, 2008 ; O'Brien & al., 2009).

1.2 Principales caractéristiques morphologiques (cf. Fig. 1)

La plupart des mégachiroptères, ont une griffe sur le doigt 2 en plus de celle sur le pouce. Ce caractère primitif est spécifique à ce groupe, les microchiroptères n'ayant qu'une griffe sur le pouce. Contrairement aux microchiroptères et à l'exception d'un genre de mégachiroptères (*Rousettus* sp.), la majorité des chauves-souris de grandes envergures ne sont pas capables d'écholocation (Nowak, 1994).

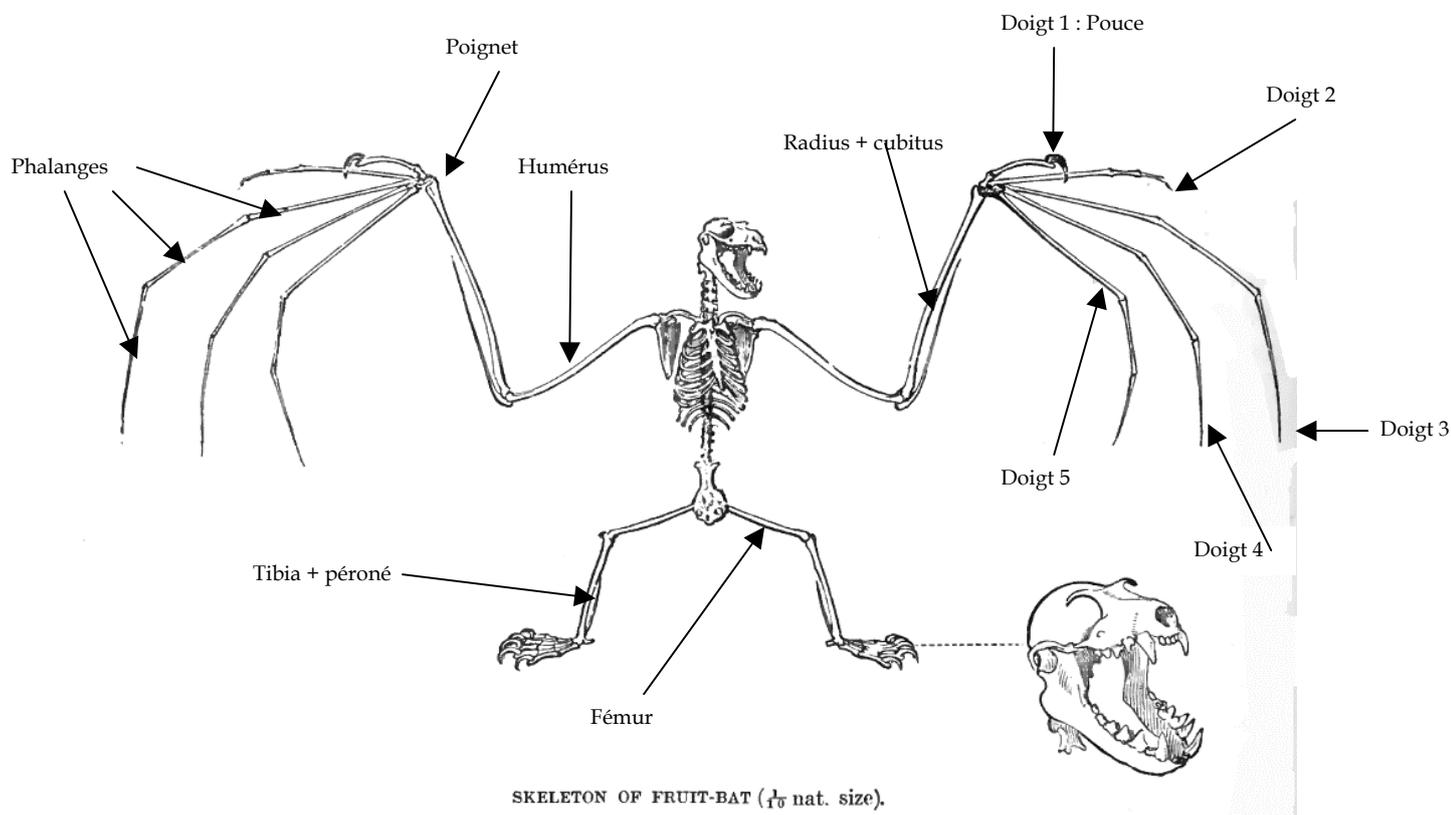


Figure 1 : Squelette d'une chauve-souris frugivore (in Lydekker, 1893 modifié)

La plupart des espèces de la famille des Pteropodidae se caractérisent par :

- Des oreilles externes allongées, ovales, de forme assez simple et l'absence de tragus¹ ;
- Deux grands yeux bien développés, permettant à la plupart des membres de cette famille de se diriger visuellement ;
- Un museau allongé, sans feuille nasale² ;
- Le second doigt est composé de 3 phalanges osseuses. La dernière est très petite voire rudimentaire et porte généralement une petite griffe ;
- Une queue courte ou absente et une membrane interfémorale absente ou très peu développée ;
- Pour les mâles, un pénis qui ressemble à celui de certains primates ; et pour les femelles, une paire de mamelles sur la poitrine ;
- Des dents très fortement adaptées à un régime frugivore (canines proéminentes et molaires modifiées) (Nelson, 1989 ; Nowak, 1994 ; Peterson & al., 1995).

La formule dentaire du genre *Pteropus* est la suivante : (i2/2, c1/1, pm 3/3, m2/3) x 2 = 34 dents³ (Nowak, 1994 ; Peterson & al., 1995 ; Giannini & al., 2006). Les différentes espèces maintiennent leur température corporelle entre 33° et 37° C (Nowak, 1994).

D'après Geoffroy Saint-Hilaire, le pelage de cette Roussette est noir ; la face et les flancs supérieurs sont roux (Geoffroy Saint-Hilaire (1810) in Moutou, 1982). Par la suite, Andersen a précisé cette description, en indiquant que cette espèce était reconnaissable par rapport à toutes les autres espèces du genre, en raison de la couleur des parties supérieures du pelage : « les côtés du dos sont pâles et contrastent avec le manteau et l'échine noirs » (Andersen (1912) in Moutou, 1982 ; Hill, 1971). Elle possède des oreilles plus petites que celles des autres espèces de *Pteropus* de la zone (Hill, 1971 ; Peterson & al., 1995).

¹ **Tragus** : Protubérance de l'oreille externe, qui augmente la réceptivité en concentrant les échos des ultrasons

² **Feuille nasale** : Structure nasale externe

³ i = incisive ; c = canine ; pm = prémolaire ; m = molaire

La taille des espèces de *Pteropus* est corrélée à la taille de l'île sur laquelle elles vivent (McNab, 1994). Pour son genre, *Pteropus niger* est une espèce de taille moyenne (Koopman, 1994 in Nyhagen, 2001). D'après la littérature, les caractéristiques morphométriques de l'espèce sont les suivantes :

- Longueur totale : 230 mm (Geoffroy Saint-Hilaire (1810) in Moutou, 1982) ;
- Longueur de la tête : 70 mm (Geoffroy Saint-Hilaire (1810) in Moutou, 1982)
- Longueur de l'avant-bras des juvéniles (5 à 10 mois) : moy. = 130 mm (N = 15 individus) (Nyhagen, 2001);
- Longueur de l'avant-bras des adultes : ♂ : 152 à 165 mm ; ♀ : 143 à 162 mm (N=14 individus) (Cheke & Dahl, 1981) ; moy. = 152 mm (Nyhagen, 2001 ; Nyhagen 2005) ; Il n'y a pas de différences significatives de la taille de l'avant-bras entre mâles et femelles (Nyhagen, 2001) ;
- Envergure : 900 mm à 1020 mm (Cheke & Hume, 2008) ; moy. = 980 mm (Geoffroy Saint-Hilaire (1810) in Moutou, 1982) ;
- Poids des femelles adultes non-reproductrices : 380 à 540 g ; moy. 473 g (N=5 individus) (Cheke & Dahl, 1981 ; Nyhagen, 2001 ; Nyhagen 2005) ;
- Poids des juvéniles : moy. = 247 g (Nyhagen, 2001).

Il est important de noter que, d'après les auteurs cités, ces résultats sont la synthèse de mesures réalisées sur très peu d'individus. Ils ne sont donc que peu représentatifs et certaines données manquent (ex : poids des adultes reproducteurs...)

2. Distributions passées et présentes

2.1 Les mégachiroptères de l'Océan Indien

La famille des Pteropidae est essentiellement répartie en zone tropicale et subtropicale (cf. Fig.2).

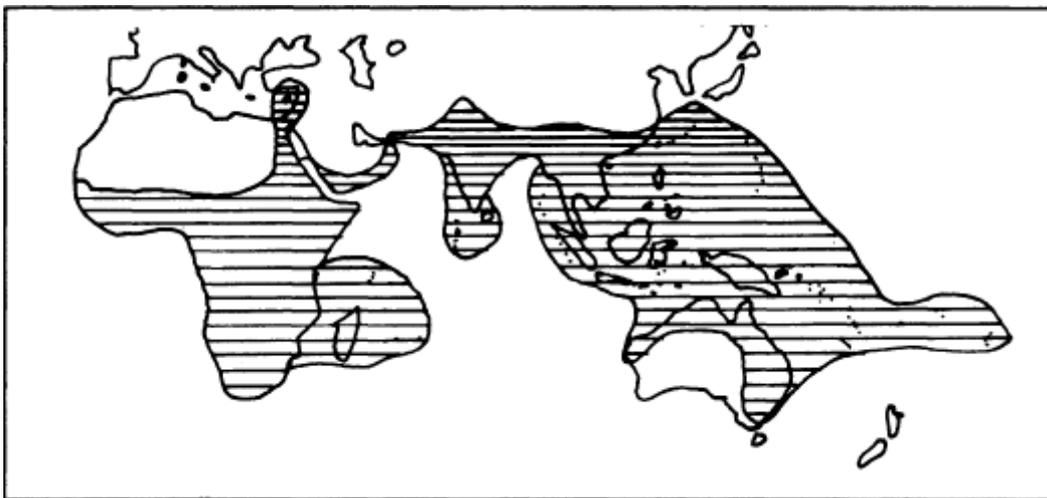


Figure 2 : Répartition mondiale des chauves-souris frugivores de l'ancien monde (Mickleburgh & al., 1993).

Plusieurs genres de Pteropodidae sont recensés dans la zone Océan Indien (Moutou, 1988 ; Mickleburgh & al., 1993 ; Garbutt, 1999 ; Mickleburgh & al., 2002 ; Mac Kinnon & al., 2004) :

- *Eidolon* sp.
- *Rousettus* sp.
- *Epomophorus* sp.
- *Pteropus* sp.

D'après *Peterson & al.* (1995), le genre *Pteropus* peuple essentiellement l'Asie méridionale. Il s'étend aux Philippines, à la Nouvelle Guinée, à l'Australie du Nord et jusqu'aux îles Fidji et Samoa. Vers l'ouest, sa distribution est discontinue et surtout insulaire jusqu'à Madagascar et les îles voisines. A ce jour, il ne semble pas avoir traversé l'étroit bras de mer le séparant du continent africain (*cf. Fig. 3*).



Figure 3 : Répartition mondiale des espèces de *Pteropus* (Eger & Mitchell, 1996).

Les chauves-souris frugivores de l'Ouest de l'Océan Indien présentent un très haut niveau d'endémisme, avec plusieurs espèces confinées sur une seule île. Ceci est particulièrement vrai pour le genre *Pteropus* qui est considéré comme un taxon insulaire puisque 55 des 57 espèces ont tout ou partie de leur distribution sur une île. L'endémisme à l'intérieur du genre est élevé avec 35 des 57 espèces confinées à une seule île ou à un petit groupe d'île (Mickleburgh & al., 1993 ; Carroll & Feistner, 1996).

Dans la zone Ouest de l'Océan Indien, on trouve différentes espèces et sous-espèces du genre *Pteropus* :

Espèces	Annexes CITES (Réglementation UE)	Critères UICN (Version 2009.1)	Iles									
			Madagascar	Réunion	Maurice	Rodrigues	Aldabra	Seychelles	Grande Comore et Mayotte	Anjouan et Mohéli	Ile Mafia	Pemba
<i>Pteropus aldabrensis</i> (syn. <i>P. seychellensis aldabrensis</i>)	Annexe II (B)	VU						X				
<i>Pteropus livingstonii</i>	Annexe II (A)	EN									X	
<i>Pteropus niger</i>	Annexe II (B)	EN (CR ¹)		† (entre 1772 et 1801)	X	†?						
<i>Pteropus rodricensis</i>	Annexe II (A)	CR			†	X						
<i>Pteropus rufus</i>	Annexe II (B)	VU	X									
<i>Pteropus seychellensis comorensis</i>	Annexe II (B)	LC							X	X	X	
<i>Pteropus seychellensis seychellensis</i>	Annexe II (B)	LC							X			
<i>Pteropus subniger</i>	Annexe II (B)	EX		† (dans les années 1860)	† (entre 1864 et 1873)							
<i>Pteropus voeltzkowi</i>	Annexe II (A)	VU										X

Tableau 1 : Liste des espèces de *Pteropus* présentes dans l'Océan Indien Occidental

(Cheke, 1975 ; Cheke & Dahl, 1981 ; Moutou, 1982 ; 1986 ; 1988 ; Mickleburgh & al., 1993 ; Carroll & Feistner., 1996 ; Entwistle & Corp, 1997a. ; 1997 b. ; Garbutt ; 1999 ; Louette, 1999 ; Mickleburgh & al., 2002 ; Probst & Brial, 2002 ; Bollen & van Elsacker, 2002 ; Powell & Wehnelt, 2003 ; Mac Kinnon & al. 2004 ; Powell ; 2005 ; Jenkins & al., 2007 ; Cheke & Hume, 2008 ; Cheke, com. pers.)

(Annexe II : espèces menacées de surexploitation ; Annexe A : utilisation commerciale interdite, y compris à l'intérieur du territoire national, sauf dérogation spécifique ; Annexe B : utilisation commerciale autorisée sous certaines conditions ; EX : éteint ; CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; LC : préoccupation mineure ; X= espèce présente à l'heure actuelle ; † = espèce disparue de l'île ; ? date de disparition inconnue) ; ¹ : Liste Rouge Réunion (UICN, 2010).

Plus spécifiquement, les études biogéographiques menées sur le peuplement de *Pteropus* de l'ouest de l'Océan Indien montrent qu'il semble être issu de 4 phénomènes de colonisations indépendants, en provenance d'Asie (Andersen (1912) in Moutou, 1982). D'après les récentes études génétiques d'O'Brien (O'Brien, 2005 ; O'Brien & al., 2009) le peuplement de mégachiroptères de l'Océan indien serait le résultat d'au moins trois phénomènes de colonisations successifs, tous relativement récents et rapides (cf. Fig. 4). De plus les caractéristiques morphologiques et le mode de vie très particulier de la Rougette (*P. subniger*) suggèrent que cette espèce est issue d'un autre phénomène de colonisation, indépendant des 3 autres (Moutou, 1988 ; Cheke & Hume, 2008 ; O'Brien & al., 2009).

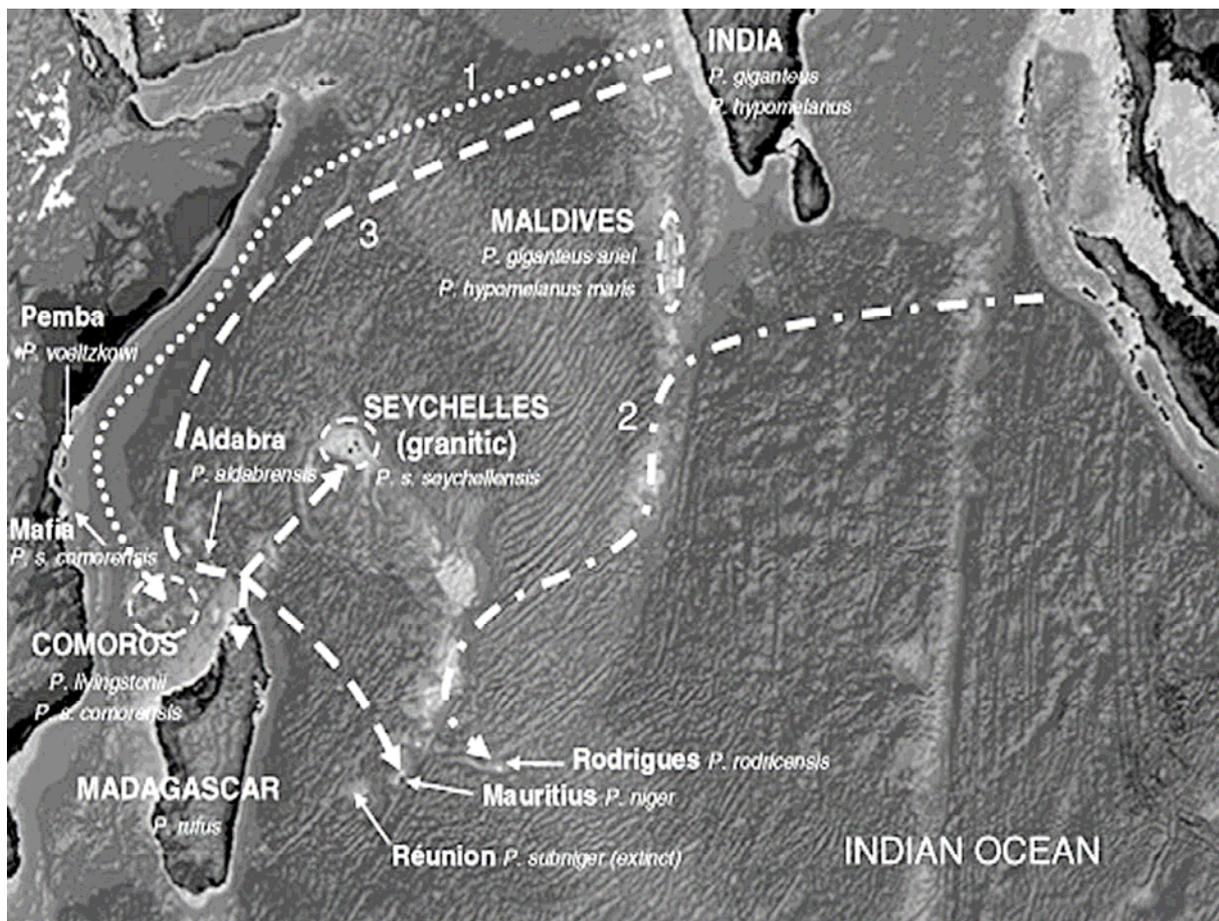


Figure 4: Carte de répartition et routes de colonisations les plus plausibles pour les espèces de *Pteropus* de l'Ouest de l'Océan Indien. (1) Premier phénomène de colonisation à destination de l'Archipel des Comores (*P. livingstonii*) et de l'île de Pemba (*P. voeltzkowi*). (2) Second phénomène de colonisation à destination de Rodrigues (*P. rodricensis*). (3) Troisième phénomène de colonisation à destination des Seychelles (*P. seychellensis seychellensis*) et de Maurice (*P. niger*), puis de Madagascar (*P. rufus*), des Comores (*P. s. comorensis*) et d'Aldabra (*P. aldabrensis*) (in O'Brien & al., 2009).

Ainsi l'ancêtre de la Rousette noire serait arrivé durant l'ère glaciaire au moment où le niveau de la mer était bas, et il aurait effectué des mouvements réguliers entre les différentes îles, depuis et vers les Seychelles (Cheke & Hume, 2008).

2.2 Historique du peuplement de chiroptères de la Réunion

D'après les différents écrits existant, le peuplement des chiroptères de la Réunion était composé de six espèces distinctes avant l'arrivée de l'homme (XVI^{ème} siècle) (*Bory de Saint-Vincent, 1804 ; Cheke, 1975 ; Cheke & Dahl, 1981 ; Moutou, 1982 ; 1986 ; 1988 ; Probst & al. 2002 ; Cheke & Hume, 2008 ; Goodman & al., 2008 ; Cheke, 2009a*) :

- Quatre espèces de microchiroptères : *Mormopterus francoismoutoui*, *Taphozous mauritianus*, *Scotophilus borbonicus* et *Boryptera alba* ;
- Deux espèces de mégachiroptères : *Pteropus niger* et *Pteropus subniger*

Quatre de ces espèces ont disparu au cours de ces derniers siècles ou ne sont plus mentionnées à l'heure actuelle.

➤ *Les espèces de microchiroptères*

Le **petit molosse** (*Mormopterus francoismoutoui*) appartient à la famille des Molossidae. Considérée auparavant comme une espèce endémique des Mascareignes (Réunion et Maurice) sous l'appellation *Mormopterus acetabulosus*, elle est depuis peu reconnue comme une espèce endémique de la Réunion (*Goodman & al., 2008*). L'espèce est considérée comme commune sur l'île (*Goodman & al., 2008*) et les effectifs de la population sont très importants (*Issartel, 2004 ; Devaux, 2006*). La population est en effet estimée à plusieurs centaines de milliers d'individus (*Barataud & Giosa, 2009*).

En revanche, il reste beaucoup de connaissances à acquérir sur cette espèce (changement d'habitats en hiver, régime alimentaire dans différentes zones...) (*Probst, 1999 ; Issartel, 2004 ; Devaux, 2006 ; Barataud & Giosa, 2009*).

Le **taphien** ou chauve-souris des tombes (*Taphozous mauritianus*, famille des Emballonuridae) est une espèce indigène à la Réunion, que l'on retrouve notamment à Maurice, à Madagascar, et en Afrique continentale (*Peterson & al., 1995*). Considéré comme une espèce commune à la Réunion, on la trouve en revanche dans des effectifs moindres que ceux du petit molosse (*Probst, 1999 ; Issartel, 2004 ; Devaux, 2006 ; Barataud & Giosa, 2009*). Tout comme pour le petit molosse, il reste de nombreuses connaissances à acquérir.

La **chauve-souris blanche de Bory** (nommée par J.-M. Probst *Boryptera alba*) a été mentionnée en 1804 par Bory de Saint-Vincent : « *des petites chauves-souris blanches, dont je n'ai pu me procurer un seul individu, se réfugient le jour entre les pétioles des feuilles* » (de lataniers). Depuis, plus aucune mention de cette espèce énigmatique n'a été faite (*Probst & Brial, 2002 ; Cheke & Hume, 2008 ; Cheke, 2009a*).

Le **scotophile de Bourbon** ou chauve-souris des Hauts (*S. borbonicus* ; famille des Vespertilionidae) est l'espèce la plus mal connue de toutes les espèces de *Scotophilus*. Le statut taxonomique de l'espèce n'est pas clair. En effet, l'holotype de l'espèce n'a été décrit qu'à partir de deux spécimens collectés à la Réunion (*Probst & Brial, 2002 ; Goodman & al., 2005 ; Andriafidison & al., 2008*). Cette espèce n'a pas fait l'objet d'observation à la Réunion au cours du 20^{ème} siècle (*Cheke & Dahl, 1981*). En 1982, 22 mois d'observations n'ont pas permis de découvrir un seul spécimen (*Moutou, 1982*). En 2004, les prospections diurnes et nocturnes en écoute acoustique (détecteur à ultrasons⁴) n'ont rien donné concernant cette espèce (*Issartel, 2004*). D'après *Goodman et al. (2005)*, le peu de mentions de l'espèce sous-entend que celle-ci est soit extrêmement rare, soit difficile à capturer, soit représente une part particulièrement restreinte d'une population migratrice, voire même une espèce éteinte.

Enfin, une étude acoustique a été menée sur les chiroptères réunionnais en 2009. Les résultats de cette étude ont permis de découvrir deux autres répertoires acoustiques différents appartenant à des espèces non connues (*Barataud & Giosa, 2009*).

⁴ Détecteur à ultrasons : Appareil électronique permettant de transformer les ultrasons en sons audibles.

➤ *Les espèces de mégachiroptères (Famille des Pteropodidae)*

La **rougette** ou Roussette à collet rouge (*P. subniger*), espèce endémique des Mascareignes, aurait disparu à la Réunion dans les années 1860, juste avant de s'éteindre vers 1870 à Maurice. Cette espèce gîtait dans les arbres creux. Dans les années 1730 la population était suffisamment importante pour faire du commerce de sa graisse. La déforestation et la surexploitation auraient largement contribué à son extinction (Cheke & Dahl, 1981 ; Moutou, 1982 ; 1986 ; 1988 ; Probst & Brial, 2002 ; Cheke & Hume, 2008 ; Mickleburgh & al., 2008b.)

La **Roussette noire** ou grande Roussette des Mascareignes (*P. niger*), espèce endémique des Mascareignes, a disparu de la Réunion entre 1772 et 1801, mais elle est encore présente à Maurice (Cheke & Dahl, 1981 ; Nyhagen & al., 2005). *P. niger*, considérée comme commune à la Réunion jusqu'au milieu du 17^{ème} siècle, a décliné drastiquement peu de temps après, probablement en raison de sa surexploitation et de la déforestation (Cheke & Hume, 2008 ; Jenkins & al., 2008). En outre, des os trouvés dans des dépôts subfossiles attestent de sa présence par le passé dans toutes les îles des Mascareignes (Andersen (1912) in Moutou, 1982 ; Cheke & Hume, 2008).

2.3 Evolution récente de la population réunionnaise

Quelques spécimens, le plus souvent morts ou épuisés, ont été mentionnés à la Réunion ces dernières décennies. Ces individus sont arrivés depuis Maurice, très probablement pris par les vents des cyclones annuels (Jenkins & al., 2008). Entre 2000 et 2007, une dizaine d'observations de Roussettes noires ont été faite à la Réunion, dont un individu mort électrocuté dans les hauts de l'Ouest et un individu observé pendant plus d'un mois dans le Sud-Ouest de l'île. A chaque fois, les individus observés étaient isolés (GT Roussette, en cours ; Salamolard & al., 2009 ; Caceres & al., 2009). L'un d'eux a été retrouvé mort à Tan Rouge à la suite du cyclone Dina en 2002. Il est naturalisé et stocké au Muséum d'Histoire Naturelle de Saint-Denis (Com. Pers. S. Ribes).

Dans le courant de l'année 2007, 5 individus sont observés ensembles dans la même localité (SEOR et ANP, secteur Est de l'île) (Roué & Probst, 2010). Cette observation est gardée relativement confidentielle pendant plus de 6 mois. En janvier 2008, la BNOI et l'ONCFS effectuent une reconnaissance du site et confirment officiellement la présence de mégachiroptères (ONCFS & BNOI, 2008). De nouvelles observations de 2 à 4 individus sont ensuite faites régulièrement par différents organismes oeuvrant pour la protection de l'environnement (ANP, SEOR, ONCFS, BNOI, PN Run, NOI, SREPEN, naturalistes indépendants...). En février 2008 au moment du cyclone Ivan, une observation de 11 individus ensembles dans la même ravine est réalisée.

L'information est rendue publique par la presse locale en juin 2008 (JIR, 2008 ; Quotidien, 2008) et un communiqué de presse de la Préfecture de la Réunion paraît dans les jours qui suivent (Préfecture de la Réunion, 2008). Dans le même temps, les experts de la Mauritian Wildlife Foundation (MWF) confirment d'après les photos transmises par la SEOR qu'il s'agit bien de l'espèce *Pteropus niger* (GT Roussette, en cours ; Salamolard & al. 2009 ; Caceres & al., 2009).

Depuis, des observations sont réalisées régulièrement et centralisées dans un tableau de synthèse complété par les membres du groupe de travail Roussette (Cf. § « *Ecologie comportementale et milieu de vie* »). Sur les 24 communes de l'île, 11 ont fait l'objet d'observations de Roussettes. La quasi-totalité des observations réalisées se concentrent sur la bande littorale de 0 à 400 m (Héré, 2009c).

Enfin, l'origine de cette recolonisation de la Réunion par les Roussettes noires n'est pas certaine. Elle peut être d'origine naturelle ou bien le fait d'une réintroduction d'origine anthropique (volontaire ou non) (Cf. § « *Mobilité et déplacements* »).

3. Statut de protection/conservation de l'espèce et règles régissant le commerce international

Différentes stratégies de conservation des chauves-souris frugivores sont mises en œuvre dans la zone ouest de l'Océan indien (législation, protection des habitats, éducation, reproduction en captivité...) (Carroll & Feistner, 1996). Les mesures réglementaires nationales de protection des chauves-souris sont variables et vont de l'absence de protection, à la protection intégrale des dortoirs et des aires de nourrissages (Mickleburgh & al., 2002).

Les différents statuts et règles régissant la protection de la Roussette noire à la Réunion sont énoncés dans les paragraphes ci-dessous.

3.1 Critères UICN

L'UICN classe la Roussette noire dans la catégorie « **en danger** » depuis 2008, auparavant elle avait le statut de « vulnérable ». La raison essentielle de ce classement réside dans le fait que son aire de répartition se limite essentiellement à l'île Maurice (environ 1 860 km²) et depuis peu, pour quelques individus, à la Réunion. De plus, à Maurice, l'espèce est toujours menacée par la destruction et la dégradation de ses habitats, ainsi que par la pression du braconnage (Jenkins & al., 2008).

En 2010, lors de l'évaluation de l'espèce pour la liste rouge des espèces de La Réunion, la Roussette noire a été classée comme « **en danger critique d'extinction** » (UICN, 2010).

3.2 Convention de Nairobi

La Convention Internationale pour la Protection, la Gestion et la Mise en Valeur du Milieu Marin et des Zones Côtières de l'Afrique Orientale (1985, Nairobi) est entrée en vigueur en France en 1996. Elle classe la Roussette noire dans l'**annexe II** de son protocole relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvages. Cette annexe regroupe les espèces de la faune sauvage exigeant une protection spéciale.

3.3 Convention de Washington, réglementation de la Communauté Européenne

La CITES, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 1973, Washington), classe la Roussette noire dans son annexe II (espèces menacées de surexploitation). Les États membres de l'Union Européenne, qui sont tous Parties à la Convention, appliquent des règlements communautaires plus stricts que la CITES, pour lesquels la Roussette noire est classée en **annexe B**.

3.4 Convention de Bonn (1979) et accord EUROBATS (1993) ; Convention de Berne (1979)

La Convention de Bonn, convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS, décret de publication en 1990 pour la France) s'applique pour certaines espèces de microchiroptères européens. De cette convention découle l'Accord EUROBATS (Décret de publication en 1996 pour la France) relatif à la conservation des populations de chauves-souris d'Europe. Il engage les parties signataires à prendre des mesures appropriées en vue d'encourager la conservation des populations européennes de chauves-souris (Familles des Rhinolophidae et des Vespertilionidae).

Enfin, l'annexe IV de la Directive européenne CEE N°92/43 concernant la conservation des habitats naturels (Convention de Berne), ainsi que de la faune et de la flore sauvages indique que toutes les espèces de microchiroptères européens nécessitent une protection stricte.

Ces deux textes ne sont donnés qu'à titre informatif, puisqu'ils ne s'appliquent pas aux espèces réunionnaises.

3.5 Arrêté ministériel du 17 février 1989 fixant des mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de la Réunion

Cet arrêté interdit « en tout temps sur le territoire du département de la Réunion la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat », des mammifères d'espèces non domestiques suivantes :

- *Tadarida acetabulosa*. Actuellement, le nom valide de cette espèce est *Mormopterus francoismoutoui* (Goodman & al., 2008) ;
- *Taphozous mauritianus* ;
- *Pteropus niger* (Roussette noire).

En outre, toute personne portant atteinte à une espèce protégée est passible d'un an d'emprisonnement et de 15 000 € d'amende (Article L 415-3 du Code de l'Environnement).

Enfin à titre informatif, à Maurice l'espèce *Pteropus niger* est protégée depuis 1983 (Nyhagen, 2001 ; Cheke & Hume, 2008). Dans un premier temps par le « Forest Act » en 1983, puis cette protection a été renforcée en 1993 par le texte de loi portant création du Parc National de Maurice (Com. Pers. V. Tatayah).

4. Eléments de biologie et d'écologie de l'espèce

4.1 Ecologie alimentaire

➤ *Comportement alimentaire*

La plupart des espèces de Pteropodidae possèdent de larges bulbes olfactifs et localisent leur nourriture à l'odeur. Elles écrasent la pulpe des fruits dans leur bouche entre le palais et la langue, afin d'en extraire et d'ingérer le jus. Elles recrachent ensuite une grande partie de la pulpe et des graines. Certaines espèces mâchent également des fleurs, afin d'en extraire le nectar et le jus (Nelson, 1989 ; Nowak, 1994 ; Shilton & al., 1999).

En outre, plusieurs espèces de *Pteropus* présentent un comportement territorial vis à vis des plantes sur lesquelles elles s'alimentent. Cela a également été observé chez *P. niger* à Maurice (Nyhagen, 2001).

Les études menées à Maurice ont montré que le régime alimentaire de *P. niger* est essentiellement composé de fruits. Néanmoins, il est probable que les individus consomment une part plus importante de fleurs et de feuilles aux périodes où il y a peu de fruits mûrs disponibles (Nyhagen & al., 2005). La Roussette noire semble être une consommatrice de fruits généraliste ou opportuniste (Nyhagen, 2004). Elle est connue pour se nourrir de mangues (*Mangifera indica*, Anacardiaceae), de litchis (*Litchi chinensis* ; Sapindaceae), de longanis (*Dimocarpus longan* ; Sapindaceae), de jacques (*Artocarpus heterophyllus*, Moraceae), de fruits de badamier (*Terminalia catappa* ; Combretaceae), de fleurs d'arbres du voyageur (*Ravenala* sp., Strelitziaceae), de kapok (*Ceiba pentandra*, Malvaceae), de choca vert (*Furcraea foetida*, Agavaceae), et de fruits d'arbres indigènes (Cheke & Dahl, 1981 ; Mickleburgh & al., 1993 ; CBNM, 2009). Au total, elles consomment des fruits, des fleurs, du nectar ou des feuilles de 22 espèces végétales appartenant à 19 genres et 13 familles. Sur ces 22 espèces, 32 % sont endémiques de Maurice, 18% indigènes et 50% introduites (Nyhagen, 2001 ; Nyhagen & al., 2005). En règle générale, si elles ont le choix, les espèces de *Pteropus* préfèrent les fruits qu'elles trouvent en forêts primaires à ceux trouvés en agroforêt. Néanmoins, les fruits d'agroforêts sont importants pour leur alimentation. En effet, ceux-ci représentent une grande proportion de leur alimentation quand les ressources des forêts primaires sont trop faibles (Banack, 1998).

A la Réunion depuis leur retour en 2007, il a été constaté qu'elles consomment des mangues, des litchis, des papayes, des zévis, des jambos... (GT Roussette, en cours ; Salamolard & al., 2009 ; Caceres & al., 2009), mais aucune étude spécifique n'a été menée à l'heure actuelle. Au vu des résultats du premier comptage mené le 19 février 2009, il semblerait que la majorité d'entre-elles demeurent dans

la ravine durant le début de leur période d'activité nocturne. Il est possible que durant l'été austral les arbres fruitiers de la ravine suffisent à nourrir cette petite population (Héré, 2009b.).

Les espèces de *Pteropus* boivent pendant leurs vols depuis et vers leurs sites de nourrissage et de repos. Elles sont capables de prendre des gorgées en plein vol au-dessus d'étendues d'eau. Certaines boivent même de l'eau salée, probablement pour se procurer les sels minéraux manquant dans les plantes sur lesquelles elles s'alimentent (Nelson, 1989 ; Nowak, 1994 ; Louette, 1999 ; Iudica & Bonaccorso, 2003).

➤ *Interactions plantes / chauves-souris*

Les chauves-souris frugivores, en contribuant à la pollinisation des fleurs et à la dispersion des graines, jouent un rôle clé dans le maintien des écosystèmes tropicaux (Carroll & Feistner, 1996). Elles ont en effet le potentiel pour disperser des graines sur des centaines de kilomètres (Shilton & al., 1999). En revanche, il semblerait que leur aptitude à disperser ces graines soit nettement dépendant de la densité de leur population (McConkey & Drake, 2006).

La Roussette noire semble également contribuer à la pollinisation et à la dispersion des graines. Les résultats de l'étude de Nyhagen & al. (2005) suggèrent que l'espèce joue un rôle important pour le maintien de la diversité végétale, dans le paysage extrêmement fragmenté de Maurice.

4.2 Reproduction

D'après la littérature, chez les espèces de *Pteropus* les individus arrivent à maturité sexuelle entre 1 an et demi et 2 ans (Pierson & Rainey, 1992). Chez plusieurs espèces de *Pteropus*, les couples se mettent à l'écart du groupe pour l'accouplement, y compris chez *P. niger* (Cheke & Dahl, 1981 ; Nyhagen, 2001). De même, les femelles gestantes gîtent à l'écart des mâles (Nowak, 1994). Elles mettent bas suspendues par les membres postérieurs (Martin, 1998) et donnent généralement naissance à un petit par an, après un temps de gestation moyen de 5 mois et demi (4,6 mois à 6,3 mois). Les nouveau-nés dépendent entièrement de leur mère pour réguler leur température corporelle. Ils s'accrochent à l'abdomen de leur mère en agrippant la fourrure de celle-ci avec les griffes des pouces et sont transportés ainsi pendant plusieurs semaines. Les jeunes peuvent commencer à voler vers 3 mois, mais ils ne sont pas sevrés avant 4 à 6 mois, et peuvent rester dépendants de leur mère jusqu'à un an. Le système olfactif très développé des Pteropodidae leur permet de se reconnaître entre mère et petit et entre individus d'un même couple (Pierson & Rainey, 1992 ; Nelson, 1989).

En outre, il semblerait que les mâles ne soient fertiles chaque année que sur une courte période, déterminée par la durée du jour (Martin & al., 1987). De plus, ils utilisent leurs glandes sébacées pour marquer leurs territoires en période de reproduction (Nelson, 1989).

Même si certaines espèces semblent se reproduire toute l'année, la plupart des membres de la famille des Pteropodidae ont une période de reproduction bien définie (Nowak, 1994). En effet, les naissances semblent être synchronisées et saisonnières. Elles ont généralement lieu durant la première moitié de l'année dans les latitudes Nord et durant la seconde moitié aux latitudes Sud (Pierson & Rainey, 1992). En outre, chez certaines espèces (*P. livingstonii* et *P. s. comorensis*), les périodes de reproduction et donc de naissance semblent varier d'une année sur l'autre, vraisemblablement en lien avec des facteurs environnementaux tels que le début de la saison sèche (Trehwella & al., 1995).

Les données sur la reproduction de la Roussette noire sont peu nombreuses et éparses. (Cheke & Dahl, 1981 ; De la Nux, 1772 in Moutou, 1982 ; Nyhagen, 2001). Par exemple, l'âge de la maturité sexuelle des individus, le temps de gestation, l'âge du sevrage (...) ne sont pas connus avec exactitude.

Les éléments mentionnés dans la littérature disponible sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (cf. tableau 2) et semblent assez cohérents avec les données issues de la synthèse de Pierson & Rainey (1992) :

	Maurice	Réunion
Accouplements	Avril (N=7) (Cheke & Dahl, 1981 ; Nyhagen, 2001)	Mai (De la Nux, 1772 in Moutou, 1982)
Naissances		Octobre (De la Nux, 1772 in Moutou, 1982)
Observations de jeunes dépendants de la mère	Nov., Déc. et Janv. (Cheke & Dahl, 1981; Nyhagen, 2001)	Nov. et déc. (N=2) (GT Roussette, en cours ; Héré, 2009c)
Adultes		Juin (De la Nux, 1772 in Moutou, 1982)

Tableau 2 : Synthèse des données existantes sur la reproduction de *P. niger*, d'après la littérature disponible, à Maurice et à la Réunion

Ainsi à la Réunion, au moins deux juvéniles ont été observés entre 2007 et 2008 (Roué & Probst, 2010). La reproduction est donc bel et bien avérée, mais de nombreuses données manquent (période de reproduction exacte, nombre d'individus reproducteurs...) (GT Roussette, en cours ; Héré, 2009c).

Les grandes caractéristiques du cycle de reproduction des espèces de *Pteropus* (un seul petit par an ; gestation de presque 6 mois ; sevrage des jeunes vers 5 mois, maturité sexuelle vers 2 ans...) font que les populations de ces espèces ont un taux de croissance extrêmement faible pour un mammifère de cette taille. De ce fait, cela rend plus difficile la bonne conservation de ces espèces (Pierson & Rainey, 1992).

4.3 Ecologie comportementale et milieu de vie

➤ *Activités journalières*

Les espèces de la famille des Pteropodidae sont essentiellement actives au crépuscule et la nuit, mais elles peuvent également être observées en train de voler dans la journée (Nowak, 1994). C'est le cas à Maurice, où l'espèce *P. niger* a une activité principalement nocturne. Néanmoins, il arrive occasionnellement que des individus soient aperçus en train de s'alimenter durant la journée (tôt dans l'après-midi ou même juste après l'aube). Ainsi, dès 17h00 beaucoup de Roussettes noires recherchent activement de la nourriture et la plupart ont déjà quitté leur dortoir au coucher du soleil (Nyhagen, 2001 ; 2004 ; 2005).

A la Réunion, la majorité des observations réalisées ont également eu lieu au crépuscule et à la nuit tombée (GT Roussette, en cours). Lors du comptage du 19 février 2009, 69% des observations ont été faites avant 19h20, le soleil s'étant couché à 18h53 (Héré, 2009b).

➤ *Performances de vol*

La littérature donne des vitesses de vols très différentes en fonction des espèces de *Pteropus*. De plus, la morphologie des ailes influence nettement les performances de vol (Lindhe Norberg & al., 2000). La vitesse de vol moyenne des Roussettes noires quittant et revenant aux dortoirs est de 18,5 km.h⁻¹ (11,5 à 24 km.h⁻¹). Tout comme il existe des différences de vitesse de vol entre espèces de *Pteropus*, il est probable qu'il existe également des différences entre individus d'une même espèce (Nyhagen, 2001). Enfin, les grandes espèces du genre *Pteropus* peuvent parcourir des distances de plusieurs dizaines de kilomètres durant leurs périodes d'activités nocturnes (van der Pijl, 1957 ; Nowak, 1994 ; Tidemann & Nelson, 2004). Des déplacements de Pteropodidae entre îles, ont également été recensés. En effet, pour se nourrir, certaines espèces se déplacent librement entre les îles de l'archipel de Krakatau, Java et Sumatra (Tidemann & al., 1990). Ceci a également été mis en évidence dans l'archipel Vava'u au Tonga (McConkey & Drake, 2007). A Maurice, durant leurs périodes d'activités nocturnes, les Roussettes noires se dispersent très largement sur l'île, à plus d'une vingtaine de kilomètres de leurs dortoirs (Cheke & Dahl, 1981).

➤ *Habitats potentiels et dortoirs*

Toutes les espèces de *Pteropus* se regroupent régulièrement, la plupart du temps dans des arbres-dortoirs, occupant des types de végétation variés, tels que les mangroves, les forêts tropicales humides

et les forêts sclérophylles humides (Nelson, 1989 ; Pierson & Rainey, 1992). Les différentes espèces ne présentent pas les mêmes tolérances aux altérations des habitats par l'homme. En effet, beaucoup d'espèces gîtent essentiellement en forêt primaire (Pierson & Rainey, 1992). A Maurice, les dortoirs de *P. niger* ont été recensés près des crêtes, dans des pentes de 30° à 45°, en forêts primaires ou dans des zones présentant un mélange d'arbres indigènes et introduits (Nyhagen, 2005). Les dernières études menées ont permis de recenser 57 dortoirs à Maurice (Nyhagen, 2004 ; Robin, 2007 ; Com. pers. V. Tatayah).

A la Réunion depuis 2007, 4 dortoirs dont un majeur ont été recensés (Com. pers. J.-M. Probst). Le groupe observé se trouve dans un dortoir situé tout près des habitations, dans une ravine occupée par d'anciens vergers abandonnés de bananiers, papayers, de pommiers de Cythère (zévis)... (GT Roussette, en cours ; Salamolard & al., 2009 ; Caceres & al., 2009).

Entre 2007 et 2009, les Roussettes noires ont colonisé plusieurs espèces d'arbre-dortoir sur le même site : champac (*Michelia champaca*), palmier fontaine (*Livistona chinensis*), longani (*Dimocarpus longan*), avocat marron (*Litsea glutinosa*) et sapote chinois (*Clausena lansium*) (Héré, 2009c. ; CBNM, 2009).

En outre, les allées d'arbres, les haies et les autres éléments linéaires du paysage sont utilisés par les chauves-souris durant leurs vols et peuvent fournir des connections vitales entre les dortoirs et les sites d'alimentation (Mickleburgh & al., 2002). La récente étude de Héré (2009c.) montre d'ailleurs l'importance de l'utilisation de cette ravine par les Roussettes noires, lors de leurs périodes d'activités. En effet 80 % des directions prises par les Roussettes se font à l'intérieur de ladite ravine (Cf. Fig. 5).

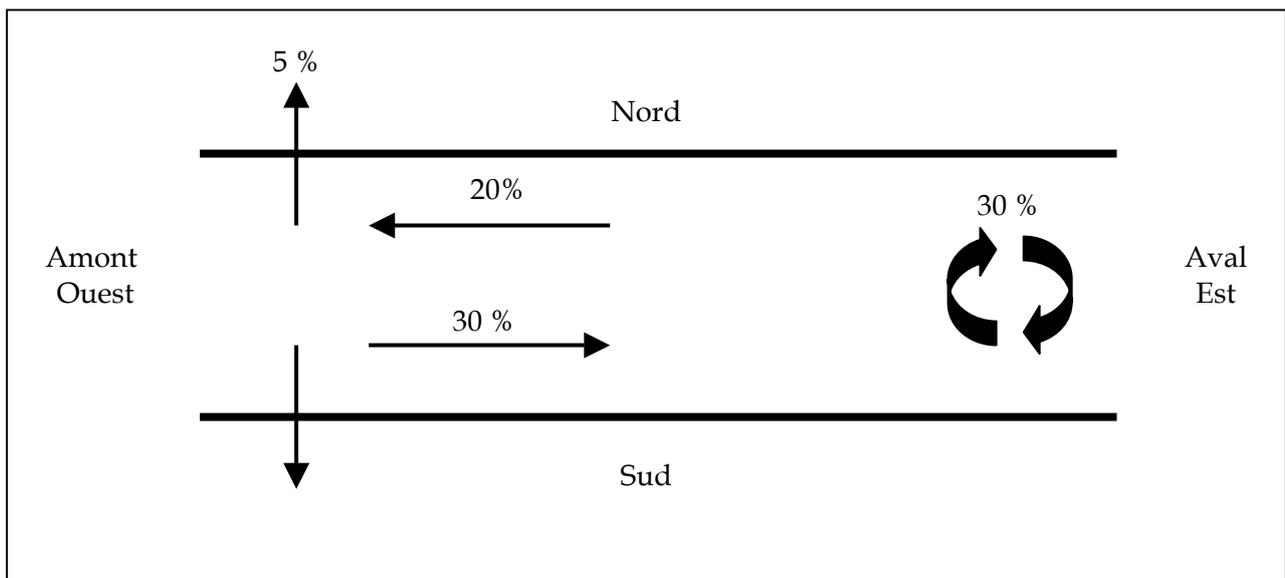


Figure 5 : Schéma de la ravine étudiée et pourcentages des directions prises par les individus (Héré, 2009c, modifié).

Enfin, la plupart des espèces de *Pteropus* y compris la Roussette noire à Maurice et à la Réunion, sont fidèles à leurs dortoirs. Une colonie peut ainsi utiliser le même dortoir année après année (Pierson & Rainey, 1992 ; Nowak, 1994 ; Nyhagen, 2001 ; Mickleburgh & al. 2002 ; Héré, 2009c. ; GT Roussette, en cours).

➤ Taille et structure sociale des colonies

Généralement quand des populations subissent des pressions environnementales similaires (prédateurs et compétiteurs par exemple), leurs nombres tendent à être proportionnels à la taille et à la qualité des habitats disponibles (Robertson, 1992).

Même si généralement les espèces de *Pteropus* sont considérées comme vivant en colonies, toutes les espèces ne présentent pas le même degré de colonialité (Pierson & Rainey, 1992). A Maurice, dans certains dortoirs les Roussettes noires s'agrègent en groupe de quelques centaines d'individus, mais la

plupart du temps elles se regroupent en colonies de tailles modérées (Cheke & Dahl, 1981). En 2007, Robin a ainsi recensé majoritairement des petites colonies (<300 individus). Elles utilisent alors une grande variété de vocalisations dans leurs rapports sociaux (Nelson, 1989).

En outre, il existe de très nombreux modèles différents de systèmes sociaux chez les espèces de *Pteropus* (harems, groupes familiaux...) (Pierson & Rainey, 1992). Néanmoins, la structure sociale des groupes de Roussettes noires n'a pas été documentée à ce jour.

A la Réunion, la taille et le sex-ratio de la petite population de Roussettes noires ne sont pas connus avec exactitude (GT Roussette, en cours). L'effectif moyen maximal est de 6 ou 7 individus entre novembre et avril. Début 2009, un seul mâle a été observé, accompagné de plusieurs femelles (Com. Pers. S. G. Roué). En outre, il a été observé jusqu'à 11 individus sur un même site-dortoir à la suite du cyclone Ivan en février 2008. Il semblerait que les individus de cette espèce aient tendance à se regrouper durant ces épisodes météorologiques (Héré, 2009c). Héré (2009c.) avance dans sa récente étude qu'il pourrait donc exister d'autres sites-dortoirs abritant quelques individus, mais qui ne sont pas connus à l'heure actuelle.

La figure 6 ci-dessous, établit qu'il y a de nombreuses fluctuations entre les différentes observations effectuées régulièrement.

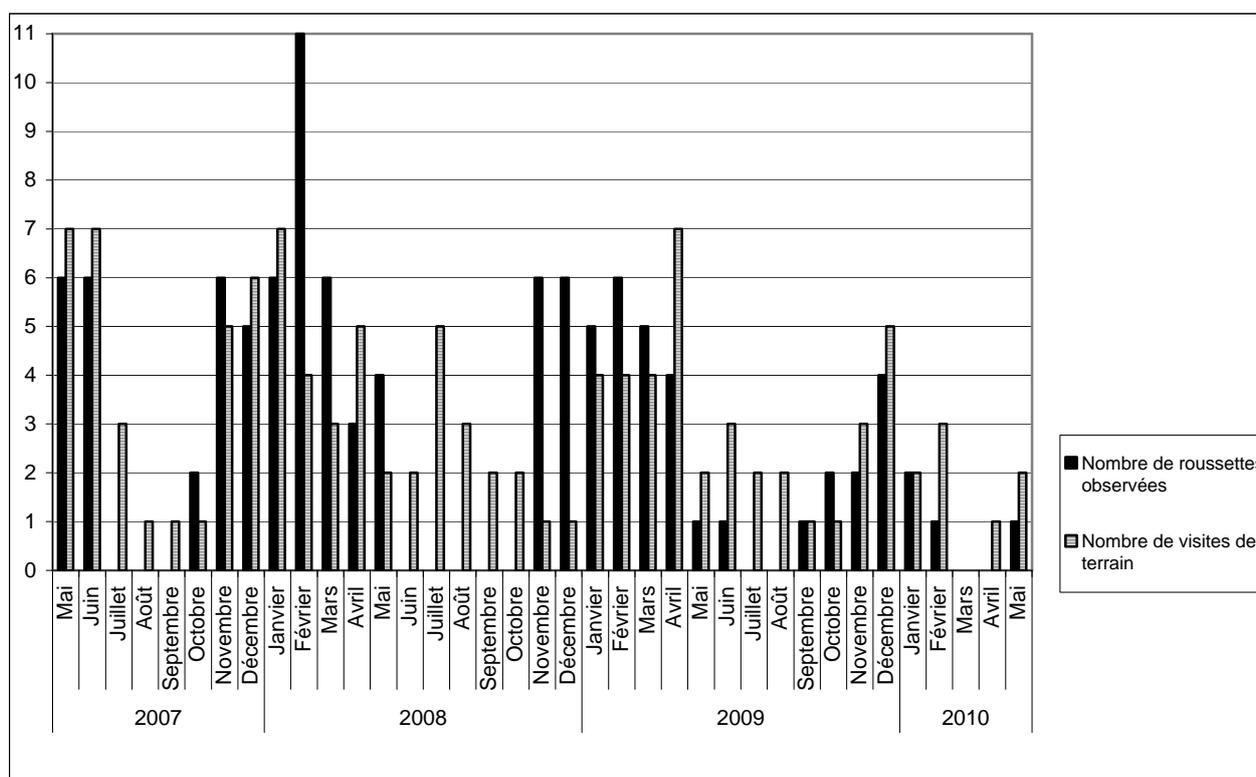


Figure 6 : Evolution du nombre de Roussettes observées et du nombre de visites de terrain réalisées à Sainte Suzanne, de mai 2007 à mai 2010 (d'après les données du tableau de synthèse, GT Roussette en cours).

4.4 Mobilité et déplacements

➤ Migrations saisonnières

Les chauves-souris frugivores sont extrêmement mobiles (cf. § « Ecologie comportementale et milieu de vie ») et plusieurs espèces sont capables d'entreprendre des vols sur des distances considérables (Webb & Tidemann, 1996). Ainsi en réponse à la disponibilité en fruits, certaines espèces de *Pteropus* effectuent des migrations saisonnières de plusieurs dizaines, voire centaines de kilomètres. C'est le cas par exemple de trois espèces australiennes (*P. scapulatus*, *P. poliocephalus* et *P. alecto*) qui forment des camps

dans des localités différentes en été et en hiver (Nelson, 1965 ; Spencer & al., 1991 ; Webb & Tidemann, 1996).

Ce phénomène est également connu chez certaines espèces de *Pteropus* de l'Océan Indien. Ainsi la Roussette de Rodrigues (*P. rodricensis*) semble changer de site-dortoir en fonction des périodes de l'année (Powell & Wehnelt, 2003 ; Powell, 2005 ; Com. pers V. Tatayah).

A Maurice, les effectifs de Roussettes noires varient en fonction des régions et des saisons. Ce phénomène semble être corrélé à la disponibilité alimentaire qui varie selon les saisons. Il a ainsi été observé un délaissement des sites-dortoirs du Nord de l'île pour ceux situés dans les régions de l'Ouest et de l'Est. Vraisemblablement la raréfaction des ressources trophiques au Nord durant la saison hivernale engendrerait une migration des chauves-souris vers des environnements plus favorables (Robin, 2007).

De même à la Réunion, en 2007 et en 2008 les Roussettes noires n'ont plus été observées sur le principal site-dortoir connu entre juin et septembre, durant l'hiver austral. En 2009, les individus ont quitté le dortoir plus tôt qu'à l'accoutumé, les raisons de ce départ précoce ne sont pas connues avec exactitude (Cf. Fig. 5 ; Héré, 2009c). Dans le même temps, certains individus étaient mentionnés dans d'autres régions de l'île (secteurs Nord et Sud de l'île). A l'heure actuelle, personne ne sait avec exactitude où vont les roussettes lorsque qu'elles quittent ce site (GT Roussette, en cours).

➤ Déplacements à caractères plus exceptionnels

Certains individus peuvent parcourir plusieurs milliers de kilomètres. Deux individus de *P. poliocephalus*, équipés de transmetteurs, ont ainsi parcourus plus de 2 000 kilomètres sur une période d'environ 9 mois (Tidemann & Nelson, 2004). Le cas d'un individu de *P. scapulatus* ayant rallié la Nouvelle-Zélande depuis l'Australie a même été recensé. Il aurait probablement traversé le canal du Tasman, pris dans un orage (Daniel, 1975). Même si ces trajets sur de très longues distances sont envisageables, les scientifiques s'accordent à dire qu'ils ne sont possibles que grâce à l'aide des vents (Daniel, 1975 ; Tidemann & Nelson, 2004).

Les hypothèses émises par O'Brien et al. (2009) sur les routes de colonisation de l'Ouest de l'Océan Indien par les *Pteropus*, suggèrent des vols de grandes distances. Cette caractéristique du genre a été mise en évidence dans l'Océan Pacifique, où il a colonisé de nombreuses îles éloignées entre elles (O'Brien & al., 2009). De plus, des cas de recolonisation d'îles par des espèces de Pteropodidae ont d'ores et déjà été recensés (Tidemann & al., 1990).

Enfin, la Roussette noire a démontré sa grande mobilité, en étant quasiment le seul vertébré à avoir colonisé les trois îles des Mascareignes (Cheke & Hume, 2008). Sa vitesse moyenne de vol étant de 18,5 km.h⁻¹ (Nyhagen, 2001 ; Nyhagen & al., 2005), elle pourrait traverser les 150 kms qui séparent Maurice du Sud-Ouest de la Réunion en un peu plus de 8h. Cette dernière décennie, quelques observations de Roussettes noires ont été mentionnées à la Réunion à la suite de cyclones (cf. § « Evolution récente de la population réunionnaise »).

La littérature disponible mentionne également que certaines chauves-souris peuvent parfois :

- gîter sur / dans les navires mouillés dans les ports ;
- être enfermées par mégarde dans des containers (bateaux et avions) ;
- se poser en mer sur des navires si le voyage est trop épuisant...(Constantine, 2003).

Il n'est donc pas improbable que des chauves-souris puissent être transportées non intentionnellement depuis Maurice vers la Réunion.

4.5 Espérance de vie

Le taux de survie des espèces de *Pteropus* n'est pas connu dans la nature. En revanche, en captivité certains individus ont vécu jusqu'à 31 ans (Pierson & Rainey, 1992 ; Nowak, 1994).

5. Recensement de l'expertise mobilisable dans l'Océan Indien

La « Species Survival Commission (SSC) » de l'UICN comprend de nombreux groupes d'experts sur des thématiques particulières, dont un groupe entièrement dédié aux chauves-souris, le « Bat Specialist Group (BSG) ». Sous la co-présidence du Professeur Paul Racey et du Docteur Rodrigo Medellín, le BSG dispose de 5 groupes d'experts en fonction des régions du monde. Les membres sont nommés pour 3 ans. La liste des membres du groupe « Arabie, Afrique, Madagascar, Ouest de l'Océan Indien », nommés en 2007, est jointe en *annexe I*.

En outre, en 2008 la MWF et Conservation International (CI) ont organisé un premier colloque réunissant les scientifiques et les gestionnaires impliqués dans la conservation des chauves-souris frugivores de l'Océan Indien (*cf. § « Actions réalisées ou en cours »*).

Ce colloque a mis en évidence la nécessité de créer un réseau Océan Indien pour la conservation des chauves-souris frugivores de la zone, s'appuyant sur une personne référente par île (MWF & CI, 2009 ; Jenkins & Tatayah, 2009). Ce projet n'a pas encore totalement abouti à ce jour. Cependant la liste des personnes présentes à ce colloque et pouvant apporter une expertise scientifique et technique sur le plan de conservation de la Roussette noire à la Réunion, est jointe en *annexe II*. A noter également que certaines de ces personnes sont membres du BSG de l'UICN/SSC.

Enfin outre les membres de ce réseau naissant, la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM) a créé un groupe chiroptères Outre-Mer. Néanmoins à l'heure actuelle, personne ne représente la Réunion au sein de ce groupe.

6. Actions de conservation déjà conduites dans l'Océan Indien

6.1 A la Réunion

6.1.1 Actions envisagées

➤ Réintroduction de la Roussette noire à la Réunion

En 1978, A. Cheke a proposé la réintroduction de la Roussette noire à la Réunion (Cheke 1978 in Moutou, 1982). F. Moutou écrivait à ce sujet que « bien que théoriquement possible, cette tentative aurait beaucoup à craindre du tempérament chasseur, voire braconnier des créoles réunionnais » (Moutou, 1982) et que « son retour éventuel à la Réunion nécessiterait de sérieuses études préalables tant les forêts de basse altitude, son biotope, y ont été dégradées en quelques siècles » (Moutou, 1986).

En 1995, une étude sur la faisabilité de la réintroduction de cette espèce a été réalisée à la demande du Conseil Régional et de la Fédération Départementale des Chasseurs de la Réunion. Les motivations affichées par cette étude étaient entre autre :

- « d'essayer de recréer une partie de la faune originelle de la Réunion ;
- de permettre de créer une deuxième population et de diminuer les risques de disparition de l'espèce si un cataclysme ou une épidémie frappait l'île Maurice ».

A l'époque cette étude, favorable à une telle réintroduction, avait généré l'intérêt de plusieurs acteurs locaux. Elle présentait en outre une proposition d'un « plan directeur pour la réintroduction de *Pteropus niger* à la Réunion », préconisant la région Sud de l'île pour la réintroduction des individus. L'auteur F. Duvernoy concluait ce rapport en exprimant sa conviction sur l'intérêt et les fortes chances de réussite d'un tel projet (Duvernoy, 1995). Aucune suite n'a été donnée à cette étude de faisabilité.

La réintroduction de l'espèce était à nouveau préconisée en 2004 par G. Issartel, sous réserve de réaliser « une étude de faisabilité visant à définir si les conditions de survie de cette espèce sont encore (ou à nouveau ?) réunies sur l'île » (Issartel, 2004).

➤ *Analyses génétiques*

Le GT Roussette avait initialement chargé l'ONCFS de la confirmation génétique de l'espèce *P. niger*. Depuis, des spécialistes mauriciens ont confirmé visuellement sur le terrain l'identification de l'espèce. De plus, les échanges avec les experts internationaux lors du colloque international de novembre 2008 (Cf. § « Actions réalisées ou en cours ») ont convaincu le groupe de travail de renoncer pour le moment à la capture, vu les risques encourus sur une si petite population. L'ONCFS disposait néanmoins d'une autorisation de capture temporaire à des fins d'identification précise de l'espèce, de collecte de données morphométriques et de prélèvements de poils, jusqu'au 31 décembre 2009.

6.1.2 Actions réalisées ou en cours

Le groupe de travail Roussette a été créé en 2008 (cf. § « avant-propos »). Il s'est réuni sept fois depuis sa création (GT Roussette, 2008 ; 2009 ; 2010) et a pour vocation de favoriser les échanges réguliers entre les différentes structures, de coordonner les différentes actions menées sur la problématique des Roussettes noires et de donner son avis sur la rédaction du plan de conservation.

➤ *Communication nationale*

Lors des XII^{èmes} Rencontres Nationales Chauves-souris de la SFEPM du 22 et 23 mars 2008, une présentation sur la présence de la Roussette noire sur l'île de La Réunion a été réalisée au cours de l'atelier Outre-mer (Roué & Probst, 2010). Une courte communication a également été réalisée en 2010 dans le Bulletin de liaison du Plan National d'Actions Chiroptères (Caceres & Saliman, 2010).

➤ *Communication internationale*

La SEOR, le PN Run, et l'ONCFS ont présenté les travaux du groupe de travail Roussette, lors du colloque international « Western Indian Ocean Islands (WIOI) Pteropus Fruit Bat Workshop » qui s'est déroulé à Maurice du 10 au 15 novembre 2008.

Organisé par la MWF avec l'appui financier de « Conservation International », ce fut le premier colloque à réunir les scientifiques et les gestionnaires de l'Ouest de l'Océan Indien, afin d'échanger sur les chauves-souris frugivores.

Des organisations des Comores, de Madagascar, de Maurice, de Mafia, de Pemba, de la Réunion, de Rodrigues, des Seychelles et de Zanzibar ont ainsi été conviées.

Les objectifs affichés du colloque étaient de :

- formaliser les relations entre les organismes, afin de promouvoir la conservation des chauves-souris frugivores ;
- établir un réseau afin de représenter la région Ouest de l'Océan Indien au sein du groupe des spécialistes des chiroptères de l'IUCN (*IUCN Chiroptera Specialist Group*) ;
- échanger sur les expériences de chacun, les résultats des recherches menées, les protocoles de suivi et les initiatives sur l'éducation à l'environnement ;
- identifier les opportunités d'une coopération inter-îles, pour la conservation des chauves-souris frugivores (MWF & CI, 2009 ; Jenkins & Tatayah, 2009).

➤ *Surveillance*

La BNOI, service mixte de police de l'environnement (ONCFS/ONEMA/PN Run/ONF) effectue quelques contrôles sur le principal site-dortoir, afin d'afficher la présence des services de police sur le terrain et de contrôler si des infractions sont commises.

➤ *Comptages et suivis*

Les données existantes et éparses ont été regroupées par l'ONCFS, le PNRUN et la SEOR dans un tableau synthétique à l'occasion du colloque international qui a eu lieu à Maurice en novembre 2008 (cf. § « Communication internationale »). Ce tableau est hébergé sur un site Extranet du PNRUN. Depuis

2007, le principal site-dortoir fait l'objet d'un suivi régulier en été et de quelques contrôles en hiver austral. Les comptages visuels réalisés au crépuscule par l'ONCFS, le PNRun et la SEOR incrémentent ce tableau (cf. figure 6).

En 2008-2009, le monitoring de la Roussette noire était inclus dans un programme d'étude de Master 2 co-encadré par l'Université de la Réunion (UR) et le PN Run et portant sur l'ensemble des chiroptères de la Réunion. Sur la base des informations et des protocoles recueillis lors du colloque international de 2008 (cf. § « Communication internationale »), deux sessions de comptages simultanés (« cf. Annexe III Evening Dispersal Counts ») des Roussettes noires ont été organisées en 2009 par le PN Run avec l'appui technique de nombreuses structures partenaires (ONCFS, BNOI, SEOR, Université de la Réunion...) (Héré, 2009a et c). Les suivis et les comptages ont vocation à être poursuivis.

➤ Sensibilisation

Pour éviter le harcèlement de ces individus, il est nécessaire de communiquer sur cette espèce méconnue de la population. La SEOR a ainsi communiqué plusieurs fois dans la presse locale sur le statut de protection de l'espèce.

6.2 Quelques exemples dans d'autres îles de l'Océan Indien

➤ Maurice

La Roussette noire (*Pteropus niger*) et la Roussette de Rodrigues (*Pteropus rodricensis*) sont protégées depuis 1993 (Wildlife and Parks Act).

En 1974, la population de Roussettes noires (*Pteropus niger*) à Maurice était estimée à 10 000 individus (Cheke & Dahl, 1981). Cette population était vraisemblablement plus importante avant que le cyclone Carol provoque la mort de plus de 90 % de la population en 1960 (Cheke, 2009b).

Depuis quelques années, les producteurs de fruits se plaignent d'une augmentation de la population de Roussettes noires, affectant de plus en plus la production fruitière. Le gouvernement mauricien a alors décidé en 2006 d'autoriser l'abattage des Roussettes dans les vergers concernés. En 2007, la MWF a donc mené une étude afin d'appréhender l'état actuel de la population et proposer des mesures de gestion mieux adaptées que l'abattage (Robin, 2007). Cette étude a permis de dénombrier une soixantaine de dortoirs et d'estimer la taille minimale de la population à environ 25 000 individus (MWF, 2009). A l'heure actuelle, il est prévu de poursuivre le suivi de la population (comptages).

En outre, la MWF mène un programme de reproduction en captivité de la Roussette noire dans les volières de leur centre à Rivière Noire (conservation ex-situ).

Enfin, l'UICN préconise une meilleure connaissance :

- de la taille et de la dynamique de la population, notamment en réponse aux cyclones ;
- de la prédation sur les fruits ;
- des besoins optimaux des Roussettes vis à vis des sites-dortoirs ;
- de l'impact des campagnes d'abattages ;
- de l'efficacité de la pose de filets sur les arbres fruitiers, afin de prévenir la déprédation sur les fruits (Jenkins & al., 2008).

➤ Rodrigues

A Rodrigues, il subsistait moins de 100 Roussettes (*Pteropus rodricensis*) dans les années 1970. A l'heure actuelle, la population est estimée approximativement à 5 500 individus.

Vicky Powell proposait en 2005 dans sa thèse des recommandations pour la gestion des Roussettes de Rodrigues :

- assurer la protection des dortoirs et des sites d'alimentation des Roussettes (lutter contre le défrichement et la déforestation, préserver les sites dortoirs du dérangement) ;

- poursuivre les programmes de reforestation, notamment dans les forêts qui ne sont pas utilisées par les Roussettes actuellement ;
- poursuivre les programmes d'éducation et de sensibilisation, en soulignant l'interdépendance des Roussettes, des forêts et de la population ;
- réduire les programmes de reproduction en captivité, en veillant néanmoins à maintenir un nombre d'individus suffisant afin de disposer d'un réseau de populations captives, génétiquement viable ;
- poursuivre le suivi de la population (prospection de nouveaux sites dortoirs, comptages...) (Powell, 2005).

La MWF œuvre depuis de nombreuses années à la conservation des Roussettes de Rodrigues. Ainsi, un programme de reproduction en captivité de la Roussette de Rodrigues a été initié en 1976 par la « Jersey Wildlife Preservation Trust » et par la MWF à Maurice. Depuis, l'espèce se reproduit en captivité avec succès. En 2005, 700 Roussettes étaient hébergés dans 36 institutions réparties à travers le monde (Powell, 2005).

Neuf sites dortoirs ont été identifiés sur l'île. Le plus ancien site dortoir de l'île est suivi hebdomadairement. Les comptages sur toute l'île sont réalisés trois fois par an, pendant trois nuits consécutives et simultanément sur les neuf sites dortoirs (Watersone & Bégué, 2009 ; Bégué, 2009).

En outre, à travers son projet d'éducation environnementale de Rodrigues (REEP), la MWF œuvre depuis 1998 à la sensibilisation de la population sur différentes thématiques de conservation, dont l'importance de la protection des Roussettes (Watersone & Bégué, 2009 ; Watersone, 2009).

Enfin, quelques actions sont menées à la marge, telles que les soins aux Roussettes blessées lors de violents orages (Watersone & Bégué, 2009).

➤ Comores

Aux Comores, un plan d'action pour la conservation des Roussettes de Livingstone (*Pteropus livingstonii*) élaboré par l'ONG Action Comores, est actuellement mis en œuvre.

Ce plan d'action fixe notamment comme objectifs de :

- protéger les habitats critiques (dortoirs et sites d'alimentation) ;
- gérer les aires protégées afin de disposer de ressources alimentaires (fruits et fleurs) tout au long de l'année ;
- développer des programmes d'éducation environnementale dans les collèges et dans les communautés ;
- poursuivre le suivi de la population (comptages) ;
- poursuivre les programmes de reproduction en captivité ;
- axer les programmes de recherche sur la conservation de l'espèce ;
- collaborer avec les organisations partenaires, afin d'aborder des problématiques plus larges (Sewall & al., 2003 ; Sewall, 2003).

Ainsi, Action Comores suit 16 dortoirs à Anjouan et 5 à Mohéli. Les comptages sont effectués une fois par mois, le matin. Des comptages bisannuels plus détaillés sont réalisés en juin et en décembre (Toilibou & Ombadi, 2009).

En outre, un programme de reproduction en captivité des Roussettes de Livingstone a été initié dans les années 90 par la « Durrell Wildlife Conservation Trust ». Ce programme a débuté avec 17 individus adultes (10 mâles et 7 femelles) prélevés en nature. En 2002 on comptait ainsi 42 individus en captivité, répartis en 3 colonies dans les zoos de Jersey et de Bristol (http://ibis.nott.ac.uk/Action-Comores/ac_multicon.htm; Smith & Leslie, 2006 ; Mickleburgh & al., 2008).

PARTIE II : RECENSEMENT ET ANALYSE DES MENACES ET DES FACTEURS LIMITANTS

La littérature est riche d'exemples sur la fragilité des espèces insulaires. En effet, les populations d'espèces insulaires ont de plus grands risques d'extinctions que les populations continentales (*Drake & al., 2002 ; Donlan & Wilcox, 2008*).

En 2002, sur 167 espèces de Pteropodidae, 34 % d'entre elles étaient menacées selon les critères de l'UICN (en danger critique d'extinction, en danger ou vulnérable) (*Mickleburgh & al., 2002*). A l'heure actuelle, plus de 70 % des espèces de *Pteropus* de l'Ouest de l'Océan Indien sont menacées (cf. tableau 1). Les plus sérieux problèmes de conservation sont rencontrés pour des espèces dont les aires de répartition sont restreintes aux petites îles océaniques (*Nowak, 1994*). En effet en milieux insulaires tropicaux ces menaces sont extrêmement prononcées, car la surface des habitats est limitée, les populations humaines sont importantes et les phénomènes naturels de type cyclones sont courants (*Mickleburgh & al., 2002*). Ce constat a également été effectué dans les îles de l'ouest de l'Océan Indien (*Carroll & Feistner, 1996*).

Les Roussettes noires de la Réunion constituent une petite population extrêmement fragile et sur laquelle il manque de nombreuses connaissances.

1. Recensement des menaces et des facteurs limitants

1.1 Catastrophes naturelles

➤ *Episodes cycloniques*

Du fait de leur longue espérance de vie, les chauves-souris frugivores peuvent être confrontées à plusieurs cyclones sévères au cours de leur vie. Les cyclones ont à la fois des effets directs et indirects sur les populations (*Robertson, 1992 ; Pierson & al., 1996 ; Grant & al., 1997 ; McConkey & al., 2004*).

D'importantes pertes peuvent être enregistrées et celles-ci peuvent être d'autant plus dramatiques quand les cyclones surviennent durant la période de reproduction. En outre à la suite de ces événements, les sites-dortoirs et les ressources alimentaires sont souvent détruits (*Cheke & Dahl, 1981 ; Robertson, 1992*). Il arrive également que le couvert végétal dégradé n'offre plus de protection aux mégachiroptères, qui sont poussés par les vents vers la mer (*Carroll & Feistner, 1996*). Si les survivants ne trouvent pas d'alternatives en terme d'habitats, ils meurent souvent de faim (*Cheke & Dahl, 1981 ; Robertson, 1992*).

Ces risques de réduction drastique des populations sont d'autant plus importants sur les îles qui ont déjà subi une déforestation considérable et où les effectifs de chauves-souris sont faibles (*Wiles, 1987 ; Pierson & Rainey, 1992*). Les cyclones tropicaux sévères (intensité, durée, insuffisance de nourriture et d'eau...) ont d'ores et déjà précipité le déclin de population d'espèces de *Pteropus* de plusieurs îles de l'ouest de l'Océan Indien (*Cheke & Dahl, 1981*). Ainsi, à la suite des cyclones Monica (1968) et Fabienne (1972), la Roussette de Rodrigues était au bord de l'extinction lors du comptage de 1974 (*Cheke & Dahl, 1981 ; Powell, 2005*).

Enfin, en plus d'induire une mortalité importante, les cyclones ne sont pas sans autres effets sur les Roussettes. Pour certaines espèces, des changements importants du cycle de vie ont été observés après le passage de cyclones : disparition des individus de la plupart des dortoirs connus, périodes d'activités beaucoup plus diurnes, individus se nourrissant seuls, altération du régime alimentaire et du cycle de reproduction... (*Pierson & al., 1996*). Les Roussettes sont ainsi capables d'augmenter leur consommation de feuilles et de fruits pas ou peu mûrs en périodes post-cycloniques (*Nelson & al., 2000*).

A Maurice à la suite d'épisodes cycloniques intenses, *Cheke & Dahl* (1981) ont observé l'altération de l'activité nocturne des Roussettes noires. Les individus cherchaient en effet à s'alimenter en plein jour, dans des lieux inattendus.

➤ *Eruptions volcaniques*

Les activités volcaniques causent généralement un taux de mortalité directe beaucoup moins important que dans le cas de cyclones. Cependant, la mortalité peut être non négligeable lorsque cette activité volcanique touche les principaux habitats disponibles, utilisés par les chauves-souris frugivores (*Robertson, 1992 ; Lemke, 1992*). En outre, les coulées de lave et les cendres altèrent les habitats sur du long terme et il faut beaucoup de temps avant que les chauves-souris réutilisent ces zones (*Lemke, 1992*).

Aucune mention de ce type de menace n'a jamais été faite pour la population de Roussettes noires de la Réunion. En outre, d'après nos connaissances actuelles il n'y a pas de colonies dans l'enclos du Piton de la Fournaise. Néanmoins, personne ne sait dans quelle partie de l'île gîtent les Roussettes durant l'hiver austral.

1.2 Destruction des habitats

En milieu insulaire, le taux de survie des Roussettes dépend directement du maintien des forêts indigènes, qui leurs fournissent la plupart de leur alimentation et de leurs sites-dortoirs (*Robertson, 1992*). En détruisant les sites d'alimentation et les gîtes potentiels et en offrant aux braconniers des accès aux dortoirs, la déforestation est l'une des menaces majeures qui pèse sur les populations de Roussettes des océans Indien et Pacifique (*Pierson & Rainey, 1992 ; Mickleburgh & al., 2002*).

En outre dans les îles, il est très fréquent que les Roussettes affectionnent les forêts de basse altitude qui sont malheureusement les plus prisées par les agriculteurs et les aménageurs. Il semblerait que les habitats préférentiels des Roussettes aient disparu il y a déjà plusieurs siècles et que les populations actuelles de Roussettes soient les reliques de plus grandes communautés (*Robertson, 1992*).

Enfin, la perte ou l'interruption des éléments linéaires du paysage prive les chauves-souris de connections entre les dortoirs et les sites d'alimentation et peut donc être extrêmement préjudiciable à certaines espèces (*Mickleburgh & al., 2002*). A la Réunion, il semble en effet que la population de Roussette noire utilise de façon importante la ravine pour ses déplacements (Cf. § « *Ecologie comportementale et milieu de vie* »).

1.3 Dérangement des colonies

De nombreuses espèces de chauves-souris sont fortement coloniales et cela les rend vulnérables aux dérangements de leurs dortoirs. En outre, les pratiques et les modes de gestion des habitats peuvent parfois affecter les populations de chauves-souris (enlèvement des arbres morts, élagage...). Enfin le dérangement des colonies peut provoquer l'abandon du dortoir par les animaux, ce qui peut avoir des conséquences dramatiques, particulièrement en période d'élevage des jeunes (*Mickleburgh & al., 2002*).

A la Réunion, le principal site-dortoir se situe sur des terrains privés, dans une ravine à proximité d'habitation et en dehors de toute aire protégée (*BNOI, 2009*). Au cours de l'année 2008, un chantier emploi vert avait pour objectif de nettoyer, entretenir et lutter contre les pestes végétales de cette ravine. De plus, un sentier a été tracé et défriché sous le dortoir principal des Roussettes. Celles-ci se sont alors déplacées 100 mètres plus loin. Ainsi pendant l'été austral 2008-2009, les Roussettes se sont fait moins présentes que les autres années à la même époque. Ce départ prématuré est peut-être dû aux perturbations d'origines anthropiques (sentier, cage-piège dont on ne connaît pas trop l'objectif...) (*Héré, 2009c*) (Cf. § « *Surexploitation, braconnage et commerce* »).

1.4 Conflits d'usage avec les producteurs de fruits

Il est relativement courant que les chauves-souris frugivores soient considérées comme nuisibles. Cette perception varie en fonction de la nature des cultures dans la zone considérée et de la dépendance des populations humaines vis à vis de ces ressources (*Pierson & Rainey, 1992*). Dans les pays où les fruits sont produits à l'échelle commerciale et où les vergers ont remplacé les forêts, les Roussettes sont quasi-systématiquement la cible de campagnes d'abattages. En effet, leur déprédation sur les fruits est considérée comme une perte économique par les producteurs (*Nowak, 1994 ; Mickleburgh & al., 2002*). Les solutions utilisées lors de ces campagnes d'éradication sont nombreuses : capture aux filets, tirs au fusil, électrocution (filets à mailles de fer), empoisonnement à la strychnine... (*Nicoll & Racey, 1981 ; Walsh & Seitzmeir, 2006*). Ainsi, dans les années 1980 à la suite des campagnes d'éradication effectuées aux Maldives, la population de Roussettes est passée de 2,1 chauves-souris/ha à 0,7 chauves-souris/ha, l'objectif fixé étant 0,25 chauves-souris/ha (*Dolbeer & al., 1988*).

En septembre 2006, le gouvernement mauricien envisageait l'autorisation de l'abattage des Roussettes noires, afin de protéger les intérêts des producteurs de fruits. Néanmoins de nombreux scientifiques soulignent que la consommation de fruits par les Roussettes est certainement inférieure à celles d'autres animaux frugivores (bulbuls orphées, martins tristes, rats, perruche à collier...) (*Lubee, 2006 ; MWF, 2009*).

Il est également à noter qu'à Maurice, certains vergers sont équipés de filets, afin d'empêcher les animaux de s'alimenter sur les fruits. Cependant, si ces filets sont mal fixés ou trop lâches, ils agissent comme des pièges et provoquent même parfois la mort des animaux.

A la Réunion, le retour des Roussettes a généré peu d'enthousiasme chez les agriculteurs propriétaires de vergers. Certains d'entre eux vont même jusqu'à demander à ce qu'elles soient capturées ou éliminées, en raison des problèmes qu'elles pourraient poser pour la filière fruit réunionnaise (*Quotidien, 2009*). *Cheke & Hume* écrivait en 2008 à ce propos « qu'ils avaient pourtant « survécu » aux martins tristes et plus récemment aux bulbuls orphées, avec lesquels la Roussette noire ne pourra jamais rivaliser en terme de nombre d'individus » (*Cheke & Hume, 2008*).

Plus généralement, la plupart des constats de nuisibilité des chauves-souris frugivores est réalisée sans études scientifiques préalables. Les scientifiques s'accordent à dire qu'il est nécessaire d'évaluer soigneusement les dommages qu'elles effectuent réellement, avant tout programme de contrôle létal (*Pierson & Rainey, 1992 ; Lubee, 2006 ; MWF, 2008*). Enfin, d'autres mesures moins radicales ont également fait leurs preuves en Australie (dispositifs de dissuasion, pose de filets adaptés...) (http://epa.qld.gov.au/nature_conservation/wildlife/living_with_wildlife/flyingfoxes/index.htm)

1.5 Surexploitation, braconnage et commerce

La surexploitation des ressources naturelles désigne le prélèvement excessif de ces ressources et engendre une altération irréversible de celles-ci. Elle peut conduire à de nombreuses conséquences préjudiciables, telles que la raréfaction et la disparition de ressources non renouvelables ou d'espèces, la dégradation des écosystèmes et des équilibres naturels... Le terme braconnage désigne quant à lui une activité de prélèvement dans la nature, interdite par une réglementation. Les infractions à la réglementation désignées sous cette appellation sont nombreuses : destruction d'espèce protégée, non-respect des périodes de prélèvements autorisées, non-respect des moyens de prélèvements autorisés, absence de permis, activités pratiquées dans un domaine privé sans autorisation...

Au titre du présent document, on entend par « surexploitation » les activités de prélèvements passées, antérieures à la réglementation relative aux espèces protégées, ayant contribué au déclin ou à la disparition d'espèces ; et par « braconnage », les activités interdites au regard de la réglementation sur les espèces protégées : destruction, mutilation, capture ou l'enlèvement, naturalisation, transport, colportage, utilisation, mise en vente, vente ou achat (*art. 4 de l'Arrêté Ministériel du 17 février 1989*) ; perturbation intentionnelle, détention de ces espèces ; destruction, altération ou dégradation du milieu particulier à ces espèces (*article L. 411-1 du code l'environnement*).

La surexploitation est l'un des principaux facteurs responsables du déclin de la biodiversité (*Millennium Ecosystem Assessment, 2005*). Elle menace environ un tiers des espèces d'oiseaux et de mammifères en voie d'extinction et est significative pour plusieurs ordres, dont celui des chiroptères (*Rosser & Mainka, 2002*).

L'être humain a souvent tendance à donner une valeur exagérée à la rareté, alimentant ainsi une exploitation disproportionnée des espèces rares ; les rendant par là même encore plus rares et attractives et pouvant mener au final à l'extinction de l'espèce. Les scientifiques ont nommé ce phénomène qui veut que la perception de la rareté par l'homme puisse précipiter l'extinction d'espèces, l'*Effet Allee Anthropogénique*. Il se vérifie au travers de nombreux exemples actuels : collections, articles de luxe, animaux de compagnies exotiques, trophées de chasse... (*Courchamp & al., 2006 ; Angulo & Courchamp, 2009 ; Angulo & al., 2009*).

Les espèces de *Pteropus* ont longtemps servi de source de protéines, en particulier dans les îles des océans Indien et Pacifique (*Cheke & Dahl, 1981 ; Wiles, 1987 ; Pierson & Rainey, 1992 ; Carroll & Feistner, 1996 ; Brooke & Tschapka, 2002 ; Mickleburgh & al., 2002*). Ces pratiques sont toujours courantes dans certaines régions du monde (*Struebig & al., 2007*). L'exploitation commerciale de certaines espèces de *Pteropus* en tant que produit alimentaire de luxe ou pour la subsistance de populations locales (« viande de brousse »), contribue au déclin des populations dans les pays consommateurs et exportateurs (*Pierson & Rainey, 2002 ; Wiles, 2002 ; Mickleburgh & al., 2002 ; Walsh & Seitzmeir, 2006*). A Madagascar par exemple, il existe une période nationale de chasse pour les grandes espèces de chauves-souris. Néanmoins, cette période n'est pas respectée et les importants prélèvements réalisés menacent les populations de chauves-souris dans certaines régions malgaches (*Jenkins & Racey, 2008*).

En règle générale si la consommation de viande se fait sur des espèces communes, elle ne constitue pas une menace majeure. En revanche pour les espèces de mégachiroptères menacées, le problème est tout autre (*Mickleburgh & al., 2002*). Ainsi la surexploitation en parallèle de l'augmentation des densités des populations humaines, auraient entre autre contribué au déclin de *Pteropus voeltzkowi* à Pemba (*Entwistle, 2001 ; Pierson & Rainey, 1992*), *P.s.seychellensis* aux Seychelles (*Nicoll & Racey, 1981 ; Pierson & Rainey, 1992*). De même, il semblerait que l'extinction de *P. subniger* et de *P. niger* à la Réunion soit due en partie à sa surexploitation par l'homme (*Cheke & Dahl, 1981 ; Moutou, 1982 ; Cheke & Hume, 2008*). L'huile de Roussette était en effet l'un des produits d'exportation de la Réunion (*Cheke & Dahl, 1981 ; Moutou, 1982*).

En mars 2009, une cage-piège a été retrouvée en haut d'un arbre à environ 10 m du dortoir principal. Toutefois, la finalité de la pose de cette cage n'est pas connue (*BNOI, com. pers.*). Même si les remontées des informations de terrain laissent supposer que cette pratique existe bel et bien, aucun acte de braconnage n'a été relevé jusqu'à présent.

1.6 Prédation

Les chauves-souris frugivores ont relativement peu de prédateurs naturels, particulièrement dans les îles. D'après la littérature, les principaux prédateurs significatifs identifiés sont des rapaces et des serpents (*Wiles, 1987 ; Vardon & al., 1997 ; Pierson & Rainey, 1992*). On compte parmi eux des oiseaux de proie (notamment Falconiformes et Strigiformes), divers reptiles (notamment serpents et lézards de grandes tailles), ainsi que quelques mammifères carnivores (*Mickleburgh & al., 1993*). En effet, il semblerait que les chats puissent exercer une prédation non négligeable sur certaines espèces de *Pteropus* (*Tidemann & al., 1994*). Enfin à la suite des cyclones, de nombreuses chauves-souris recherchent de la nourriture au sol. Mais comme elles ne sont pas capables de reprendre leur envol depuis le sol, elles sont extrêmement vulnérables à la prédation des animaux domestiques tels que les chiens, les chats et les cochons (*Mickleburgh & al. 2002*).

De façon plus anecdotique, d'autres observations de prédation ou de compétition avec des espèces de *Pteropus* ont déjà été réalisées. Aux Seychelles par exemple, deux martins tristes (*Acridotheres tristis*) ont été observés en train d'attaquer en vol une Roussette (*Pteropus seychellensis*) (*Verschuren, 1985*).

A la Réunion il n'y a jamais eu de constat de ce type prédation.

En tout état de cause, le principal prédateur des chauves-souris frugivores demeure l'homme (cf. § « Surexploitation, braconnage et commerce »).

1.7 Epidémies

Il existe peu de données disponibles relatives aux maladies pouvant affecter les chauves-souris frugivores. Néanmoins depuis les années 1930, plusieurs mentions d'épidémies⁵ sévères ayant décimé des populations entières de *Pteropus* ont été réalisées. L'origine de ces épidémies n'est pas connue, mais il se pourrait que les agents pathogènes responsables aient été introduits par l'homme (*Pierson & Rainey, 1992 ; Mickleburgh & al., 2002*).

A l'heure actuelle, 38 espèces de virus sont connues comme infectant certaines espèces de la famille des Pteropodidae (*Constantine, 2003 ; Calisher & al., 2006 ; Gonzalez & al., 2007 ; Moutou, 2007*). On peut citer les espèces des genres *Lyssavirus* responsables entre autre de la rage (*Moutou & al., 2003*) ; *Henipavirus* tels que les virus Nipah et Hendra (*l'éhlé & al., 2007 ; Hayman & al., 2008 ;*) ; *Marburgvirus* tel que la fièvre hémorragique de Marburg (*Towner & al., 2007*) ; *Ebolavirus* (*Leroy & al., 2009*) et bien d'autres. Certains de ces virus affectent les chauves-souris, d'autres non et sont pourtant hautement pathogènes pour les humains et les autres vertébrés (*Calisher & al., 2006*).

Ainsi depuis quelques années, les chauves-souris sont reconnues comme étant des réservoirs pour de nombreux virus, bactéries, parasites, champignons (responsables de l'histoplasmose par exemple) ou autres agents infectieux (*Mickleburgh & al., 2002 ; Breed & al., 2005 ; Calisher, 2006 ; Calisher & al., 2006 ; Leblanc & Issartel, 2008*). Cela affecte l'image que le public se fait de ces animaux et cette mauvaise réputation peut parfois contribuer à leur destruction (*Mickleburgh & al., 2002 ; Calisher & al., 2006*).

Les maladies pouvant affecter les Roussettes de la Réunion, tout comme celles dont elles sont vecteurs localement, ne sont pas documentées à l'heure actuelle. Une étude du Centre de Recherche et de Veille sur les maladies émergentes dans l'Océan Indien (CRVOI) est en cours (parasitologie, recherche de pathogènes...), mais elle ne porte que sur les microchiroptères (*Com. pers. A. Desvars*).

1.8 Manque de connaissances

Le manque de connaissance rend difficile l'évaluation du statut, des menaces qui pèsent sur les espèces et par la même, la mise en place de mesures de conservation appropriées (*Mickleburgh & al., 2002*).

La plupart des gestionnaires de la faune sauvage souhaitent connaître la taille de la population minimale viable de l'espèce de Roussette à gérer (Cf. § « Facteurs intrinsèques à l'espèce : érosion génétique et viabilité des populations »). Néanmoins, le manque de données existantes rend l'exercice extrêmement difficile. Et pour une bonne gestion de la population il faut acquérir plus de connaissances, notamment sur les paramètres de dynamique des populations (effectifs, taux de natalité, taux de mortalité...), sur les variations saisonnières d'abondance, sur la localisation des sites-dortoirs... (*Pierson & Rainey, 1992 ; Robertson, 1992*).

Actuellement, toutes ces données manquent dans le cas de la petite population de Roussettes noires de la Réunion (*Caceres & al., 2009 ; GT Roussette, en cours*).

1.9 Collisions

➤ *Eoliennes*

Comme pour les oiseaux, il a été montré à de nombreuses reprises que les éoliennes peuvent avoir un impact non négligeable sur les chauves-souris. Les principaux impacts négatifs ont surtout été recensés pour des espèces de microchiroptères (accroissement des risques de collisions pour les

⁵ Epidémie : maladie affectant un grand nombre d'individus à la fois dans une région donnée (*Moutou, 2007*).

chauves-souris en vol ; barotraumatisme ; désorientation des chauves-souris en vol par les ultrasons émis par les éoliennes ; dégradation, dérangement ou destruction des gîtes...) (Hötter & al., 2006 ; Rodrigues & al., 2006 ; Ahlén & al., 2007 ; Barclay & al., 2007), mais certains de ces effets sont également valables pour les chauves-souris frugivores.

A la Réunion, la ferme éolienne de Sainte-Suzanne se situe à vol d'oiseaux à environ 3 kms du principal site-dortoir des Roussettes noires. Actuellement, dans le cadre de mesures de réduction d'impact lors de projets de fermes éoliennes, des suivis de chiroptères sont prévus. A ce jour, aucune de ces études n'est encore disponible. Enfin, ces études portent sur les microchiroptères et non sur les Roussettes.

➤ *Fils électriques et téléphoniques*

Aux Seychelles (Mahé) en 1985, Verschuren imputait un taux de mortalité élevé de Roussettes, aux fils électriques et téléphoniques. Il avait ainsi recensé des dizaines de cadavres « suspendues aux fils électriques et pourrissant sur place ». De même à Mayotte, Louette considérait en 1999 que les collisions avec les fils électriques représentaient un facteur de mortalité important.

A la Réunion au cours de ces dernières années, seul un individu mort électrocuté dans les hauts de l'Ouest a été recensé à la suite du cyclone Dina (2002) (*Groupe de travail Roussette, 2009 ; Caceres & al. 2009*). A noter tout de même qu'une ligne moyenne tension est implantée dans l'axe de la ravine dans laquelle se trouve les Roussettes à l'heure actuelle.

➤ *Avions*

Il a été montré en Australie que les collisions avec des chauves-souris frugivores représentaient une menace pour les vols commerciaux et militaires (*Parsons & al., 2007 ; Parsons & al., 2009*). Comme pour les oiseaux, ces collisions peuvent donc également avoir un impact sur les populations de chauves-souris frugivores.

A la Réunion, ce type de collision avec des avions n'a jamais été rapporté.

1.10 Facteurs intrinsèques à l'espèce : érosion génétique et viabilité des populations

➤ *Erosion génétique*

Pour de nombreux groupes d'espèces, la littérature fait état des liens étroits entre la taille des populations d'espèces et les variations génétiques desdites espèces. Les populations insulaires d'espèces menacées présentent ainsi des variabilités génétiques moindres que celles des espèces continentales non menacées. La petite taille d'une population d'espèce contribue donc à la réduction du potentiel évolutif de l'espèce (*Frankham, 1996 ; Frankham, 1997*). La faible variabilité génétique dans les populations d'espèces insulaires par rapport aux formes continentales des mêmes espèces suggère que l'effet fondateur⁶ a joué un rôle important dans la formation de la plupart des formes insulaires. Toutefois il existe de nombreuses preuves de l'adaptabilité des populations insulaires, malgré ces faibles variations (*Berry, 1986*).

De cette vision au travers de la thématique « génétique des populations » découle l'idée qu'une population de 200 à 300 individus est une population de petite taille, au regard de sa capacité de réponse aux pressions sélectives. Néanmoins sur les petites îles pour certaines espèces, les tailles des populations de Roussettes peuvent ne pas excéder plus de quelques centaines d'individus (*Robertson, 1992*).

Enfin, l'hypothèse émise récemment par *O'Brien et al. (2009)* sur les voies de colonisations des îles de l'Ouest de l'Océan Indien, implique une capacité de dispersions des espèces de *Pteropus* sur de longues distances (cf. § « *Les mégachiroptères de l'Océan Indien* »). L'établissement des espèces dans les îles (suivi de l'effet fondateur) s'est donc vraisemblablement fait à partir d'un petit nombre d'individus.

⁶ Effet fondateur : effet par lequel une petite colonie fondatrice peut donner naissance à une population de constitution génétique différente par le simple fait du hasard (*Schilthuisen, 2002 ; Dajoz, 2006*).

➤ *Faible taux de reproduction*

Le succès passé des chauves-souris frugivores prouve qu'elles étaient adaptées aux aléas de leurs environnements insulaires. Ce succès était certainement dû à leurs capacités à se déplacer entre des îles voisines, à leur régime alimentaire diversifié, au peu de prédateurs présents dans les îles et à leurs habitudes sociales (Robertson, 1992).

Ainsi, les caractéristiques du cycle biologique des espèces de *Pteropus* (longue espérance de vie, faible taux de reproduction...) laissent penser que ces animaux ont une stratégie de vie basée sur un taux élevé de survie des adultes. La dynamique des populations semble donc très affectée par la mortalité des individus au stade adulte. Leur très faible taux de reproduction les rend ainsi extrêmement sensibles aux diverses menaces, qu'elles soient d'origines naturelles ou anthropiques (Pierson & Rainey, 1992).

A la Réunion depuis leur retour, seulement un petit par an a été observé pour tout le groupe de Roussettes. Il se peut que les femelles soient jeunes et ne soient pas toutes en âge d'avoir des petits (Com. Pers. S. G. Roué).

➤ *Viabilité des populations et taux de mortalité soutenable*

Dans cet état des connaissances, il est difficile de savoir si la population de Roussette noire à la Réunion est viable. En effet, la taille minimale d'une population peut varier non seulement entre les espèces, mais également entre les populations d'une même espèce (Sinclair & al., 2006).

Pour les Roussettes, il semblerait que les populations s'effondrent lorsque le taux de mortalité des femelles adultes est d'environ 30% par an, qu'il soit dû à des causes naturelles ou non (Robertson, 1992).

Néanmoins, plusieurs exemples dans l'ouest de l'Océan Indien font état d'expériences de gestion réussies pour l'accroissement de populations d'espèce de *Pteropus*, dont les effectifs avaient été réduits de façon drastique par le passé. Ainsi à Rodrigues, la population était estimée à moins de 30 individus au début des années 1970 (Cheke, 2009b). Entre 2003 et 2009, grâce à plusieurs programmes de conservation, la population est estimée aujourd'hui à environ 5 500 individus (Powell & Wenhelt, 2003 ; Powell, 2005 ; Mickleburgh & al., 2008a. ; Waterstone & Bégulé, 2009) (Cf. § « Quelques exemples dans d'autres îles de l'Océan Indien »).

2. Analyse des menaces et des facteurs limitants

La taille de la population de Roussettes noires de la Réunion est tellement réduite, que n'importe laquelle des menaces citées dans les paragraphes précédents peut avoir un impact dramatique sur les effectifs.

En effet, la population de Roussettes noires de la Réunion se caractérise par :

- sa très petite taille (moins de 10 individus) ;
- son faible taux de reproduction (un petit par an pour tout le groupe) ;
- la localisation de son principal site-dortoir, sur terrain privé, hors zone protégée et à proximité d'habitations.

En outre, de nombreuses connaissances sur cette population, manquent à l'heure actuelle :

- nombre d'adultes reproducteurs ;
- sex-ratio de la population ;
- localisation du site-dortoir occupé durant l'hiver austral ;
- ...

Enfin, pour de nombreuses menaces ou facteurs limitants il y a très peu d'informations disponibles pour la population de Roussettes de la Réunion (éruptions volcaniques, épidémies...). A noter également, que les cyclones sévères sont souvent responsables de la dégradation des dortoirs. Enfin, au titre du présent document on entend par braconnage, les atteintes aux espèces protégées (*cf.* § « *Surexploitation, braconnage et commerce* »).

Le tableau 3 ci dessous fait la synthèse des données recensées à la Réunion jusqu'à présent.

Menaces et facteurs limitants			
Distribution dans le temps		Passés (ayant contribué au déclin de la population réunionnaise)	Présents (sur la petite population de Sainte-Suzanne)
Nature			
Origine naturelle	Cyclones	+++ (a ; d ; e)	++ (Potentiel; g; i)
	Eruptions volcaniques	IN	IN
Origine anthropique	Destruction des habitats	+++ (a ; e)	+ (g ; h; i)
	Dérangement des colonies	+ (a ; d)	+++ (g ; i)
	Surexploitation ¹ /Braconnage ²	+++ ¹ (a ; b ; c ; d; e)	+++ ² (g ; i)
	Conflits d'usage avec les producteurs de fruits	IN	+ (i ; j)
	Prédation	IN	IN
	Epidémies	IN	IN
	Manque de connaissances	IN	+++ (h ; i)
Intrinsèque à l'espèce	Erosion génétique	IN	IN
	Faible taux de reproduction	+++ (a ; f)	+++ (i)

Tableau 3 : Hiérarchisation des menaces et des facteurs limitants

(IN : Indéterminé, pas d'informations disponibles ; + : Faible impact ; ++ : Impact moyen ; +++ : Fort impact ; a : Cheke & Dahl, 1981 ; b : Moutou, 1982 ; c : Moutou, 1986 ; d : Mickleburgh & al., 1993 ; e : Carroll & Feistner, 1996 ; f : Cheke & Hume, 2008 ; g : Héré, 2009c ; h : Caceres & al., 2009 ; i : GT Roussette, en cours ; j : Quotidien, 2009)

DIAGNOSTIC SYNTHETIQUE

Les Chiroptères sont les seuls mammifères terrestres indigènes de La Réunion. Par le passé, le peuplement de Chiroptères était plus important (*Mormopterus francoismoutoui*, *Taphozous mauritanus*, *Scotophilus borbonicus*, *Boryptera alba*, *Pteropus niger*, *Pteropus subniger*). Aujourd'hui, on ne confirme avec certitude que la présence de deux espèces de microchiroptères (*Mormopterus francoismoutoui*, *Taphozous mauritanus*) et une espèce de mégachiroptère : la Roussette noire (*Pteropus niger*).

La Roussette noire, endémique des Mascareignes (Maurice, Rodrigues, Réunion), a disparu de La Réunion vers 1800, mais elle est encore présente à Maurice. L'UICN considère l'espèce comme « En Danger » à Maurice (UICN, 2008) et « En Danger Critique d'Extinction » à La Réunion (UICN, 2010). L'espèce est protégée dans le département de La Réunion par l'arrêté ministériel du 17 février 1989.

Depuis 2001 des observations ponctuelles de Roussettes noires, en provenance de Maurice, ont été réalisées essentiellement lors d'épisodes cycloniques.

Depuis 2007, une petite population de moins de 10 individus s'est implantée dans l'Est de l'île.

Ces chauves-souris affectionnent en général les forêts de basse altitude et n'utilisent pas le même site-dortoir en été et en hiver austral. Le site connu à l'heure actuelle est le gîte d'été austral (novembre à avril), période à laquelle les roussettes mettent bas et élèvent les jeunes. Il se situe à proximité d'habitations, dans un habitat anthropisé, mais riche en arbres fruitiers diversifiés.

Il subsiste de nombreuses lacunes sur la connaissance de la population présente à La Réunion et il n'est pas exclu que d'autres gîtes hébergent quelques individus supplémentaires.

Au XIX^{ème} siècle, les Roussettes noires ont vraisemblablement disparu à cause des effets cumulés des cyclones, de la destruction de leurs habitats et de leur « surexploitation ».

Face à la faiblesse des effectifs actuels, chacune des menaces avérées (ou non) peut avoir un impact dramatique sur les effectifs de cette espèce menacée. Néanmoins, les plus importantes sont le dérangement de la colonie, le braconnage, lesquelles se conjuguent au manque de connaissances disponibles sur cette petite population.

Pour éviter que l'espèce disparaisse à nouveau de La Réunion, il est impératif de mettre en place des mesures de conservation d'urgence.

PARTIE III : STRATEGIE A METTRE EN ŒUVRE

Comme cela a été évoqué à de nombreuses reprises, la petite population de Roussettes noires de la Réunion est dans une situation extrêmement critique. Les objectifs de ce plan de conservation doivent donc impérativement tenir compte de ce constat d'urgence.

Si ce plan de conservation devait faire l'objet d'une mise en œuvre en tant que plan national d'actions, il serait soumis préalablement à la consultation du public, conformément à l'article 129 de la loi dite Grenelle 2.

1. Durée du plan

Ce premier plan de conservation de la Roussette noire à la Réunion est prévu pour une durée de 3 ans, avec un suivi annuel.

2. Objectif à long terme

Le plan se fixe comme objectif à long terme de favoriser activement l'accroissement des effectifs de la population de roussettes noires à La Réunion, afin que celle-ci soit viable à long terme (10 ans). L'effectif minimal pour qu'une population soit viable n'est pas connu pour cette espèce dans l'état des connaissances actuelles. En outre, la petite population réunionnaise entre dans la catégorie en danger critique d'extinction (CR) de l'UICN (2010).

Au regard de ces éléments, l'objectif ambitieux de ce plan est de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour que la population passe de la catégorie UICN « en danger critique d'extinction » (CR: effectif < 50 individus matures) à la catégorie « en danger » (EN: 50 individus matures < effectif < 250 individus matures) (UICN, 2001 ; UICN, 2003), et de disposer d'un pool d'individus en captivité en cas de cyclone.

Il est important de noter que pour atteindre ces objectifs de conservation, il est possible d'avoir recours à des mesures de gestion drastiques et interventionnistes.

3. Objectifs de conservation à moyen et court terme

Ces objectifs sont établis au regard des enjeux de conservation et des besoins de l'espèce. Ils ont vocation à être mis en œuvre pour la durée du plan.

Ainsi pour la bonne conservation de la population de roussettes noires de La Réunion, les objectifs de résultats à moyen terme (3 ans) sont les suivants :

- à minima, de garantir que l'espèce ne disparaîtra pas de La Réunion ;
- à maxima, que la population soit d'une quinzaine d'individus d'ici 3 ans (augmentation d'environ 20% de la population par an).

En outre conformément à la méthode SMART, les objectifs comme les actions sont :

- Spécifiques (*Specific*) ;
- Mesurables (*Measurable*) ;
- Atteignables (*Achievable*) ;
- Réalistes (*Realistic*) ;
- A délai déterminé (*Time-bound*) (UICN / SSC, 2008)

Les objectifs, les actions qui y sont associées et leurs degrés de priorité sont présentés dans le *tableau 4* ci-dessous, en fonction des domaines d'action.

Domaines d'action	Objectifs	Actions	Degré de priorité
Protection	Eviter le dérangement, afin de garantir la conservation et le maintien de la population dans la ravine et dans les autres sites sensibles repérés au cours des 3 ans.	1. Proposer un aménagement de la ravine en concertation avec la Mairie et les propriétaires	1
		2. Mettre en place un calendrier d'observations de terrain et de veille, afin de limiter le dérangement	1
		3. Poursuivre les actions de surveillance et de police de l'environnement	1
	Renforcer la population de la Réunion	4. Evaluer la faisabilité du renforcement de la population (reconstitution à partir d'individus en provenance de Maurice ou d'un programme de reproduction en captivité)	2
		5. Elaborer et mettre en place un programme de renforcement de la population, en accord avec les résultats de l'étude de faisabilité	3
Etude	Connaître la répartition de la Roussette noire à la Réunion	6. Mener des enquêtes auprès de la population (présence / absence)	1
		7. Poursuivre les prospections d'autres sites dortsoirs potentiels	1
	Améliorer les connaissances et structurer les données collectées	8. Assurer le suivi de la population à une fréquence adaptée	2
		9. Analyser et synthétiser les données récoltées sur l'espèce (nombre de petit par an, mortalité, sex-ratio, organisation sociale, écologie alimentaire...)	2
		10. Poursuivre la structuration et la gestion des données	2
Communication	Développer des programmes de communication et de sensibilisation, afin d'encourager la conservation	11. Sensibiliser la collectivité et les habitants de la commune	1
		12. Sensibiliser les institutionnels et les professionnels	1 ou 3
		13. Produire et diffuser une plaquette de sensibilisation grand public	3
		14. Sensibiliser les scolaires de la commune ou des communes	3
Coopération régionale	Développer la coopération régionale	15. Favoriser les échanges avec Maurice	2
		16. Poursuivre l'implication de la Réunion dans le réseau « Roussettes des îles de l'Ouest de l'Océan indien » (WIO fruit bat network)	3

Tableau 4 : Liste des objectifs et des actions de protection à mener, par domaines d'action.
[Degré de priorité : 1 (priorité la plus élevée) à 3 (priorité la plus faible)]

4. Actions à mettre en œuvre

Ce plan fait état des actions à mettre en œuvre dans les quatre domaines que sont la protection, l'étude, la communication et la coopération régionale, pour atteindre les objectifs établis. La **DIREN Réunion**, en tant que « **coordinateur du plan** » est le pilote délégué pour la mise en œuvre du Plan de Conservation de la Roussette noire. Elle est chargée entre autre de choisir l'opérateur du plan, de définir et d'encadrer ses missions en cohérence avec la stratégie du plan.

Dans le cadre du présent Plan de Conservation, le terme « **Opérateur du plan** » désigne le prestataire choisi par la DIREN après la validation du plan, en charge d'animer le plan et d'en assurer le secrétariat et l'ingénierie.

La fiche ci-dessous explicite le détail des fiches actions n°1 à 16.

Fiche Action 0 : Fiche explicative	
Objectif : Objectif dans lequel s'inscrit l'action	
Contexte : Contexte dans lequel s'inscrit l'action, qui permet de justifier la mise en œuvre de cette action	
Domaines d'action : Domaine dans lequel s'inscrit l'action <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : De 1 (priorité la plus élevée) à 3 (priorité la plus faible)
Descriptif de l'action : Commentaire descriptif de l'action	
Calendrier de réalisation : Période concernée sur les 3 ans du plan	
Indicateurs de suivi : Résultats attendus évalués à l'aide d'indicateur d'action ou d'indicateur de moyen	
Pilote de l'action : Structure ou type de structure pouvant assurer le pilotage de l'action	
Partenaires potentiels : Partenaires susceptibles d'être concernés par la mise en œuvre de l'action	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Evaluation du coût prévisible de l'action	

4.1. Protection

Fiche Action 1 : Proposer un aménagement de la ravine en concertation avec la Mairie et les propriétaires	
Objectif : Eviter le dérangement, afin de garantir la conservation et le maintien de la population dans la ravine et dans les autres sites sensibles repérés au cours des 3 ans.	
Contexte : Le site-dortoir connu actuellement est situé dans une ravine dont le cours d'eau est classé dans le Domaine Public Fluvial de l'Etat (DPF). L'Etat et l'administration désignée (DDE) sont chargés de la bonne gestion de ce cours d'eau (nettoyage de la ravine avant la saison cyclonique...). Les terrains jouxtant sont essentiellement des propriétés privées. Le dérangement est l'une des menaces majeures qui pèse sur la colonie de Roussettes noires de La Réunion. Le site-dortoir est utilisé pendant l'été austral (essentiellement de novembre à avril), les Roussettes l'occupent ainsi à la période qui correspond aux naissances et à l'élevage des jeunes. Il est donc primordial de limiter au maximum le dérangement sur cette localité, dans la mesure où il s'agit d'un moment critique du cycle de reproduction des roussettes.	
Domaines d'action : <input checked="" type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : Les berges immédiates du cours d'eau de cette ravine sont fréquentées, notamment par les habitants du quartier. En 2008-2009, elles étaient entretenues par une association pour le compte de la Commune (BNOI, 2009). A l'heure actuelle, ce n'est plus le cas pour l'amont de la ravine (près du gîte). Il est nécessaire de mener la concertation avec la Mairie, la DDE et les propriétaires, afin de proposer un plan d'aménagement de la ravine (partie privée et DPF). Ce plan pourra prévoir des aménagements qui « canalisent » la fréquentation du site, avec un lieu de pique-nique (le plus en aval) et l'abandon de tout entretien de sentiers en amont. La plantation de fruitiers à croissance rapide (papayers, bananiers...) pourra être envisagée, afin d'éviter que les individus n'aient un impact trop important sur les vergers alentours. Enfin, le nettoyage de la ravine stricto-sensu (servitudes associées aux cyclones) devra être effectué en hiver seulement (juillet à septembre).	
Calendrier de réalisation : Année 1 du plan	
Indicateurs de suivi : Existence d'un plan d'aménagement concerté de la ravine	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Collectivités ; Propriétaires privés ; associations ; BNOI	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 12 J (1 J/semaine pendant 3mois, pour la conception d'un projet de plan d'aménagement) Négociation et concertation à mener dans le cadre des Actions n°11 et 14 Moyens financiers pour l'aménagement : à estimer dans le cadre de la conception du plan	

Fiche Action 2 :	
Mettre en place un calendrier d'observations de terrain et de veille, afin de limiter le dérangement	
Objectif : Eviter le dérangement, afin de garantir la conservation et le maintien de la population dans la ravine et dans les autres sites sensibles repérés au cours des 3 ans.	
Contexte : Le site-dortoir connu actuellement est situé dans une ravine dont le cours d'eau est classé dans le Domaine Public Fluvial de l'Etat (DPF). L'Etat et l'administration désignée (DDE) sont chargés de la bonne gestion de ce cours d'eau (nettoyage de la ravine avant la saison cyclonique...). Les terrains jouxtant sont essentiellement des propriétés privées. Le dérangement est l'une des menaces majeures qui pèse sur la colonie de Roussettes noires de La Réunion. Le site-dortoir est utilisé pendant l'été austral (essentiellement de novembre à avril), les Roussettes l'occupent ainsi à la période qui correspond aux naissances et à l'élevage des jeunes. Il est donc primordial de limiter au maximum le dérangement sur cette localité, dans la mesure où il s'agit d'un moment critique du cycle de reproduction des roussettes.	
Domaines d'action : <input checked="" type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : Les observations régulières des Roussettes noires peuvent être une source de dérangement, mais elles sont nécessaires pour l'amélioration des connaissances et le suivi de l'espèce. Elles doivent donc être pratiquées de façon éthique et discrète. Un protocole de « conduite des visites sur le terrain » sera réalisé (<i>préalable nécessaire au bon déroulement de l'Action n°8</i>). Il devra permettre à l'opérateur du plan de planifier les sorties à l'avance, et d'en informer les partenaires. Le nombre de sorties sera à adapter en fonction des saisons (<i>cf. Action n° 8</i>), mais il ne devra pas excéder une par semaine. Les sorties prévues ne pourront comprendre plus de trois personnes. En outre, les observateurs de terrain constituent un excellent réseau d'alerte. S'ils notent des problèmes particuliers (actes de braconnage, aménagement...), ils devront le signaler sur la fiche d'observation élaborée dans le cadre de ce plan. A cet effet, cette fiche comprendra un champ spécifique pour le relevé et le signalement de problèmes constatés, afin que ces informations soient rapidement transmises par l'opérateur du plan et utilisables par les services de l'Etat et de police de l'environnement.	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Elaboration du calendrier de sortie annuel et d'un planning trimestriel des sorties Moyenne annuelle du nombre de personnes par sortie Elaboration d'une fiche d'observation	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Groupe de travail Roussettes	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 28 J/an (5 J pour l'élaboration du calendrier et 23 J consacrés à la logistique de préparation des sorties)	

Fiche Action 3 : Poursuivre les actions de surveillance et de police de l'environnement	
Objectif : Eviter le dérangement, afin de garantir la conservation et le maintien de la population dans la ravine et dans les autres sites sensibles repérés au cours des 3 ans.	
Contexte : Le site-dortoir connu actuellement est situé dans une ravine dont le cours d'eau est classé dans le Domaine Public Fluvial de l'Etat (DPF). L'Etat et l'administration désignée (DDE) sont chargés de la bonne gestion de ce cours d'eau (nettoyage de la ravine avant la saison cyclonique...). Les terrains jouxtant sont essentiellement des propriétés privées. Le dérangement est l'une des menaces majeures qui pèse sur la colonie de Roussettes noires de La Réunion. Le site-dortoir est utilisé pendant l'été austral (essentiellement de novembre à avril), les Roussettes l'occupent ainsi à la période qui correspond aux naissances et à l'élevage des jeunes. Il est donc primordial de limiter au maximum le dérangement sur cette localité, dans la mesure où il s'agit d'un moment critique du cycle de reproduction des roussettes.	
Domaines d'action : <input checked="" type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : Au vu de la réglementation qui s'applique (espèce protégée par arrêté ministériel), il est nécessaire de conforter les actions de surveillance et de police de l'environnement. Douze sorties de contrôle par an seront prévues sur ce site. Leur périodicité sera adaptée au cycle biologique des roussettes : 8 sorties en période de reproduction (essentiellement de novembre à janvier) et 4 sorties en dehors de cette période (à adapter si d'autres sites sont repérés au cours des 3 ans). En outre, dès lors que des actes répréhensibles seront signalés par le réseau des observateurs de terrain (cf. Action n°2), une visite de contrôle sera effectuée le plus rapidement possible, en fonction des moyens disponibles.	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de sorties réalisées par an et comptes-rendus associés Nombre d'infractions relevées	
Pilote de l'action : BNOI	
Partenaires potentiels : PN Run ; Opérateur du plan	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de la BNOI : 24 J agents/an, soit environ 5 376 €/an	

Fiche Action 4 :
Evaluer la faisabilité du renforcement de la population
(Reconstitution⁷ à partir d'individus en provenance de Maurice ou d'un programme de reproduction en captivité⁸)

Objectif :

Renforcer la population de la Réunion

Contexte :

Dans certains cas, lorsque les effectifs d'une espèce sont devenus trop faibles, des opérations de renforcement des populations s'avèrent nécessaires. Toute action de renforcement doit comprendre une étude scientifique préalable de l'intérêt de cette action et demeurent en règle générale des actions de dernier ressort (*Circulaire n° 08-07 du 03 octobre 2008*). En outre, si les Actions n°4 et 5 sont mises en œuvres, elles devront faire l'objet d'une analyse de risque conformément à l'article 105 de la loi dite Grenelle 2.

Les caractéristiques de la population de Roussettes noires à La Réunion (très petit nombre d'individus, faible taux de reproduction...) la rendent extrêmement vulnérable à tout type de menace, de quelque ordre que ce soit. D'une part, les risques d'extinction de la population sont extrêmement élevés à court terme. D'autre part, il est vraisemblable que la capacité de réponse aux pressions sélectives, liée à la variabilité génétique de la population, soit très faible. Il faut donc d'ores et déjà envisager le renforcement comme étant l'une des mesures possibles de conservation de cette population dangereusement réduite.

Domaines d'action :

- Protection
- Etude
- Communication
- Coopération régionale

Degré de priorité : 2

Descriptif de l'action :

Une étude de faisabilité devra évaluer la nécessité, l'opportunité et les modalités (y compris réglementaires, techniques et sanitaires) de renforcer ou non la population, que ce soit à partir d'individus en provenance de Maurice ou en initiant un programme de reproduction en captivité, à partir duquel des individus pourront être relâchés.

D'un point de vue scientifique et réglementaire, cette étude devra entre autre : documenter les expériences de ce type réalisées ailleurs sur des Pteropodidae (réussies ou non) ; comparer les coûts/bénéfices de ces deux méthodes ; amorcer la réflexion sur la ou les zones sur lesquelles pourraient être réalisés les relâchés (cœur du PNRun ?) ; tenir compte des recommandations relatives aux réintroductions et à la conservation ex-situ (*UICN, 1987 ; 1998 ; 2002 ; Mickleburgh & al., 1993 ; Ruffell & al., 2009*) et du cadre réglementaire national relatif à ce type d'opération.

En outre, les aspects sociaux (acceptabilité sociale d'une telle opération) et économiques devront également être pris en compte dans le cadre de cette étude.

Calendrier de réalisation :

Année 2 du plan

Indicateurs de suivi :

Production d'une étude de faisabilité

Pilote de l'action :

Prestataire désigné suite à l'appel d'offre

Partenaires potentiels :

Opérateur du plan

Estimation des moyens financiers et/ou humains :

Estimation de la charge de travail d'un consultant : temps plein pendant 60 J à 512 €/J, soit 30 720 € environ.

Si cette action devait être mise en œuvre, l'Etat ne participerait pas à son financement. Il laisse en revanche toute liberté pour son financement par un autre opérateur.

⁷ Reconstitution : Déplacement de plusieurs spécimens d'une espèce animale dans une région où elle est déjà présente et dans l'intention de reconstituer la population de l'espèce dans un biotope d'origine (*UICN, 1987*).

⁸ Conservation ex-situ : conservation d'éléments constitutifs de la diversité biologique en dehors de leur milieu naturel (*art. 2, CBD, 1992*)

Fiche Action 5 : Elaborer et mettre en place un programme de renforcement de la population, en accord avec les résultats de l'étude de faisabilité	
Objectif : Renforcer la population de la Réunion	
Contexte : Dans certains cas, lorsque les effectifs d'une espèce sont devenus trop faibles, des opérations de renforcement des populations s'avèrent nécessaires. Toute action de renforcement doit comprendre une étude scientifique préalable de l'intérêt de cette action et demeurent en règle générale des actions de dernier ressort (<i>Circulaire n° 08-07 du 03 octobre 2008</i>). En outre, si les Actions n°4 et 5 sont mises en œuvres, elles devront faire l'objet d'une analyse de risque conformément à l'article 105 de la loi dite Grenelle 2. Les caractéristiques de la population de Roussettes noires à La Réunion (très petit nombre d'individus, faible taux de reproduction...) la rendent extrêmement vulnérable à tout type de menace, de quelque ordre que ce soit. D'une part, les risques d'extinction de la population sont extrêmement élevés à court terme. D'autre part, il est vraisemblable que la capacité de réponse aux pressions sélectives, liée à la variabilité génétique de la population, soit très faible. Il faut donc d'ores et déjà envisager le renforcement comme étant l'une des mesures possibles de conservation de cette population dangereusement réduite.	
Domaines d'action : <input checked="" type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 3
Descriptif de l'action : La mise en œuvre d'un programme de renforcement de la population est strictement dépendante des résultats de l'étude de faisabilité (<i>cf. Action n°4</i>). Au mieux, elle ne pourra donc être effective que lors de la troisième année du plan. En tout état de cause, une fois le programme élaboré, il devra obligatoirement être mis en œuvre de façon concertée et être complété par un plan de sensibilisation et de communication portant sur la méthode adoptée, en s'inspirant des démarches similaires réalisées en France métropolitaine (<i>Ministère de l'Ecologie, 2006 ; Ministère de l'Ecologie, DIREN Alsace & ONCFS, 2006</i>) et des procédures réglementaires.	
Calendrier de réalisation : Année 3 du plan	
Indicateurs de suivi : Indicateur de suivi à définir dans le programme de renforcement de la population (nombre d'individus reproduits, relâchés...)	
Pilote de l'action : Opérateur du plan ; prestataire ayant réalisé l'étude de faisabilité	
Partenaires potentiels : Identifiés au cours de l'Action n° 4	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : A évaluer dans l'étude de faisabilité (<i>cf Action n° 4</i>). Si cette action devait être mise en œuvre, l'Etat ne participerait pas à son financement. Il laisse en revanche toute liberté pour son financement par un autre opérateur.	

4.2. Etude

Fiche Action 6 : Mener des enquêtes auprès de la population (présence / absence)	
Objectif : Connaître la répartition de la Roussette noire à la Réunion	
Contexte : La répartition exacte de la Roussette noire n'est pas connue à ce jour. Seul le site-dortoir d'été a été localisé. En effet pendant l'hiver austral, les individus quittent ce gîte pour un autre, toujours inconnu à l'heure actuelle. En outre en février 2008, des observations ont recensé au moins le double d'individus que lors des derniers comptages réalisés. Il n'est donc pas impossible qu'il y ait d'autres gîtes sur l'île. Une bonne connaissance des localités où pourraient se situer ces dortoirs est indispensable pour une bonne conservation de l'espèce à La Réunion. Enfin, la télémétrie est parfois utilisée pour localiser les dortoirs. Néanmoins avant d'utiliser cette technique, il est nécessaire de déterminer avec précaution si la méthode est adaptée et faisable. L'impact des transmetteurs (capture pour la pose, gêne pour l'animal...) ne doit pas être sous-estimé (Garcia, 1998 ; Amelon & al., 2009). Dans le cas présent cette méthode a été jugée trop dangereuse pour une si petite population.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input checked="" type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : La topographie, le couvert végétal et le comportement crépusculaire et discret des Roussettes noires rendent difficiles les prospections au hasard pour la localisation de nouveaux sites-dortoirs. Pour gagner en efficacité, il est souvent recommandé de procéder au préalable à des enquêtes de terrain, afin de savoir notamment si les personnes interrogées connaissent des sites-dortoirs ou ont déjà vu des Roussettes (où, quand...) (Walsh, 2008). Dans un premier temps, il faudra commencer ces campagnes d'enquêtes sur le secteur Est de l'île, en interrogeant notamment les producteurs de fruits, avant d'élargir éventuellement à d'autres secteurs. Deux campagnes d'enquêtes (débutant par un appel à témoin via les médias ou les réseaux associatifs) pourraient être menées chaque année, une en été et une en hiver austral. La périodicité et les localités enquêtés seront à adapter en fonction des nouvelles connaissances acquises au cours des 3 ans. Ces enquêtes pourront également être consacrées à préciser la « perception » des habitants vis-à-vis de cette espèce, afin de préciser les menaces et d'orienter les actions de sensibilisation (contenu, publics...).	
Calendrier de réalisation : Année 1 du plan et à adapter sur le reste de la durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de jours d'enquêtes Nombre de questionnaires remplis Nombre de sites trouvés	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : ONCFS ; PNR sur le territoire du Parc ; Associations au travers des bénévoles	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 30 J/an	

Fiche Action 7 : Poursuivre les prospections d'autres sites dortoirs potentiels	
Objectif : Connaître la répartition de la Roussette noire à la Réunion	
Contexte : La répartition exacte de la Roussette noire n'est pas connue à ce jour. Seul le site-dortoir d'été a été localisé. En effet pendant l'hiver austral, les individus quittent ce gîte pour un autre, toujours inconnu à l'heure actuelle. En outre en février 2008, des observations ont recensé au moins le double d'individus que lors des derniers comptages réalisés. Il n'est donc pas impossible qu'il y ait d'autres gîtes sur l'île. Une bonne connaissance des localités où pourraient se situer ces dortoirs est indispensable pour une bonne conservation de l'espèce à La Réunion. Enfin, la télémétrie est parfois utilisée pour localiser les dortoirs. Néanmoins avant d'utiliser cette technique, il est nécessaire de déterminer avec précaution si la méthode est adaptée et faisable. L'impact des transmetteurs (capture pour la pose, gêne pour l'animal...) ne doit pas être sous-estimé (Garcia, 1998 ; Amelon & al., 2009). Dans le cas présent cette méthode a été jugée trop dangereuse pour une si petite population.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input checked="" type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : Une fois les enquêtes de terrain réalisées (cf. Action n°6), il faudra contrôler toutes les informations récoltées, afin de localiser les autres sites-dortoirs qui existent potentiellement sur l'île (gîte d'hiver du groupe connu ; gîte d'autres groupes non identifiés à l'heure actuelle...). En raison des déplacements saisonniers de l'espèce, plusieurs passages sur une même localité seront certainement nécessaires à des saisons différentes. Enfin, l'identification de nouveaux sites pourraient conditionner les lieux des Actions n°2, 3 et 11.	
Calendrier de réalisation : Année 1 du plan et à adapter sur le reste de la durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de nouveaux sites dortoirs découverts Nombre de jours de prospections	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Groupe de travail Roussettes ; SEOR au travers des bénévoles ; PNRun sur le territoire du Parc	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : année 1 : 8 J ; année 2 : 15 J ; année 3 : 5 J. A moduler en fonction des résultats de l'Action n°6	

Fiche Action 8 : Assurer le suivi de la population à une fréquence adaptée	
Objectif : Améliorer les connaissances et structurer les données collectées	
Contexte : La population de Roussettes noires est suivie sur le site-dortoir depuis mai 2007, essentiellement par des comptages visuels. De plus, deux comptages simultanés ont été réalisés en février et en avril 2009. Malgré ce suivi effectué assez régulièrement, de nombreuses lacunes sur la connaissance de la population subsistent. Enfin, les données sont collectées par différents organismes. Il faudra donc acquérir une meilleure connaissance de la population et poursuivre la structuration des données, afin d'en faciliter l'échange.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input checked="" type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 2
Descriptif de l'action : Pour le recensement des mégachiroptères, l'EDC (<i>Evening Dispersal Counts</i>) est reconnue comme étant la méthode la moins intrusive (cf. <i>Annexe III</i>). Néanmoins, le comptage visuel (direct ou aux jumelles) est envisageable dans le cas de petites colonies (Kunz, 2003). Tant que les effectifs de cette population seront très faibles, les comptages réalisés demeureront donc visuels. Les observations sont réalisées au crépuscule au moment de l'émergence (entre 17h00 et 20H00), afin de compter les individus lors de leur premier envol. La fréquence du suivi doit être plus importante en été austral (novembre à avril) qu'en hiver austral (mai à octobre). Au moment des naissances et au début de l'élevage des jeunes (novembre à février), le dortoir sera suivi une fois par semaine. En été, en dehors de cette période, il pourra n'être que d'une fois tous les 15 jours. En hiver, ce dortoir n'étant pas occupé, un passage par mois sera effectué pour contrôler l'absence ou la présence éventuelle d'individus. Toutes les actions de suivi devront respecter le protocole établi pour éviter les dérangements (cf. <i>Action n°2</i>).	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de sorties réalisées en fonction des saisons Nombre d'individus observés	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Groupe de travail Roussettes ; associations naturalistes au travers des bénévoles	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 39 J/an	

Fiche Action 9 : Analyser et synthétiser les données récoltées sur l'espèce (nombre de petits par an, mortalité, sex-ratio, organisation sociale, écologie alimentaire...)	
Objectif : Améliorer les connaissances et structurer les données collectées	
Contexte : La population de Roussettes noires est suivie sur le site-dortoir depuis mai 2007, essentiellement par des comptages visuels. De plus, deux comptages simultanés ont été réalisés en février et en avril 2009. Malgré ce suivi effectué assez régulièrement, de nombreuses lacunes sur la connaissance de la population subsistent. Enfin, les données sont collectées par différents organismes. Il faudra donc acquérir une meilleure connaissance de la population et poursuivre la structuration des données, afin d'en faciliter l'échange.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input checked="" type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 2
Descriptif de l'action : Comme dans toutes les méthodes utilisées, il existe des biais pour l'estimation des effectifs d'un dortoir. Néanmoins, en répétant d'années en années les observations selon un même protocole (méthode de comptage, fréquence d'échantillonnage...), cela permet d'obtenir une tendance significative de l'évolution des effectifs (<i>Walsh, 2008</i>). La synthèse des comptages réalisés (<i>cf. Action n°8</i>) devra mettre en évidence la tendance de l'évolution du dortoir sur les 3 ans du plan. En plus de ces données quantitatives, quand cela est possible, d'autres informations sont relevées au cours des observations (présence de juvéniles, nombre de mâles et de femelles, fruits consommés...). Les données issues de ces observations régulières, de même que celles issues des enquêtes sur la perception des habitants vis-à-vis de l'espèce (<i>Actions n°4 et 6</i>) seront analysées et synthétisées chaque année.	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de rapports produits (au moins un par an)	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Groupe de travail Roussettes, MNHN	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : années 1 et 2 : 10 J/an (bilan annuel) ; année 3 : 20 J (bilan global)	

Fiche Action 10 : Poursuivre la structuration et la gestion des données	
Objectif : Améliorer les connaissances et structurer les données collectées	
Contexte : La population de Roussettes noires est suivie sur le site-dortoir depuis mai 2007, essentiellement par des comptages visuels. De plus, deux comptages simultanés ont été réalisés en février et en avril 2009. Malgré ce suivi effectué assez régulièrement, de nombreuses lacunes sur la connaissance de la population subsistent. Enfin, les données sont collectées par différents organismes. Il faudra donc acquérir une meilleure connaissance de la population et poursuivre la structuration des données, afin d'en faciliter l'échange.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input checked="" type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 2
Descriptif de l'action : Actuellement, les fournisseurs de données travaillent dans différents établissements (principalement ONCFS ; PNRun ; SEOR). Les informations ainsi récoltées sont centralisées sur un site Extranet mis à disposition des partenaires par le PNRun. Chacun des observateurs planifie ses sorties dans le calendrier et rentre ses observations (date, lieu, observateurs, nombre de roussettes, comportements observés, remarques). Seuls les observateurs ont le droit d'écrire, les autres membres du groupe de travail ayant le droit de consulter les informations. A ce jour, tout ceci est informel et repose sur la bonne entente des partenaires. Afin de pérenniser ces échanges, l'opérateur du plan et le PNRun seront chargés de formaliser ce dispositif avec les fournisseurs de données et de définir les modalités pratiques d'utilisation de ces données (convention, protocole d'accord...). L'opérateur du plan sera également chargé de la collecte et de la saisie des données. Enfin, il faudra déterminer de quelle manière ces données peuvent être intégrées au pôle faune du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) de La Réunion ⁹ en cours d'élaboration.	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Existence d'un accord entre les différents producteurs de données, définissant les modalités d'utilisation de celles-ci Existence d'une base de données opérationnelle et partagée	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : PN Run (Responsable système d'information) ; Groupe de travail Roussettes	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 26J /an	

⁹ SINP (DIREN, 2009) :

Démarche fédératrice de mutualisation et de rationalisation des données, reposant sur une organisation nationale et régionale. Le SINP concerne tous les gestionnaires et les observateurs de la nature, qui y adhèrent de façon volontaire. La cohérence globale du SINP est fondée par des règles communes à respecter par tous les acteurs, qui font l'objet d'un protocole publié au BO du 30 août 2007 (Circulaire DNP/MCSI n°2007-1 du 11 juin 2007).

4.3. Communication

Fiche Action 11 : Sensibiliser la collectivité et les habitants de la commune	
Objectif : Développer des programmes de communication et de sensibilisation, afin d'encourager la conservation	
Contexte : La sensibilisation et la communication sont des composantes essentielles des programmes de conservation des roussettes de l'Océan Indien (<i>Trewhella & al., 2005</i>). Depuis 2008, les médias ont communiqué à plusieurs reprises sur le retour de la Roussette noire à La Réunion. En juin 2008, un communiqué de presse de la Préfecture de La Réunion a été publié, rappelant le statut protégé de l'espèce. Pour mémoire, le Gouvernement mauricien a proposé l'abattage des Roussettes noires, pourtant protégées, en raison des dégâts qu'elles occasionnent sur la production des arbres fruitiers. La communauté scientifique internationale, n'est pas d'accord avec ce constat, aucune étude scientifique n'ayant démontré quelle espèce est responsable de cette déprédation (Bulbul orphée, Martin triste...) (<i>Racey, 2009</i>). La communication entre Maurice et La Réunion est courante et des producteurs de fruits réunionnais s'inquiètent d'ores et déjà de la présence de la Roussette noire (<i>Quotidien, 2009</i>). En outre, les informations sur la Roussette noire entrent dans la catégorie dite « donnée sensible » (<i>Circulaire DNP/MCSI n°2007-1 du 11 juin 2007</i>). Elles devront donc être traitées conformément à la réglementation en vigueur (<i>Convention d'Aarhus, 2002 ; Circulaire du 18 octobre 2007</i>). En effet, l'autorité publique peut s'opposer à la communication d'informations sur cette espèce, car leur divulgation est susceptible de porter atteinte à sa protection. Ainsi pour une sensibilisation adaptée, des niveaux d'information différents devront être déterminés en concertation (plan de communication), en fonction du public ciblé. En outre, ces actions de sensibilisation (<i>Actions n° 11 à 14</i>) pourront contenir des informations sur le contenu et le déroulement du Plan de Conservation de la Roussette noire lui-même.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input checked="" type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : La préservation des roussettes passe entre autre par une communication adéquate auprès de la commune concernée (élus et services techniques) et de ses habitants. La communication adoptée devra s'appuyer sur les expériences similaires menées dans d'autres régions (contenus, formes et méthodes). Une brève présentation de l'espèce, des enjeux de sa conservation et des bonnes pratiques à adopter sera préparée, si possible en lien avec les services techniques <i>ad-hoc</i> de la Mairie, puis présentée aux élus. Notamment, afin de faciliter la mise en œuvre de l'Action n°1. Egalement en lien avec l'Action n°1, les services de l'Etat seront sensibilisés à la problématique des Roussettes, notamment pour le nettoyage de la ravine (servitude associée aux cyclones) et la mise en œuvre du plan ravine (problèmes liés aux moustiques). Enfin, la sensibilisation des habitants sera également menée de pair lors des enquêtes de terrain (<i>cf. Action n°6</i>) et les contacts avec les habitants du quartier concerné seront privilégiés. Enfin, les localités concernées par ce programme de sensibilisation devront évoluer en fonction des nouveaux sites découverts.	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de réunions et de journées de sensibilisation à l'attention des élus et des habitants de la commune	

Pilote de l'action :

Opérateur du plan ; DIREN Réunion (Chargé de communication DIREN-DDE)

Partenaires potentiels :

Associations d'éducation à l'environnement

Estimation des moyens financiers et/ou humains :

Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : année 1 : 45 J ; année 2 et 3 : 47J/an en lien avec l'Action n° 14 (environ 1 J/semaine)

Fiche Action 12 : Sensibiliser les institutionnels et les professionnels	
Objectif : Développer des programmes de communication et de sensibilisation, afin d'encourager la conservation	
Contexte : La sensibilisation et la communication sont des composantes essentielles des programmes de conservation des roussettes de l'Océan Indien (<i>Trewhella & al., 2005</i>). Depuis 2008, les médias ont communiqué à plusieurs reprises sur le retour de la Roussette noire à La Réunion. En juin 2008, un communiqué de presse de la Préfecture de La Réunion a été publié, rappelant le statut protégé de l'espèce. Pour mémoire, le Gouvernement mauricien a proposé l'abattage des Roussettes noires, pourtant protégées, en raison des dégâts qu'elles occasionnent sur la production des arbres fruitiers. La communauté scientifique internationale, n'est pas d'accord avec ce constat, aucune étude scientifique n'ayant démontré quelle espèce est responsable de cette déprédation (Bulbul orphée, Martin triste...) (<i>Racey, 2009</i>). La communication entre Maurice et La Réunion est courante et des producteurs de fruits réunionnais s'inquiètent d'ores et déjà de la présence de la Roussette noire (<i>Quotidien, 2009</i>). En outre, les informations sur la Roussette noire entrent dans la catégorie dite « donnée sensible » (<i>Circulaire DNP/MCSI n°2007-1 du 11 juin 2007</i>). Elles devront donc être traitées conformément à la réglementation en vigueur (<i>Convention d'Aarhus, 2002 ; Circulaire du 18 octobre 2007</i>). En effet, l'autorité publique peut s'opposer à la communication d'informations sur cette espèce, car leur divulgation est susceptible de porter atteinte à sa protection. Ainsi pour une sensibilisation adaptée, des niveaux d'information différents devront être déterminés en concertation (plan de communication), en fonction du public ciblé. En outre, ces actions de sensibilisation (<i>Actions n° 11 à 14</i>) pourront contenir des informations sur le contenu et le déroulement du Plan de Conservation de la Roussette noire lui-même.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input checked="" type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 1 ou 3
Descriptif de l'action : Cette action est liée à celles relatives au renforcement de la population de Roussette noire (<i>cf. Actions n° 4 et 5</i>). Si le renforcement de la population est mis en œuvre, cette action sera de priorité 1. La communication à l'attention des institutionnels et professionnels, notamment en lien avec le monde agricole, sera d'une importance majeure afin d'éviter les débordements qui pourraient avoir un impact dramatique sur cette petite population. Il faudra donc élaborer un dossier de communication à l'attention des institutionnels et des professionnels, en lien avec la DAF et la Chambre d'Agriculture, en tenant compte des expériences similaires menées dans d'autres régions (contenus, formes et méthodes). Si le renforcement de la population n'est pas mis en œuvre, cette action sera de priorité 3. Une trop grande communication pourrait alors être inutile, voire préjudiciable à la conservation de l'espèce.	
Calendrier de réalisation : Année 1 du plan pour l'élaboration du dossier, par la suite les actions de sensibilisation sont liées aux <i>Actions n° 11 et 14</i>	
Indicateurs de suivi : Existence d'un dossier de communication	
Pilote de l'action : Opérateur du plan ; DIREN Réunion (Chargé de communication DIREN-DDE)	
Partenaires potentiels : DAF ; Chambre d'Agriculture ; ARMEFLHOR...	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 20 J en année 1 Budget de mise en page et d'impression : 3 000 €	

Fiche Action 13 : Produire et diffuser une plaquette de sensibilisation grand public	
Objectif : Développer des programmes de communication et de sensibilisation, afin d'encourager la conservation	
Contexte : La sensibilisation et la communication sont des composantes essentielles des programmes de conservation des roussettes de l'Océan Indien (<i>Trewhella & al., 2005</i>). Depuis 2008, les médias ont communiqué à plusieurs reprises sur le retour de la Roussette noire à La Réunion. En juin 2008, un communiqué de presse de la Préfecture de La Réunion a été publié, rappelant le statut protégé de l'espèce. Pour mémoire, le Gouvernement mauricien a proposé l'abattage des Roussettes noires, pourtant protégées, en raison des dégâts qu'elles occasionnent sur la production des arbres fruitiers. La communauté scientifique internationale, n'est pas d'accord avec ce constat, aucune étude scientifique n'ayant démontré quelle espèce est responsable de cette déprédation (Bulbul orphée, Martin triste...) (<i>Racey, 2009</i>). La communication entre Maurice et La Réunion est courante et des producteurs de fruits réunionnais s'inquiètent d'ores et déjà de la présence de la Roussette noire (<i>Quotidien, 2009</i>). En outre, les informations sur la Roussette noire entrent dans la catégorie dite « donnée sensible » (<i>Circulaire DNP/MCSI n°2007-1 du 11 juin 2007</i>). Elles devront donc être traitées conformément à la réglementation en vigueur (<i>Convention d'Aarhus, 2002 ; Circulaire du 18 octobre 2007</i>). En effet, l'autorité publique peut s'opposer à la communication d'informations sur cette espèce, car leur divulgation est susceptible de porter atteinte à sa protection. Ainsi pour une sensibilisation adaptée, des niveaux d'information différents devront être déterminés en concertation (plan de communication), en fonction du public ciblé. En outre, ces actions de sensibilisation (<i>Actions n° 11 à 14</i>) pourront contenir des informations sur le contenu et le déroulement du Plan de Conservation de la Roussette noire lui-même.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input checked="" type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 3
Descriptif de l'action : Cette plaquette présentera de façon synthétique les principales caractéristiques des chauves-souris présentes à La Réunion (microchiroptères et macrochiroptères) (biologie, aire de répartition, endémicité, statut de protection, rôle écologique, aspects culturels ...). En relayant sous ce format une information ciblée, cela devra permettre au grand public de prendre conscience du caractère patrimonial de ces espèces à La Réunion.	
Calendrier de réalisation : Année 2 du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de plaquettes diffusées	
Pilote de l'action : Opérateur du plan ; DIREN Réunion (Chargé de communication DIREN-DDE)	
Partenaires potentiels : SEOR ; autres associations et personnes ressources sur les Chiroptères	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : 10 J en année 2 Budget Mise en page et impression : 3000 €	

Fiche Action 14 : Sensibiliser les scolaires de la commune ou des communes	
Objectif : Développer des programmes de communication et de sensibilisation, afin d'encourager la conservation	
Contexte : La sensibilisation et la communication sont des composantes essentielles des programmes de conservation des roussettes de l'Océan Indien (<i>Trewhella & al., 2005</i>). Depuis 2008, les médias ont communiqué à plusieurs reprises sur le retour de la Roussette noire à La Réunion. En juin 2008, un communiqué de presse de la Préfecture de La Réunion a été publié, rappelant le statut protégé de l'espèce. Pour mémoire, le Gouvernement mauricien a proposé l'abattage des Roussettes noires, pourtant protégées, en raison des dégâts qu'elles occasionnent sur la production des arbres fruitiers. La communauté scientifique internationale, n'est pas d'accord avec ce constat, aucune étude scientifique n'ayant démontré quelle espèce est responsable de cette déprédation (Bulbul orphée, Martin triste...) (<i>Racey, 2009</i>). La communication entre Maurice et La Réunion est courante et des producteurs de fruits réunionnais s'inquiètent d'ores et déjà de la présence de la Roussette noire (<i>Quotidien, 2009</i>). En outre, les informations sur la Roussette noire entrent dans la catégorie dite « donnée sensible » (<i>Circulaire DNP/MCSI n°2007-1 du 11 juin 2007</i>). Elles devront donc être traitées conformément à la réglementation en vigueur (<i>Convention d'Aarhus, 2002 ; Circulaire du 18 octobre 2007</i>). En effet, l'autorité publique peut s'opposer à la communication d'informations sur cette espèce, car leur divulgation est susceptible de porter atteinte à sa protection. Ainsi pour une sensibilisation adaptée, des niveaux d'information différents devront être déterminés en concertation (plan de communication), en fonction du public ciblé. En outre, ces actions de sensibilisation (<i>Actions n° 11 à 14</i>) pourront contenir des informations sur le contenu et le déroulement du Plan de Conservation de la Roussette noire lui-même.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input checked="" type="checkbox"/> Communication <input type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 3
Descriptif de l'action : La sensibilisation des plus jeunes aux enjeux de la protection de la Roussette noire est un facteur important de la réussite de la conservation de l'espèce à long terme. Il faudra sensibiliser en priorité les scolaires de la commune où l'espèce est recensée à l'heure actuelle, au moyen d'un dossier pédagogique. Des animations seront ainsi proposées aux établissements scolaires de la commune qui le désirent. Par la suite, les localités concernées par ce programme de sensibilisation devront évoluer en fonction des nouveaux sites découverts. Enfin, le retour des scolaires sur cette action de sensibilisation, en lien avec les <i>Actions n° 4 et 6</i> , devrait permettre de mieux comprendre les représentations de la population vis-à-vis de l'espèce.	
Calendrier de réalisation : Périodes scolaires pendant la durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre d'interventions dans les écoles Nombre d'enfants rencontrés	
Pilote de l'action : Opérateur du plan ; DIREN Réunion (Chargé de communication DIREN-DDE)	
Partenaires potentiels : SEOR ; autres associations et personnes ressources sur les Chiroptères ; BNOI	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : voir <i>Action n° 11</i>	

4.4. Coopération régionale

Fiche Action 15 : Favoriser les échanges avec Maurice	
Objectif : Développer la coopération régionale	
Contexte : La Roussette noire, espèce endémique des Mascareignes (Maurice, Réunion, Rodrigues), n'est plus présente aujourd'hui en effectifs importants qu'à Maurice. La problématique de la gestion des chauves-souris frugivores est notable dans l'Ouest de l'Océan Indien. En effet, on trouve des roussettes dans la quasi-totalité des pays insulaires de la zone. Même si les problématiques de gestion diffèrent d'une localité à l'autre, il est important pour la gestion des Roussettes noires de La Réunion de bénéficier des retours d'expériences de ces pays.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input checked="" type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 2
Descriptif de l'action : Les échanges avec Maurice sont importants pour la bonne mise en œuvre du plan de conservation. Il faudra s'appuyer sur le retour des expériences menées à Maurice (conservation ex-situ, gestion de l'espèce, gestion des conflits d'usages, connaissances sur la biologie, l'écologie et l'éthologie de l'espèce ...). Notamment pour gagner en efficacité lors de la réalisation de l'étude de faisabilité du renforcement de la population réunionnaise de Roussette noire (cf. Action n°4), ainsi que pour la définition des protocoles de suivi, prospection et comptage à La Réunion (cf. Actions n° 7 à 9).	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Nombre de réunions bilatérales Nombre de publications conjointes avec Maurice	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Groupe de travail Roussettes ; MWF ; Parc National des Gorges de la Rivière Noire...	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : année 1 : 5 J ; années 2 et 3 : 3 J	

Fiche Action 16 : Poursuivre l'implication de la Réunion dans le réseau « Roussettes des îles de l'ouest de l'Océan indien » (WIO fruit bat network)	
Objectif : Développer la coopération régionale	
Contexte : La Roussette noire, espèce endémique des Mascareignes (Maurice, Réunion, Rodrigues), n'est plus présente aujourd'hui en effectifs importants qu'à Maurice. La problématique de la gestion des chauves-souris frugivores est notable dans l'Ouest de l'Océan Indien. En effet, on trouve des roussettes dans la quasi-totalité des pays insulaires de la zone. Même si les problématiques de gestion diffèrent d'une localité à l'autre, il est important pour la gestion des Roussettes noires de La Réunion de bénéficier des retours d'expériences de ces pays.	
Domaines d'action : <input type="checkbox"/> Protection <input type="checkbox"/> Etude <input type="checkbox"/> Communication <input checked="" type="checkbox"/> Coopération régionale	Degré de priorité : 3
Descriptif de l'action : Le réseau « Roussettes des îles de l'ouest de l'Océan indien » initié en 2008, ne s'est pas réuni depuis. Néanmoins, lors du prochain regroupement de ce réseau, le déplacement de représentant(s) de La Réunion sera prévu, afin de pouvoir échanger avec les scientifiques et les gestionnaires qui gèrent au quotidien les mêmes types de problématiques.	
Calendrier de réalisation : Durée du plan, selon les regroupements du réseau	
Indicateurs de suivi : Nombre de rencontres du réseau	
Pilote de l'action : Opérateur du plan	
Partenaires potentiels : Groupe de travail Roussettes ; MWF ; Parc National des Gorges de la Rivière Noire ; membres du réseau « Roussettes des îles de l'ouest de l'Océan indien » ...	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Estimation de la charge de travail de l'opérateur du plan : années 2 et 3 : 3 J Participation au colloque : 2 400 € (billets d'avion ; frais d'inscription ; frais d'hébergement)	

5. Tableau de bord des actions à mettre en œuvre

Domaines d'action	Objectifs	Actions	Degré de priorité	Année 1 du plan	Année 2 du plan	Année 3 du plan
Protection	Eviter le dérangement, afin de garantir la conservation et le maintien de la population dans la ravine et dans les autres sites repérés au cours des 3 ans	1. Proposer un aménagement de la ravine en concertation avec la Mairie et les propriétaires	1	X		
		2. Mettre en place un calendrier d'observations de terrain et de veille, afin de limiter le dérangement	1	X	X	X
		3. Poursuivre les actions de surveillance et de police de l'environnement	1	X	X	X
	Renforcer la population de la Réunion	4. Evaluer la faisabilité du renforcement de la population (reconstitution à partir d'individus en provenance de Maurice ou d'un programme de reproduction en captivité)	2		X	
		5. Elaborer et mettre en place un programme de renforcement de la population, en accord avec les résultats de l'étude de faisabilité	3			X
Etude	Connaître la répartition de la Roussette noire à la Réunion	6. Mener des enquêtes auprès de la population (présence / absence)	1	X	X	X
		7. Poursuivre les prospections d'autres sites dorts potentiels	1	X	X	X
	Améliorer les connaissances et structurer les données collectées	8. Assurer le suivi de la population à une fréquence adaptée	2	X	X	X
		9. Analyser et synthétiser les données récoltées sur l'espèce (nombre de petit par an, mortalité, sex-ratio, organisation sociale, écologie alimentaire...)	2	X	X	X
		10. Poursuivre la structuration et la gestion des données	2	X	X	X
Communication	Développer des programmes de communication et de sensibilisation, afin d'encourager la conservation	11. Sensibiliser la collectivité et les habitants de la commune	1	X	X	X
		12. Sensibiliser les institutionnels et les professionnels	1	X		
		13. Produire et diffuser une plaquette de sensibilisation grand public	3		X	
		14. Sensibiliser les scolaires de la commune ou des communes	3	X	X	X
Coopération régionale	Développer la coopération régionale	15. Favoriser les échanges avec Maurice	2	X	X	X
		16. Poursuivre l'implication de la Réunion dans le réseau « Roussettes des îles de l'ouest de l'Océan indien » (WIO fruit bat network)	3	X	X	X

Tableau 5 : Tableau de bord des actions à mettre en œuvre
[Degré de priorité : 1 (priorité la plus élevée) à 3 (priorité la plus faible)]

6. Estimation financière et proposition d'organisation

Afin de réaliser une évaluation financière de la mise en œuvre des 16 fiches actions du plan de conservation, une estimation de la charge de travail en « jour ETP¹⁰ » a été réalisée pour chaque fiche. Cette charge de travail représente après calcul 223 J/an sur trois ans, soit 1ETP/an (cf. *Annexe IV*).

Pour certaines actions qui ne seront pas menées directement par l'opérateur du plan il est toutefois difficile d'évaluer précisément le coût, le calcul étant tributaire de paramètres inconnus (*Action n°5* par exemple).

Une fiche « organisation » décrit plus spécifiquement la mission de l'opérateur du plan et comporte une estimation financière de l'embauche d'un chargé de mission « Plan de Conservation de la Roussette noire ». Une proposition de fiche de poste figure en *Annexe V*.

Le tableau ci-après présente une estimation du coût global de la mise en œuvre du Plan de Conservation de la Roussette noire.

	Coût Fiche Organisation		Coût Fiche action n° 3	Coût Fiche action n° 4	Coût extérieur Fiche action n°12	Coût extérieur Fiche action n° 13	TOTAL hors fiche 3
	Coût « Chargé de mission Roussettes »	Autres coûts					
Année 1	46 600	6 145	5 376	0	3 000	0	55 745
Année 2	46 600	3 645	5 376	30 720	0	3 000	83 965
Année 3	46 600	3 645	5 376	0	0	0	50 245
TOTAL	139 800	13 435	16 128	30 720	3 000	3 000	189 955

Tableau 6 : Estimation du coût global de la mise en œuvre du Plan de Conservation

¹⁰ Equivalent Temps Plein (ETP) : L'équivalent temps plein est la mesure d'une charge de travail sur une période donnée.

Fiche « Organisation » : Mettre en œuvre le plan de conservation et assurer son suivi	
Objectif : Coordonner la mise en œuvre de l'ensemble des fiches actions du Plan de Conservation selon leur planning de réalisation	
Domaines d'action : * Organisation	Degré de priorité : 1
Descriptif de l'action : L'opérateur du plan, désigné par la DIREN coordinatrice, est chargé : <ul style="list-style-type: none"> - d'animer et d'assurer le secrétariat du comité de pilotage du Plan de Conservation ; - de mettre en place un tableau de bord de suivi des actions ; - de mettre en œuvre l'ensemble des fiches actions du Plan de Conservation, à l'exception des <i>Actions n° 3, 4 et 5</i> ; - de rechercher des financements pour la suite du plan (12 J en années 2 et 3). 	
Calendrier de réalisation : Durée du plan	
Indicateurs de suivi : Tableau de bord de réalisation des fiches actions Bilan annuel Compte rendu des réunions du groupe de travail	
Pilote de l'action : Coordinateur du plan : DIREN	
Partenaires potentiels : Comité de pilotage du Plan de Conservation	
Estimation des moyens financiers et/ou humains : Moyens et équipements nécessaires : 1 agent ETP (223J/an), 1 poste informatique complet, 1 bureau, 1 budget de fonctionnement (essence, téléphone, frais de déplacement, fournitures etc...) Détail de l'estimation du coût : <ul style="list-style-type: none"> - Investissement : 1 poste informatique complet, 1 bureau : 2 500 € - Fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> - 1 ETP/an 46 600 €/an si l'opérateur du plan est une association (salarié du groupe G de la Convention Collective de l'animation). Une majoration d'environ 27% est à prévoir en cas d'opérateur public (obligation de la prise en charge de la sur-rémunération Réunion). - Frais de fonctionnement hors déplacement : 2 000 €/an - Frais de déplacement : 1 645 €/an sur la base d'un forfait de 4 700 km/an 	

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableaux

Tableau 1 : Liste des espèces de <i>Pteropus</i> présentes dans l’Océan Indien Occidental	6
Tableau 2 : Synthèse des données existantes sur la reproduction de <i>P. niger</i> , d’après la littérature disponible, à Maurice et à la Réunion.....	13
Tableau 3 : Hiérarchisation des menaces et des facteurs limitants	29
Tableau 4 : Liste des objectifs et des actions de protection à mener, par domaines d’action	32
Tableau 5 : Tableau de bord des actions à mettre en oeuvre	52
Tableau 6 : Estimation du coût global de la mise en œuvre du Plan de Conservation	53

Figures

Figure 1 : Squelette d’une chauve-souris frugivore	3
Figure 2 : Répartition mondiale des chauves-souris frugivores de l’ancien monde.....	4
Figure 3 : Répartition mondiale des espèces de <i>Pteropus</i>	5
Figure 4 : Carte de répartition et routes de colonisations les plus plausibles pour les espèces de <i>Pteropus</i> de l’Ouest de l’Océan Indien.....	7
Figure 5 : Schéma de la ravine étudiée et pourcentages des directions prises par les individus.....	14
Figure 6 : Evolution du nombre de Roussettes observées et du nombre de visites de terrain réalisées à Sainte-Suzanne, de mai 2007 à mai 2010	15

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ◆ **Ahlén I., Bach L., Baagøe H.J., & Pettersson J., 2007.** Bats and offshore wind turbine studied in southern Scandinavia. *Swedish Environmental Protection Agency*, 35 p.
- ◆ **Amelon S.K., Dalton D.C., Millspaugh J.J & Wolf S.A., 2009.** Radiotelemetry – Techniques and analysis. In *Ecological and behavioral methods for the study of Bats*, 2nd edition. *Kunz & Parsons (Eds.)*. pp. 57-77.
- ◆ **Andersen K., 1912.** Catalogue of the chiroptera in the collection of the British Museum. Second Edition. Vol. 1: Megachiroptera. *London: Trustees of the British Museum (Natural History)*, 854 p.
- ◆ **Andriafidison D., Cardiff S.G., Goodman S.M., Hutson A.M., Jenkins R.K.B., Kofoky A.F., Racey P.A., Ranivo J., Ratrimomanarivo F.H. & Razafimanahaka H.J., 2008.** *Scotophilus borbonicus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.
- ◆ **Angulo E. & Courchamp F., 2009.** Rare species are valued big time. *PloS ONE*, **4** (4): e5215.
- ◆ **Angulo E., Deves A.-L., Saint Jalmes M. & Courchamp F., 2009.** Fatal attraction : rare species in the spotlight. *Proc. R. Soc. B.*, **276** : 1331-1337.
- ◆ **Banack S.A., 1998.** Diet selection and resource use by flying foxes (Genus *Pteropus*). *Ecology*, **79** (6): 1949-1967.
- ◆ **Barataud M. & Giosa S., 2009.** Identification et écologie acoustique des chiroptères de la Réunion. *Rapport d'étude commandé par le Parc National de la Réunion*, 34 p. + annexes.
- ◆ **Barclay R.M.R, Baerwald E.F. & Gruver J.C., 2007.** Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.*, **85**: 381-387.
- ◆ **Bégué A., 2009.** Monitoring techniques and results of *Pteropus rodricensis* surveys. In: Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 1 p.
- ◆ **Berry R.J., 1986.** Genetics of insular population of mammals, with particular reference to differentiation and founder effects in British small mammals. *Biol. J. Linn. Soc.*, **28** (1-2): 205-230.
- ◆ **BNOI, 2009.** Note du 20 avril 2009 relative au plan d'action Roussettes. 3 p.
- ◆ **Bollen A.N. & van Elsacker L., 2002.** Feeding ecology of *Pteropus rufus* (Pteropodidae) in the littoral forest of Sainte Luce, SE Madagascar. *Acta Chiropterologica*, **4** (1) : 33-47.
- ◆ **Bory de Saint-Vincent J.B.G.M., 1804.** Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique. Buisson, Paris. Tome II.
- ◆ **Breed A., Field H. & Plowright R., 2005.** Volant viruses: a concern to bats, humans and other animals. *Microbiology Australia*, **26** (2): 59-62.
- ◆ **Brooke A.P. & Tschapka M., 2002.** Threats from overhunting to the flying fox, *Pteropus tonganus* (Chiroptera: Pteropodidae) on Niue Island, South Pacific Ocean. *Biological Conservation*, **103**: 343-348.
- ◆ **Caceres S. & Saliman M., 2010.** Actualités Chiroptères en Outre-mer : La Réunion. *Bulletin de liaison du Plan National d'Actions Chiroptères*, **3** : 7.
- ◆ **Caceres S., Salamolard M. & Probst J.-M., 2009.** Programme partenarial d'étude de la population de Roussettes nouvellement installées sur l'île de la Réunion. In: Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 1 p.
- ◆ **Calisher C.H., 2006.** Recent recognition of bats as reservoir hosts of emerging. *Croatian Journal of Infection*, **26** (4): 149-155.
- ◆ **Calisher C.H., Childs J.E. Field H.E., Holmes K.V. & Schountz T., 2006.** Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical Microbiology Reviews*, **19** (3): 531-545.
- ◆ **Carroll J.B. & Feistner A.T., 1996.** Conservation of western Indian Ocean fruit bats. *Biogéographie de Madagascar*: 329-335.
- ◆ **CBD, 1992.** Convention sur la Diversité Biologique, Rio de Janeiro.
- ◆ **Cheke A.S & Hume J., 2008.** Lost land of the Dodo. An ecological history of Mauritius, Réunion and Rodrigues. T & AD Poyser (Ed.), 464 p.
- ◆ **Cheke A.S. & Dahl J.F., 1981.** The status of bats on western Indian Ocean Islands, with special reference to *Pteropus*. *Mammalia*, **45**: 205-238.
- ◆ **Cheke A.S., 1975.** Tableau résumé des chauves-souris de la Réunion. *Info-Nature*, **12** : 37-38.
- ◆ **Cheke A.S., 1978.** Recommandations pour la conservation des vertébrés des Mascareignes. *Info-Nature*, **16** : 69-83.

- ◆ **Cheke A.S., 2009a.** Data sources for 18th century French encyclopaedists - What they used and omitted: evidence of data lost and ignored from the Mascarene Islands, Indian Ocean. *Journal of the National Museum*, **177** (9): 91-117.
- ◆ **Cheke A.S., 2009b.** Indian Ocean flying-foxes, a historical perspective. *In*: Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 1 p.
- ◆ **Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM), 2009.** Mascarine : Système d'information de la flore et des habitats de la Réunion - Index de la flore vasculaire de la Réunion, version 2007.1.
- ◆ **Constantine D.G., 2003.** Geographic translocation of bats : knowns and potential problems. *Emerging infectious diseases*, **9** (1): 17-21.
- ◆ **Convention d'Aarhus, 2002.** Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement.
- ◆ **Courchamp F., Angulo E., Rivalan P., Hall R.J., Signoret L., Bull L. & Meinard Y., 2006.** Rarity value and species extinction: the anthropogenic allee effect. *PLoS Biol.*, **4** (12): e45.
- ◆ **Crozet S., Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, GIP Atelier Technique des Espaces Naturels, Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer, Office National des Forêts, Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres & Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.** Collectif, Outils juridiques pour la protection des espaces naturels - Fiche 3 Arrêté de Protection de Biotope. *Ed MEDD-ATEN*, 2005.
- ◆ **Dajoz R., 2006.** Précis d'écologie. 8^{ème} édition. *Dunod (ed.)*, Paris. 631 p.
- ◆ **Daniel M.J., 1975.** First record of an Australian fruit bat (Megachiroptera: Pteropodidae) reaching New Zealand. *New Zeal.J. of Zool.*, **2** (2): 227-231.
- ◆ **Devaux B., 2006.** Compte-rendu suivi de chauves-souris pour la DIREN. *Rapport ONF commandée par la DIREN*, 5 p.
- ◆ **DIREN, 2009.** Système d'Information Nature et Paysage (SINP) de la Réunion - Note de présentation - Réunion du 23 avril 2009. 3 p.
- ◆ **Dolbeer R.R., Fiedler L.R. & Rasheed H., 1988.** Management of fruit bat and rat populations in the Maldivian islands, Indian Ocean, p.112-118. *In* Proceedings of the thirteenth Vertebrate Pest Conference. *Crabb A.C. & Marsh R.E. (Eds.)*.
- ◆ **Donlan C.J. & Wilcox C., 2008.** Diversity, invasive species and extinctions in insular ecosystems. *Journal of applied Ecology*, **45**: 1114-1123.
- ◆ **Drake D.R., Mulder C.P.H., Towns D.R. & Daugherty C.H., 2002.** The biology of insularity: an introduction. *Journal of Biogeography*, **29**: 563-569.
- ◆ **Duvernoy F., 1995.** La réintroduction de la Roussette noire (*Pteropus niger*) à la Réunion - Etude de faisabilité. Rapport commandé par le Conseil Régional de la Réunion, 39 p.
- ◆ **Eger J.L. & Mitchell L., 1996.** Biogeography of the bats of Madagascar. *Biogéo. de Madagascar*, 321-328.
- ◆ **Entwistle A.G. & Corp N., 1997a.** Status and distribution of the Pemba flying fox *Pteropus voeltzkowi*. *Oryx*, **31**(2): 135-142.
- ◆ **Entwistle A.G. & Corp N., 1997b.** The diet of *Pteropus voeltzkowi*, an endangered fruit bat endemic to Pemba Island, Tanzania. *African Journal of Ecology*, **35** : 351-360.
- ◆ **Entwistle A.G., 2001.** Community-based protection successful for the Pemba flying fox. *Oryx*, **35** (4): 353-358.
- ◆ **Frankham R., 1996.** Relationship of genetic variation to population size in wildlife. *Conservation Biology*, **10** (6): 1500-1508.
- ◆ **Frankham R., 1997.** Do island populations have less genetic variation than mainland populations? *Heredity*, **78**: 311-327.
- ◆ **Garbutt, N. 1999.** Mammals of Madagascar. *Yale University Press*, 320 pages.
- ◆ **Garcia P.F.J., 1998.** Inventory methods for bats. *Resources Inventory Committee (Canada)*. 48 p. + annexes.
- ◆ **Geoffroy-Saint-Hilaire E., 1810.** Description des Roussettes et Céphalotes, deux nouveaux genres de la famille des chauves-souris. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle Paris*, **15** : 86-108.
- ◆ **Giannini N.P., Wible J.R. & Simmons N.B., 2006.** On the cranial osteology of Chiroptera. I. *Pteropus* (Megachiroptera : Pteropodidae). *Bull. of the American Museum of Natural History*, **295** (12), 134 pp.

- ◆ **Gonzalez J.P., Ar Gouilh M., Pourrut X. & Leroy E., 2007.** Bats : host, vector and reservoir of emerging viral diseases. *In International Meeting on Emerging Diseases and Surveillance.*
- ◆ **Goodman S., Jenkins R. & Rattrimomanarivo F., 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., Jansen van Vuuren B., Rattrimomanarivo F., Bowie R.C.K. & Probst J-M., 2008.** Specific status of populations in the Mascarene Islands referred to *Mormopterus acetabulosus* (Chiroptera: Molossidae), with description of a new species. *Journal of Mammalogy*, **89**: 1316-1327.
- ◆ **Grant G.S., Craig P. & Trail P., 1997.** Cyclone-induced shift in foraging behavior in flying-foxes in American Samoa. *Biotropica*, **29** (2): 224-228.
- ◆ **Groupe de Travail Roussette (GT Roussette), 2008 ; 2009 ; 2010.** Comptes-rendus de réunion : 05 juin 2008 ; 18 décembre 2008 ; 12 février 2009 ; 02 avril 2009 ; 08 septembre 2009 ; 24 novembre 2009 ; 04 mai 2010.
- ◆ **Groupe de Travail Roussette (GT Roussette), en cours.** Tableau de synthèse des observations de *Pteropus* à la Réunion.
- ◆ **Hayman D.T.S., Suu-Ire R., Breed A.C., McEachern J.A., Wang L., Wood J.N.L & Cunningham A.A., 2008.** Evidence of Henipavirus Infection in West African Fruit Bats. *PLoS ONE*, **3** (7): e2739.
- ◆ **Héré L., 2009a.** Protocole du comptage simultané de Roussettes Noires des Mascareignes.
- ◆ **Héré L., 2009b.** Compte-rendu du comptage simultané des Roussettes noires des Mascareignes du 19 février 2009. *CR Parc National de la Réunion*. 3 p. + annexes.
- ◆ **Héré L., 2009c.** Contribution à l'étude des chiroptères de l'île de la Réunion –Répartition et habitats prioritaires en matière de conservation. *Rapport de stage M2, Université de la Réunion / Parc National de la Réunion*. 30 p. + annexes.
- ◆ **Hill J.E., 1971.** The bats of Aldabra atoll, western Indian Ocean. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, **260**: 573-576.
- ◆ **Hötker H., Thomsen K.-M. & Jeromin H., 2006.** Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps and knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. *Michael Otto Institut im NABU, Bergenhusen*. 65 p.
- ◆ **Iehlé C., Razafitrimo G., Razainirina J., Andriaholinirina N., Goodman S.M., Faure C., Georges-Courbot M.-C., Rousset D. & J.-M. Reynes, 2007.** Henipavirus and Tioman Virus Antibodies in Pteropodid Bats, Madagascar. *Emerging Infectious Diseases*, **13** (1): 159-161.
- ◆ **Issartel G., 2004.** Contribution à une meilleure connaissance des chiroptères de la Réunion. *Rapport SFEPM/DIREN*, 14 p.
- ◆ **Iudica C.A. & Bonaccorso F.J., 2003.** Anecdotal observations of seawater ingestion by flying-foxes of the genus *Pteropus* (Chiroptera: Pteropodidae). *Mammalia*, **67** (3): 455-458.
- ◆ **Jenkins R. K. B., Andriafidison D., Razafimanahaka J. H., Rabearivelo A., Razafindrakoto N., Andrianandrasana R. H., Razafimahatratra E. and Racey P. A., 2007.** Not rare, but threatened: the Madagascar Flying Fox *Pteropus rufus* in a fragmented landscape. *Oryx*, **41** : 263-270.
- ◆ **Jenkins R.K.B. & Racey P., 2008.** Bats as bushmeat in Madagascar. *Madagascar conservation & development*, **3**(1): 22-30.
- ◆ **Jenkins R.K.B. & Tatayah V., 2009.** Flying foxes (Pteropodidae : *Pteropus*) in the western Indian Ocean : a new regional initiative. *African Bat Conservation News*, **21**: 2-3.
- ◆ **Jenkins R.K.B., Tatayah V. & Racey P.A., 2008.** *Pteropus niger*. *In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.*
- ◆ **Journal de l'Île (JIR), 2008.** La chauve-souris géante est de retour. *Article du 06 juin 2008*, 2 p.
- ◆ **Koopman K.F., 1994.** Chiroptera : systematics. *Handbook of Zoology, a natural history of the phyla of the animal kingdom. Berlin, Walter de Gruyter (Ed.)*. Pp 1-191.
- ◆ **Kunz T.H., 2003.** Censusing bats: Challenges, solutions and sampling biases. *In Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: problems and prospects. O'shea & Bogan (Eds.)*. pp. 9-19.
- ◆ **Kunz T.H., Thomas D.W., Richards G.C., Tideman C.R., Pierson E.D. & Racey P.A., 1996.** Observational techniques for bats. *In Wilson D.E. Cole F.R., Nichols J.D., Rudran R. & Foster M.S. (eds.) Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Washington D.C., Smithsonian Institution Press*, pp. 105-114.

- ◆ **Leblanc F. & Issartel G., 2008.** Les risques liés à l'étude des chiroptères en Outre-mer : exemple de l'histoplasmose. *Symbiose*, **21** : 63-64.
- ◆ **Lecointre G. & Le Guyader H., 2001.** Classification phylogénétique du vivant. *Belin (Ed.)*, 2ème édition. Pp. 412-414.
- ◆ **Lemke T.O., 1992.** Status of the Marianas fruit bat (*Pteropus mariannus*) in the Northern Mariana islands North of Saipan, pp. 68-73. In Proceedings of an international conservation conference, *Wilson & Graham (Eds.)*. U.S. Fish Wildl. Serv., *Biological Report*, **90** (23). 176 p.
- ◆ **Leroy E., Epelboin A., Mondonge V., Pourrut X., Gonzalez J.-P., Muyembe-Tamfum J.-J., Formenty P., 2009.** Human Ebola Outbreak Resulting from Direct Exposure to Fruit Bats in Luebo, Democratic Republic of the Congo, 2007. *Vector-borne and zoonotic diseases*.
- ◆ **Lindhe Norberg U.M., Brooke A.P. & Trehwella W.J., 2000.** Soaring and non-soaring bats of the family Pteropodidae (flying-foxes, *Pteropus* spp.): wing morphology and flight performance. *Journal of Experimental Biology*, **203**: 651-664.
- ◆ **Louette M., 1999.** La faune terrestre de Mayotte. MRAC ed., *Annales Sciences Zoologiques*, Vol. **284**, Tervuren, 247p.
- ◆ **Lubee, 2006.** International bat conservation community unite to campaign against culling of Mauritian Fruit Bats. *Lubee News*, **6**: 1-2.
- ◆ **Lyddeker R., 1893.** The Royal Natural History. Vol. 1. London, New York. (<http://www.archive.org>)
- ◆ **Mac Kinnon J.L., Hawkins C.E. & Racey P.A., 2004.** Pteropodidae, fruits bats, Fanihy, Angavo, pp. 1299-1302. In Goodman S. & Benstead J. (eds) *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago, London, 1728 p.
- ◆ **Martin L., 1998.** Posture and pauses during parturition in flying-foxes (Genus *Pteropus*, suborder Megachiroptera). *Aust. Zool.*, **30** (4): 437-442.
- ◆ **Martin L., Towers P., McGuckin M.A., Little L., Luckoff H., & Blackshaw A.W., 1987.** Reproductive biology of flying foxes (Chiroptera: Pteropodidae). *Aust. Mamm.*, **10**: 115-118.
- ◆ **McConkey K.R. & Drake D.R., 2006.** Flying foxes cease to function as seed dispersers long before they become rare. *Ecology*, **87** (2): 271-276.
- ◆ **McConkey K.R. & Drake D.R., 2007.** Indirect evidence that flying foxes track food resources among islands in a Pacific archipelago. *Biotropica*, **39** (3): 436-440.
- ◆ **McConkey K.R., Drake D.R., Franklin J. & Tonga F., 2004.** Effects of cyclone Waka on flying foxes (*Pteropus tonganus*) in the Vava'u islands of Tonga. *Journal of Tropical Ecology*, **20**: 555-561.
- ◆ **McNab B.K., 1994.** Resource use and the survival of land and freshwater vertebrates on oceanic island. *The American Naturalist*, **144** (4): 643-660.
- ◆ **Mickleburgh S., Hutson A.M. & Bergmans W. 2008.** *Pteropus livingstonii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2
- ◆ **Mickleburgh S., Hutson A.M. & Bergmans W., 2008a.** *Pteropus rodricensis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.
- ◆ **Mickleburgh S., Hutson A.M.M., Bergmans W. & Howell K., 2008b.** *Pteropus subniger*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1
- ◆ **Mickleburgh S.P., Hutson A.M., Racey P.A., 1993.** Old World Fruit Bats: An Action Plan for the family Pteropodidae. *IUCN Survival Commission, Gland, Switzerland*. 253 p.
- ◆ **Mickleburgh S.P., Hutson M. & Racey P.A., 2002.** A review of the global conservation status of bats. *Oryx*, **36** (1): 18-34.
- ◆ **Millennium Ecosystem Assessment, 2005.** Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. *World Resources Institute, Washington, DC*. 86 p.
- ◆ **Ministère de l'Écologie, DIREN Alsace & ONCFS, 2006.** Plan d'action pour le Hamster commun (*Cricetus cricetus*) en Alsace -2007-2011. Tome 1 : 73 p. + annexes ; Tome 2 : 47 p. + annexes.
- ◆ **Ministère de l'Écologie, 2006.** Plan de restauration et de conservation de l'ours brun dans les Pyrénées françaises 2006-2009. 146 p. + annexes.
- ◆ **Mohd-Azlan J., Zubaid A. & Kunz T.H., 2001.** Distribution, relative abundance, and conservation status of the large flying fox, *Pteropus vampyrus*, in peninsular Malaysia: a preliminary assessment. *Acta Chiropterologica*, **3** (2): 149-162.
- ◆ **Moutou F., 1982.** Note sur les chiroptères de l'île de la Réunion (Océan Indien). *Mammalia*, **46** (1) : 35-51.
- ◆ **Moutou F., 1986.** Les chauves-souris de la Réunion (Océan Indien). *Info-Nature*, **22** : 9-15.

- ◆ **Moutou F., 1988.** Biogéographie des chauves-souris de l'Océan Indien Occidental. *C.R. Soc. Biogéogr.* **64** (3) : 89-97.
- ◆ **Moutou F., 2007.** Un monde renversant: les chauves-souris, pp. 93-116. *In* La vengeance de la civette masquée, *Le Pommier* (Ed.). 332 p.
- ◆ **Moutou F., Aubert M., Bourhy H., Bruyère V., Cliquet F., Dufour B., Issartel G., Toma B., Brie P., Manfredi D., Melik N., Hattenberger A.-M., 2003.** Rapport sur la rage des chiroptères en France métropolitaine. Rapport Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. (A.F.S.S.A.), 70p.
- ◆ **MWF & CI, 2009.** Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 63 p.
- ◆ **MWF, 2008.** Fruit Bat Workshop held in Mauritius. *MWF Newsletter*, **12** : 3.
- ◆ **MWF, 2009.** Mauritian Wildlife Foundation – Annual Report 2007/8. pp. 13-14.
- ◆ **Nelson J.E., 1965.** Movements of Australian flying-foxes (*Pteropodidae* : megachiroptera). *Aust. J. Zool.*, **13**:53-73.
- ◆ **Nelson S.L., Miller M.A, Heske E.J. & Fahey G.C., 2000.** Nutritional quality of leaves and unripe fruit consumed as famine foods by the flying foxes of Samoa. *Pacific Science*, **54** (4): 301-311.
- ◆ **Nelson, 1989.** *Pteropodidae*. *In* Fauna of Australia, Vol. 1B. *Walton D.W & Richardson B.J. (Eds.)*.
- ◆ **Nicoll M.E. & Racey P.A., 1981.** The Seychelles fruit bats, *Pteropus seychellensis seychellensis*. *Afr. J. Ecol.*, **19**: 361-364.
- ◆ **Nowak R.M., 1994.** Walker's Bats of the World. *Johns Hopkins University Press*, 296 pp.
- ◆ **Nowak R.M., 1999.** Walker's Mammals of the World. *Sixth Edition, Volume 1.*, Baltimore, USA.: The John Hopkins University Press.
- ◆ **Nyhagen D.F., 2001.** Foraging ecology of the Mauritian flying fox *Pteropus niger* (Megachiroptera). *M. Sc. Thesis, Aarhus University, Aarhus*.
- ◆ **Nyhagen D.F., 2004.** A study of the bat-fruit syndrome on Mauritius, Indian Ocean. *Phelsuma*, **12**: 118-125.
- ◆ **Nyhagen D.F., Turnbull S., Olesen J. & Jones C., 2005.** An investigation into the role of the Mauritian flying fox, *Pteropus niger*, in forest regeneration. *Biological Conservation*, **122**: 491-497.
- ◆ **O'Brien J., 2005.** Phylogeography and conservation genetics of the fruit bat genus *Pteropus* (Megachiroptera) in Western Indian Ocean. *Thesis, National University of Ireland*, 167 p. + annexes.
- ◆ **O'Brien J., Mariani C., Olson L., Russell A. L., Say L., Yoder A.D. & Hayden T.J., 2009.** Multiple colonisations of the Western Indian Ocean by *Pteropus* fruit bats (Megachiroptera: Pteropodidae): the furthest islands were colonised first. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **51** (2): 294-303.
- ◆ **ONCFS & BNOI, 2008.** Compte-rendu de terrain, prospection de Mégachiroptères 14/01/08 ; Sainte-Suzanne. 9 p.
- ◆ **Parsons J.G., Blair D., Luly J., Robson S.K.A., 2009.** Bat Strikes in the Australian Aviation Industry. *The Journal of Wildlife Management*, **73** (4): 526-529.
- ◆ **Parsons J.G., Robson S., Blair D., Luly J. & Shilton L.A., 2007.** A preliminary analysis of aircraft bat strikes in Australia. *In*: Lumsden, L.F. & Eby, P. [Eds]. Royal Zoological Society of New South Wales and Australasian Bat Society Symposium on the biology and conservation of Australasian bats (2007, Sydney). Abstracts. *Bat Research News*, **48** (2): 62.
- ◆ **Peterson R.L., Eger J.L., Mitchell L., 1995.** Faune de Madagascar, **84** : 13-14.
- ◆ **Pierson E.D. & Rainey W.E., 1992.** The biology of flying foxes of the genus *Pteropus* : A review, pp.1-17. *In* Proceedings of an international conservation conference, *Wilson & Graham (Eds.)*. U.S. Fish Wildl. Serv., *Biological Report*, **90** (23). 176 p.
- ◆ **Pierson E.D., Elmqvist T., Rainey W.E. & Cox. P.A., 1996.** Effects of tropical cyclonic storms on flying fox populations on the south pacific islands of Samoa. *Conservation Biology*, **10**: 438-451.
- ◆ **Powell V.J. & Wehnelt S.C, 2003.** A new estimate of the population size of the Critically Endangered Rodrigues fruit bat *Pteropus rodricensis*. *Oryx*, **37**(3) : 353-357.
- ◆ **Powell V.J., 2005.** The Ecology and Conservation of the Rodrigues Fruit Bat *Pteropus rodricensis*. Thesis, Department of Biological Sciences Manchester Metropolitan University. 145 p. + annexes (*unpublished*).
- ◆ **Préfecture de la Réunion, 2008.** Mesure de protection de la Roussette noire *Pteropus niger*. *Communiqué de presse du 10 juin 2008*. 1 p.
- ◆ **Probst J.-M. & Brial P., 2002.** Récits anciens des naturalistes à l'île Bourbon – Guide des espèces disparues. *Edition Nature et Patrimoine*. pp. 86-95.

- ◆ **Probst J.-M., 1999.** Catalogue des vertébrés de la Réunion. Amphibiens, Reptiles, Oiseaux et Mammifères se reproduisant sur l'île. *Rapport commandé par la DIREN*, 169 pp.
- ◆ **Quotidien de la Réunion, 2008.** Observation d'une espèce endémique –Des chauves-souris sous surveillance. *Article du 15 juin 2008*, 1 p.
- ◆ **Quotidien de la Réunion, 2009.** La Roussette inquiète les producteurs de fruits. *Article du 09 juillet 2009*, 1 p.
- ◆ **Racey P.A., 2009.** Proposed cull of *Pteropus niger* in Mauritius. *Species SSC's newsletter*, **50**: 17-18.
- ◆ **Robertson B.R., 1992.** Small islands, natural catastrophes and rapidly disappearing forests : A high vulnerability recipe for island populations of flying foxes, pp. 41-45. *In Proceedings of an international conservation conference, Wilson & Graham (Eds.). U.S. Fish Wildl. Serv., Biological Report*, **90** (23). 176 p.
- ◆ **Robin S., 2007.** Suivi et essai d'estimation de la population de chauves-souris frugivore (*Pteropus niger*) à l'île maurici. *Mémoire de Master 2 professionnel, Université Paul Cézanne Marseille / Mauritian Wildlife Foundation*. 48 p. + annexes.
- ◆ **Rodrigues L., Bach L., Biraschi L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C., Hutson T., Ivanova T., Lutsar L. & Parsons K., 2006.** Eoliennes et Chiroptères : Recommandations pour la planification des projets et les études d'impact. Rapport au nom du Comité Consultatif d'EUROBATS. *In Resolution 5.6, Doc.EUROBATS.MoP5.12.Rev.3.77 p.*
- ◆ **Rosser A.M. & Mainka S.A., 2002.** Overexploitation and species extinctions. *Conserv. Biol.*, **16**: 584-586.
- ◆ **Roué S.G. & Probst J.M., 2010.** Nouvelles observations de Roussette noire (*Pteropus niger*) sur l'île de La Réunion. Acte des XII^{èmes} Rencontres nationales chauves-souris de la S.F.E.P.M. Mus. Hist. Nat. Bourges. 22 et 23 mars 2008. *Symbioses*, **25** : 41-43.
- ◆ **Ruffell J., Guilbert J. & Parsons S., 2009.** Translocation of bats as a conservation strategy: previous attempts and potential problems. *Endang. Species Res.*, **8** : 25-31.
- ◆ **Salamolard M., Caceres S. & J.-M. Probst, 2009.** Ile de la Réunion : le retour récent de *Pteropus*. *In: Final report of the Western Indian Ocean Islands Pteropus Fruit Bat Workshop*. 1 p.
- ◆ **Schilthuizen M., 2002.** Grenouilles, mouches et pissenlits – Les mécanismes de la spéciation. *Dunod (ed.)*, Paris. 252 p.
- ◆ **Sewall B.J., 2003.** Giant bats face a shrinking forest. *Bats*, **21**(4): 8-11.
- ◆ **Sewall B.J., Granek E.F., Carroll J.B., Feistner A.T.C., Masefield W., Moutui M.F.E., Reason P.F., Rodriguez-Clark K.M., Saïd I., Trehwella W.J., Vély M., Wells S., 2003.** Conservation Action Plan for Livingstone's Flying Fox, *Pteropus livingstonii*. Union des Comores.
- ◆ **Shilton L.A., Altringham J.D., Compton S.G. & Whittaker R.J., 1999.** Old world fruit bats can be long-distance seed dispersers through extended retention of viable seeds in the gut. *Proc. R. Soc. Lond. B*, **266** : 219-223.
- ◆ **Sinclair A.R.E., Fryxell J.M. & Caughley G., 2006.** Wildlife ecology, conservation and management. 2^{ème} édition. *Blackwell pub.*, 469 p.
- ◆ **Smith S.J. & Leslie D.M., 2006.** *Pteropus livingstonii*. *Mammalian species*, **792** : 1-5.
- ◆ **Spencer H.J., Palmer C. & Parry-Jones K., 1991.** Movements of fruit bats in eastern Australia, determined by using radio-tracking. *Wildl. Res.*, **18**: 463-468.
- ◆ **Struebig M.J., Harrison M.E., Cheyne S.M. & Limin S.H., 2007.** Intensive hunting of large flying foxes *Pteropus vampyrus natunae* in central Kalimantan, Indonesian Borneo. *Oryx*, **41** (3): 1-4.
- ◆ **Tidemann C.R. & Nelson J., 2004.** Long-distance movements of the grey-headed flying fox (*Pteropus poliocephalus*). *J. Zool. Lond.*, **263**: 141-146.
- ◆ **Tidemann C.R., Kitchener D.J., R.A. Zann & Thornton I.W.B., 1990.** Recolonization of the Krakatau Islands and adjacent areas of West Java, Indonesia, by bats (Chiroptera) 1883-1986. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.*, **328** : 123-130.
- ◆ **Tidemann C.R., Yorkston H.D. & Russack A.J., 1994.** The diet of cats, *Felis catus*, on Christmas Island, Indian Ocean. *Wildlife Research*, **21** : 279-285.
- ◆ **Toilibou N. & Ombadi K., 2009.** Programme de surveillance des Roussettes de Livingstone aux Comores. *In: Final report of the Western Indian Ocean Islands Pteropus Fruit Bat Workshop*. 1 p.
- ◆ **Towner J.S., Pourrut X., Albarinõ C.G., Nkogoue C.N., Bird B.H., Grard G., Ksiazek T.G., Gonzalez J.-P., Nichol S.T., Leroy E., 2007.** Marburg Virus Infection Detected in a Common African Bat. *PLoS ONE*, **2** (8): e764.

- ◆ **Trehwella W.J., Reason P.F., Davies J.G. & Wray S., 1995.** Observations on the timing of reproduction in the congeneric Comoro Island fruit bats, *Pteropus livingstonii* and *P. seychellensis comorensis*. *J. Zool. Lond.*, **236**: 331-337.
- ◆ **Trehwella W.J., Rodriguez-Clark K.M., Corp N., Entwistle A., Garrett S.R.T., Granek E., Lengel K.L., Raboude M.J., Reason P.F. & Sewall B.J., 2005.** Environmental education as a component of multidisciplinary conservation programs: lessons from conservation initiatives for critically endangered fruit bats in the western Indian Ocean. *Conservation Biology*, **19** (1): 75-85.
- ◆ **U.S. Fish and Wildlife Service. 2009.** Draft Revised Recovery Plan for the Mariana Fruit Bat or Fanihi (*Pteropus mariannus mariannus*). U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, Oregon. xiv + 83 pp.
- ◆ **UICN/SSC, 1987.** Prise de position de l'UICN relative au transfert d'organismes vivants: Introduction, réintroduction et reconstitution des populations. 22^{ème} réunion du conseil de l'UICN, Gland, Suisse. 12 p.
- ◆ **UICN/SSC, 1998.** Lignes directrices de l'UICN relatives aux réintroductions. Préparé par le Groupe de Spécialistes de la Réintroduction de la Commission de la Sauvegarde des Espèces. UICN, Gland, Suisse. 20 p.
- ◆ **UICN/SSC, 2001.** Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 32 pp.
- ◆ **UICN/SSC, 2002.** Lignes directrices techniques de l'UICN en matière de gestion des populations ex-situ à des fins de conservation. 14^{ème} réunion du comité du programme du conseil, UICN, Gland, Suisse. 3 p.
- ◆ **UICN/SSC, 2003.** Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 26 pp.
- ◆ **UICN/SSC, 2008.** Strategic planning for species conservation: a handbook. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission. Gland Switzerland: IUCN Species Survival Commission. 104 p.
- ◆ **van der Pijl L., 1957.** The dispersal of plants by bats (chiropterocory). *Acta Bot. Neerl.*, **6**: 291-315.
- ◆ **Vardon M.J., Simpson B.K. Sherwell D. & Tidemann C.R., 1997.** Flying-foxes and tourists: a conservation dilemma in the Northern Territory. *Australian Zoologist*, **30** (3): 310-315.
- ◆ **Verschuren J., 1985.** Note sur les mammifères des Seychelles. Un facteur de mortalité de la Roussette endémique, *Pteropus seychellensis*. *Mammalia*, **49** (3) : 424-426.
- ◆ **Walsh A. & Seitzmeir M., 2006.** Human and fruit bats - Conflicts in nature. *Lubee News*, **5**: 1-2.
- ◆ **Walsh A., 2008.** Monitoring trends in fruit bat population through roost surveys: methods, challenges and recommendations for the future. In: Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 1 p.
- ◆ **Waterstone A. & Bégué A., 2009.** Mauritian Wildlife Foundation, Rodrigues work with the *Pteropus rodricensis*. In: Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 1 p.
- ◆ **Waterstone A., 2009.** Experiences from Rodrigues Education project. In: Final report of the Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruit Bat Workshop. 1 p.
- ◆ **Webb N.J. & Tidemann C.R., 1996.** Mobility of Australian flying-foxes, *Pteropus* spp. (Megachiroptera): evidence from genetic variation. *Proc. R. Soc. Lond. B.*, **263** : 497-502.
- ◆ **Wiles G.J., 1987.** The status of fruit bats on Guam. *Pacific Science*, **41** (1-4): 148-157.
- ◆ **Wiles G.J., 2002.** Recent trends in the fruit bat trade on Guam, pp. 53-60. In Proceedings of an international conservation conference, *Wilson & Graham (Eds.)*. U.S. Fish Wildl. Serv., *Biological Report*, **90** (23). 176 p.
- ◆ **Wiles G.J., Lemke T.O. & Payne N.H., 1989.** Population estimates of fruit bats (*Pteropus mariannus*) in the Mariana Islands. *Cons. Biol.* **3**: 66-76.

CIRCULAIRES

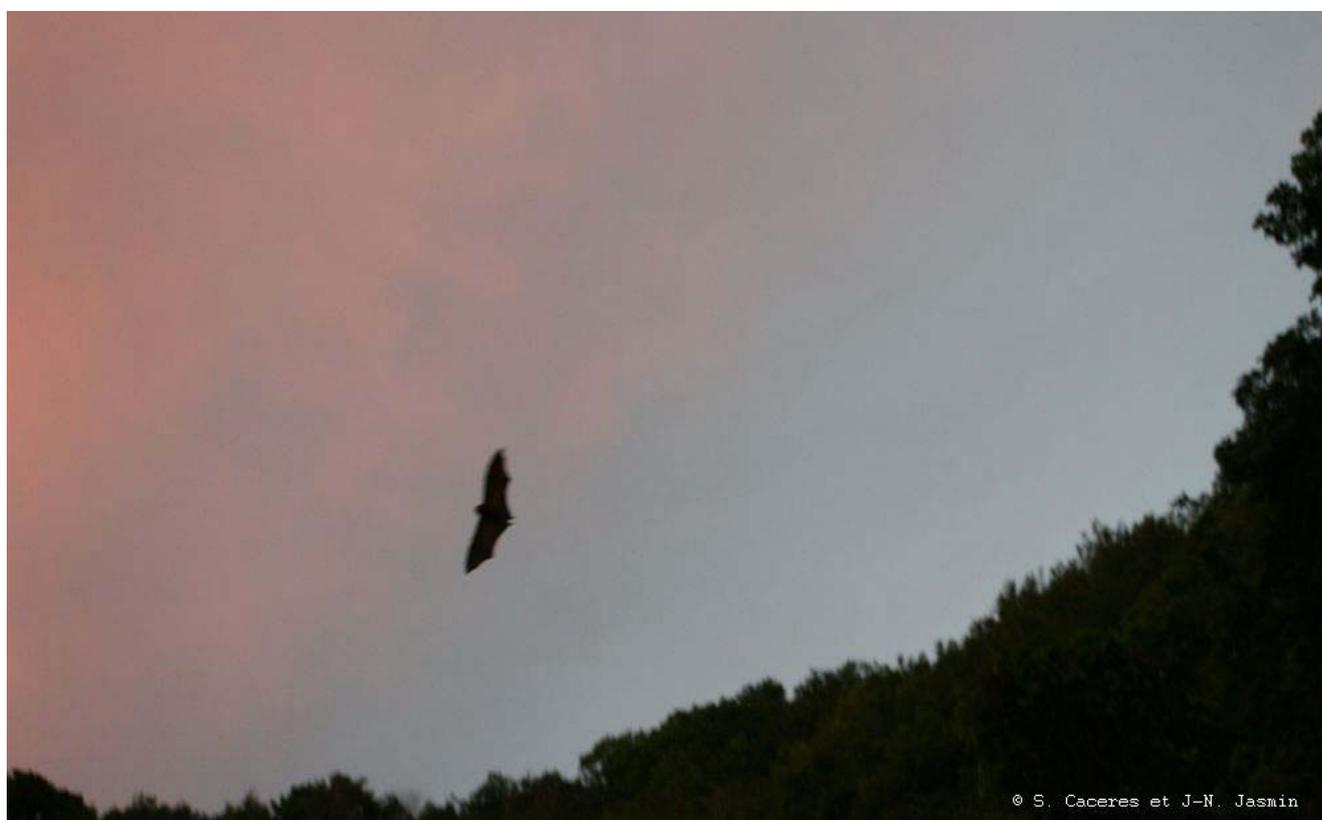
- ◆ **Circulaire DEB/PVEM n° 08-04 du 13 août 2008** relative au programme de réalisation de nouveaux plans nationaux de restauration en 2009.
- ◆ **Circulaire DEB/PVEM n° 08-07 du 3 octobre 2008** relative aux éléments de cadrage, d'organisation et de méthodologie pour la conduite des plans nationaux d'actions pour les espèces menacées.
- ◆ **Circulaire DEB/PEVM n° 09-04 du 8 septembre 2009** relative au programme de réalisation de nouveaux plans nationaux d'actions en 2010 et compléments méthodologiques à la circulaire du 3 octobre 2008.
- ◆ **Circulaire du 18 octobre 2007** relative à la mise en œuvre des dispositions régissant le droit d'accès à l'information relative à l'environnement.
- ◆ **Circulaire DNP/MCSI n°2007-1 du 11 juin 2007** relative à la publication et la mise en œuvre du protocole du système d'information sur la nature et les paysages (SINP).

SITES INTERNET

- ◆ <http://cites.ecologie.gouv.fr/v1/pages/cites.asp>
- ◆ <http://epa.qld.gov.au/>
- ◆ <http://flore.cbnm.org>
- ◆ <http://ibis.nott.ac.uk/Action-Comores/index.htm>
- ◆ <http://oncfs-outremer.disweb.fr/>
- ◆ <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>
- ◆ <http://www.cms.int/about/index.htm>
- ◆ http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Conventions/Bern/default_fr.asp#TopOfPage
- ◆ <http://www.diren.reunion.developpement-durable.gouv.fr/>
- ◆ <http://www.durrell.org/>
- ◆ <http://www.eurobats.org/>
- ◆ <http://www.itis.gov/> (Integrated Taxonomic Information System)
- ◆ <http://www.iucnredlist.org/>
- ◆ <http://www.lubee.org/Chiroptera-Specialist-Group-Bat-Conservation.html>
- ◆ <http://www.unep.org/NairobiConvention/>
- ◆ <https://www.bushmeat.org>
- ◆ <https://www.lubee.org/>

ANNEXES

Annexe I : Liste des membres du « Bat Specialist Group » de l'UICN/SSC.....	64
Annexe II : Liste des participants au colloque « Western Indian Ocean Islands <i>Pteropus</i> Fruits Bats ».....	65
Annexe III : Evening Dispersal Count	67
Annexe IV : Opérateur du Plan	69
Annexe V : Proposition de fiche de poste	70



ANNEXE I
Liste des membres du « Bat Specialist Group » de l'UICN/SSC
<http://www.lubee.org/4.html>

Pays	Représentant	Contact
Coprésidents		
UK	Prof. Paul Racey	p.racey@abdn.ac.uk
Mexico	Dr. Rodrigo Medellin	Medellin@miranda.ecologia.unam.mx
Membres du groupe "Arabie, Afrique, Madagascar, Ouest de l'Océan Indien"		
Benin	Dr. Bruno Djossa	djosbruno@yahoo.fr
Comores	Mr. Nassuri Toilibou	toilibou@voia.fr
Gabon	Mr. Joe Walston	jwalston@wcs.org
Ivory Coast	Dr Jakob Fahr	Jakob.fahr@uni-ulm.de
Kenya	Mr. Benard Agwanda	benrisky@gmail.com
Kenya	Mr. Paul Webala	pwebala@yahoo.com
Madagascar	Dr. Richard Jenkins	Jenkins@moov.mg
Mauritius	Mr. Vikash Tatayah	vtatayah@mauritian-wildlife.org
Mozambique	Dr. Ara Monadjem	ara@uniswacc.uniswa.sz
Pemba	Mr. Said Juma Ali	msitumkuu@yahoo.co.uk
Seychelles	Mr. David Derand	david@natureseychelles.org
South Africa	Dr. Peter Taylor	petert@crsu.durban.gov.za
Swaziland	Dr. Ara Monadjem	ara@uniswacc.uniswa.sz
Tanzania	Prof. Kim Howell	kimhowell@udsm.ac.tz
Uganda	Dr. Robert Kityo	rkityo@zoology.mak.ac.ug
United Arab Emirates	Dr. Jacky Judas	houb1267@emirates.net.al
Zambia	Ms. Clare Mateke	vcmateke@zamnet.zm

ANNEXE II
Liste des participants au colloque « Western Indian Ocean Islands *Pteropus* Fruits Bats »
(MWF & CI, 2009)

Noms	Organisation	Position au sein de l'organisation	Pays	Adresses Email	Numéros de téléphone
Said Juma Ali	Department of Forestry Zanzibar	Chief Forest Officer, Pemba Island	Pemba	msitumkuu@yahoo.co.uk	(255) 024 2454126
Daudet Andriafidison	Madagasikara Voakajy	Manager flying fox research: Part-time PhD on ecology of <i>Pteropus rufus</i>	Madagascar	andriafidison@moov.mg	(261) 20 52379
Rabearivelo Andriamanana	ACCE (Arongampanihy Communication Culture Environnement)	Coordinator	Madagascar	accemada@yahoo.fr	(261) 330501789
Radosoa Andrianaivoarivelo	Madagasikara Voakajy	Manager: flying fox research - Part-time PhD on ecology of <i>Rousettus madagascariensis</i>	Madagascar	aniainodna@yahoo.fr	(261) 20 52379
Michele Andrianarisata	Applied Biodiversity Sciences of CI Madagascar	Director	Madagascar	mandrianarisata@conservation.org	(261) 20 22 60979
Bakari Asseid	Department of Commercial Crops, Fruits and Forestry	Director	Zanzibar	b.s.asseid@redcolobus.org	(255) 24 2238628
Laura Bambini	Mauritian Wildlife Foundation	I. aux Aigrettes Mau. Fody Senior Field staff	Mauritius	laurabambini@googlemail.com	(230) 937 4104
Alfred Begue	MWF Rodrigues	Fauna Officer	Rodrigues	abegue@mauritian-wildlife.org	(230) 831.4558
Eric Blais	Nature Seychelles	Conservation Officer	Seychelles	eric@natureseychelles.org	(248) 711713
Sarah Caceres	Organisation National de la Chasse et de la Faune Sauvage	In charge of Indian ocean studies (Mayotte and Reunion islands)	Reunion	sarah.caceres@developpement-durable.gouv.fr	02 62 94 76 48
Anthony Cheke	Independent ecologist/historian	Research of Mascarenes / Author "Lost land of the Dodo"	UK	anthony.cheke@innerbooshop.com	(44) 1865 248344
David Derand	Nature Seychelles	Science Coordinator	Seychelles	david@natureseychelles.org	(248) 601100/01
A Dooblall	Agricultural Research & Extension Unit	Research Officer	Mauritius	support@areu.mu	(230) 466 3885
Owen Griffiths (represented by Nada Padayatchy & Eric)	Bioculture / La Vanille Crocodile Park	Director	Mauritius	crocpark@intnet.mu	(230) 626 2503
Salim Khamis Haji	Department of Forestry Zanzibar	Wildlife Conservation Officer	Pemba	saliykh@yahoo.com	(255) 773 901771
Dennis Hansen	Stanford University	Research Associate	USA/ Stanford	dmhansen@stanford.edu	(650) 723-2413
Richard Jenkins	Madagasikara Voakajy	Director	Madagascar	jenkins@moov.mg	(261) 2252379

Carl Jones	Mauritian Wildlife Foundation	Scientific Director	UK	carljones@intnet.mu	(230) 6976097
Yousouf Mungroo	National Parks and Conservation Service	ex-Director	Mauritius	ymungroo@gmail.com	(230) 4671252
Kaouthara Ombadi	Action Comores	Secrétaire général	Comores	toilibou@voila.fr	(269) 332 95 73
Iona Oree	Ministry of Agro Industry, Food Production and Security	Principal Assistant Secretary	Mauritius	ioree@mail.gov.mu	(230) 210 1042
Asha Poonyth	Mauritian Wildlife Foundation	Flora Manager	Mauritius	apoonyth@mauritian-wildlife.org	(230) 697 6097
Jean - Michel Probst	Parc National de la Réunion	Naturalist	Reunion	jean-michel.probst@reunion-parcnational.fr	02 62 54 87 82
Paul Racey	IUCN	Co-chair Chiroptera Specialist Group of IUCN's Species Survival Commission	UK/ Madagascar	p.racey@abdn.ac.uk	44 (0)1224 272858
Lone Raffray	Mauritian Wildlife Foundation	Fundraising Manager	Mauritius	lraffray@mauritian-wildlife.org	(230) 697 6097
Kris Ramiah	Ministry of Environment and National Development Unit	Environment Officer	Mauritius	menv@mail.gov.mu	(230) 203 6200 - 6210
Harison Randranasolo	Conservation International Madagascar	Species Conservation Program Coordinator	Madagascar	hbrandrianasolo@conservation.org	(261) 20 22 60979
Sophie Robin	ex-Masters Mauritius Fruit Bat Student (Mau. Wildlife Foundation)	Education officer/ Engineer in ecology	France	srobibutterfly@hotmail.com	(230) 6976097
Marc Salamolard	Societe d'Etudes Ornithologique de la Reunion	Director	Reunion	Contact@seor.fr	(33) 0262 20 46 65
Fatma Mbarouk Saleh	Department of Forestry Zanzibar	Wildlife Conservation Officer, Pemba Island	Pemba	fatmasaleh36@yahoo.com	(255) 0777 421334
Paula Senior	Mauritian Wildlife Foundation	Bat ecologist (Independent)	Mauritius	Paula.senior@talk21.com	(230) 483 5076
Rajendra Prasad Sookhareea	UNDP / National Parks & Conservation Service	Project Manager (UNDP) / RDO Wildlife (NPCS)	Mauritius	npcs@mail.gov.mu	(230) 464 4053
Vikash Tatayah	Mauritian Wildlife Foundation	Conservation Manager	Mauritius	vtatayah@mauritian-wildlife.org	(230) 6976097
Nassuri Toilibou	Action Comores	Manager	Comores	toilibou@voila.fr	(269) 336 07 14
Allyson Walsh	Lubee Bat Conservancy	Director	USA/Florida	awalsh@lubee.org	(352) 485 1250
Andrea June Waterstone	MWF Rodrigues	Rodrigues Administrator / Educator	Rodrigues	awaterstone@mauritian-wildlife.org	(230) 831.4558

ANNEXE III

Evening Dispersal Count

Le comptage à l'émergence crépusculaire des colonies (Evening Dispersal Counts) est la technique la plus couramment utilisée pour estimer le nombre minimal de mégachiroptères présents dans un dortoir donné (Kunz & al., 1996 ; Kunz, 2003). Elle a été utilisée entre autre pour estimer la taille des populations de *Pteropus niger* à Maurice (Robin, 2007) ; de *Pteropus rodricensis* à Rodrigues (Powell & Wehnelt 2003 ; Powell, 2005) ; de *Pteropus seychellensis* aux Seychelles (Nicoll & Racey, 1981) ; de *Pteropus mariannus* dans les îles du Pacifique (Wiles & al., 1989 ; U.S. FWS, 2009) et de *Pteropus vampyrus* en Malaisie (Mohd-Azlan & al., 2001).

Selon cette technique les roussettes sont comptées au crépuscule et à distance, en observant leurs silhouettes qui se détachent dans le ciel (ou sur l'océan) lorsqu'elles quittent leur dortoir pour s'alimenter. Au moins une heure avant la tombée de la nuit, plusieurs observateurs (ou groupes d'observateurs) se positionnent près de la colonie à recenser, à des stations prédéterminées. La délimitation du site-dortoir est préalablement établie et chaque observateur est réparti autour de ce périmètre. Les observateurs comptent ainsi les chauves-souris qui sortent du périmètre inventorié.

Cette méthode permet d'obtenir une estimation basse, car les jeunes qui ne volent pas encore peuvent rester dans le dortoir quand les mères le quittent, certains individus peuvent décoller une fois la nuit tombée, ou les observateurs peuvent manquer des individus en raison de la densité des feuillages.

Pour être réussie, cette approche requiert un grand nombre d'observateurs et une grande coordination entre les équipes d'observateurs (Kunz & al., 1996 ; Kunz, 2003).

La taille de colonies nomades de mégachiroptères peut être estimée en faisant des comptages simultanées de ce type sur de grandes aires (Kunz, 2003). C'est cette méthode qui a été choisie à La Réunion, lors de deux comptages (19 février et 27 avril 2009 ; Héré, 2009 a., b., c.).

Le premier comptage a permis de tester la méthode sur le principal site-dortoir connu. Dix binômes d'observateurs ont été positionnés sur des stations prédéterminées le long de la ravine et les champs suivants ont été notés sur une fiche : heure de l'observation, nombre d'individus observés, direction prise, type d'activité... (Héré, 2009 a., b.)

Le soleil s'est couché à 18h53 et la majorité des observations a été réalisée avant 19h20. Plusieurs points d'observations ont perdu rapidement de la visibilité. 103 contacts visuels ont été effectuées (Héré, 2009 b.,c.), mais cela n'a pas abouti à un comptage de la colonie en tant que tel (nombreux comptages d'un même individu faisant des allers-retours entre les stations d'observations...). En revanche cela a permis de se faire une idée de l'utilisation de cette ravine par les Roussettes noires, lors de leurs périodes d'activités (Héré, 2009 c. ; cf. § « Habitats potentiels et dortoirs »).

Le protocole a été légèrement revu pour le deuxième comptage (amélioration de la fiche de relevé, positionnement différent des stations d'observations, heures du comptage...). Seul un individu a été vu par deux binômes d'observateurs (Héré, 2009 c.). Le comptage a malheureusement été interrompu en cours, en raison de la pluie.

ANNEXE IV
Opérateur du Plan

Répartition du temps de travail de l'ETP « chargé(e) de mission Plan de Conservation Roussette noire »

Domaines	Actions	Objets des actions	Durée des actions	Estimation en nombre de jours	Total jours année 1	Total jours année 2	Total jours année 3	Remarques
Protection	n°1	Projet aménagement	Année 1	1J/semaine pd 3M	12	0	0	
	n°2	Logistique sortie	Durée du plan	1J/semaine pd 6M, puis 1J/2 semaine	28	28	28	Lié à l'action n°8
	n°3	Police environnement			0	0	0	
	n°4	Etude faisabilité			0	0	0	
	n°5	Renforcement population			0	0	0	
Etude	n°6	Enquêtes roussettes	Durée du plan	2 mois par an (Hiver / été)	30	30	30	
	n°7	Prospection gîtes	Durée du plan	à moduler avec action 7	8	15	5	
	n°8	Suivi population	Durée du plan	1J/semaine pd 6M puis 1J/2 semaine	39	39	39	Lié à l'action n°2
	n°9	Bilan annuel	Durée du plan	2 semaine/an pd 2 ans; 3 semaines année 3	10	10	20	
	n°10	Gestion des données	Durée du plan	1J/2semaine pd 3ans	26	26	26	
Communication	n°11	Collectivité et habitants	Durée du plan	environ 1J/semaine pd 3 ans	45	47	47	Lié à l'action n°14
	n°12	Institutionnels et professionnels	Année 1	20 J pour élaboration dossier communication	20	0	0	Lié aux actions n° 11 et 14
	n°13	Grand Public	Année 2	10 J pour élaboration plaquette	0	10	0	
	n°14	Scolaires	Durée du plan	env 1J/semaine en périodes scolaires	0	0	10	Lié à l'action n°11
Coopération	n°15	Echanges	Durée du plan		5	3	3	
	n°16	Réseau	Durée du plan		0	3	3	
Organisation	Organisation	Opérateur du plan	Durée du plan	année 3 recherche financements suite plan	0	12	12	
Total jours					223	223	223	

ANNEXE V
Proposition de fiche de poste

Chargé(e) de mission « Plan de Conservation de la Roussette noire »

Structure, Lieu

DESCRIPTION DE L'OFFRE

Le chargé de mission aura pour objectif de mener à bien, la mise en oeuvre du Plan de Conservation de la Roussette noire à la Réunion, en relation avec l'ensemble des partenaires. Il intégrera l'équipe de (XXX) et travaillera en étroite relation avec la DEAL Réunion, coordinateur du plan.

Coordination et animation du plan de conservation de la Roussette noire: contexte général

Depuis 2007, la Roussette noire *Pteropus niger* est observée à la Réunion. Il s'agit d'une espèce protégée par l'arrêté ministériel du 17 février 1989. Les biotopes de la Réunion sont caractérisés par une présence très faible de mammifères indigènes. Le retour naturel d'une espèce de mégachiroptère indigène revêt une importance patrimoniale incontestable puisque la Roussette a disparu de l'île à la fin du XVIII^{ème} siècle. La petite population de roussettes noires de la Réunion est dans une situation extrêmement critique c'est pourquoi le présent plan de conservation élaboré par l'Office national de la Chasse pour le compte de la DEAL Réunion a prévu un ensemble de mesures visant à minima de garantir que l'espèce ne disparaîtra pas à nouveau de l'île et si possible d'atteindre une augmentation de la population de 20% par an.

DESCRIPTION DE LA MISSION

Le chargé de mission aura pour rôle de coordonner, animer et mettre en oeuvre les fiches actions du plan de conservation pendant la durée du plan (3 ans).

Il ou elle assurera :

- L'animation et le secrétariat du comité de pilotage « mise en oeuvre du plan de conservation de la roussette noire » ;
- La mise en place d'un tableau de bord de suivi des actions du PDC ;
- La mise en oeuvre de l'ensemble des fiches actions du PDC sauf fiches actions n°4, 5 et 6 pour lesquelles il assurera un appui technique et un suivi d'exécution ;
- La promotion du PDC et la recherche de financements pour la mise en oeuvre du plan notamment pour la fiche action 6 en année 3 du plan.

COMPETENCES ET QUALITES REQUISES

- Titulaire d'un diplôme de troisième cycle en environnement ou en biologie ou d'un diplôme d'ingénieur dans les domaines précités
- Connaissances dans le domaine de l'écologie, de la faune sauvage et de ses habitats
- Expérience professionnelle réussie en gestion de projets
- Expérience professionnelle dans le domaine de l'environnement souhaitée
- Expérience professionnelle en milieu tropical appréciée
- Aptitude à la communication avec tous les acteurs en matière de gestion de la faune sauvage et de valorisation de ses habitats (administration, professionnels de l'agriculture, associations de

protection de la nature, scientifiques, établissements publics, collectivités territoriales...) ; aptitude à la conduite et à l'animation de réunion

- Capacités d'analyse, esprit de synthèse et qualités rédactionnelles
- Qualités de rigueur scientifique, d'autonomie et de méthode
- Maîtrise des logiciels de traitements de textes
- Maîtrise de l'anglais souhaitable
- Connaissance de l'organisation et du fonctionnement des institutions administratives régionales et départementales souhaitée
- Permis de conduire B indispensable

DUREE DE L'ENGAGEMENT

Contrat à durée déterminée de trois ans.

Poste basé à (XXX) de la Réunion sous la responsabilité de (XXX).

REMUNERATION

Salaire mensuel brut :

PIÈCES À FOURNIR :

Lettre de motivation

Curriculum vitae

Date limite de réception des candidatures : le (XXX)

Entretiens prévus : le (XXX) (sur convocation, pour prise de fonctions au XXX)

Envoi des candidatures à : XXXXXX