



Dossier de
demande de
dérogation au titre
L.411-2 du Code
de l'Environnement
dans la cadre de la
déconstruction du
lot de bâtiments
VAUBAN1

Saint-Denis

Dossier de demande de
dérogation – Mai 2021



Citation recommandée	Biotope, 2021, Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-02 du Code de l'Environnement dans le cadre de la déconstruction du lot de bâtiments VAUBAN1 à Saint-Denis	
Version/Indice	V2	
Date	Mai 2021	
Nom de fichier	SIDR_Chiro_Vauban1_Dossier-derog_Biotope_20210503	
N° de contrat	20190625	
Maître d'ouvrage	SIDR 12 rue Félix Guyon - CS 71090 97404 Saint-Denis Cedex Tél : +262(0)2.62.94.74.7	
Interlocuteur	M. Vincent TOURMEZ Responsable service Production Nord Est	Contact : 0262 262 94 88 47 0262 692 95 49 00 vincent_tourmez@sidr.fr
Mandataire	BIOTOPE – Agence Océan Indien 910, chemin Lagourgue 97440 SAINT-ANDRE Site Internet : www.biotope.fr	
Biotope, Responsable du projet	Léa SUAREZ	Contact : leasuarez@biotope.fr
Biotope, Responsable de qualité	Guillaume AMIRAULT	Contact : gamirault@biotope.fr

Sommaire

1	Contexte et objet de l'étude	6
2	Cadre réglementaire des espèces protégées	8
1	Implication réglementaire	9
1.1	Cadre réglementaire des espèces protégées	9
1.2	Espèce protégée concernée par le projet et le présent plan d'actions	11
2	Justification du projet	12
2.1	Un projet d'intérêt général	12
3	Absence de solutions alternatives	13
4	Maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle	13
3	Méthodologie	14
1	Description de la zone d'étude	15
2	Equipe de travail	17
3	Les sources bibliographiques	17
4	Les expertises de terrain	17
5	Méthodologie retenue pour l'expertise des chiroptères	18
5.1	Suivi visuel diurne	18
5.2	Comptage en sortie de gîte	19
5.3	Expertise acoustique	19
6	Evaluation et hiérarchisation des enjeux naturels (Bio évaluation)	22
4	Diagnostic écologique	23
1	Espèce inventoriée	24
2	Suivi visuel diurne	24
3	Comptage en sortie de gîte	26
4	Expertise acoustique	29
5	L'évaluation patrimoniale (bio évaluation)	29
5	Synthèse des enjeux	31
6	Définition du plan d'actions	33
1	Définition des sensibilités aux travaux	34
1.1	Définition du projet de déconstruction de Vauban 1	34
1.2	Impacts bruts pressentis sur la colonie de Petits Molosses	34
2	Les mesures environnementales proposées	36

2.1	Cadre général des mesures	36
2.2	Mesures définies vis-à-vis des travaux de déconstruction de VAUBAN1	36
2.3	Planning récapitulatif	50
3	Impacts résiduels du projet après application des mesures environnementales du plan d'action	51
4	Conclusion	52
7	Annexes	53
1	Annexe 1 – Connaissances actuelles sur les risques sanitaires	54
1.1	La rage	54
1.2	Les autres virus	55
1.3	Leptospirose	55
1.4	Histoplasmosse	55
1.5	Les réactions allergiques ou d'hypersensibilité	56
2	Annexe 2 – Récapitulatif du coût estimatif des mesures	57
8	Bibliographie	58

Liste des tableaux

Tableau 1: Calendrier prévisionnel des travaux de déconstruction et reconstruction	7
Tableau 2 : Equipe dédiée au projet	17
Tableau 3 : Dates et détails des inventaires effectués	18
Tableau 4 : Evaluation patrimoniale des chiroptères sur la zone d'étude	30
Tableau 5 : Récapitulatif des impacts bruts du projet sur les chiroptères de la colonie	35
Tableau 6 : Réévaluation des impacts bruts et résiduels	51

Liste des illustrations

Figure 1: Plan des bâtiments de VAUBAN 1	7
Figure 2 : Localisation de la zone d'études (Source : SIDR)	15
Figure 3 : Localisation des bâtiments concernés	16
Figure 4 : Vue général dans la résidence Vauban 1 (Source : BIOTOPE)	16
Figure 5 : Illustration du protocole de comptage sur un cycle journalier	19
Figure 6 : Enregistreur automatique de type Anabat Walkabout, utilisé lors de l'expertise acoustique.	20
Figure 7 : Localisation des inventaires réalisés	21

Figure 8 - Petit Molosse (<i>Mormopterus françoisimoutoui</i>) (Source : Biotope)	24
Figure 9 : Localisation des secteurs utilisés par le Petit molosse	24
Figure 10 : Localisation des secteurs avec présence d'interstices occupés par le Petit molosse (Source : BIOTOPE)	25
Figure 11 : Gîtes certains au niveau des interstices derrière les poutres béton (Source : BIOTOPE)	25
Figure 12 : Trace d'urine au niveau d'un joint (Source : BIOTOPE)	25
Figure 13 : Guano frais au pied d'un gîte occupé (Source : BIOTOPE)	26
Figure 14 : interstices rebouchés au-dessus des fenêtres (Source : BIOTOPE)	26
Figure 15 : Résultats des comptages en sortie de gîte lors de la session hivernale (Biotope, 2019)	27
Figure 16 : Résultats des comptages en sortie de gîte lors de la session estivale (Biotope, 2019)	28
Figure 17 : Proposition du cycle phénologique pour <i>M. françoisimoutoui</i> d'après les observations réalisées sur la maternité de Trois-Bassins (d'après Augros et al., 2015)	30
Figure 18 : Résumé du planning des travaux et des mesures environnementales (* période de passage)	50



2

Contexte et objet de l'étude

1 Contexte et objet de l'étude

La déconstruction des bâtiments du lot de logements de VAUBAN du bailleur SIDR, situé sur le Boulevard Sud (Saint-Denis) est prévue pour permettre la construction de bâtiments neufs. Les travaux de déconstruction (désamiantage et démolition) et de reconstruction sont prévus pour se dérouler en plusieurs phases, selon le plan suivant :

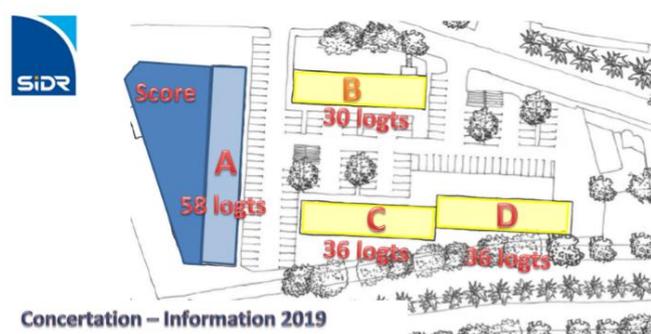


Figure 1: Plan des bâtiments de VAUBAN 1

Tableau 1: Calendrier prévisionnel des travaux de déconstruction et reconstruction

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Déconstruction B, C, D							
Construction zone Est							
Déconstruction A							
Construction zone Nord							

Toutefois, des expertises menées par le bureau d'études ECO-MED en 2017 ont mises en évidence la présence d'une colonie de chauves-souris dans ces bâtiments. La mise en œuvre d'actions par la SIDR a permis de réduire les nuisances pour les habitants : les interstices surplombant les fenêtres ont donc été obturés et des dispositifs anti-retours ont été mis en place. Le reste des interstices est resté ouvert et ce sont ces fentes qui sont aujourd'hui occupées.

La SIDR affiche une volonté de prendre en compte la sensibilité écologique des chauves-souris et leur protection dans la définition de ses travaux et des actions à mener.

A ce titre, elle souhaite trouver des solutions pour réaliser ses travaux sans porter atteinte aux chiroptères, lesquels sont protégés par l'arrêté ministériel du 17 février 1989. Ceci doit aboutir à une gestion durable et concertée de cette problématique, en limitant au maximum les incidences des travaux envisagés sur les chauves-souris.

C'est donc dans ce cadre que la SIDR a sollicité BIOTOPE Océan Indien pour l'accompagner dans cette mission.

De façon concrète, cette mission se décline en 2 phases :

- PHASE 1 : Caractérisation de la colonie de chauves-souris (taille, localisation, écologie, etc.)
- PHASE 2 : Dimensionnement d'un plan d'action opérationnel répondant aux impacts identifiés.

Le présent rapport regroupe les deux phases de la mission, en l'occurrence les résultats de l'étude de la colonie de chiroptères et le plan d'action opérationnel.

Par ailleurs, les impacts résiduels sur la population de Petit Molosse, qui est une espèce protégée donc, nécessitent que les travaux soient encadrés réglementairement. C'est à ce titre que le présent dossier constitue également une demande de dérogation à l'atteinte à des espèces protégées, conformément à l'Article L411-2 du Code de l'Environnement.

2

Cadre réglementaire des espèces protégées



1 Implication réglementaire

1.1 Cadre réglementaire des espèces protégées

1.1.1 Rappel du principe d'interdiction de destruction des espèces protégées

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales (voire régionales ou départementales), prises par arrêté interministériel.

L'article R. 411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

Les chiroptères de La Réunion sont ainsi protégés par l'arrêté ministériel suivant :

Niveau régional et/ou départemental

Arrêté du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion (modifié le 14 février 2008).

L'article 4 de l'arrêté du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des chiroptères représentées dans le département de La Réunion précise les modalités de protection, à savoir :

« Sont interdits en tout temps sur le territoire du département de la Réunion la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la

2 Cadre réglementaire des espèces protégées

naturalisation des mammifères d'espèces non domestiques suivantes ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ».

1.1.2 La possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

En l'absence d'étude d'impact, la décision est prise après avis consultatif du Conseil Scientifique Régional pour la Protection de la Nature (CSRPN).

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- La demande doit s'inscrire dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur tel que défini précédemment, incluant notamment l'intérêt pour la santé publique,
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Ainsi, l'autorisation de destruction ou de capture d'espèces animales ne peut être accordée à titre dérogatoire, qu'à la triple condition que le projet présente un intérêt public majeur, qu'aucune autre solution satisfaisante n'existe et qu'elle ne nuise pas au maintien des populations d'espèces protégées.

2 Cadre réglementaire des espèces protégées

L'objet du présent dossier est donc d'identifier si ces conditions sont effectivement respectées.

1.2 Espèce protégée concernée par le projet et le présent plan d'actions

Les expertises menées par ECO-MED en 2017 ont mises en évidence la présence d'une colonie de chauves-souris de **Petit Molosse (*Mormopterus francoismoutoui*)** dans les bâtiments et les inventaires réalisés par BIOTOPE en 2019 dans le cadre de cette mission ont confirmé et précisé cette information.

Le Petit molosse utilise comme gîte des interstices présents entre des poutres bétons et le mur de façade. L'ensemble des façades sont concernées à l'exception de la façade sud du bâtiment se trouvant le long du boulevard sud. De plus, le site a été identifié comme un dortoir avec une probable maternité en période estivale, au regard de l'importance de la colonie (plus de 800 individus : Cf. 4 Diagnostic écologique).

Pour rappel, l'article 4 de l'Arrêté du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion précise les modalités de protection, à savoir :

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

Les demandes de dérogation concernent donc différents types d'incidences sur l'espèce, à savoir la destruction potentielle d'individus et la destruction de gîte occupé par l'espèce. Même si le dérangement (perturbation intentionnelle) n'est pas interdit au titre de l'arrêté de 1989, cet impact sera également largement appréhendé dans l'approche scientifique suivie dans le dossier.

Pour cela, conjointement à ce dossier, deux formulaires CERFA sont joints :

- Formulaire CERFA 13 614*1 « Demande de dérogation pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées », vis-à-vis de la destruction de gîtes occupés par l'espèce ;
- Formulaire CERFA 13 616*1 « Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées », dans le cas où des individus sont accidentellement atteints lors des opérations et, ce, malgré l'ensemble des précautions qui prises (cf. chapitre lié aux mesures).

C'est à ce titre que le présent dossier constitue également une demande de dérogation à la protection des chiroptères sur l'île, conformément à l'article L411-2 du Code de l'Environnement.

2 Cadre réglementaire des espèces protégées

2 Justification du projet

2.1 Un projet d'intérêt général

Le projet de déconstruction et reconstruction des bâtiments de logement de VAUBAN 1 présente un intérêt général à deux égards :

- Permettre un développement social du quartier, améliorer les conditions de vie des habitants et permettre de prévenir les risques associés à l'amiante ;
- Prévenir des risques sanitaires potentiellement véhiculés par les chauves-souris et réduire les nuisances pour les habitants.

Ces deux aspects sont développés dans les parties qui suivent.

2.1.1 Permettre un développement social du quartier, améliorer les conditions de vie des habitants et permettre de prévenir les risques associés à l'amiante

La destruction des bâtiments de logements de Vauban 1 est nécessaire du fait de leur état de dégradation menaçant la sécurité, la santé et le confort des habitants. La vétusté des installations et l'état général des bâtiments ne permettent pas de réhabilitation et nécessitent une reconstruction complète. De plus, du fait de l'âge de ces constructions, la présence d'amiante est probable et présente donc un danger sanitaire pour les habitants et les ouvriers. Une opération de désamiantage est donc indispensable.

Ce projet s'inscrit dans un plan plus global de réhabilitation du quartier, qui a terme permettra un développement social avec une amélioration des conditions de vie des habitants (Com pers. SIDR).

2.1.2 Prévenir des risques sanitaires potentiellement véhiculés par les chauves-souris et réduire les nuisances pour les habitants

Les chauves-souris, comme d'autres espèces de la faune sauvage, peuvent être la cause de différentes pathologies plus ou moins graves (Cf. Annexe 1). Elles sont notamment potentiellement concernées par les zoonoses, principes de dissémination de certaines maladies (dont quelques maladies émergentes), et peuvent ainsi jouer un rôle dans la transmission de certains pathogènes comme les Lyssavirus tels que celui de la rage (le plus commun, même si peu fréquent), les Hépavirus tels que Hendra et Nipah, et récemment les coronavirus avec le SARS-like coronavirus et le virus Ebola. Il est à noter que ces virus sont transmis dans des situations très particulières, et ne concernent que certaines régions du monde. Ces virus sont souvent les conséquences de modifications environnementales majeures sur leur milieu (modification des habitats par l'homme), créant ainsi une chaîne épidémiologique dans laquelle les chauves-souris n'avaient pas leur place, favorisant l'émergence de nouveaux pathogènes. A ce jour, ces risques ne concernent pas La Réunion, où aucun cas de transmission de virus par les chauves-souris n'a été constaté.

Les chauves-souris peuvent également transmettre certaines allergies et maladies infectieuses (i.e. cas des champignons avec l'histoplasmosse, notamment en Amérique du Nord). Pour ces pathologies, rien n'a encore été constaté à La Réunion. Toutefois, ce type d'incidence n'est pas à exclure pour des cas où l'exposition est importante. A cela peut également s'ajouter l'inconfort créé par les fortes odeurs (urine) et ce, d'autant plus sur un secteur à forte densité de population comme c'est le cas ici, pouvant notamment être à l'origine de maux de têtes.

2 Cadre réglementaire des espèces protégées

Il est important d'adopter le principe de précaution. En effet, l'absence de certitude quant à la cause avérée de telles manifestations sanitaires auprès des futurs usagers du site ne doit pas retarder l'adoption de mesures destinées à prévenir ces risques.

Le niveau actuel d'exposition au sein du bâtiment est en effet bien réel : la présence d'une colonie importante (environ 800 individus en maternité probable) au niveau de fentes surplombant les fenêtres des habitations est source de fortes nuisances pour les habitants liées aux déjections produites (insalubrités, odeur, risques sanitaires).

Le plan de déconstruction et reconstruction s'inscrit donc également dans une volonté d'éviter ces nuisances fortes pour les habitants.

3 Absence de solutions alternatives

Les gîtes occupés par les chauves-souris se trouvent donc dans les interstices de façade des immeubles des logements de Vauban 1 sur le Boulevard Sud (Saint-Denis). En addition aux nuisances importantes causées par la présence des chauves-souris dans les bâtiments pour les habitants (odeurs, risques sanitaires, etc ...), ces bâtiments occupés sont en fin de vie et doivent être désamiantés et démolis pour la sécurité et le confort des habitants.

Du fait de la nécessité de démolition des bâtiments du point de vue de la sécurité des habitants, il n'est pas possible de maintenir les chiroptères dans les bâtiments. La solution retenue vise donc à la délocalisation de la colonie par les mesures suivantes :

- Mise en place de gîtes artificiels ;
- Fermeture progressive des accès aux gîtes (= interstices fentes de façade), avant fermeture définitive de l'ensemble du bâtiment.

4 Maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle

Cette condition à l'octroi d'une dérogation sera abordée en partie 6 Définition du plan d'actions - 3 Impacts résiduels du projet après application des mesures environnementales du plan d'action.

3

Méthodologie



1 Description de la zone d'étude

Le quartier Vauban 1 comporte 4 bâtiments résidentiels appartenant à la SIDR, devant être démolis et dont les façades sont occupées actuellement par les chauves-souris.

Plus généralement, ces bâtiments se situent sur la commune de Saint-Denis au niveau du Boulevard Sud, et font partis d'une série de résidence de la SIDR devant faire l'objet de travaux.

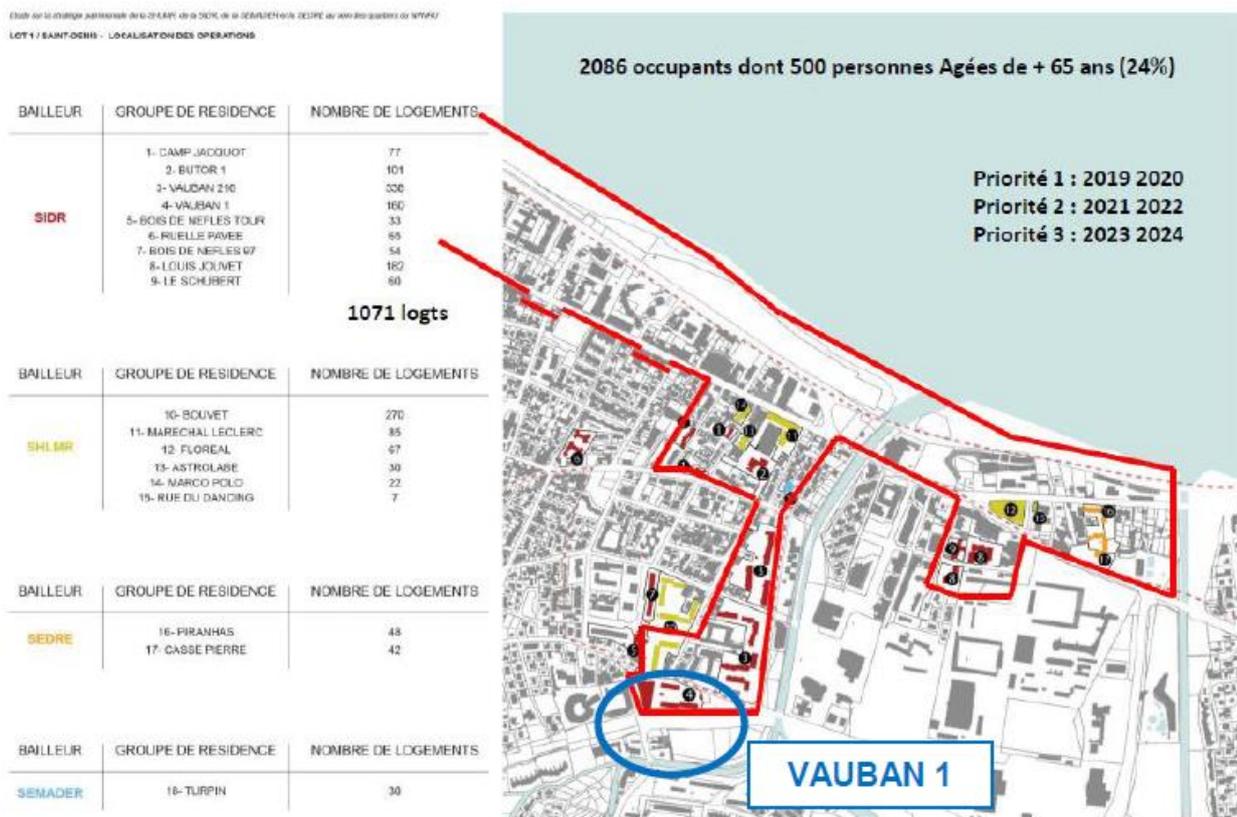


Figure 2 : Localisation de la zone d'études (Source : SIDR)

3 Méthodologie



Figure 3 : Localisation des bâtiments concernés



Figure 4 : Vue général dans la résidence Vauban 1 (Source : BIOTOPE)

3 Méthodologie

2 Equipe de travail

La constitution d'une équipe de spécialistes a été nécessaire dans le cadre de cette étude. Guillaume AMIRAULT avait la charge de la coordination technique et était l'interlocuteur du maître d'ouvrage pendant toute la durée de l'étude, garantissant un suivi de qualité et répondant aux exigences attendues.

Tableau 2 : Equipe dédiée au projet

Domaine d'intervention	Agents de BIOTOPE
Contrôle qualité : coordination de l'étude, interlocuteur principal du Maître d'Ouvrage	Guillaume AMIRAULT
Chef de projet	Léa SUAREZ
Expert faune (chiroptères)	Julien POIRION
Expert acoustique (chiroptères)	

3 Les sources bibliographiques

Toutes les données publiques disponibles - atlas régionaux de répartition des espèces (par groupe), listes rouges, articles et publications diverses, références scientifiques, ouvrages de références, guides de terrain, inventaires ZNIEFF... - ont été analysées et utilisées. Les références figurent au chapitre « Bibliographie ».

Nous avons notamment consulté les derniers travaux réalisés par les chiroptérologues à La Réunion, et notamment M. Barataud en 2009 et 2012 (Barataud & al., 2009 / 2012), Y. Prié.2016 et S. Augros 2017. Deux missions de M. Barataud en 2009 et 2012, expert reconnu des chauves-souris et de l'acoustique, ont été menées pour inventorier les 2 espèces connues et rechercher les espèces disparues.

4 Les expertises de terrain

Suite à une analyse bibliographique, des expertises de terrain ont été réalisées à deux périodes de l'année afin de couvrir un cycle biologique complet : en hiver (saison sèche) et en été (saison des pluies), garantissant la robustesse des données et des analyses du diagnostic.

Les inventaires chiroptérologiques ont été axés sur 3 points :

- Un **suivi visuel diurne** permettant d'étudier la présence des chauves-souris et surtout de localiser précisément les gîtes potentiels dans les bâtiments grâce à la recherche d'indices de présence ;
- Des **comptages en sortie de gîte** réalisés à la tombée de la nuit afin de comptabiliser les effectifs présents dans la colonie. Les comptages se sont déroulés durant au moins 30 min (15 min avant le coucher du soleil et 15 min après).
- Une **expertise acoustique active** permettant de déterminer les espèces présentes dans les bâtiments. Cette expertise s'est déroulée durant 30 minutes après la tombée de la nuit et a été menée par un expert en acoustique équipé d'un enregistreur actif de type Anabat Walkabout.

3 Méthodologie

Tableau 3 : Dates et détails des inventaires effectués

Dates de passages	Protocole	Remarques, condition météorologique...
26/06/2019	- Suivi visuel diurne - Comptage en sortie de gîte	Dégagée – vent faible
27/06/2019	Comptage en sortie de gîte	Mi-couvert – vent faible
01/07/2019	Comptage en sortie de gîte	Dégagée – vent nul
05/07/2019	Comptage en sortie de gîte	Dégagée – vent nul
25/11/2019	- Comptage en sortie de gîte - Expertise acoustique	Dégagée – vent faible
26/11/2019	Comptage en sortie de gîte	Dégagée – vent nul
27/11/2019	Comptage en sortie de gîte	Couvert – vent faible
28/11/2019	Comptage en sortie de gîte	Couvert – vent faible

5 Méthodologie retenue pour l'expertise des chiroptères

5.1 Suivi visuel diurne

5.1.1 Méthodes

Les bâtiments ont été parcourus en journée afin de repérer des indices potentiels de présence : odeurs, traces de guano, d'urine etc..., notamment au niveau des interstices. Une attention particulière a également porté sur les cris sociaux qui sont audibles en pleine journée et révèlent la présence d'individus parfois cachés.

Ce type d'expertise permet donc :

- De définir l'utilisation du site par les chauves-souris ;
- De localiser les chiroptères dans le bâtiment et les gîtes utilisés ;
- D'identifier, dans la mesure du possible, la ou les espèce(s) présente(s) ;

5.1.2 Limites

L'identification et la cartographie des gîtes peuvent être rendues délicates dans la mesure où il est difficile d'identifier les gîtes occupés par une petite colonie. De plus, malgré les indices de présence relevés (traces d'urine sur les poutres béton), le gîte peut ne plus être occupé.

3 Méthodologie

5.2 Comptage en sortie de gîte

5.2.1 Méthodes

Le comptage en sortie de gîte a été effectué depuis l'extérieur des bâtiments sur plusieurs soirées afin de pouvoir compter les individus sortant sur l'ensemble des façades (voir Figure 7 : Localisation des inventaires réalisés.). Le comptage s'est déroulé durant au moins 30 min (15 min avant le coucher du soleil et 15 min après) en condition favorable aux chiroptères : vent faible et absence de pluie notamment.

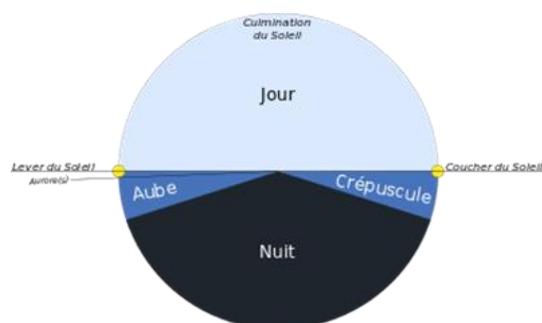


Figure 5 : Illustration du protocole de comptage sur un cycle journalier

Les individus sortant du bâtiment sont repérés et comptabilisés, permettant une estimation de la présence des chiroptères (et idéalement de l'espèce si celle-ci est identifiable).

Cette expertise doit permettre :

- D'identifier, si possible, l'espèce présente ;
- D'estimer le nombre d'individus occupant l'ouvrage suivi ;
- D'identifier les zones occupées et utilisées par les individus ;

Cet inventaire est associé au suivi diurne et à l'expertise acoustique pour compléter le diagnostic, et notamment définir la nature du site fréquenté par les individus (taux d'occupation, reproduction, transit ...).

5.2.2 Limites

Il est parfois difficile d'obtenir un décompte précis dans la mesure où certains individus peuvent sortir et rentrer successivement dans le gîte.

5.3 Expertise acoustique

5.3.1 Méthodes

Cette méthode s'appuie sur l'utilisation d'un enregistreur à ultrasons de type Anabat Walkabout qui permet de certifier l'identification des espèces présentes et de définir la nature de l'utilisation du site pour chaque espèce (chasse, transit etc.). Cet enregistreur actif a été utilisé sur trois points d'écoutes de 5 minutes chacun, permettant de quadriller la zone d'étude et d'avoir une vue d'ensemble (voir Figure 7 : Localisation des inventaires réalisés.).

Grâce à cet appareil, les sons peuvent être étudiés en direct sur le terrain ou enregistrés pour être traités ultérieurement sur ordinateur (logiciel ©Syrinx) ce qui permet de confirmer certaines

3 Méthodologie

hypothèses formulées sur le terrain. En effet, de nombreux paramètres mesurables propres à chaque son enregistré (fréquence terminale, largeur de bande, longueur du son, récurrence, etc.) peuvent permettre une identification de l'espèce ou de l'activité (chasse, transit, cris sociaux etc.) par un chiroptérologue.



Figure 6 : Enregistreur automatique de type Anabat Walkabout, utilisé lors de l'expertise acoustique.

5.3.2 Limites

Les contacts enregistrés ne valent pas détermination du nombre d'individus fréquentant la zone d'étude. Cela permet toutefois de déterminer un niveau d'activité, les espèces en présence, leur comportement, ..., en complément du comptage réalisé en sortie de gîte.



© SIDR - Tous droits réservés - Sources : IGN BD ORTHO® (2012) - Cartographie Biotope (2019)



Localisation des différents points d'inventaires

Inventaire des chauves-souris
et définition d'un
protocole d'actions –
VAUBAN 1 (Saint-Denis)

Légende

-  Délimitation des bâtiments Vauban 1
-  Points d'écoute active
-  Points de comptage en sortie de gîte



Figure 7 : Localisation des inventaires réalisés

6 Evaluation et hiérarchisation des enjeux naturels (Bio évaluation)

A partir des inventaires réalisés dans l'état des lieux, nous procéderons à une bio évaluation des espèces présentes, une évaluation de la patrimonialité et des enjeux en lien avec la présence et le statut biologique des espèces dans la zone d'étude.

Cette synthèse des enjeux s'appuie sur différents éléments de référence :

- Une bio évaluation des espèces observées, réalisée à partir des listes d'espèces protégées, des atlas de répartition, des livres/listes rouges, des référentiels internationaux (UICN) et locaux, des listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF... Le degré de rareté (mondiale ou régionale) et la nature de la rareté (niveau local, départemental en fonction du nombre de station(s), effectifs connus, importance numérique des populations) des espèces et des habitats rencontrés ont été ainsi évalués ;
- La représentativité de la population recensée sur l'aire d'étude par rapport à la population connue ou estimée à l'échelle de l'île de la Réunion,
- La fréquentation et l'écologie de l'espèce sur la zone d'étude (chasse, transit, reproduction avec présence d'une maternité etc.)

Cette évaluation objective des enjeux écologiques liés au site, centrés sur les chiroptères et leurs habitats, permet de dégager les éléments majeurs à prendre en compte dans le cadre de la conduite du projet. Sur la base des informations rassemblées dans le diagnostic, nous avons défini les enjeux, les contraintes et les zones écologiquement sensibles. Les enjeux sont hiérarchisés selon quatre niveaux (majeur, fort, moyen, faible).

Ces enjeux découlent de l'intérêt écologique que ce soit sur le plan patrimonial ou fonctionnel. Cet intérêt est notamment évalué en fonction de la nature des sites utilisés par les espèces identifiées, notamment en termes d'habitat d'espèces.

4

Diagnostic écologique



4 Diagnostic écologique

1 Espèce inventoriée

Une seule espèce a été contactée au niveau des bâtiments au cours des inventaires réalisés :

- **Le Petit molosse** (*Mormopterus francoismoutou*) ; Cette espèce endémique de La Réunion se retrouve dans la plupart des milieux de l'île principalement jusqu'à 1 800m d'altitude (Probst, 2002) mais peut être présente jusqu'au sommet de l'île. Grégaire, elle affectionne notamment les ravines et utilise les fissures ou cavités comme gîte. La population réunionnaise n'est pas évaluée à ce jour. C'est la seule espèce contactée lors des différents suivis réalisés.

Le Petit Molosse établit généralement des colonies dans des anfractuosités de type cavernes, souches d'arbres, ou même sous des ponts routiers ou dans des bâtiments comme c'est le cas ici dans les interstices des façades des bâtiments.

Figure 8 - Petit Molosse (*Mormopterus francoismoutou*) (Source : Biotope)



2 Suivi visuel diurne

Un suivi visuel diurne a permis de confirmer à nouveau la présence de chiroptères dans les bâtiments mais aussi de localiser les secteurs occupés par les chauves-souris.

Le Petit molosse utilise comme gîte les interstices présents entre des poutres bétons et le mur de façade. L'ensemble des façades est concerné à l'exception de la façade sud du bâtiment se trouvant le long du boulevard sud. Celles-ci étant différentes des autres façades de la résidence et ne proposant pas de possibilité de gîte pour l'espèce.



Figure 9 : Localisation des secteurs utilisés par le Petit molosse

4 Diagnostic écologique



Figure 10 : Localisation des secteurs avec présence d'interstices occupés par le Petit molosse (Source : BIOTOPE)

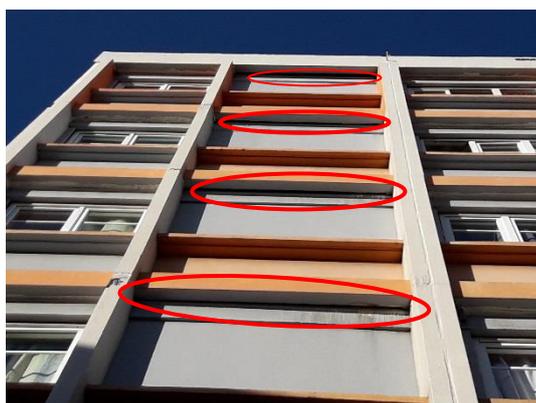


Figure 11 : Gîtes certains au niveau des interstices derrière les poutres béton (Source : BIOTOPE)



Figure 12 : Trace d'urine au niveau d'un joint (Source : BIOTOPE)

De nombreux indices de présence ont été notés, à savoir des traces d'urine sur les façades et la présence de guano à de très nombreux endroits sous les interstices, ce qui atteste bien de la présence de chiroptères dans les interstices.

4 Diagnostic écologique



Figure 13 : Guano frais au pied d'un gîte occupé
(Source : BIOTOPE)



Figure 14 : interstices rebouchés au-dessus
des fenêtres (Source : BIOTOPE)

Enfin des indices olfactifs (odeur forte ammoniacquée) ont été relevés et des cris sociaux ont été entendus de jour, au niveau de certains espaces d'ores et déjà signalés par d'autres indices de présence (urine et/ou guano) ce qui permet d'avérer la présence de chiroptères au niveau de ces secteurs.

A savoir que les interstices présents au-dessus des fenêtres ont fait l'objet d'actions de délocalisation de chauve-souris avec colmatage du joint et mise en place d'un système anti-retour.

3 Comptage en sortie de gîte

Deux sessions de comptages ont été effectués afin de couvrir un cycle biologique complet, avec une première en hiver entre juillet et août 2019 et une seconde en été, fin novembre 2019.

En hiver, nous avons comptabilisé 241 individus en sortie de gîtes sur l'ensemble des façades à l'exception, comme dit précédemment, de la façade sud du bâtiment se trouvant le long du boulevard sud.

Lors de notre second passage, en été, nous avons comptabilisé 816 individus soit une augmentation de 239% par rapport à notre premier passage. Ce comptage permet d'apprécier le recrutement estival et les effectifs maximaux rencontrés pour cette colonie. Il ne semble pas y avoir de secteur privilégié, des individus ayant été observés dans des proportions voisines sur l'ensemble des façades occupées.

L'importance de la colonie et l'augmentation très importante des effectifs au cours de la saison humide laissent peu de doute quant à la nature de cette colonie, qui est vraisemblablement une maternité.



● Les chiffres reportés indiquent les effectifs exacts comptés pour chaque observateur

Figure 15 : Résultats des comptages en sortie de gîte lors de la session hivernale (Biotope, 2019)

Diagnostic écologique



Figure 16 : Résultats des comptages en sortie de gîte lors de la session estivale (Biotope, 2019)

4 Diagnostic écologique

4 Expertise acoustique

Trois points d'écoute active répartis de manière à quadriller la zone d'étude ont permis de confirmer l'espèce présente sur site et d'y déterminer son écologie.

En effet, tous les contacts enregistrés ont été attribués au Petit Molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) ce qui confirme sa présence sur site. Aucune autre espèce n'a été contactée dans la zone d'étude, le site n'étant pas favorable au Taphien de Maurice qui est plutôt arboricole.

Les sons enregistrés sont de deux sortes :

- Des cris sociaux utilisés entre individus pour communiquer. C'est un indice couramment recherché pour confirmer la présence d'un gîte,
- Des cris relatifs à une activité de transit (écholocation) lorsque les individus sont en déplacement.

En effet aucun individu n'a été observé en chasse sur site (aucun cri de chasse – feedbuzz- n'a été vu ou enregistré), mais uniquement en transit à la sortie du gîte, probablement vers des sites d'alimentation plus favorables (ravine proche, etc ...).

La zone d'étude est donc utilisée par une seule espèce, le Petit Molosse, pour y gîter et se déplacer. Les individus quittant la colonie rejoignent directement des sites d'alimentation plus favorables sans prospecter autour des bâtiments.

5 L'évaluation patrimoniale (bio évaluation)

Une seule espèce de chauves-souris a été contactée lors des différentes expertises : le **Petit molosse** (*Mormopterus francoismoutoui*). Les bâtiments de la résidence Vauban 1 sont utilisés comme gîte par l'espèce, avec un pic de fréquentation constaté en été avec pas moins de **816 individus** (à minima), ce qui en fait un gîte de grande importance pour l'espèce et à l'échelle de l'île (à dire d'expert).

La fonction écologique de ce gîte n'est pas certaine dans la mesure où il n'y a pas eu d'observation de jeunes individus. Toutefois, si on se réfère à l'importance des effectifs et à leur très forte augmentation au cours de la saison humide, **la colonie est très probablement une maternité**. En effet, les mois de novembre et décembre correspondent au regroupement des individus en colonie et au début de la parturition et de l'élevage des jeunes, période pendant laquelle les effectifs sont maximisés au sein des maternités :

4 Diagnostic écologique

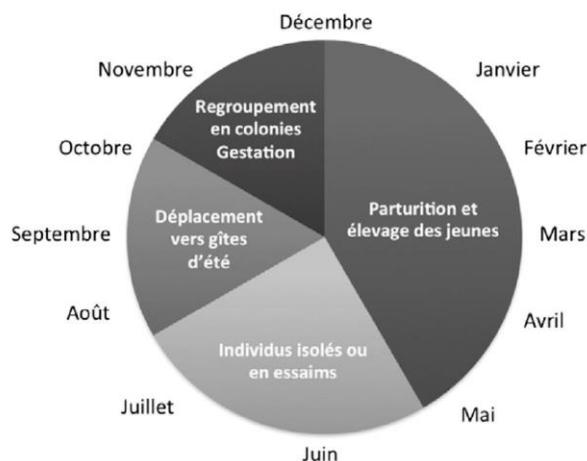


Figure 17 : Proposition du cycle phénologique pour *M. françoisimoutoui* d'après les observations réalisées sur la maternité de Trois-Bassins (d'après Augros et al., 2015)

L'importance de la colonie et sa très probable fonction de maternité viennent ainsi renforcer les enjeux écologiques.

De plus, le contexte écologique apparaît comme moyennement favorable pour l'espèce, avec peu de sites d'alimentation à proximité directe : la majorité des individus observés en sortie de gîte ne chassent pas sur la zone d'étude.

Sur la base de ce diagnostic écologique, l'enjeu pour cette espèce apparaît comme fort. Néanmoins, il est à noter que la méconnaissance actuelle des populations de Petit Molosse à La Réunion ne permet pas de relativiser objectivement le niveau d'enjeu réel par rapport au contexte régional (dire d'expert).

Tableau 4 : Evaluation patrimoniale des chiroptères sur la zone d'étude

Espèce	Réglementaire	Statut Réunion	Remarques	Enjeux
Petit Molosse (<i>Mormopterus françoisimoutoui</i>)	Espèce protégée à La Réunion (arrêté du 17 février 1989)	- Endémique de La Réunion - Déterminante ZNIEFF - « LC : Préoccupation mineure » (UICN 2010)	- Gîte recensé dans les interstices entre les poutres bétons et les façades - Colonie de grande importance avec plus de 800 individus en période estivale - Maternité très probable - Utilisation de la zone d'étude uniquement comme gîte et en transit	FORT

5

Synthèse des enjeux



5 Synthèse des enjeux

Le lot de bâtiments de logements Vauban 1 à Saint-Denis va faire l'objet d'une destruction en vue de la construction de bâtiments neufs. Or, le Petit molosse, microchiroptère endémique et protégé à La Réunion, est installé dans ces bâtiments, dans les interstices entre les poutres en bétons et le mur.

Ce site accueille des effectifs importants avec au moins **816 individus** recensés en sortie de gîte au plus haut (novembre 2019). De plus, il très probable que cette colonie soit une **maternité**, ce qui renforce les enjeux sur site.

L'ensemble des façades sont utilisées comme gîte, à l'exception de la façade sud du bâtiment se trouvant le long du boulevard sud.

A l'échelle de La Réunion, ce gîte présente un intérêt patrimonial fort du fait de sa fonctionnalité (maternité très probable) et des effectifs présents (colonie de taille importante avec environ un millier d'individus).

Compte tenu de la nature des travaux envisagés (destruction complète des bâtiments) des impacts sont prévisibles sur le gîte et les chiroptères. Ainsi, pour limiter ces impacts et rendre les travaux compatibles avec la préservation du Petit Molosse qui est protégé, il convient de mettre en œuvre différentes mesures qui seront proposées dans le cadre d'un plan d'action adoptant la logique « éviter, réduire, compenser » ci-après.



6

Définition du plan d'actions

6 Définition du plan d'actions

Le présent chapitre vise à proposer des mesures d'encadrement environnemental des travaux de destruction des bâtiments de Vauban 1 en vue d'une construction de logements neufs.

Ces travaux sont incompatibles avec le maintien d'une colonie de Petits Molosses localisée dans les interstices des poutres bétons des façades dans la mesure où les bâtiments vont être entièrement désamiantés puis démolis.

Des mesures d'encadrement rédigées sous la forme d'un plan d'action devront ainsi permettre de :

- Éviter l'impact direct aux individus de chauve-souris protégées,
- Réduire, lorsqu'il n'existe pas de solution satisfaisante pour les éviter, les impacts sur les espèces,
- Compenser les éventuels impacts résiduels sur les espèces après mise en œuvre de l'ensemble des solutions pour éviter puis réduire ces impacts.
- Accompagner l'acquisition de nouvelles connaissances sur les chauves-souris et les gîtes.

Il s'agira donc dans un premier temps de définir la sensibilité aux travaux du Petit molosse (dérangement, risques de mortalité, destruction de gîte, etc.), c'est à-dire de procéder à une évaluation des impacts, puis de proposer des mesures rassemblées au sein d'un plan d'actions répondant à la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » décrite ci-dessus.

1 Définition des sensibilités aux travaux

1.1 Définition du projet de déconstruction de Vauban 1

Les travaux prévoient la déconstruction (désamiantage puis démolition) des bâtiments de logements de VAUBAN1 en vue d'une reconstruction. Ces travaux se feront en plusieurs phases, étalées sur 6 ans.

Ces travaux auront un impact sur la colonie de chauves-souris présentes dans les interstices entre les poutres en béton et le mur de façade à l'extérieur des bâtiments, par la destruction totale de leurs gîtes.

1.2 Impacts bruts pressentis sur la colonie de Petits Molosses

Suite à l'évaluation des enjeux sur la zone d'étude (Cf. Synthèse des enjeux), il s'agit ici d'établir le niveau d'impact du projet de déconstruction/reconstruction de Vauban 1.

Les impacts direct / indirect, permanents / temporaires attendus du projet de réhabilitation sur les chiroptères de la colonie sont décrit dans le tableau ci-après :

6 Définition du plan d'actions

Tableau 5 : Récapitulatif des impacts bruts du projet sur les chiroptères de la colonie

Description des impacts		Niveau d'impact brut
Impacts bruts en phase de travaux (désamiantage, démolition, reconstruction)		
Habitat d'espèce	<p><i>Destruction / Désertion provoquée du gîte (direct-indirect / permanent)</i></p> <p>Les travaux prévoient la déconstruction des bâtiments. Sur cette base, les impacts peuvent être considérés comme très forts dans la mesure où les individus de Petit Molosse seront privés de leurs gîtes actuels (repos et reproduction) à la suite des travaux.</p> <p>De plus, les opérations sur les bâtiments détruits en première phase (B, C et D) peuvent provoquer un phénomène de désertion du gîte due au dérangement pour individus du bâtiment (A) détruit dans un second temps.</p>	TRES FORT
Individus / Population	<p><i>Destruction des individus (direct / permanent)</i></p> <p>Les travaux de démolition entraîneront la destruction des individus présents dans les bâtiments.</p>	TRES FORT
	<p><i>Dérangement des individus (indirect / temporaire)</i></p> <p>Les travaux de désamiantage entraîneront des dérangements (bruits, poussière, ...) pour les chiroptères présent durant ces travaux.</p> <p>La déconstruction des bâtiments se faisant progressivement, l'ensemble des travaux réalisés seront une source de dérangement pour les chiroptères présents dans les bâtiments détruits dans un 2nd temps (bruits, poussières, vibrations, etc ...). Enfin, la reconstruction des bâtiments en deux étapes sera également source de nuisance (bruits, poussières, vibrations, etc ...).</p>	MOYEN
Impacts bruts en phase d'exploitation		
Individus / Population / Habitat d'espèce	Pas d'impact identifié	NUL

6 Définition du plan d'actions

2 Les mesures environnementales proposées

2.1 Cadre général des mesures

Afin d'éviter ou de réduire les impacts du projet sur cette espèce, un certain nombre de mesures sont proposées dans le cadre d'un plan d'actions. La logique retenue dans ce cadre a été dictée par le croisement de plusieurs paramètres :

- La valeur patrimoniale de l'espèce sur l'aire d'étude ;
- La sensibilité générale de l'espèce aux infrastructures ou aux dérangements ;
- Les éléments propres au site (abondance locale de l'espèce sur site...) et au projet ;
- Les impacts potentiels sur l'espèce.

Le plan d'actions se décline ainsi en différentes mesures qui visent à éviter, réduire et compenser l'impact global du projet de réhabilitation sur la population de chiroptères recensée sur site. La logique de définition de ces mesures s'inscrit dans le respect de la séquence « éviter, réduire, compenser et accompagner ».

2.2 Mesures définies vis-à-vis des travaux de déconstruction de VAUBAN1

Dans le cadre du projet de réhabilitation comme précisé ci-avant, les travaux sont de nature à impacter directement l'habitat (destruction des gîtes) et les chauves-souris elles même (destruction d'individus), mais aussi indirectement (dérangement des individus).

C'est dans ce cadre que le plan d'actions a été établi et comprend 7 mesures principales :

- **Action 1** : Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral)
- **Action 2** : Délocalisation de la colonie
- **Action 3** : Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris
- **Action 4** : Accompagnement environnemental renforcé des opérations (délocalisation, déconstruction et installation des gîtes)
- **Action 5** : Suivi écologique des dispositifs d'accueil pour les chauves-souris
- **Action 6** : Accompagnement environnemental dans la conception des futurs bâtiments
- **Action 7** : Amélioration des connaissances sur les gîtes en faveur des chauves-souris à La Réunion

Ces mesures sont présentées sous la forme de fiches ci-après, qui décrivent de façon exhaustive chacune des 6 mesures proposées :

- Intitulé de la mesure proposée ;
- Objectifs visés et impacts correspondants ;
- Localisation (ensemble du bâtiment, toit etc.) ;
- Les modalités de mise en œuvre ;
- Le planning et les périodes adaptées pour leur réalisation ;
- Le maître d'ouvrage et opérateurs pressentis ;
- Les indicateurs d'évaluation de la mesure ;
- Les mesures associées ;
- Des indications de coût (récapitulatif en **Annexe 2**).

6 Définition du plan d'actions

Action 1	Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral)
Objectifs	<p>Limiter le dérangement de la colonie de chauves-souris en procédant aux travaux sensibles en période de moindre activité (hiver austral), quand le nombre d'individus présents à la colonie est au plus bas.</p>
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée) • Destruction d'individus • Dérangement des individus
Localisation	<p>Ensemble des bâtiments de Vauban 1</p>
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>L'ensemble des travaux potentiellement sensibles, à savoir, toutes les activités prévues pour la déconstruction des bâtiments (soit désamiantage et démolition), mais aussi la fermeture du bâtiment et la délocalisation de la colonie, auront lieu en dehors de la période de plus forte activité du Petit Molosse (<i>Mormopterus francoismoutoui</i>), c'est à dire l'été austral.</p> <p>C'est en effet durant cette période que cette espèce se regroupe en masse pour la parturition et l'élevage des jeunes, ce qui la rend particulièrement vulnérable.</p> <p>Plus concrètement, d'après la bibliographie, cette période s'étend entre les mois d'octobre et mai. Ainsi le moment de l'année le plus propice aux travaux dit sensibles est l'hiver austral et plus particulièrement de mi-Juin à mi-Septembre, lorsque les individus se retrouvent isolés ou en petits essaims. Les gîtes identifiés seront donc inoccupés ou occupés par un nombre limité d'individus.</p> <div data-bbox="624 1196 1054 1541" data-label="Figure"> </div> <p><i>Proposition de cycle phénologique pour Mormopterus francoismoutoui d'après les observations réalisées sur la maternité de Trois Bassins (d'après Augros et al., 2015)</i></p> <p>En lien avec les Actions 2 et 4, les opérations intervenant directement sur les interstices, la fermeture du bâtiment ainsi que la délocalisation se dérouleront donc entre mi-Juin et mi-Septembre.</p> <p>De plus, il est à noter que la délocalisation est une opération à mettre en place en priorité. De surcroit, une fois réalisée, un laps de temps de 10 jours est à respecter avant le début des travaux de déconstruction afin de vérifier l'absence de chauves-souris dans le bâtiment avant de débiter les travaux.</p> <p>Toutes ces informations sont reprises dans le planning ci-après :</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 1		Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral)			
		Juin	Juillet	Août	Septembre
	Délocalisation de la colonie	X			X
	Travaux de déconstruction	X	X		
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	La période la plus propice identifiée pour les travaux dit sensibles commence à partir de mi-Juin, sous réserve que la délocalisation soit complète.				
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	Maître d'Ouvrage				
Indicateurs d'évaluation	Respect des préconisations (calendaires), avec vérification du coordinateur environnemental des opérations (Cf. Action 4 : Accompagnement environnemental des opérations (délocalisation et installation des gîtes)).				
Actions associées	<ul style="list-style-type: none"> • Action 2 : Délocalisation de la colonie • Action 4 : Accompagnement environnemental des opérations (délocalisation et installation des gîtes) 				
Indications de coûts	<u>Pas de surcoûts entraînés pour les travaux de réhabilitation, cette mesure induit uniquement une organisation et un phasage précis des travaux</u>				

6 Définition du plan d'actions

Action 2		Délocalisation de la colonie														
Objectifs	Réduire la mortalité accidentelle de chiroptère lors de la démolition, et éviter le dérangement d'individus.															
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée) • Dérangement des individus • Risque de destruction des individus 															
Localisation	Interstices entre les murs de façade et les poutres de béton sur l'ensemble des bâtiments de Vauban 1															
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>La finalité de cette action se traduira par la fermeture définitive des interstices des bâtiments dans le but de détruire ces derniers sans impacter les chauves-souris, empêchant par là même le retour de ces dernières à l'intérieur.</p> <p>Il est donc nécessaire de mettre en place des dispositifs dits « anti-retour » sur les interstices occupés par les chiroptères, de façon similaire à l'opération ayant déjà eu lieu sur les bâtiments en 2017. Ces dispositifs permettent aux chauves-souris de quitter les interstices fermés sans danger, mais ne leur permettent pas d'y rentrer à nouveau.</p> <p>La délocalisation se décompose ainsi en plusieurs étapes et sera suivie par un expert chiroptérologue (cf. Action 4) :</p> <p>1 – Pause du dispositif obturant et anti-retour : L'objectif est donc de sceller les interstices occupés par les chauves-souris, et d'installer un « batcone », tube ne permettant que la sortie aux chiroptères. Il est nécessaire d'obturer l'ensemble des fentes des bâtiments, y compris les interstices non occupés, afin d'éviter toute nouvelle colonisation. Il est préférable d'effectuer ces travaux sur l'ensemble des bâtiments, y compris le bâtiment A détruit lors de la seconde phase, en période de moindre activité pour éviter le dérangement des individus lors des travaux sur les premiers bâtiments.</p> <p>2 – Suivi de délocalisation (à répéter sur 3 à 5 nuits consécutives, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune sortie constatée) :</p> <p>a/ Un observateur se poste aux points de comptage définis lors de l'inventaire pour le diagnostic</p> <p>b/ Observation et comptage des individus qui sortent (au moins 30 min, suivant le même protocole que les expertises visuelles du diagnostic)</p> <p>3 – Après plusieurs nuits d'opération, lorsque plus aucun individu n'est observé en sortie, le bâtiment pourra être considéré comme vide. Un bilan synthétique de l'opération de délocalisation sera rendu.</p>															
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	<p>Cf. Action 1, tous les travaux sensibles sont à réaliser en hiver austral pendant la période de moindre activité pour les chauves-souris. Ainsi la délocalisation ne peut pas débuter avant le mois de juin (Cf. planning ci-après). La délocalisation doit être faite sur l'ensemble des bâtiments avant les premiers travaux de déconstruction.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Délocalisation de la colonie</td> <td style="background-color: red; color: white; text-align: center;">X</td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: red; color: white; text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table>						Juin	Juillet	Août	Septembre	Délocalisation de la colonie	X				X
	Juin	Juillet	Août	Septembre												
Délocalisation de la colonie	X				X											

6 Définition du plan d'actions

Action 2		Délocalisation de la colonie	
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	Entreprise en charge du suivi environnemental (Chiroptérologue indispensable), accompagnée de l'entreprise de travaux		
Indicateurs d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Délocalisation complète des individus • Absence de chiroptères sur les bâtiments • Absence de mortalité 		
Actions associées	<ul style="list-style-type: none"> • Action 1 : Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral) • Action 3 : Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris • Action 4 : Accompagnement environnemental des opérations (délocalisation et installation des gîtes) 		
Indications de coûts	<p>1 – Pause des dispositif obturant et anti-retour : 15 000 €</p> <p>2 – Suivi de délocalisation (5 nuits minimum) : 8000 €</p> <p>3 – Bilan de la délocalisation : 1000 €</p> <p>TOTAL : 24 000 €</p>		

6 Définition du plan d'actions

Action 3 Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris	
Objectifs	Compenser la perte du gîte actuel en assurant l'accueil des chauves-souris dans des nichoirs artificiels de substitution, à proximité immédiate. Le but est aussi de limiter le dérangement pour la colonie de Petit Molosse en période d'exploitation du site.
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée) • Dérangement des individus
Localisation	Site(s) d'installation des gîtes artificiels sélectionné(s) par la SIDR, à proximité et sans dérangement pour les chiroptères.
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>Compte-tenu du manque de connaissance sur les chiroptères de La Réunion et d'un retour d'expérience encore limité quant à l'efficacité des gîtes artificiels pour l'accueil des chiroptères, 2 types de gîtes différents seront mis en place sur le(s) site(s) sélectionné(s) afin de compenser au mieux la perte d'habitat pour la colonie de Petit Molosse (les gîtes en contreplaqué marine ayant régulièrement montré des faiblesses quant à leur robustesse, ils ne sont ici pas retenus). Précisons que la répartition des types de gîtes et du nombre de gîtes est une proposition qui répond aux besoins du projet, il est néanmoins tout à fait possible d'aménager ces choix dans la limite où la capacité totale d'accueil des gîtes est maintenus et où ces derniers sont installés de façon pérenne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>2 gîtes artisanaux de grande capacité en béton</u> <div data-bbox="654 1205 1029 1568" data-label="Diagram"> </div> <p>Ce gîte reprend lui aussi les préconisations du « <i>Guide technique pour la construction d'abris pour les chauves-souris</i> » (Tuttle, 2013) mais utilise un matériau inédit (béton) qui a l'avantage de posséder de bonnes propriétés thermiques mais aussi de recréer un contexte très similaire à celui occupé actuellement par les chiroptères (aspect/contact rocheux).</p> <p>Sa taille de 0,9 m de hauteur pour 1 m de largeur permet d'y accueillir une colonie importante d'au moins 300 individus par gîte.</p> <p>De plus, en termes de durabilité et de propriétés thermiques, les gîtes seront protégés grâce à différentes teintures/peintures à l'eau de qualité extérieur, non toxique pour les chauves-souris.</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 3

Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris

- 6 gîtes préfabriqués de type SCWHEGLER (1FF ou 1FW)



Les gîtes 1FF ont d'ores et déjà été testé à La Réunion avec un succès variable (Augros et al., 2015). Leur matériau (béton de bois) offre de bonnes qualités thermiques. De plus, ces gîtes permettent d'étoffer l'offre pour les chiroptères. Leur petite taille permet d'y accueillir environ une quarantaine d'individus par gîte. Les gîtes 1FW sont plus grands, avec une capacité d'accueil d'environ 120 individus, et ont une excellente isolation thermique.

Finalement, **ces 8 gîtes devraient permettre d'accueillir environ 840 individus** (2X300 + 6X40 si 1FF) ce qui correspond à la population actuellement connue sur le site) et qui offre donc suffisamment d'opportunités à la colonie.

Les gîtes ne peuvent pas être installés sur le site de Vauban 1 puisque l'ensemble des bâtiments sera détruit, ne pouvant ainsi garantir la pérennité des gîtes. **Une réflexion a été conjointement menée avec la SIDR et la DEAL Réunion pour choisir au mieux l'emplacement des futurs. Les gîtes seront donc répartis sur les bâtiments récemment réhabilités des Camélias, et sur la tour du Bois de Nèfles, tous deux à proximité immédiate de Vauban1.**

6 Définition du plan d'actions

Action 3		Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris										
	<p>Localisation des bâtiments retenus pour accueillir les gîtes</p> <p>Investaire des chauves-souris et définition d'un protocole d'actions - VAUBAN 1 (Saint-Denis)</p> <p>Légende</p> <p>Projet : Vauban 1</p> <p>Bâtiments retenus pour l'accueil des gîtes</p> <p>La tour Bois de Nèfle 218</p> <p>Les Camélias</p>											
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	<p>L'objectif est de finaliser l'installation des gîtes avant la délocalisation (cf. Action 2) soit avant la mi-Juin 2022. L'action prenant place sur un autre site à définir, elle ne conduit pas à des dérangements pour les chiroptères, elle peut donc être effectuée durant l'été austral.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Installation des gîtes</td> <td></td> <td></td> <td> <table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FF0000; text-align: center;">X</td> </tr> </table> </td> </tr> </tbody> </table>			Avril	Mai	Juin	Installation des gîtes			<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FF0000; text-align: center;">X</td> </tr> </table>		X
	Avril	Mai	Juin									
Installation des gîtes			<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FF0000; text-align: center;">X</td> </tr> </table>		X							
	X											
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	<p>Entreprise de travaux spécialisée (conception et pose des gîtes)</p> <p>Entreprise en charge du suivi environnemental (Chiroptérologue indispensable)</p>											
Indicateurs d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Livraison quantitative et qualitative des gîtes • Respect des délais (pose avant mi-septembre au plus tard) • Suivi écologique de l'occupation (Cf. Action 5) 											
Actions associées	<ul style="list-style-type: none"> • Action 2 : Délocalisation de la colonie • Action 4 : Accompagnement environnemental des opérations (délocalisation et installation des gîtes) • Action 5 : Suivi écologique des dispositifs d'accueil pour les chauves-souris 											
Indications de coûts	<p>1 – Cadrage des sites d'accueil : 500 €</p> <p>2 – Fabrication et pose des gîtes : 4 500 €</p> <p>TOTAL : 5 000 €</p>											

6 Définition du plan d'actions

Action 4 Accompagnement environnemental renforcé des opérations (délocalisation, déconstruction et installation des gîtes)	
Objectifs	Assurer un accompagnement environnemental des travaux potentiellement impactant pour les chauves-souris en limitant au maximum le dérangement des individus.
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée) • Dérangement des individus
Localisation	Ensemble du site des résidences Vauban 1 et du site sélectionné pour l'installation des gîtes
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>Cette action vise à assurer un accompagnement environnemental des travaux pour permettre la bonne réalisation des aménagements visés en compatibilité avec les exigences liées aux chauves-souris présentes sur site.</p> <p>L'opérateur en charge du suivi devra ainsi clairement cadrer les travaux sur le plan environnemental en prenant en compte les spécificités techniques du projet.</p> <p>Un appui sera apporté pour les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi de présence sur le site (Cf. Action 2) <p>En raison du phasage des travaux, le suivi se fera en deux étapes :</p> <p>A – La délocalisation en elle-même est totalement planifiée et gérée dans l'Action 2)</p> <p>B – Suivi visuel sur le site du chantier</p> <p>Un suivi visuel annuel, en saison haute (été austral) sera mis en place afin de suivre la présence de chiroptères sur le site du chantier. Il permettra de rendre compte de la délocalisation ainsi que de donner une indication de présence de nouveaux gîtes dans le bâtiment A.</p> <p>C – Diagnostic pré-déconstruction du bâtiment A</p> <p>En raison de l'écart temporel important entre la délocalisation et la déconstruction du bâtiment A, il est nécessaire de confirmer l'absence de nouveaux gîtes avant les travaux et suite à la délocalisation. Il s'agira donc de faire un diagnostic plus robuste qu'en étape B pour déterminer la nécessité d'une seconde délocalisation ou non. Ce diagnostic comprendra un suivi visuel, comptage en sortie de gîte le cas échéant, et une écoute active suivant le même protocole que le présent diagnostic, en saison basse (hiver austral) et en saison haute (été austral) l'année précédant la démolition du bâtiment A.</p> <p>En cas de découverte d'un ou plusieurs gîtes, une 2nde délocalisation sera à mettre en place en juin de l'année des travaux sur le bâtiment A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre des travaux sensibles (Cf. Action 1) <p>Ce suivi fera l'objet d'une visite par mois lors des travaux sensibles, à savoir la délocalisation et la déconstruction, afin de s'assurer du bon respect des périodes et protocoles préconisés. Chaque suivi fera l'objet d'un compte rendu synthétique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appui à la conception et à la pose des gîtes artificiels (Cf. Action 3) <p>L'expert contribuera notamment au choix d'emplacement pour les gîtes et de</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 4 Accompagnement environnemental renforcé des opérations (délocalisation, déconstruction et installation des gîtes)	
	<p>positionnement sur le bâtiment sélectionné avant d'optimiser les chances de colonisation (en concertation avec les acteurs concernés : DEAL, GCOI)</p> <p>L'accompagnement environnemental des travaux et des mesures en faveur des chiroptères fera l'objet d'un rapport de synthèse sur chacun des points suivis et opérations sensibles. Ce rapport sera synthétique et richement illustré. Il fera office de bilan des actions mises en œuvre et pourra ainsi être transmis aux services de l'état. Il visera à apporter l'ensemble des informations requises au titre des prescriptions du futur arrêté préfectoral.</p>
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	Durant toute la période de travaux
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	Entreprise en charge du suivi environnemental (Chiroptérologue indispensable)
Indicateurs d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des périodes préconisées pour la mise en place des travaux dit sensibles • Absence d'accidents environnementaux (mortalité de chauves-souris)
Actions associées	<ul style="list-style-type: none"> • Action 1 : Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral) • Action 2 : Délocalisation de la colonie • Action 3 : Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris
Indications de coûts	<p>1 – Suivi visuel sur le site du chantier : 4000 €</p> <p>Option – 2^{ème} délocalisation sur bâtiment A : 5000€ (dans la limite de 4 jours d'intervention)</p> <p>2 – Suivi de mise en œuvre des travaux : 5000 €</p> <p>3 – Appui à la conception et la pose des gîtes : 2000 €</p> <p>TOTAL : 11 000 € (+ 5000€ en option)</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 5 Suivi écologique des dispositifs d'accueil pour les chauves-souris	
Objectifs	Suivre les gîtes à chauves-souris installés : occupation, opérationnalité des dispositifs (durabilité des matériaux...)
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée) • Dérangement des individus
Localisation	Gîtes artificiels installés pour l'accueil des chauves-souris (Cf Action 3)
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>Le suivi écologique doit permettre d'évaluer l'opérationnalité des gîtes artificiels installés, qu'il s'agisse de leur capacité ou encore de leur conception (choix des matériaux utilisés, durabilité...)</p> <p>Pour ce suivi un expert chiroptérologue réalisera deux visites par an : une pendant la saison sèche et une en pleine saison des pluies. Le but sera ainsi d'évaluer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le niveau d'occupation des gîtes (nombre d'individus, stade de développement (adultes, juvéniles) et de ce fait indices de reproduction et nature du gîte (repos, reproduction) ; • L'état des gîtes : dégradations constatées, durabilité des matériaux, exposition... <p>Une étude acoustique semestrielle sera intégrée à ce suivi, grâce à la pose d'enregistreur. Cette étude permettra de rendre compte de l'activité nocturne des chiroptères à proximité des gîtes.</p> <p>Ce suivi s'étalera sur 5 ans avec deux suivis par an : un suivi en été et l'autre en hiver, avec à chaque étape un bilan annuel, proposant, le cas échéant, des pistes d'optimisation des dispositifs ou des points de vigilance à prendre en compte si cela est nécessaire. Un bilan final sera aussi rédigé après les 5 ans de suivi.</p>
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	Deux suivis par an durant 5 ans, après la pose des gîtes ; un en saison des pluies pendant la période la plus favorable aux chiroptères (de préférence entre décembre et février inclus), un en saison sèche, moins favorable aux chiroptères (de préférence entre juin et septembre inclus)
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	Entreprise en charge du suivi environnemental (Chiroptérologue indispensable)
Indicateurs d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Durabilité des gîtes dans le temps • Niveau d'occupation par les chauves-souris • Rapports de suivi (1 compte-rendu annuel + 1 rapport final) pendant 5 ans
Actions associées	Action 3 : Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris
Indications de coûts	<p>1 – Suivi semestriel des gîtes pendant 5 ans : 8 000 €</p> <p>2 – Suivi acoustique semestriel : 5 000 €</p> <p>3 – Bilan annuel du suivi des gîtes : 5000 €</p> <p>TOTAL : 18 000 €</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 6 Accompagnement environnemental de la conception des futurs bâtiments de logements	
Objectifs	Assurer un accompagnement environnemental des décisions architecturales, afin que les bâtiments soient conformes aux préconisations concernant les chiroptères, pour éviter les incidences sur les chiroptères et les nuisances pour les habitants.
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée) • Dérangement des individus
Localisation	Futurs bâtiments construits
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>Cette action vise à assurer un accompagnement environnemental dans la conception des bâtiments de la SIDR à venir pour éviter la situation de Vauban1, en limitant les possibilités de colonisations imprévues des résidences par les chiroptères.</p> <p>Cet accompagnement se traduira par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'accompagnement de l'équipe d'architectes dans leur définition de la structure des bâtiments, au travers de meeting et d'analyse des plans. Il permettra notamment d'identifier les éléments compromettants (poutres, interstices, ouvertures d'aérations, etc.). • La rédaction d'une synthèse de l'avis d'expert sur l'architecture et la conception des bâtiments au regard du risque de colonisation par les chiroptères. <p>Il est à noter qu'un tel accompagnement ne pourra pas totalement éliminer le risque d'installation de chiroptères mais le réduire fortement tout en visant une absence de colonisation autant que possible.</p> <p>Cet accompagnement pourra inclure un avis scientifique pour l'installation de gîtes artificiels adaptés à la fois à la sensibilité écologique des chauves-souris et au confort des habitants.</p>
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	Mission d'accompagnement réalisée durant la conception des bâtiments à venir
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	Entreprise en charge du suivi environnemental (Chiroptérologue indispensable)
Indicateurs d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'installations imprévues de chiroptères
Actions associées	/
Indications de coûts	<p>1 – Accompagnement architecte (3 réunions) : 2000 €</p> <p>2 – Synthèse avis sur projet : 2000 €</p> <p>TOTAL : 4 000 €</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 7 Amélioration des connaissances sur les gîtes en faveur des chauves-souris à La Réunion	
Objectifs	Engager une étude d'acquisition des connaissances sur les gîtes artificielles déployés à La Réunion et sur leur fonctionnalité effective
Impacts visés	<ul style="list-style-type: none"> Ensemble des impacts
Localisation	Ile de La Réunion
Description et nature des opérations à mettre en œuvre	<p>Compte-tenu du manque de connaissance sur les chiroptères de La Réunion et d'un retour d'expérience encore limité quant à l'efficacité des gîtes artificiels pour l'accueil des chiroptères, il apparaît nécessaire et pertinent de mieux comprendre les interactions entre chauves-souris (principalement le Petit molosse) et les différents gîtes artificiels installés sur l'île.</p> <p>Ces connaissances permettraient notamment d'objectiver clairement le choix des gîtes pour les espèces réunionnaises, mais aussi les conditions physiques de leur installation afin d'optimiser leur efficacité et fonctionnalité. Ainsi, la réalisation d'une étude se justifie pleinement.</p> <p>Cette étude sera réalisée sur au moins un cycle annuel, et portera sur l'ensemble des espèces de chiroptères de La Réunion bien qu'elle vise principalement le Petit molosse qui est l'espèce impactée ici et également la plus impactée globalement à La Réunion par les aménagements. Différents paramètres seront étudiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> Type de gîte Caractéristiques du gîte (Taille, dimension des loges, etc.) Contexte d'installation (substrat, pluviométrie moyenne, etc.) Orientation Température à l'intérieur Taux d'occupation s'il est connu Etc. <p>L'objectif sera, autant que possible, de couvrir l'ensemble des gîtes aujourd'hui installés à La Réunion afin de collecter un maximum de données.</p> <p>Etant donné le caractère prospectif d'une telle démarche, il sera nécessaire en préalable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir précisément un protocole de collecte des informations et données sur le terrain pour optimiser les analyses qui en découleront ; D'organiser une gouvernance de cette étude qui visera à optimiser la collecte et le partage de données et d'informations <p>Les protocoles utilisés seront définis de façon à utiliser l'outil statistique pour permettre l'extrapolation et une meilleure appréhension des résultats.</p> <p>Un rapport final sera produit, permettant de synthétiser la méthodologie utilisée, les résultats et la discussion. Il sera également accompagné d'un outil permettant de suivre l'efficacité et la fonctionnalité des nouveaux gîtes à venir</p>

6 Définition du plan d'actions

Action 7 Amélioration des connaissances sur les gîtes en faveur des chauves-souris à La Réunion	
Planning et périodes adaptées pour leur réalisation	Etude sur au moins un cycle annuel
Maitre d'ouvrage et opérateurs pressentis	<ul style="list-style-type: none"> • Etat (DEAL) / SIDR • Expert chiroptérologue
Indicateurs d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Accroissement des connaissances sur les espèces présentes à La Réunion : distribution, population, phénologie... • Production d'un rapport d'étude et d'un outil de suivi de l'efficacité des gîtes
Actions associées	<ul style="list-style-type: none"> • /
Indications de coûts	FORFAITAIRE : 15 000 €

6 Définition du plan d'actions

2.3 Planning récapitulatif

Un planning résumé des travaux et des mesures environnementales à mettre en place est proposé dans le tableau ci-après :

Action	Activité	Année											
		N1		N2		N3		N4		N5		N6	
	Déconstruction bâtiments B, C, D												
	Construction Quartier Est												
	Déconstruction bâtiment A												
	Construction Quartier Nord												
3	Installation des gîtes artificiels												
2	Délocalisation A, B, C, D	*											
4	Suivi visuel	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Diagnostic pré-travaux bâtiment A					*	*	*	*				
	2 nd e délocalisation A (si nécessaire)												
	Suivi des travaux sensibles		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	Suivi des gîtes artificiels		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Délocalisation A, B, C, D
(Optionnel) 2nde délocalisation A

Figure 18 : Résumé du planning des travaux et des mesures environnementales (* période de passage)

6 Définition du plan d'actions

3 Impacts résiduels du projet après application des mesures environnementales du plan d'action

Suite à la mise en place des différentes actions décrites précédemment, des impacts résiduels peuvent néanmoins subsister pour les chauves-souris, ces derniers sont évalués dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Réévaluation des impacts bruts et résiduels

Description des impacts	Niveau d'impact brut	Mesures environnementales proposées dans le plan d'action	Efficacité visée de la mesure	Impacts résiduels
Impacts bruts en phase de travaux (désamiantage, démolition, reconstruction)				
Habitat d'espèce	<i>Destruction / Désertion provoquée du gîte (repos et reproduction supposée)</i>	TRES FORT	Action 1 : Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral)	MOYEN
Individus / Population	<i>Destruction des individus</i>	TRES FORT	Action 2 : Délocalisation de la colonie* Action 3 : Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris	FAIBLE
	<i>Dérangement des individus</i>	MOYEN	Action 4 : Accompagnement environnemental renforcé des opérations (délocalisation, déconstruction et installation des gîtes)	FAIBLE

***Action 2** : Délocalisation de la colonie : L'organisation de la délocalisation de la colonie sur l'ensemble des bâtiments en une seule fois malgré la déconstruction du bâtiment A menée 3 ans après, permet de :

- Réduire fortement les impacts de dérangements et nuisances engendrés par la construction des nouveaux bâtiments du quartier est qu'ils auraient pu avoir sur les individus occupant le Bâtiment A ;
- Eviter le report des individus délocalisés des bâtiment B, C et D dans le A et ainsi augmenter la population de chiroptères concernés par les dérangements et nuisances engendrés par la construction des nouveaux bâtiments du quartier est.

En se référant au tableau de synthèse des impacts bruts et résiduels du projet de déconstruction des Vauban 1 ci-avant, il apparaît des impacts résiduels après mise en place des mesures environnementales du plan d'action.

Ces impacts résiduels sont principalement liés à la destruction du gîte pendant la phase de démolition, qui sera compensée en amont par la pose de 27 gîtes artificiels sur un nouveau site à définir, qui pourront accueillir à nouveau la colonie, de façon à permettre de concilier la mise en œuvre du projet avec la préservation des chiroptères sur le site

6 Définition du plan d'actions

4 Conclusion

Un programme de démolition des bâtiments des résidences Vauban 1 à Saint-Denis est prévu en vue d'une construction de logements neufs.

Or, le Petit molosse, microchiroptère endémique et protégé à La Réunion, s'est installé dans les interstices des poutres bétons sur la façade des bâtiments concernés par le projet. Ces gîtes accueillent des effectifs importants avec au maximum un millier d'individus en période de plus haute activité pour les chauves-souris (été austral). De plus, le statut de maternité de ce gîte est quasi-certain, comme en témoigne les effectifs multipliés par trois entre fin juin 2019 et novembre 2019.

Compte tenu de la nature des travaux, correspondant à une destruction totale des bâtiments, une délocalisation de la colonie est incontournable.

Ainsi, au regard du projet et des travaux à réaliser, des impacts sont attendus sur les gîtes et les individus dans le cadre du chantier, en particulier la destruction totale de l'ensemble des gîtes actuellement occupés.

Pour limiter ces impacts et rendre le projet compatible avec la préservation du Petit molosse, protégé réglementairement, il convient donc de suivre les différentes mesures proposées ci-avant dans le cadre d'un plan d'actions, décliné en 7 actions principales :

- **Action 1** : Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral)
- **Action 2** : Délocalisation de la colonie
- **Action 3** : Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris
- **Action 4** : Accompagnement environnemental renforcé des opérations (délocalisation, déconstruction et installation des gîtes)
- **Action 5** : Suivi écologique des dispositifs d'accueil pour les chauves-souris
- **Action 6** : Accompagnement environnemental dans la conception des futurs bâtiments
- **Action 7** : Amélioration des connaissances sur les gîtes en faveur des chauves-souris à La Réunion

Ces différentes mesures doivent permettre de réduire les impacts liés au projet, que ce soit sur les habitats d'espèce, les individus de Petit molosse, ou encore la population à l'échelle de La Réunion. Malgré le panel de mesures, des impacts résiduels afférents persistent et sont liés notamment à la perte du gîte par la démolition du bâtiment, perte compensée par la mise en place de gîtes artificiels de substitution.

Bien que réduits, ces impacts résiduels sur une espèce protégée requièrent, pour le maître d'ouvrage, de disposer d'une autorisation lui permettant de mener à bien ses travaux dans le respect de la réglementation liée aux espèces animales protégées de La Réunion. C'est à ce titre qu'à l'appui du présent dossier, le maître d'ouvrage sollicite une autorisation préfectorale de dérogation, au titre de l'Article L411-2 du Code de l'Environnement., dans le respect des trois conditions requises :

1/ La demande s'inscrit dans le cadre d'un projet d'intérêt général sociaux-économique et incluant également un l'intérêt pour la santé publique ;

2/ Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;

3/ La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation de la population de Petit molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) dans son aire de répartition naturelle (La Réunion).

7

Annexes



1 Annexe 1 – Connaissances actuelles sur les risques sanitaires

Les chauves-souris, comme d'autres espèces de la faune sauvage, peuvent être la cause de différentes pathologies plus ou moins graves. Elles sont notamment potentiellement concernées par les zoonoses, principes de dissémination de certaines maladies (dont quelques maladies émergentes), et peuvent ainsi jouer un rôle dans la transmission de certains pathogènes comme les Lyssavirus avec des virus comme celui de la rage (le plus important sans être très fréquent), les Hépavirus avec les virus Hendra et Nipah, et récemment les coronavirus avec le SARS-like coronavirus et le virus Ebola. Il est à noter que ces virus sont transmis dans des situations très particulières, et ne concernent que certaines régions du monde et des circonstances bien particulières. Ces virus sont souvent les conséquences de modifications environnementales majeures sur leur milieu (modification des habitats par l'homme), créant ainsi une chaîne épidémiologique dans laquelle les chauves-souris n'avaient pas leur place favorisant ainsi l'émergence de nouveaux pathogènes.

Enfin, des cas d'allergies et de maladies infectieuses ont été constatées (ex. cas des champignons avec l'histoplasmosis).

1.1 La rage

La rage est un virus qui touche le système nerveux des humains et des autres mammifères. Une fois que les symptômes de la maladie apparaissent, la maladie peut être fatale. Les Hommes contractent la rage suite à des morsures animales d'individus infestés par ce virus. La rage des chiroptères est propre à ce groupe et peut être transmise à l'homme. Les cas de transmission à des mammifères non volants restent exceptionnels, et encore plus vers l'homme. Ainsi, en se référant à des données de 2001 [Bulletin épidémiologique n°39/2001, Rotivel & al., 2001], l'enzootie rabique en France reste très spécifique. Ainsi, en 2001, en France, 10 chauves-souris avaient été retrouvées porteuses d'un virus de la rage [de type EBL1], avec un seul cas d'infection vers un mammifère terrestre (1 mouton). Dans le monde, les cas de transmission de la rage vers l'homme existent. Ainsi, 70 000 cas sont signalés par an, avec seulement quelques dizaines attribuées aux chauves-souris.

Tous les Lyssavirus pathogènes (la rage) chez l'homme provoquent des encéphalites d'évolution mortelle. En Europe, trois décès dus à une contamination (type par EBL1 et 2, génotypes 5 et 6), ont été rapportés en 1985 (deux en Russie et un en Finlande). Aux Etats-Unis, des variantes du virus de la rage circulant chez des chauves-souris ont été isolés dans 21 des 36 cas de rage humaine survenus depuis 1980 (soit 58 %). Dans un seul de ces cas, une morsure de chauve-souris a été retrouvée dans les antécédents. En France, le nombre moyen des sujets exposés à une chauve-souris autochtone est passé de dix-sept par an entre 1992 et 1996 à quarante après 1996 (pour les personnes ayant consulté un Centre de Traitement Antirabique).

Les cas de transmission de ce virus existent donc pour l'Homme. Toutefois, sans contact avec l'animal, ce risque est quasi-nul. Des précautions sont donc à prendre dans le cas où des chauves-souris présentent des comportements inhabituels :

- Présence de chauves-souris dans des lieux inhabituels (ex. bureau éclairé, pelouse...) car des chauves-souris en bonne santé ne se posent pas sur le sol ou dans la lumière ;
- Chauve-souris peu craintive se laissant approcher, car dans un état normal, les individus en bonne santé ont peur des Hommes et vont s'enfuir avant qu'il ne soit possible de les approcher ;
- Activité diurne de la chauve-souris ;
- Chauve-souris en mauvaise santé, ne pouvant voler.

7 Annexes

Pour ces raisons, les chauves-souris ayant la rage sont plus disposées à s'approcher des Hommes.

A La Réunion, aucun cas de rage n'a été recensé sur l'Homme du fait de chauves-souris.

1.2 Les autres virus

D'autres virus sont apparus ces dernières années, révélant ainsi des pathologies émergentes, pour certaines transmises occasionnellement par les chauves-souris. Le plus important concerne l'apparition d'un coronavirus apparu au Moyen-Orient, où ce virus a été trouvé par des chercheurs dans des excréments de chauves-souris en Arabie-Saoudite, pays dans lequel 39 victimes ont été recensés depuis 2012 [Center for Disease Control and prevention – Ziad A. Memish & al., 2013].

Bien que ce virus ait été trouvé dans les excréments de chiroptères, la transmission à l'homme est à confirmer. Une hypothèse serait une possible transmission par voie respiratoire par des humains présents dans des bâtiments occupés par des chauves-souris (exemple de cas possible : guano accumulé dans des bergeries et respiré par des bergers).

En France, selon l'Institut de veille sanitaire, une personne est morte des suites du coronavirus et un autre malade l'aurait contracté, sans qu'aucun lien ne soit fait avec une possible transmission par les chauves-souris. A La Réunion, aucun cas n'a été constaté, et la probabilité de rencontrer un tel cas est quasi-nul.

Enfin, concernant d'autres maladies infectieuses comme la dengue et le chikungunya, des recherches sont menées pour évaluer les possibilités de transmission et le rôle de vecteur des chauves-souris en zone néotropicale.

1.3 Leptospirose

Cette maladie humaine d'origine animale est l'une des plus fréquentes dans le monde, sévissant principalement dans les régions tropicales [Gomard, 2014]. L'origine est une bactérie, la « leptospire », transmise par l'urine du rat, et présente chez d'autres animaux (chiens, bétail, chauves-souris...). Chez les chauves-souris, les leptospires sont présentes chez de nombreuses espèces dans le monde (Europe, Amérique du Sud, Thaïlande, Australie, Mayotte, Madagascar...). La transmission à l'Homme pourrait se faire par les excréments (guano), lors de contacts directs pour l'utilisation du guano comme engrais ou le nettoyage de secteurs colonisés par les chauves-souris. A ce jour, aucun résultat ne permet d'affirmer que les chauves-souris infectées par les leptospires transmettent cette bactérie à l'Homme ou à d'autres animaux. Des études sont en cours, dont un programme de recherche mené par l'IRD à La Réunion [CRVOI].

1.4 Histoplasmosse

Cette maladie respiratoire est causée par un champignon appelé *Histoplasma capsulatum*, et se transmet par l'inhalation de spores fongiques trouvées dans le guano des chauves-souris et les fientes d'oiseaux. L'histoplasmosse peut causer des symptômes proches de ceux de la grippe, et peut être très problématique pour les personnes ayant un système immunitaire déficient.

Histoplasma capsulatum prospère dans un milieu humide à des températures modérées. La fiente des oiseaux et des chauves-souris entretient sa croissance. Les oiseaux ne s'infectent du fait de leur température corporelle élevée, mais ils transportent cet organisme dans leur plumage. Les chauves-souris, qui ont une température corporelle moins élevée, peuvent être infectées par cet organisme et l'éliminer dans leur fiente. *Histoplasma capsulatum* se multiplie en produisant de petites spores, qui peuvent s'infiltrer dans les poumons par la respiration et s'y développer. Elles peuvent alors déclencher une infection, qui passe parfois inaperçue parce que ses symptômes sont très bénins ou même inexistantes, ou créer des symptômes proches de la grippe.

Dans le monde, les cas les plus nombreux ont été recensés en Amérique du nord et Amérique du sud, et aussi l'Afrique centrale.

A La Réunion, l'histoplasmosse est possible, bien que les conditions de développement du champignon ne soient pas optimales (hygrométrie intense et basses températures proches de 20°C). A ce jour, aucun cas n'a été recensé dans ce département d'Outre-Mer. Dans le cas des bâtiments de VAUBAN1, un cas de transmission est hautement improbable (pas 'accumulation très importante de guano, espace ouvert, températures élevées, ...)

1.5 Les réactions allergiques ou d'hypersensibilité

La présence des chauves-souris dans les bâtiments, et donc des excréments, peut entraîner des réactions allergiques, pouvant tendre vers des infections pulmonaires. Cela est notamment dû à l'inhalation de matières protéiques contenues dans les déchets organiques (ex. guano...). Les symptômes peuvent entraîner des états grippaux (frissons, fièvres, toux, essoufflements...), apparaissant suite à une exposition.

Ce cas est possible dans de nombreuses situations, et notamment à La Réunion où l'exposition peut entraîner ce type de réaction.

Enfin, une exposition répétée aux odeurs fortes des déchets organiques des chauves-souris (guano et urine) peut entraîner de manière générale des désagréments non négligeables. Ainsi, une exposition sur la durée est susceptible d'engendrer des maux de tête et une gêne importante.

A VAUBAN1, des mesures ont été prises en 2017 pour réduire ces nuisances, avec l'obturation des interstices présentes au-dessus des fenêtres

2 Annexe 2 – Récapitulatif du coût estimatif des mesures

Mesure	Coût estimatif
Action 1 - Mise en place des travaux sensibles en dehors de la période de plus forte activité pour les chauves-souris (été austral)	/
Action 2 - Délocalisation de la colonie	24 000€
Action 3 - Mise en place de gîtes artificiels pour l'accueil des chauves-souris	5 000€
Action 4 - Accompagnement environnemental renforcé des opérations (délocalisation, déconstruction et installation des gîtes)	11 000€ (+ 5000€ en option)
Action 5 - Suivi écologique des dispositifs d'accueil pour les chauves-souris	18 000€
Action 6 - Accompagnement environnemental de la conception des futurs bâtiments de logements	4 000€
Action 7 : Amélioration des connaissances sur les gîtes en faveur des chauves-souris à La Réunion	15 000 €
TOTAL estimatif	77 000€ (+ 5000 en option)



8

Bibliographie

ADAM S., R. A & K. M. Thibault 2006. - Temporal resource partitioning by bats at water holes. *Journal of Zoology* 270: 466–472.

AGOSTA S. J., 2002. - Habitat use, diet and roost selection by the Big Brown Bat (*Eptesicus fuscus*) in North America: a case for conserving an abundant species. *Mammal Review* 32: 179–198.

ARLETTAZ R., PERRIN N. & HAUSER J., 1997. - Trophic resource partitioning and competition between the two siblings bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology* 66: 897-911

AUGROS S., 2017 – Update on the distribution of « Chiroptera sp1 » in the southern and eastern part of La Réunion Island based on acoustic survey

AUGROS S. et Al., 2015. – La cohabitation entre l'homme et les microchiroptères à La Réunion : bilan actualisé, retours d'expérience et outils de conservation. *Le Vespère* 66: 371-384.

BARANAUSKAS K., 2007. – Bats (Chiroptera) found in bat boxes in Southeastern Lithuania. *Ekologija* 53: 34–37.

BARATAUD M., BENEUX G., DESMET J., FAVRE P., GIOSA S., & ROUE S., 2014. - Découverte de signaux sonar d'un chiroptère inconnu sur l'île de La Réunion. *Le Vespère* N°5 2015: 231–240.

BARATAUD M., BENEUX G., DESMET J., FAVRE P., GIOSA S., 2012. - Étude des chiroptères de La Réunion -Rapport de mission. Parc National de La Réunion : 30 pp.

BARATAUD M., GIOSA S., 2009. - Identification et écologie acoustique des chiroptères de La Réunion. Rapport de mission: 1–52.

BARATAUD M., GIOSA S 2013. - Identification et écologie acoustique des chiroptères de La Réunion. *Le Rhinolophe* 19: 147–175.

BIOTOPE 2014. - Pôle Sanitaire Ouest : analyse des impacts du projet et mesures de conservation des chiroptères. Cabinet AIA Architectes, département de La Réunion: 56 pp.

BIOTOPE 2015. - Aménagement des bâtiments communaux de Petite Ile occupés par des chiroptères protégés. Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement. Commune de Petite Ile, département de La Réunion: 47 pp.

BIOTOPE 2015, Uni Vert Durable, Office National des Forêts 2015. - Plan de gestion de la Trame Verte et Bleue de la commune de Saint-Paul - Tome 1 - Diagnostic et définition des enjeux. Commune de Saint-Paul, département de La Réunion: 188 pp.

BNOI 2013. - Note Technique relative à la cohabitation homme / chauves- souris dans les bâtiments. Brigade Nature Océan Indien, département de La Réunion: 2 pp.

BOLDOGH S., DOBROSI D., et SAMU P., 2007 – The effects of the illuminatings on house-dwelling bats and its conservation consequences. *Acta Chiropterologica* 9 : 527-534 in SIBLET JP., 2008 – Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique. Rapport SPN/MNHN : 30p.

BOUETILLES, B. 2012. - Approche spatiale des continuités écologiques à La Réunion. CETE Méditerranée: 73 pp.

- BRIGHAM R. M., & FENTON M. B., 1986. - The influence of roost closure on the roosting and foraging behaviour of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Canadian Journal of Zoology* 80: 1069–1076.
- BRITTINGHAM M. C., & WILLIAMS L. M., 2000. - Bat boxes as alternative roosts for displaced bat maternity colonies. *Wildlife Society Bulletin* 28: 197–207.
- D.E.A.L. RÉUNION, 2015 – Liste des espèces déterminantes des Z.N.I.E.F.F.
- DEVAUX, B. 2006. - Compte-rendu suivi de chauves-souris pour la DIREN. Office National des Forêts, Saint-Denis, département de La Réunion: 5 pp.
- DUPONT J., 1989 – ZNIEFF de type I et ZNIEFF de type II, 1ère génération. SREPEN. Validation C.S.R.P.N. 2000.
- H., & RACEY P. A., 2009. - *Island Bats. Evolution, Ecology & Conservation*. T. H. Fleming & P. A. Racey, Eds. University of Chicago Press, Chicago: 549 pp.
- FRANCK KD., 2002 - Impact of artificial lighting on moths. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting – Program and Abstracts*, University of California, Los Angeles, February 23-24, 2002: 8.
- GLEESON J., & GLEESON D., 2012. - *Reducing the impacts of development on wildlife*. CSIRO Publishing, Melbourne: 248 pp.
- GOODMAN S. M., VAN VUUREN B. J., RATRIMOMANARIVO F., PROBST J.M., & BOWIE R. C. K., 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.
- GRIFFITHS S., 2012. - *Roost-boxes as a tool in the conservation of tree roosting microbats (Microchiroptera) in a highly-modified agricultural landscape*. The University of Melbourne: 20 pp.
- GUILLAUD L., 2011. - *Suivi de gîtes artificiels à chauves-souris sur le site Natura 2000 FR8301030 "Monts du Forez. Chauve-Souris Auvergne – Parc Naturel Régional Livradois-Forez* : 12 pp.
- HERE L., 2009. - *Contribution à l'étude des chiroptères de l'île de La Réunion. Répartition et habitats prioritaires en matière de conservation - Université de La Réunion. Rapport de stage M2*: 57 pp.
- HUTSON A. M., MICKLEBURGH S. P., & RACEY P. A., 2001. – *Microchiropteran Bats - Global Status Survey and Conservation Action Plan*. UICN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 272 pp.
- ISSARTEL G., 2004. - *Contribution à une meilleure connaissance des Chiroptères de l'île de La Réunion*. DIREN Réunion – Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères : 16 pp.
- JONES J., 2000. - *Impact of lighting on bats – Guidelines*. The Bat Conservation Trust, London : 2 pp.
- JUMAUX G., QUETELARD H., & ROY O., 2011. - *Atlas climatique de La Réunion*. Météo France: 131 pp.
- KISER M., 2008. - *Bat Houses and Wasps*. Bat Conservation International : 2 pp.
- KOSONEN E., 2013. - *A radio-tracking study of the northern bat (*Eptesicus nilsonii*) colony in southwestern Finland*. Turku University of Applied Sciences, Turku : 30 pp.

KUNZ T. H., & REYNOLDS D. S., 2003. - Bat colonies in buildings. In : O'Shea, T. O. J., M. A. Bogan & L. E. Ellison Monitoring trends in bat populations of the United States territories : problems and prospects. U.S. Geological Survey, Biological Resources Discipline, Information and Technology Report: 274 pp.

LOURENCO S. I., & PALMEIRIM J. M., 2004. - Influence of temperature in roost selection by *Pipistrellus pygmaeus* (Chiroptera): relevance for design of batboxes. *Biological Conservation* 119: 237–243.

MAILLARD L., 1862. - Notes sur l'île de La Réunion (Bourbon). Paris, Dentu : 648 pp.

MERING E. D., & CHAMBERS C. L., 2012. - Artificial roosts for tree-roosting bats in northern Arizona. *Wildlife Society Bulletin* 36: 765–772.

MOTTE G., 2011. - Étude comparée de l'écologie de deux espèces jumelles de Chiroptères (Mammalia : Chiroptera) en Belgique : l'oreillard roux (*Plecotus auritus*) (Linn., 1758) et l'oreillard gris (*Plecotus austriacus*) (Fischer, 1829). Thèse pour l'obtention d'un doctorat. Université de Liège, Liège : 123 pp.

MOUTOU F., 1982. - Note sur les chiroptères de l'île de la Réunion (Océan Indien). *Mammalia* 46: 35–51.

PROBST J.-M., 2002. - Animaux de La Réunion, Guide d'identification des oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens. Azalées Éditions : 167 pp.

PROBST J.-M., 2007. - Du nouveau sur la chauve-souris des Hauts, *Scotophilus borbonicus*. *Phaethon* 26: 98

PROBST J.-M., 2008. - Estimation record d'une population de petit molosse, *Mormopterus acetabulosus* (Hermann, 1804) à La Réunion. *Phaethon* 27: 9–12.

RACEY P. A., 1982. - Ecology of bat reproduction. In Kuntz T. H. & M. B. Fenton. *Ecology of bats*. University of Chicago Press: 798 p.

REPUBLIQUE FRANCAISE, 1989 – Arrêté du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion. *J.O.R.F.* du 24/03/1989.

RUFFEL J., GUIBERT J., & PARSONS S., 2009. - Translocation of bats as a conservation strategy: Previous attempts and potential problems. *Endangered Species Research* 8: 25–31.

RYDELL J., & RACEY P. A., 1995. – Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. *Symposium Zoological Society* 67: 291–307.

SANCHEZ M., & PROBST J.-M., 2013. - Nouveau record d'altitude pour le Petit Molosse, *Mormopterus francoismoutoui* (Goodman et al., 2008) (Chiroptera : Molossidae) sur l'île de La Réunion. *Phaethon* 33 : 111.

SARRAILH J., MADAULE T., & RIVIERE J., 2008. - Étude de la forêt semi-sèche de la Réunion : application à la réhabilitation de la flore indigène. *Bois et forêts des tropiques* 295: 57–69.

SOGRE AH 2011. - Aéroport Réunion Roland Garros - Déplacement d'une espèce protégée : le Petit Molosse de La Réunion. Dossier de dérogation CNPN. CCIR, Aéroport Roland Garros, département de La Réunion: 41 pp.

SWIFT S. M., & RACEY P. A., 1983. - Resource partitioning in two species of vespertilionid bats (Chiroptera) occupying the same roost. *Journal of Zoology* 200: 249–259.

8 Bibliographie

TUTTLE M. D., & HENSLEY L., 2000. – Bat House Builder's handbook. Bat Conservation International, Texas, Austin: 34 pp.

TUTTLE M. D., KISER M., & KISER S., 2013. - Bat House Builder's handbook - updated and revised 2013. Bat Conservation International, Texas, Austin : 36 pp.

UICN 2010. - Liste rouge des espèces menacées en France. Premiers résultats pour la faune de La Réunion. Muséum national d'Histoire naturelle – UICN : 26 pp.

UICN 2011 - UICN Red List of Threatened Species - Version 2011.2

WILLIAMS L. M., & BRITTINGHAM M. C., 1992. - House bat maternity colonies: Roost selection and management options. Progress report 1 (March-June 1992). Pennsylvania State University: 50 pp.

WILLIAMS L. M., & BRITTINGHAM M. C., 1997. - Selection of maternity roosts by big brown bats. Journal of Wildlife Management 61: 359–368.



Siège social :

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr