

Martinique, mars 2014

Suivi des colonies nicheuses de sternes de Dougall de Martinique - 2013 -



Association. Loi 1901

Cité De Briand 204 Balisier – Floréal

97234 6 Fort de France SIRET :

41437487600012

associationcarouge@hotmail.com

Rapport rédigé par Gwenaël Quenette
avec la collaboration de Beatriz Conde
et David Belfan

TABLE DES MATIÈRES

1. Sterne de Dougall : éléments de biologie.....	5
1.1. Les sternes (Sternidae).....	5
1.1.1. Systématique.....	5
1.1.2. Biologie.....	5
1.2. La sterne de Dougall.....	6
1.2.1. Répartition et sous-espèces.....	7
1.2.2. Biologie et aspect.....	8
1. Aspect extérieur nuptial.....	8
2. Aspect internuptial.....	8
3. Aspect des jeunes.....	9
4. Aspect comparés et critères diagnostiques.....	9
1.2.3. Biologie - Alimentation.....	9
1. Régime alimentaire.....	9
2. Techniques de pêche.....	10
3. Autres aspects.....	10
1.2.4. Cycle de vie et migration des populations américaines.....	10
1.2.5. Longévité.....	12
1.2.6. Biologie de la reproduction.....	12
1. Sites de nidification.....	12
2. Parade nuptiale.....	13
3. Nidification.....	13
4. Élevage des jeunes.....	13
1.2.7. Sex-ratio.....	14
1.2.8. Hybridation.....	14
1.2.9. Facteurs de menaces généraux.....	14
2. Sterne de Dougall : enjeux de conservation.....	16
2.1. Statuts de conservation.....	16
2.2. Contextes régionaux.....	16
2.2.1. Contexte franco-européen.....	16
1. Contexte européen.....	16
2. Raisons du déclin européen.....	18
3. Contexte français.....	18
2.2.2. Contexte nord-américain et états-uniens.....	18
2.2.3. Contexte caribéen.....	21
1. Reproduction aux Caraïbes.....	22
2. Prédation dans les Caraïbes.....	23
3. Menaces spécifiques.....	23
2.3. Contexte local.....	23
2.3.1. Espèces d'oiseaux marins présentes.....	23
2.3.2. La sterne de Dougall en Martinique.....	24
1. Données de biologie locale connues.....	26
2. Résultats des suivis des années précédentes.....	26
3. Protocole de suivi Martinique 2013.....	28

3.1. Protocole.....	28
3.2. Mesures issues des recommandations de la saison d'observation 2012.....	28
3.3. Sites d'étude.....	29
3.3.1. Site du Pain de Sucre.....	29
3.3.2. Falaises de la Philippe.....	31
3.3.3. Site de l'îlet Sainte-Marie (Commune de Sainte-Marie).....	32
3.3.4. Sites de l'îlet Boisseau et de l'îlet Petit-Piton.....	34
4. Résultats du suivi 2013.....	36
4.1. Efforts de comptage.....	36
4.2. Utilisation des différents sites.....	36
4.2.1. Emplacement et temporalité des différentes zones.....	36
4.2.2. Utilisation de l'îlet Sainte-Marie.....	39
1. Façade est.....	39
2. Façade nord-ouest.....	39
3. Bilan de l'Îlet sainte-Marie.....	39
4. Infractions.....	40
4.2.3. Utilisation du Pain de Sucre.....	40
1. Façade nord-ouest :.....	40
2. Façade sud :.....	40
3. Infractions :.....	40
4. Bilan.....	41
4.2.4. Utilisation des falaises de la Philippe.....	41
4.2.5. Utilisation des îlets Boisseau et Petit Piton.....	41
1. îlet Boisseau.....	41
2. L'îlet Piton.....	42
3. Bilan des îlet Boisseau et îlet Petit Piton.....	42
4.2.6. Sites de nourrissage.....	43
4.2.7. Autres données.....	43
4.3. Estimation des effectifs.....	43
5. Discussion et préconisations.....	45
5.1. Constats des menaces en Martinique.....	45
5.1.1. Dérangements pouvant impacter le succès reproducteur.....	46
1. Aux sites de reproduction.....	46
2. Dérangement aux sites de nourrissage des jeunes.....	46
5.1.2. Prédation par des espèces envahissantes.....	47
5.1.3. Ramassage d'œufs.....	47
5.2. Mesures : champs des possibles.....	48
5.3. Mesures correctrices.....	49
5.3.1. Gestion des prédateurs : éradication des rats et mangoustes.....	49
5.3.2. Campagne locale de sensibilisation, information et valorisation.....	50
1. À l'échelle de l'île.....	50
2. À l'échelle locale.....	50
5.3.3. Limiter accès aux sites.....	51
5.3.4. Surveillance des sites.....	52
5.4. Mesures prospectives – amélioratrices.....	52

5.4.1. Mesures favorisant l'attractivité des sites.....	52
1. Utilisation de leurres.....	52
2. Aménagements des sites.....	53
5.4.2. Mesures favorisant le succès reproducteur.....	53
5.4.3. Études et collaborations scientifiques régionales ou supra-régionales.....	53
5.4.4. Échanges régionaux / internationaux.....	54
5.5. Modifications et préconisation pour les protocoles des suivis à venir.....	54
6. Bibliographie.....	56
6.1. Références consultées.....	56
6.2. Références non consultées mais pouvant intéresser le lecteur.....	63
7. Annexes.....	64
7.1. Annexes jointes au rapport.....	64
7.2. Annexes fournies sous format numérique.....	64

1 Sterne de Dougall : éléments de biologie

1.1 Les sternes (Sternidae)

1.1.1 Systématique

Les sternes au sens large sont des oiseaux marins à répartition mondiale vivant à proximité de la mer, des rivières ou des zones humides. Faisant partie de l'ordre des Charadriiformes, auparavant considérées comme une sous-famille des mouettes, on leur attribue depuis les années 1990-2000 un statut de famille à part, à côté de ces dernières (Perrins, 1991, Thomas et al, 2004; Paton et Baker, 2006). Cependant, pour des raisons qui nous échappent les américains et la classification du congrès ornithologique international (version 4.1 de 2014) ne tiennent pas compte de ce nouveau rang familial. La famille des Sternidae, groupe-frère des Laridae (mouettes et goélands), comprend 44 espèces actuelles. (Wikipedia.org « Tern », 2013).

Jusqu'à récemment on a considéré les sternes, hormis les quelques espèces à plumage sombre (noddis, sterne inca,...), comme appartenant toutes au genre *Sterna* (Moynihan, 1959). Depuis la fin du siècle dernier (Perrins, 1991), on a assisté à l'éclatement du genre *Sterna* en une douzaine de genre plus petits, démarche confortée par les résultats récents d'analyse ADN (Bridge et al, 2005 ; Collinson, 2006).

1.1.2 Biologie

Ce sont des oiseaux élancés, de construction légère, sortes de mouettes plus élégamment construites, à longue queue fourchue, longues ailes effilées, long bec et pattes palmées relativement courtes. Leur vol est léger et gracieux. La plupart des espèces ont un plumage adulte gris clair dessus et blanc dessous avec une calotte noire sur la tête qui contraste avec le reste du corps, mais les guifettes, la sterne inca et quelques noddis ont un plumage sombre au moins une partie de l'année. Les sexes sont identiques en apparence. Les jeunes oiseaux ont un plumage distinct de celui des adultes. Les sternes en plumage internuptial exhibent généralement une calotte noire réduite et un front blanc.

Les sternes fréquentent les habitats ouverts et nichent typiquement en colonies bruyantes. Elles déposent leurs œufs à même le sol nu ou avec peu de matériel pour le nid. Les guifettes (sternes d'eau douce) construisent cependant des nids flottants à partir de végétation sur les zones humides, et quelques espèces construisent des nids simples dans les arbres ou crevasses tandis que la gygis blanche (*Gygis alba*) pond un œuf unique directement sur une branche. Selon les espèces, 1 à 3 œufs constituent la nichée.

La plupart des espèces se nourrissent essentiellement de poisson, qu'elles pêchent en plongeant en plein vol, mais les guifettes sont insectivores et quelque grandes sternes vont compléter leur régime alimentaire de petits vertébrés terrestres (dont parfois d'autres jeunes sternes).

Beaucoup de sternes sont de grandes migratrices et la sterne arctique (*Sterna paradisaea*) est souvent considérée comme le plus grand migrateur au monde (en compétition pour le titre avec le puffin

fuligineux *Puffinus griseus*) car elle peut parcourir annuellement une boucle de plus de 70 000 km entre l'Arctique et l'Antarctique.

Les Sternes sont des oiseaux à longue vie et sont relativement peu affectées par la prédation et le parasitisme en particulier à l'âge adulte, mais la plupart des espèces déclinent en nombre et ce directement ou indirectement à cause des activités humaines : perte d'habitat, pollution, dérangement et prédation par des espèces introduites par l'homme. La sterne d'orient (*Thalasseus bersteini*) est dans un état critique et trois autres espèces sont considérées comme en danger d'extinction selon les critères de L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN). Des accords internationaux fournissent un cadre de protection mais des adultes et œufs de certaines espèces sont encore consommés sous les tropiques. Les œufs de deux espèces (dont la sterne de Dougall seraient encore consommés dans les caraïbes pour leurs supposées vertus aphrodisiaques).

Seize espèces de Sternidae sont répertoriées pour les Antilles (Rafaelle et al., 2006, avec nomenclature de Brige et al., 2005)¹ :

<i>Anaous minutus</i>	Noddi noir <i>Anaous</i>
<i>stolidus</i>	Noddi brun
<i>Chlidonias hybridus</i>	Guifette moustac
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Guifette leucoptère
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel
<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterne caspienne
<i>Onychoprion anaethus</i>	Sterne bridée
<i>Onychoprion fuscatus</i>	Sterne fuligineuse
<i>Sterna dougallii</i>	Sterne de Dougall
<i>Sterna forsteri</i>	Sterne de Foster
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin
<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne artique
<i>Sternula antillarum</i>	Petite sterne
<i>Thalasseus maximus</i>	Sterne royale
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sterne caugek

1.2 La sterne de Dougall

La sterne de Dougall a pour nom scientifique complet *Sterna dougallii* Montagu, 1813. Cette espèce a pour type un spécimen originaire d'Écosse. Le nom scientifique de l'espèce commémore Peter McDougall (1798-1834), botaniste anglais et collecteur scientifique qui travailla en Amérique du nord.

1- Remarque : le document de Bradley et Norton, 2009 : « *An Inventory of Breeding Seabirds of the Caribbean* », semble citer 22 espèces, mais il ne nous a pas été possible d'y accéder pour les lister ici.

1.2.1 Répartition et sous-espèces

La sterne de Dougall est un oiseau cosmopolite à nette tendance tropicale qui niche à travers le globe dans les océans tropicaux et qui atteint la zone tempérée dans l'atlantique nord où elle niche dans des localités dispersées. Son aire de répartition totale est estimée entre 1 et 10 millions de km² et son aire de reproduction est très fragmentée. Ses sites de nidification connus sont : la côte est et les îles aux large du Canada et USA, du Honduras au Venezuela (voire peut être jusqu 'au Brésil), les Caraïbes (dont les Bahamas, Grandes et Petites Antilles), Royaume-uni, France, Irlande, Portugal (Açores, îles Selvagens et peut être Madère), Espagne (Îles Canaries), Afrique du Sud, Kenya, Somalie, Madagascar, Oman, Seychelles, Saint-Brandon et les Mascareignes (Maurice), Maldives, Chagos (Territoire britannique de l'océan indien), les îles Andaman-et-Nicobar (Inde), Sri Lanka, les îles Ryukyu (Japon), Indonésie, les Fidji, les Salomon, Nouvelle-Guinée (Papouasie Nouvelle-Guinée), La Nouvelle-Calédonie (France) et l'Australie (del Hoyo et al., 1996 ; Snow et Perrins, 1998).

On distingue généralement au sein de cette espèce jusqu'à 5 sous-espèces géographiques qui diffèrent principalement dans la couleur du bec, des légères différences de taille et des détails de plumage (Gochfeld, 1983). La sous-espèce nominale *Sterna dougallii dougallii* se cantonne à l'océan Atlantique tandis que toutes les autres autres sous-espèces fréquentent l'Indo-Pacifique : *Sterna dougallii korustes* et *S. d. bangsi* de l'indo-pacifique ouest jusqu'au Japon, *S. d. gracilis* en Australie et Nouvelle Calédonie et *S. d. arideensis* au nord-ouest de l'océan indien (pour la répartition précise se référer à Newbery, 1999)

Des études génétiques récentes ont révélé deux lignées bien distinctes au sein des sternes de Dougall, opposant la sous-espèce *dougallii* à toutes les sous-espèces de l'indo-Pacifique. La sous-espèce Atlantique est donc reconnue tandis qu'au sein de la lignée Indo-Pacifique les différents taxons ne sont pas confortés par les données génétiques obtenues jusqu'ici et ils pourraient donc faire l'objet à l'avenir d'une révision systématique qui en réduirait le nombre voire les réunirait en un seul : *S. dougallii gracilis* (Tree, 2005 ; Lashko, 2004)

Sa population est grande : 40 000 couples pour du Toit et al. (2003) et 78,000-82,000 individus pour BirdLife International (2014). Certains même avancent les chiffres de 120-130 000 individus (Newton, 2004, cité par Niger et Tanner, 2009).

Les plus grandes populations de la sterne de Dougall se situent dans l'Océan Pacifique ouest et à travers l'Océan Indien. Dans l'Atlantique est et nord-ouest ainsi qu'en mer des Caraïbes résident de plus petites populations (Szczyz et al., 2005).

Malgré le déclin des populations d'Amérique du nord et d'Europe, il reste des populations nicheuses substantielles dans l'océan Indien, la région caribéenne et l'Australasie dont les estimations de taille sont vagues mais dont l'ordre de grandeur est connu. En Amérique du nord et Caraïbes, le total de population est de 10 000 couples, tandis que la population européenne est de 1500 couples. Les populations africaines, dont les Seychelles et l'ouest de l'océan Indien pourraient représenter 15 000 à 22 000 couples. Les populations documentées citent 20 000 à 30 000 couples mais beaucoup de populations nicheuses ne le seraient pas encore (Lashko, 2004).

Malgré l'ampleur des chiffres chaque sous-espèce devrait aussi être étudiée et gérée séparément (Gochfeld, 1983) afin de garantir la conservation de la plus grande diversité génétique et phénotypique.

1.2.2 Biologie et aspect

1. Aspect extérieur nuptial

Les sternes forment un groupe d'oiseau d'apparence très homogène de par leur morphologie mais aussi leur livrée, ce qui ne les rend pas toujours facile à distinguer les unes des autres. Ceci peut compliquer l'étude de leur répartition car elles forment, en plus, souvent des colonies mixtes.

La sterne de Dougall est une sterne de taille moyenne, d'une quarantaine de cm de long (33–41 cm) dont les longues plumes de la queue, pour un poids de 90 à 140 grammes, et une envergure de 67–76 cm. Pendant la phase de reproduction, elle est plus pâle que les autres sternes avec un plumage gris clair dessus et blanc-crème dessous, En été, les parties inférieures de l'adulte se nuancent de rose (d'où le nom anglais de cette sterne). Sa queue longue et très fourchue présente aussi de longs filets caudaux (rectrices externes particulièrement développées et flexibles) blancs qui ondulent en vol et, lorsque l'oiseau est perché, dépassent largement le bout des ailes, que la sterne perdra à la fin de la période de reproduction. Les pattes noires deviennent aussi rouge-oranges.

Le bec fin et pointu est noir avec une base rouge, laquelle se développe au cours de la saison de reproduction et est plus étendue chez les sous espèces tropicales et de l'hémisphère sud. Chez les oiseaux des Caraïbes par exemple le bec est nettement plus rouge que chez leurs homologues nord américains : un tiers à une moitié du bec est rouge à sa base en mai et il peut devenir en grande partie rouge en juin-juillet tandis qu'en Amérique du nord le bec est noir en mai, puis rougit progressivement par sa base en juin-juillet pour redevenir noir en août (Gochfeld et al., 1998).

Le dessus des ailes est gris pâle et le dessous blanc, d'où son aspect très pâle vue en vol, tandis que les plus externes des primaires foncent durant l'été, par usure.



Sterne de Dougall - livrée nuptiale



Sterne de Dougall - livrée nuptiale

2. Aspect internuptial

En plumage internuptial, elle exhibe un bec et des pattes noir, un front blanc et une calotte noire réduite.

3. Aspect des jeunes

Les jeunes de sterne de Dougall ont une apparence écailleuse liée à des motifs sombres en chevrons. En cela ils ressemblent à ceux de la sterne caugek, mais avec une calotte plus développée que cette espèce et une livrée plus claire. (US fisheries, 2011 ; Lasko, 2004).

4. Aspect comparés et critères diagnostiques

La sterne de Dougall ressemble beaucoup à d'autres espèces et en particulier à la sterne pierregarin avec laquelle elle est très souvent mêlée pour ce qui est des populations nord-atlantiques, et de laquelle elle est difficile à distinguer en phase internuptiale (US fisheries 2011, Lasko 2004). C'est pourquoi elles sont très souvent comparées dans leur aspects de biologie et souvent traitées ensemble dans les études.

La sterne de Dougall peut être confondue essentiellement avec la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) et la sterne arctique (*Sterna paradisaea*) mais elle présente notamment des ailes plus courtes et des battements d'ailes plus rapides que les autres espèces de sternes. La Dougall est aussi reconnaissable à la longueur de la queue qui s'étend loin derrière la pointe des ailes au repos.

Quelque soit la période de l'année, la sterne de Dougall ne présente pas le bord de fuite sombre des autres sternes (Audubon.org, 2013)

Dans sa morphologie, voix et comportement, la sterne de Dougall combine des caractéristiques de la sterne pierregarin et de la sterne caugek (Gochfeld et al., 1998). Le chant dissyllabique et râpeux de la sterne de Dougall est assez distinct de celui des autres sternes (même s'il rappelle la caugek) et permet de la repérer à l'oreille parmi des colonies mixtes (Wikipedia 'Roseate Tern', 2013).

1.2.3 Biologie - Alimentation

1. Régime alimentaire

La sterne de Dougall a un régime alimentaire spécialisé, composé presque exclusivement de petits poissons vivant en bancs. C'est une espèce beaucoup plus strictement marine que d'autres, ne visitant que rarement les lagunes d'eau douce sur la côte pour s'y baigner, et ne pêchant jamais en eaux douces.

Les espèces consommées varient fortement selon la région où elles se trouvent. À Porto Rico, les adultes se nourrissent essentiellement de hareng nain (*Jenkinsia lamprotaenia*) et anchois (*Anchoa*), tandis que les poussins sont essentiellement nourris de harengs nains et sardines (*Harengula* et *Opisthonema*), peu d'anchois leur étant proposés (Shealer, 1998). Là comme ailleurs, on a constaté que les sternes de Dougall adaptent leurs prises à l'alimentation de leurs petits (Shealer, 1998).

En Guadeloupe, l'étude de pelotes de réjection de sternes de Dougall confirme l'importance des petits pélagiques (Atherinidae, Engraulidae et Clupeidae) qui composent à 77% leur alimentation mais met aussi en évidence un certain goût pour les céphalopodes (6 à 10%) (Leblond. 2009).

2. Techniques de pêche

La sterne de Dougall prospecte habituellement au dessus de zones de hauts fonds tels que récifs ou bancs de sable mais elle peut aussi pêcher en pleine eau où elle dépend alors de la présence de prédateurs marins (poissons ou mammifères) qui repoussent les plus petits poissons vers la surface (Neotropical Birds Online, 2010 ; BirdLife International, 2012).

Son rayon de prospection alimentaire semble très variable selon la localisation de la colonie et les prospections seront alors côtières ou pélagiques. Aux États-Unis, des rayons de 30 km ne sont pas rares même s'ils sont le plus souvent de l'ordre de la dizaine de kilomètres. À Porto Rico ils sont nettement plus réduits : 2, parfois 5, km. La sterne de Dougall recherche et pêche dans eaux riches en poissons où la disponibilité en ressources alimentaires est élevée (BirdLife International, 2012).

Cette quête alimentaire peut avoir lieu en solitaire mais a lieu le plus souvent en groupe (Duffy, 1986). Les groupes de pêche en nord atlantique sont souvent mixtes avec, par exemple, la sterne pierregarin (Safina, 1990).

Elle capture ses proies principalement par plongeon en plein vol si l'eau est suffisamment profonde, s'immergeant alors complètement pour poursuivre sa proie en s'aidant des ailes pour se propulser (Parc national de Guadeloupe, 2008). La Dougall plonge de plus haut que les autres sternes (Duffy, 1986), depuis des hauteurs atteignant 12 mètres (Nisbet, 2014) ce qui lui permet de capturer des proies à plus grande profondeur. Elle capturerait ses proies couramment jusqu'à 75 cm.

3. Autres aspects

De façon plutôt inhabituelle chez les sternes, la sterne de Dougall est connue pour présenter parfois un comportement kleptoparasite, volant des poissons à d'autres oiseaux marins (Shealer et Spindelov, 2002). Elle n'hésite pas, lorsque le temps est mauvais et que les poissons se maintiennent plus éloignés de la surface, à s'en prendre aux macareux, capable, eux, de plonger plus profondément. (Wikipedia 'Roseate Tern', 2013) mais aussi à voler de la nourriture aux sternes pierregarin (Us fisheries, 2011).

1.2.4 Cycle de vie et migration des populations américaines

Les sternes de Dougall, à l'image des autres sternes effectuent des migrations entre le site de reproduction qu'elles fréquentent à la belle saison et leur site dit « d'hivernage » qu'elles regagnent pendant que la saison froide touche leur zone de reproduction. Malgré ces termes d'humains sédentaires, pour ces oiseaux il n'est question que de passer d'une belle saison à l'autre en changeant d'hémisphère².

Comme la génétique l'a démontré (*cf. supra*) la lignée Atlantique est distincte de la lignée Indo-Pacifique, ce qui traduit un isolement génétique ancien et donc une absence de mélange entre ces populations. Les populations qui nichent dans l'Atlantique ne se retrouvent donc pas, au cours de leurs migrations, dans l'Indo-Pacifique et inversement.

2 - En plus de cette ambiguïté liée au point de vue, le terme hivernage est encore plus ambigu aux Antilles françaises où il désigne aussi la saison des pluies... Pour le reste du document « hivernage » correspondra à la période d'hivers de l'hémisphère nord.

Les techniques de bagage associées à de la capture/recapture ont permis d'éclaircir, quoique encore de manière incomplète, les parcours migratoires et leurs destinations dans la zone Atlantique. Lors de l'hiver dans l'hémisphère nord, les sternes de Dougall de l'Atlantique ouest entreprennent leur migration vers le sud de fin août à début septembre. Elles migrent, du nord-est des États-Unis, et de la Caraïbe, vers les eaux de Trinidad et du nord de l'Amérique du sud (c'est-à-dire des côtes pacifiques de Colombie à l'est du Brésil). Les populations d'Amérique du nord volent directement vers le sud au dessus de l'océan Atlantique et traversent les Antilles en septembre-octobre (Nisbet, 2014). C'est ainsi qu'a été retrouvée en 2012 une sterne de Dougall à Sainte-Marie (Martinique), portant des bagues colorées provenant des États-Unis (Great Gull Island, New York).



Sterne de Dougall baguée - Sainte-Marie 2008
Origine inconnue

Les populations européennes quant à elles migrent habituellement vers l'Afrique de l'ouest (Sénégal, Ghana) et l'Afrique australe (US Fisheries, 2011).

Des migrations transatlantiques sont repérées ponctuellement dans un sens comme dans l'autre chez la sterne de dougall (Nisbet et Cabot, 1995 ; Hays, et al. 2002) tout comme elles sont connues chez d'autres espèces de sternes telle que la pierregarin pour laquelle ce type de migration est qualifié de régulier (Hays, 1999).

Bien que l'on trouve les sternes de Dougall (en début d'hiver d'hémisphère boréal) au nord de l'Amérique du sud et plus tard en petits nombres le long de la côte nord brésilienne, leur zone « d'hivernage » majeure demeure un mystère (Neotropical Bird, 2010). Pourtant, en 1996, un site abritant une population importante de sternes de Dougall et pierregarin de décembre à mars a été découvert sur les côtes de Bahia au Brésil. Les populations de sternes nord-américaines et caribéennes s'y mélangent mais le site accueille surtout une population d'oiseaux d'origine caribéenne (Hays et al., 1999). La mention la plus australe d'une sterne de Dougall sur la côte atlantique de l'Amérique du sud est située au Brésil à 21° de latitude sud (Tavares et al., 2013). Des populations conséquentes de sterne de Dougall sont aussi connues depuis la fin des années 60 au Guyana, où elles sont traditionnellement chassées pour être consommées (Hamilton, 1977).

Au retour, et contrairement à l'idée de « fidélité » répandue fut un temps, on s'aperçoit aujourd'hui que les oiseaux originaire d'une zone de reproduction peuvent repartir vers une autre. Ainsi en mai, au retour d'Amérique du sud, les sternes de Dougall nord américaines ont le choix de bifurquer au Cap Cod (Massachusset) pour soit aller à l'ouest dans des eaux relativement chaudes, soit vers les eaux plus froides plus au nord. Une fois la reproduction passée, les oiseaux de ces deux régions se mélangent, lors de la migration ou au cours de l'hivernage et des oiseaux nés dans une région ont été retrouvés nichant dans l'autre. Dans chaque région, les oiseaux peuvent changer de site de colonie. Spendelow et al., en 2010, ont montré que des sternes de Dougall implantées dans une région pouvaient, après y avoir niché de nombreuses années, en changer, sans raison apparente. Les sternes de Dougall ne sont donc pas aussi philopatrides (c'est-à-dire attachées à leur site de reproduction) qu'on ne l'avait longtemps cru.

On connaît encore mal la biologie migratrice de la sterne de Dougall en particulier lors de la phase d'hivernage (en partie parce qu'elle y était facilement confondue avec la pierregarin avec laquelle elle

voyage). Les vitesses de voyage pour cette partie du monde ne sont pas disponibles pour cette espèce mais ils sont probablement du même ordre de grandeur que ceux de la sterne pierregarin dont certains individus ont effectué le voyage retour de plus de 8000 km Amérique du sud-Amérique du nord en 3 semaines ou moins (Hays et al, 1997).

Les jeunes sternes vont demeurer assez longtemps dans leur quartiers d'hivers : en général 18 mois au moins car si elles peuvent revenir aux sites de reproduction pour nicher dès 2 ans, la plupart ne se reproduisent pas avant l'âge de 3 ou 4 ans (Nisbet, 2014).

1.2.5 Longévité

Les sternes sont en général des espèces longévives. Une sterne de Dougall de 25 ans a été retrouvée en hivernage en Amérique du sud (Hays et al., 1999) tandis qu'une sterne âgée de 14 ans est encore active sexuellement. L'usure et la perte des bagues sur les oiseaux marqués rend plus difficile la détection des oiseaux les plus âgés (Nellis, 2001).

La survie de jeunes jusqu'à l'âge de reproduction de 3 ans est estimée à 16 % (Hays et al., 1999). Il est très difficile d'estimer la mortalité des poussins et des études ayant conclu à une forte mortalité de certains poussins se sont vues contredites quelques temps après lorsque la plupart des poussins censés être morts ont été retrouvés nichant (Amaral et Saliva, 2010)...

L'estimation de la survie moyenne annuelle (0.74-0.84) des sternes indique un taux élevé de mortalité annuelle par rapport à d'autres espèces d'oiseaux marins (Spendelow et al., 1995). « Les estimations de survie soutiennent l'hypothèse que les sternes de Dougall subissent une mortalité élevée pendant la saison internuptiale, quand les aires des populations nord américaines et caribéenne se recouvrent » (Shealer et al, 2005).

Encore bien des aspects de la biologie de cette espèce restent mystérieuses : « La survie de la sterne de Dougall est plus faible que d'autres oiseaux de mer et malgré l'étude intensive de la sterne de Dougall dans différentes parties de son aire de répartition durant les dernières 25 années, des caractéristiques importantes de la démographie des populations aussi bien tropicales que tempérées restent mal comprises » (Nisbet et Ratcliffe, 2008).

1.2.6 Biologie de la reproduction

Les sternes de Dougall sont des oiseaux à maturité relativement tardive : les jeunes oiseaux se reproduisent pour la première fois en majorité à leur troisième année voire jusqu'à 5 ans (Spendelow et al., 2002).

1. Sites de nidification

Cette espèce niche en colonies sur des îles et dans des régions tropicales et tempérées des océans Atlantique, Indien et Pacifique, dont l'Europe, les États-Unis, le Canada, les Caraïbes, l'Afrique du Sud, les Seychelles, le Kenya, l'Inde, le Japon, l'Australie et les îles du Pacifique (Lashko, 2004).

La sterne de Dougall est un oiseau notoirement connu pour son imprévisibilité quant au choix du site de nidification d'une année sur l'autre (Schreiber et al., 2000). Elle présente une faible fidélité aux sites

de ponte, une répartition imprévisible sur les sites de ponte et des mélanges saisonniers de populations régionales éloignées (Szczyś et al., 2005).

Les individus du nord-est américain et de l'Europe nichent presque toujours en compagnie d'autres sternes en colonies mixtes. En Bretagne, elle niche en colonies lâches, en compagnie de Sternes caugek ou pierregarrin qui constituent un facteur indispensables à son implantation (Quemmerais-Amice, 2010), sur les plages de sable ou de galets, ou même les rochers à peine enherbés.

En Amérique du Nord la sterne de Dougall niche en s'abritant sous la végétation et parmi les colonies de sa bagarreuse cousine, la sterne pierregarin dont elle profite de la protection face aux intrus qu'elle lui procure (Mostello, 2007).

En Floride elle niche avec les petite sternes (*Sternula antillarum*) (Smith, 1995), et ailleurs dans les Caraïbes généralement avec la sterne bridée (*Onychoprion anaethus*), fuligineuse (*Onychoprion fuscatus*), et/ou caugek (*Thalasseus sandvicensis*) (Neotropical Bird Online, 2010).

2. Parade nuptiale

La parade nuptiale aérienne et complexe est parmi les plus spectaculaires des oiseaux marins : des mâles portant souvent un poisson dans le bec s'élèvent en spirale haut dans les airs (30-200 mètres), suivis de près en général par plusieurs femelles, pour ensuite redescendre en paire en long vols planés entremêlés ((Neotropical Bird Online, 2010 ; Nisbet, 2014).

3. Nidification

Dans la plupart des colonies, les Dougall nichent à couvert sous la végétation dense, des rochers, bois flottés, ou des structures artificielles. Ils s'adaptent rapidement à nicher dans des pneus ou boîtes en bois, leur permettant de garder leurs œufs et leurs poussins bien cachés. Dans quelques colonies d'Amérique du nord et de nombreux sites des Caraïbes, cette espèce niche beaucoup plus en milieu dégagé (Neotropical Bird Online, 2010).

Elle pond à même le sol, souvent dans un creux ou sous une végétation dense, et pond un ou deux (rarement trois) œufs. Elle est moins défensive de son nid et des jeunes que peuvent l'être d'autres espèces.

Les œufs tachetés sont très homochromes avec leur environnement (tout comme le sont les poussins eux aussi tachetés).

Chez les sternes nichant en Europe, l'incubation dure en moyenne 21-25 jours selon les espèces, et l'envol des jeunes se produit généralement vers 3 à 4 semaines (Hennique et al., 2010).

4. Élevage des jeunes

Les jeunes sont semi-nidifuges c'est-à-dire qu'ils sont capables de très rapidement quitter le nid, notamment à la recherche d'un abri proche, mais ne sont pas à même de se nourrir seuls.

Les poussins acquièrent leur plumage complet à 22 - 28 jours en juillet et début août et sont dès lors en mesure de voler mais continuent à se faire nourrir par les parents pour au moins 6 semaines jusqu'à ce

qu'ils apprennent à pêcher par eux-même. Si deux poussins sont élevés, la famille éclate à ce moment et chaque parent va s'occuper d'un des poussins (Nisbet, 2014).



Sterne de Dougall : poussin âgé



Sterne de Dougall juvénile

1.2.7 Sex-ratio

Les populations mondiales de sternes aurait un sex-ratio en léger déséquilibre vers les femelles : ce qui expliquerait l'observation assez régulière de couples composés de femelles. Ce phénomène tendrait à augmenter (Amaral et Saliva, 2010) sans que la raison n'en soit vraiment connue.

1.2.8 Hybridation

Les phénomènes d'hybridation ne sont pas très rare chez les sternes (Whittam, 1998) et la sterne de Dougall ne fait pas exception. Ont ainsi été signalé des des hybridations de cette espèce avec la sterne pierregarin, la sterne diamant (*Sterna sumatrana*), et la sterne arctique (Robbins, 1974 ; Whittam, 1998 ; Lashko, 2004 ; Courtens, et al., 2008)

1.2.9 Facteurs de menaces généraux

La sterne de Dougall est exposée aux mêmes menaces que beaucoup d'oiseaux marins.

En 2013, BirdLife International estime à 1 308 le nombre d'espèces d'oiseaux menacés d'extinction soit 13% ou un huitième de l'avifaune actuelle³. Parmi celles-ci 198 espèces sont considérées en danger critique et font face à un risque extrêmement élevé d'extinction dans un futur immédiat.

97 des 346 espèces d'oiseau marins (28%) sont menacées à l'échelle mondiale. Ils sont donc globalement plus menacés et leur statut s'est détérioré plus vite au cours des récentes décennies que d'autres grands groupes d'oiseaux dont les perroquets (26% en péril), les tourterelles et pigeons (19% en péril) ou les rapaces (18% en péril). Les principales menaces concernant ces 97 espèces comprend les espèces animales envahissantes sur les îles de reproduction (concerne 73 espèces) ; prises de pêches accidentelles (40 espèces) ; dérangement humain (26 espèces), et perte d'habitat dû au

3 - À titre de comparaison, une espèce de mammifères sur quatre, plus d'un amphibien sur trois et un tiers des espèces de conifères sont menacés d'extinction mondiale.

développement (14 espèces) (Croxall et al., 2012).

On peut signaler aussi les pêcheries commerciales (via la compétition alimentaire liées aux surpêches et la mortalité sur les dispositifs de pêche) ainsi que parfois l'exploitation directe de certaines espèces que se soit sur terre ou en mer. Interviennent aussi les changements climatiques et les conditions météo sévères (cf. la mortalité massive d'oiseaux marins sur les côtes de France métropolitaine en février 2014), la pollution, le développement résidentiel et commercial, les mines et la production d'énergie (Croxall et al., 2012). La pollution par déchets plastiques touche aussi les oiseaux marins (Hays et Cormons, 1974) ainsi que les pollutions locales aux nappes d'hydrocarbures.

Selon la liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, 85 des 103 oiseaux marins à statut de danger critique, en danger ou vulnérable fréquentent l'Océan Pacifique (Croxall et al., 2012).

Un nombre disproportionnellement élevé d'oiseaux menacés, presque la moitié, se trouve dans les îles et en particulier les îles océaniques éloignées de la terre. Cette état de fait n'est pas très surprenant dans la mesure où les espèces insulaires ont typiquement évolué isolées et sont donc inadaptées à faire face aux récentes nouvelles menaces causées/introduites par l'homme (BirdLife International, 2008).

La plupart des oiseaux marins, et les pélagiques en particulier, ont typiquement de petites populations nicheuses au vu de la population totale, ont des caractéristiques démographiques qui limitent sévèrement leur capacités de rétablissement et un nombre limité de sites réduits pour la reproduction ce qui les rend disproportionnellement vulnérables parmi les oiseaux à une large gamme de menaces (Croxall et al., 2012). Leur paradoxe c'est que malgré des aires de répartitions très vastes les oiseaux marins sont obligés de nicher sur zones infiniment plus restreintes ce qui les rend très vulnérables aux perturbations locales.



Colonie Sterne de Dougall

2 Sterne de Dougall : enjeux de conservation

2.1 Statuts de conservation

De par sa très large répartition mondiale, la sterne de Dougall présente des situations diverses en termes d'enjeux de conservation selon la zone géographique concernée

À l'échelle mondiale, de très grandes populations notamment en Australie font de cette espèce une espèce non menacée au niveau mondial (Lashko, 2004). Elle est cotée « Préoccupation mineure » par l'IUCN.

Cependant La sterne de Dougall est considérée menacée dans bon nombre de région et en particulier aux États-Unis , Europe et Afrique du Sud (Lashko, 2004).

Aussi bien les populations européennes que nord américaines sont en déclin depuis longtemps, bien que des mesures actives de conservation aient enrayeré le déclin ces quelques dernières années dans quelques colonies.

2.2 Contextes régionaux

Les populations de sternes de Dougall américaines (c'est-à-dire ouest-atlantiques) sont distinctes des populations européennes, même si quelques rares échanges sont possibles. Les sternes de Dougall protégées par l'Union européenne ne sont donc pas celles qui nous concernent et nichent chez nous. La Martinique, en tant que région ultrapériphérique européenne applique à ce titre la réglementation de l'Union mais sur des populations autres que celles originellement visées. C'est pourquoi est abordée ici rapidement la question des populations européennes de sterne.

2.2.1 Contexte franco-européen

1. Contexte européen

C'est en Europe que la répartition de la sterne de Dougall est la plus limitée et où sa population est la moins abondante. C'est l'oiseau de mer le plus rare d'Europe avec environ 2 500 couples en 2008 (Quemmerais-Amice, 2010).

Liste Rouge IUCN

Dans le système d'indicateur que constitue la Liste rouge de l'IUCN, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée/cotée dans l'une des neuf catégories suivantes :

Éteinte (EX),
Éteinte à l'état sauvage (EW),
En danger critique (CR),
En danger (EN),
Vulnérable (VU),
Quasi menacée (NT),
Préoccupation mineure (LC),
Données insuffisantes (DD),
Non évaluée (NE).

Cet indicateur peut être décliné à plusieurs échelles géographiques (locales ou mondiale)

L'Europe (géographique) héberge environ 3 % de la population mondiale de la sterne de Dougall, avec deux populations nicheuses distinctes. La plus petite population se trouve uniquement et très localement : elle niche dans les Îles Britanniques en Écosse, au Pays de Galle, en Angleterre et en Irlande qui abrite 40% de la population européenne, la plus grosse colonie européenne étant celle de Rockabill avec 32% des effectifs irlandais. En France elle n'aurait jamais niché ailleurs qu'en Bretagne (MEEDDAT- MNHN, 2012).

Mais le haut lieu européen se trouve être les Açores (Portugal), avec plus de la moitié voire jusqu'aux deux tiers de la population européenne.

Toute l'aire européenne de cette espèce se situe au sein des frontières des pays de l'Union Européenne ; France, République d'Irlande, Portugal (Açores, Selvagens / Madeira), Royaume-Uni et Espagne (Îles Canaries) (Newbery, 1999).

Compte-tenu d'une réduction des effectifs européens de plus de 50 % entre les années 1970 et les années 1990 et d'un effectif nicheur comptant alors moins de 2 000 couples, la sterne de Dougall était considérée comme une espèce « en danger » en Europe (Tucker & Heath, 1994). La légère augmentation des effectifs récente a conduit à un changement de son statut de conservation et elle est désormais considérée comme une espèce « rare » à l'échelle européenne (Birdlife international, 2004).

Un plan d'action international pour la conservation de l'espèce a été rédigé par le Conseil de l'Europe et BirdLife International (voir BirdLife international, 1999).

La sterne de Dougall est selon BirdLife International cotée en SPEC3⁴ ce qui indique que bien que sa population globale ne soit pas concentrée en Europe, elle y a un statut de conservation défavorable (Newbery, 1999). Elle est listée dans l'Appendice II des conventions de Bonn (du 23/06/79 et relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage) et de Bern (du 19/09/79, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe) et sur l'annexe I de la

Statuts européens de conservation (CEE, 1992)

- **En danger**,
- **Vulnérables** : c'est-à-dire dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace,
- **Rares** : c'est-à-dire dont les populations sont de petite taille et qui, bien qu'elles ne soient pas actuellement en danger ou vulnérables, risquent de le devenir. Ces espèces sont localisées dans des aires géographiques restreintes ou éparpillées sur une plus vaste superficie,
- **Endémiques** : ces espèces requièrent une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat et/ou des incidences potentielles de leur exploitation sur leur état de conservation.

4 - Les SPECs (Species of European Conservation Concern) comprennent en 4 catégories :

SPEC 1 : Espèces menacées à l'échelle mondiale, dépendantes de moyens de conservation ou insuffisamment connues ;

SPEC 2 : Espèces dont la population mondiale est concentrée en Europe et qui ont un statut de conservation défavorable en Europe ;

SPEC 3 : Espèces dont la population mondiale n'est pas concentrée en Europe mais qui y ont un statut de conservation défavorable ;

SPEC 4 : Espèces dont la population mondiale est concentrée en Europe mais qui ont un statut de conservation favorable en Europe ;

Directive Oiseaux du 30 novembre 2009 de la communauté européenne. C'est donc une espèce pour laquelle les états membres doivent prendre des mesures spéciales de conservation et notifier des zones de protections adaptées dites zones de protection spéciale (ZPS) (uniquement en Europe géographique).

2. Raisons du déclin européen

Le déclin des effectifs de sternes de Dougall en Europe de l'Ouest (et dans quelques autres populations) a été sévère, durable et bien documenté bien que les raisons de celui-ci demeurent obscures. Il est possible que la cause du déclin demeure hors de l'Europe : des facteurs agissant soit aux Açores soit dans les quartiers d'hivers de l'Afrique de l'Ouest pourraient en être responsable. (Newbery, 1999).

On connaît peu les menaces qui pèsent sur cette espèce aux Açores et c'est pourquoi des recherches y ont lieu. De 1985 à 1994, la Royal Society for the Protection of Birds (RSPB, équivalent anglais de la LPO) et l'International Council for Bird Preservation/BirdLife International ont subventionné un programme d'éducation du gouvernement du Ghana pour essayer de réduire l'incidence du piégeage d'hivers au Ghana et Sénégal (dans le cadre projet « Sauvons les oiseaux de mer » de 1994 du Ghana wildlife Society). Un projet similaire avait lieu au Sénégal chapeauté par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) (Newbery, 1999).

3. Contexte français

L'espèce est classée en « danger critique d'extinction » en France métropolitaine (UICN & MNHN, 2008). On y compte qu'une seule colonie pérenne qui est installée sur l'île aux Dames (Bretagne) (Quemmerais-Amice, 2010). Elle représente une cinquantaine de couple. À ce titre, elle est suivie de près (par exemple via le programme Life 2005-2010) (Hennique et al., 2010).

La France, de par ses territoires ultramarins, possède en plus de ses populations européennes « vraies » des populations en Nouvelle-Calédonie et aux Antilles françaises

En Nouvelle-Calédonie, la population néo-calédonienne de Dougall appartient à la lignée Indo-Pacifique. Les Dougall y forment de grandes colonies mono-spécifiques avec une période de ponte très étalée d'octobre à juillet. L'effectif, variable selon les années, est estimé entre 5000 et 10 000 couples. Le suivi des colonies, très mobiles, est difficile puisque le lagon possède des centaines d'îlots. Les menaces actuelles sont liées à l'augmentation de la fréquentation du lagon, l'introduction de rats et la tradition de ramassage des œufs de sternes (Delelis et Baudat-Franceschi, 2009)

Pour ce qui est des populations françaises dans les Caraïbes, voir plus bas.

2.2.2 Contexte nord-américain et états-uniens

Les sternes de Dougall américaines constituent deux noyaux de population qui nichent en deux zones distinctes en Amérique. Une population que l'on désignera ici comme nord-américaine niche ou nichait le long de la côte atlantique nord des USA et en faible nombre dans les provinces maritimes du Canada (où elles ont été déclarées menacées en 1986 avec un plan de sauvegarde lancé en 1993). L'autre

population niche dans les îles autour de la mer des Caraïbes : des Florida Keys et Bahamas jusqu'aux Petites Antilles néerlandaises (U.S. Fish and wildlife Service. 1998).

Ces deux populations sont séparées par pas moins de 1600 km et cette distance augmente du fait de la rétraction vers le nord des populations nord-américaines (Amaral et Saliva, 2010).

Il n'y a pas d'études génétiques qui aient été entreprises sur la population des Caraïbes et il n'est pas possible de connaître leur degré de divergence avec les autres populations. Des échanges sont possibles puisqu'elles hivernent dans les mêmes sites au Brésil, et les migratrices nord-américaines survolent la zone de reproduction de la population Caribéenne de mai à début juin dans un sens puis de fin août - début septembre de l'autre. Cependant il y peu de preuves d'échanges (Amaral et Saliva, 2010).

Les populations nicheuses de la sterne de Dougall du nord-est américain et des caraïbes on été respectivement désignées comme « en danger » et « menacée » en 1987 (U.S. Fish and wildlife Service, 1987). Un plan de sauvegarde approuvé en 1989 pour la population du nord-est américain et un autre en 1993 pour la population caribéenne (U.S. Fish and wildlife Service, 1998).

USA

La population de l'Atlantique nord-ouest consiste en environ 4000 couples, qui nichent sur des petites îles de la Nouvelle-Écosse (Canada) jusqu'à New York (USA). Cette population a été classé en « Espèce en danger » aux États-Unis en 1987, sur la base de nombreuses réductions des tailles de populations et la réduction de l'aire de répartition qui a débuté depuis la fin des années 1800 (Szczyz et al., 2005). La population totale nicheuse en Amérique du nord-est était en 1995 d'environ 3,500 couples (Spendelow et al., 1995).

L'état du Massachusetts recense plus de la moitié des Dougall nicheuses en Amérique du nord. (Nisbet, 2014) dont la majorité sur l'île de Bird Island (dont le nom provient de la présence des sternes de Dougall). La concentration d'une telle proportion de la population sur une si petite île (1,2 ha) rend la population très vulnérable d'où le classement de l'espèce dans l'état en espèce « En danger » (Nisbet, 2014)

Les sternes de Dougall du Massachusetts ont été décimées pour la chasse aux plumes jusqu'à atteindre un effectif de 2,000 couples dans les années 1890, mais l'effectif est ensuite remonté à environ 5000 couples dans années les 1930, pour redescendre ensuite jusqu'à 1,600 couples en 1978 mais par la suite les chiffres se sont stabilisé ou ont légèrement augmenté (Nisbet, 2014).

Great Gull Island dans l'état de New York (6,9 ha, 41° nord) abrite la plus grande colonie de Sternes de Dougall d'Amérique du nord et constitue donc un site majeur pour cette espèce (Amaral et saliva, 2010).

Statuts de conservation états-uniens (Endangered Species Act de 1973)

En danger - espèce qui est en danger d'extinction à travers tout ou partie significative de son aire de répartition

Menacée – espèce susceptible de devenir une espèce en danger dans un futur proche à travers tout ou partie significative de son aire de répartition

Encore récemment la sterne de Dougall était tuée pour la consommation humaine dans ses quartiers d'hivers et en particulier sur la côte du Guyana. C'est probablement une des causes du déclin rapide des années 1960 et 1970 bien que l'empiètement des colonies par le Goéland hudsonien *Larus smithsonianus*, qui la poussait à nicher en des sites plus terrestres plus exposés aux prédateurs aviaires et mammaliens, la prédation et les produits toxiques ont probablement aussi contribué à son déclin (Nisbet, 2014).

La population nord-américaine a subi un déclin important en 40 ans, passant de 8,500 couple au début des années 1930 à 2,500 en 1978 (Brown et Nettleship, 1984). Les chiffres semblent cependant s'être stabilisés à 3,000 couples (del Hoyo et al., 1996). En Nouvelle Écosse, déclin de 200 à 32 couples (Brown and Nettleship 1984). Entre 1969 et 1992, la population du Royaume-Uni est passée de 1,018 couples à 57, et en Irlande de 1,435 à 454 (Sprunt 1984). En 1995, cependant plus de 1,700 couples ont niché en Europe. (BirdLife International, 2014).

La population nord américaine a vu ses effectifs augmenter dans les années 1990 pour ensuite diminuer dans les années 2000. (Amaral et Saliva, 2010) et les facteurs de cette évolution ne sont pas clairs.

Chasse ou collecte des œufs

Au XIX^{ème} siècle, ces oiseaux étaient lourdement chassés pour leurs plumes qui étaient utilisées pour décorer les chapeaux et étaient vulnérables face aux collecteurs d'œufs.

Prédateurs naturels

Aux États-Unis, le bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) mange les œufs et les nouveaux-nés. Les grand-ducs d'Amérique (*Bubo virginianus*) chassent les adultes de sterne de Dougall qui nichent et peuvent provoquer la désertion de l'ensemble de la colonie, ce qui entraîne un refroidissement des œufs et poussins. Les renards et moufettes mangent les œufs dans les colonies accessibles depuis la terre ferme. Des tournepierres à collier (*Arenaria interpres*) mangeant des œufs auraient dévasté des colonies entières de sternes de Dougall (Nellis, 2001). Les oiseaux prédateurs posent un problème plus grand que les prédateurs terrestres car ils sont capables d'atteindre les sites de nidification plus protégés implantés sur des îles.

Les sternes de Dougall quittent rapidement leur site de nidification quand des prédateurs sont actifs car elles sont hautement sensibles au dérangement et peuvent désertir un site dans sa totalité si elles se sentent menacées. Le déplacement vers un site moins désirable ou zones inadaptées l'expose à une prédation élevée et affecte la capacité de reproduction de l'espèce. Dougall abandonnent souvent colonie et œufs la nuit si elles sont sujettes à de la prédation, laissant œufs et poussins exposés et vulnérables aux prédateurs tels que renards, moufettes, et surmulots. (US fisheries, 2011)

Compétiteurs

L'augmentation des populations de goéland marin (*Larus marinus*) et des populations de harengs ont déplacé la Dougall de ses sites habituels de reproduction en Amérique du nord-est par effet de compétition pour les sites de reproduction et alimentation ; les goélands sont avantagés par leur agressivité et taille supérieure. Les goélands entrent aussi en compétition pour l'habitat avec les sternes en nichant avant elles les obligeant à abandonner leurs sites historiques.

Comme pour les autres sternes, elles ont souffert de l'empiètement des colonies de Goélands en expansion (Drury, 1973,1974), et elles ont dû se déplacer vers des sites suboptimaux (Neotropical Bird Online, 2010).

Activité humaine et perte d'habitats favorables

L'habitat des populations nord américaines a été beaucoup réduit par l'activité humaine et son développement sur des sites propices à la reproduction ((Nellis, 2001, US fisheries, 2011).

Érosion sites de nidification

Perte d'habitat par érosion, une conséquence possible de l'augmentation du niveau des mers est un autre facteur majeur contribuant au déclin. Une des principales zones de reproduction comme l'île de Falkner qui perd environ 100 m². Boîtes renversées ou pneus à demi enterrés souvent utilisés.(US fisheries 2011) La perte d'habitat par érosion des sites de nidification, une conséquence possible de l'augmentation du niveau des mers, est un autre facteur majeur contribuant au déclin (Wingate et Talbot, 2003).

2.2.3 Contexte caribéen

La population caribéenne de sterne de Dougall est difficile à estimer à cause des nombreuses colonies, petites et non documentées, en particulier au Bahamas. Mais les suivis de population tablent sur environ environ 5000 couples de sterne de Dougall (4 à 6000 selon Schreiber et al. (2000), 3550 à 7100 couples selon Bradley et Norton (2009)), avec un probable maximum de 5,500-8,500 couples; Neotropical Bird Online, 2010).

Cette population est considérée comme « menacée » par l'U.S. Fish and Wildlife Service et fait l'objet d'un plan de restauration depuis 1993, le « Caribbean roseate tern recovery plan » (Dubief et Leblond, 2010 ; Saliva, 1993).

Les hauts lieux de reproduction sont les îles Vierges avec de 900 à 3000 couples et Porto Rico avec 375 à 1200 couples. (Leblond,2008a)

Lee et Mackin, (2009) fournissent les chiffres suivants (en nombre de couples) :

Pays / territoire	Estimation basse	Estimation haute
Bermudes ⁵	0	0
Bahamas	1012	2379
Îles Turques-et-Caïques	502	520
Cuba	41	68
Jamaïque	7	29
République Dominicaine	1	20
Porto Rico	1496	1685
Îles vierges américaines	1088	4309

5 : Les Bermudes ont accueilli par le passé des colonies nicheuses de sternes de Dougall mais ce n'est plus le cas depuis plusieurs décennies.

Îles vierges britanniques	18	700
Anguilla	210	220
Saint-Barthélemie	30	50
St. Kitts	7	16
Nevis	0	10
Guadeloupe	74	94
Dominique	0	0
Martinique ⁶	4	50
St. Lucie	66	75
St. Vincent & Grenadines	5	40
Grenade	5	50
Trinidad et Tobago	333	423
Venezuela	3	40
Bonaire	0	0
Curaçao	0	0
Total	4902	10778

Cependant, l'imprévisibilité des colonies rend difficile les recensements si ils ne sont pas exécutés simultanément dans les îles proches (Leblond, 2008a).

Le taux moyen de survie de 0,82 dans les Caraïbes est en moyenne est plus bas que pour les autres sternes et autres petits Laridés (0,85-0,92), ce qui ne s'explique pas à ce jour. Il peut être encore plus bas lorsqu'il y a cyclones entraînant la mort aussi bien de juvéniles que d'adultes (Amaral et Saliva, 2010).

Suite aux mesures de protection le nombre de sternes de Dougall a augmenté dans l'atlantique nord mais les colonies nicheuses des Caraïbes sont toujours vulnérables face aux collecteurs d'œufs qui ciblent préférentiellement cette espèce à cause des propriétés supposée aphrodisiaque de ses œufs. En effet les œufs et adultes de cette espèce seraient encore ramassés par les humains pour l'alimentation. (Nellis, 2001)

Pour ce qui est des Antilles françaises, en Guadeloupe, une petite colonie de 30 à 50 couples se répartit entre l'îlet blanc du Grand Cul de Sac Marin et l'îlet Tête à l'Anglais. À Saint Barthelemy, 30 à 50 couples seraient présents sur différents îlots selon les années (îlet Coco, îlet Le Bœuf et l'îlet Tortues) (Leblond, 2003).

1. Reproduction aux Caraïbes

Dans les Caraïbes, les sternes de Dougall nichent avant tout sur de petits îlots, îlets ou rochers en mer (Burger et Gochfeld 1988b, Norton 1988). Elles ne nichent que rarement sur de grandes îles et quand c'est le cas (Culebra à Porto Rico), les oiseaux y changent de localité d'année en année, et présentent localement des effectifs variables liée à la répartition variable des oiseaux sur les différents sites (South Florida Ecological Services Field Office, 2013).

6 : On remarque dans ce tableau que les données de Martinique sont sous-estimées, l'inventaire SEPANMAR de 2006 ayant avancé le chiffre de 300-400 couples.

Notons que la période de reproduction est identique à celle d'Europe, s'étendant de mai à août avec un pic d'éclosion en juin-juillet. Les sternes de Dougall à Porto-Rico incubent leur 2-3 œufs environ 28 jours. Après quelques jours après l'éclosion, les poussins nouvellement nés recherchent l'abri fourni par un corail proche, rocher ou végétation. Le plumage tacheté des jeunes les aide à se fondre avec son environnement; après environ 4 à 5 semaines, ils quittent le nid et accompagnent les adultes dans leur déplacements en quête de nourriture (Serrano et Saliva, 2010).

2. Prédation dans les Caraïbes

Les bernards-l'hermite (*Coenobita clypeatus*) prédatent souvent les œufs et jeunes poussin. Les tournepierres à collier (*Arenaria interpres*) sont aussi prédateurs des œufs des sternes de Dougall caribéennes : ils les ponctionnent à la recherche du jaune mais s'ils constatent alors qu'ils sont déjà embryonnés ils les rejettent. Les huîtres-pies (*Haematopus ostralegus*) ont aussi un rôle important de prédateur sur les œufs ou poussin mais leur impact est difficile à quantifier vu qu'ils s'emparent de leur butin et quittent la colonie sans laisser de traces de leur méfait (Serrano et Saliva, 2010). À Porto Rico, se sont la mouette atricille (*Leucophaeus atricilla*) et le crabe-zombie (*Gecarcinus ruricola*) qui impactent œufs et poussins (Schealer et Burger, 1992)

3. Menaces spécifiques

Réputés aphrodisiaques, les œufs de cette espèce serait encore collectée dans les Caraïbes. Ainsi à Porto Rico les campagnes de sensibilisation encouragent à ne pas en acheter (Serrano et Saliva, 2010). Nellis (2001) cite la prédation humaine dans les aires d'hivernage de l'Afrique de l'ouest et dans les Caraïbes comme l'une des causes de déclin des populations de sternes de Dougall de l'Atlantique.

2.3 Contexte local

2.3.1 Espèces d'oiseaux marins présentes

Le littoral découpé, les îlets et la géologie de la Martinique offrent aux oiseaux marins différents lieux favorables à leurs reproductions (Leblond, 2008a).

En dehors des îlet de la Réserve de Saint Anne, la répartition des oiseaux marins est mal connue (ou mal répertorié) facilitant ainsi la non prise en compte de ces populations dans les schémas d'aménagements (Leblond, 2008a).

Seize espèces d'oiseaux marins fréquentent régulièrement la Martinique (Leblond, 2008a, Birds & Co 2014) dont 8 nicheuses :

Nom français	Nom scientifique	Nom vernaculaire / remarque
Puffin d'Audubon	(<i>Puffinus lherminieri</i>)	
Noddi brun	(<i>Anous stolidus</i>)	Moine
Sterne fuligineuse	(<i>Onychoprion fuscata</i>)	Touaou
Sterne bridée	(<i>Onychoprion anaethetus</i>)	Faux touaou
Sterne de Dougall	(<i>Sterna dougallii</i>)	Petite mauve, mauve blanche

Sterne de Hansel	(<i>Gelochelidon nilotica</i>)	
Phaéton à bec rouge	(<i>Phaethon aethereus</i>)	Paille en tchi
Phaéton à bec jaune	(<i>Phaethon lepturus</i>)	Paille en tchi

et 8 autres espèces, non nicheuses :

Frégate magnifique*	(<i>Fregata magnificens</i>)	Macarré
Petite sterne	(<i>Sternula antillarum</i>)	Petite mauve
Fou brun	(<i>Sula leucogaster</i>)	Canard
Sterne royale	(<i>Thalasseus maximus</i>)	Mauve
La Sterne caugek*	(<i>Thalasseus sandvicensis</i>)	
Sterne Pierregarin	(<i>Sterna hirundo</i>)	Petite mauve
Pélican brun	(<i>Pelecanus occidentalis</i>)	(de retour depuis 4 ans en Martinique)
Mouette atricille	(<i>Leucophaeus atricilla</i>)	

* bien que non citées comme espèces nicheuses, la sterne caugek (en 2008, voir photographie) et la frégates magnifique (en 2013) ont été vues à la Martinique en activité de nourrissage de jeunes, ce qui pourrait peut-être signifier qu'elle s'y reproduisent. (données Association le Carouge).



Sternes caugek en activité de nourrissage – Martinique, 2008

2.3.2 La sterne de Dougall en Martinique

La population nicheuse de sternes de Dougall de Martinique est la deuxième population nationale de cette espèce après la Nouvelle-Calédonie. Néanmoins il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit pas de la même lignée et la Martinique représente donc la première population nationale pour ce qui concerne la sous-espèce *Sterna dougallii dougallii*. Cette espèce patrimoniale est protégée en Martinique par l'arrêté préfectoral du 17 février 1989.

La sterne de Dougall ne fréquente pas la Martinique tout au long de l'année. Elle y séjourne d'avril à septembre pour nicher. En fin de période de présence, sur les alentours de l'île, on retrouve les jeunes

de l'année qui partent plus tardivement mais aussi des individus des populations d'Amérique du nord en route pour leur migration vers le sud.

En Martinique, la sterne de Dougall est susceptible de partager ses sites de nidification avec la sterne bridée et le noddie brun mais pas avec la sterne fuligineuse. Avec cette dernière elle fait l'objet d'une compétition très forte et exclusive pour l'espace de ponte et pour laquelle la sterne fuligineuse semble l'emporter systématiquement.

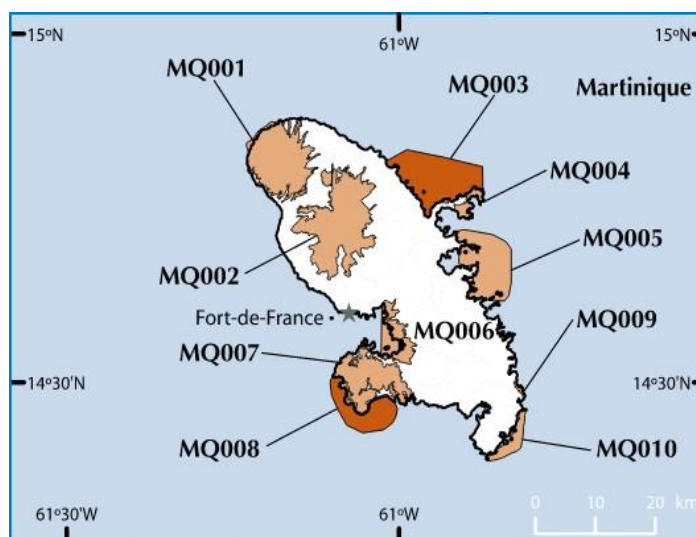
Alors qu'en France métropolitaine la présence des sternes caugek et pierregarin est un préalable indispensable à l'installation des sternes de Dougall (Quemmerais-Amice, 2010) ici ce n'est plus le cas et la sterne pierregarin semble absente. Néanmoins, en vertu de sa ressemblance avec la sterne de Dougall et des distances d'observation importantes des colonies nicheuses, il est difficile de trancher définitivement sur son absence sur les sites de nidification.

Les sites de la Pointe Pain de Sucre, de l'île Sainte-Marie, de l'île Boisseau et de l'île Petit Piton représentent les seuls sites connus de nidification des sternes de Dougall en Martinique. Ces sites propices aux sternes de Dougall sont donc bien connus et tout changement de lieu de la part des sternes de Dougall serait très probablement vite repéré.

Parmi les 10 ZICO⁷ de Martinique couvrant quelques 54 512 ha, MQ010 « Îlets et falaises de Sainte-Anne », MQ003 « Pointe Pain de Sucre » et enfin MQ005 « Îlets Boisseau et Petit Piton » concernent la reproduction des sternes de Dougall (Boyé et al., 2009).

La Pointe Pain de Sucre (Arrêté préfectoral 99-83 du 15 janvier 1999), l'île Boisseau (Arrêté préfectoral 023047 du 22 octobre 2002) et l'île Sainte-Marie (Arrêté préfectoral 2013087-0011 du 28 mars 2013) bénéficient d'un arrêté de protection de biotope. L'île Boisseau est également classé site inscrit depuis 2007 (arrêté ministériel du 26 juillet 2007).

Enfin, l'Office National des Forêts prépare un projet de création d'une réserve biologique dirigée pour cette espèce sur l'île Sainte-Marie qui sera présenté aux différents partenaires fin 2014.



Les ZICO de Martinique (d'après Boyé et al., 2009)

7 : Une ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux), ou IBA en anglais ('Important Bird Area'), relève d'un inventaire du programme international de BirdLife International visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. Les critères d'établissement de ces zones reposent sur la présence d'oiseaux mondialement menacés ou géographiquement concentrés, que se soit par un habitat limité, un comportement grégaire ou par la restriction à un biome particulier (BirdLife International, 2004). La Martinique est concernée par 10 ZICO, la plupart possèdent un statut de protection. Quatre ZICO abritent d'importantes colonies de reproduction d'oiseaux marins dont des sternes bridées et des sternes de Dougall, soulignant l'importance et la responsabilité de notre île dans la conservation de ces espèces (Boyé et al., 2009).

La Liste rouge des espèces menacées n'existe pas pour la Martinique, alors qu'elle est disponible pour la Guadeloupe (IUCN, 2012).

1. Données de biologie locale connues

Les sternes de Dougall en Martinique font l'objet de perturbations durant leur nidification, de par la présence de l'homme sur le site et la prédation par les rats (ainsi que peut-être par l'homme, voir paragraphe 5.1.3 Ramassage d'œufs). La sterne de Dougall, nichant sur sol plat, est plus vulnérable que la sterne bridée qui niche dans les falaises (Association Le Carouge, 2012)

La sterne bridée et le noddie brun affectionnent des sites périphériques abrités du soleil et verticaux, tandis que la sterne fuligineuse préfère une position plus centrale, sur le plateau exposé au soleil. En Martinique sternes fuligineuses et de Dougall sont en compétition pour les sites de nidifications sur les zones ouvertes des îlets.

Les nids sont constitués d'une dépression dans le sol non aménagé ou peu garnie de tiges desséchées de pourpier bord de mer (*Sesuvium portulacastrum*), ou au milieu des herbes bord-de-mer (*Sporobolus virginicus*) (Bénito-Espinal et Hautcastel, 2003).



Ponte - îlet Sainte-Marie



Jeune poussin – Îlet Sainte-Marie

En cas de dérangement elle attaque en poussant un cri « krek » (Bénito-Espinal et Hautcastel, 2003). Sur l'ensemble de la colonie envolée quelques unes menacent en survolant l'intrus mais sont beaucoup moins enclines à attaquer à coups de bec comme le feraient les sternes fuligineuse et bridée.

Il semblerait que les juvéniles de sternes de Dougall se rassemblent et se fassent chasser sans ménagement s'ils quémangent auprès d'un adulte dont il ne sont pas la progéniture.

Durant la phase de nourrissage des jeunes, lorsque ceux-ci sont déjà capables de voler, il semblerait aussi que les parents suivent les jeunes, les parents pêchant à proximité. Les modalités d'apprentissage de la pêche par les jeunes sont encore mal connues.

2. Résultats des suivis des années précédentes

En 1996 est menée la première étude sur la sterne de Dougall à la Martinique. Il s'agissait d'un suivi de la reproduction et de baguage (bagues CRBPO). Lors de cette première étude, on a constaté la présence de rats sur le Pain de sucre ainsi que sur les îlets du Robert. Une deuxième étude a été réalisée par la SEPANMAR en 2006. Elle fait état d'une population de 300 à 400 couples.

Vu ces éléments et le contexte de protection européen de la sterne de Dougall, il s'est avéré primordial de mettre en place un programme de suivi pluriannuel des colonies de Martinique. Cette étude présente les résultats de la deuxième campagne annuelle de suivi de la saison de nidification des sternes de Dougall, pour l'année 2013.



© D. BELFAN



© D. BELFAN



© D. BELFAN

Colonie Sterne de Dougall

3 Protocole de suivi Martinique 2013

3.1 Protocole

Afin de tenir compte du caractère très sensible au dérangement des sternes de Dougall, le protocole de suivi a été conçu afin de limiter au maximum le dérangement des populations et ce en assurant des observations discrètes. Ainsi, le suivi et la surveillance ont été réalisés à distance à partir de 5 sites de comptage. À chaque site de comptage correspond une zone terrestre observée, et une zone marine associée.

Avant le démarrage du suivi, l'association le Carouge surveille une fois par semaine les sites pour détecter l'arrivée des oiseaux et le suivi débute dès que les oiseaux commencent à se poser et à investir les îlets.

Les observations ont été réalisées du 01 mai au 31 août 2013 à raison de deux fois par semaine, par différents intervenants. Pour les sites de Sainte-Marie, sont intervenus à la fois des membres de l'Association le Carouge (B. CONDE, D. BELFAN, K. MARIE-SAINTE, D. PETINI, C. PRECHEUR, M. HUYGHUES DESPOINTES, R. JEAN-FRANCOIS, C. CASSILDE, Y. APPIN, E. ERUAM, A. ERUAM) et du personnel de l'Office National des Forêts (S. BATIFOULIER, R. DORE, S. VILLERS, R. BURVENIQUE, M. GILABERT, A. GILLET).

Sur les sites du Robert, les observations ont été réalisées par les deux gardes du littoral de cette commune (W. BELHUMEUR, X. LIMER), depuis une embarcation.

Le matériel utilisé comprend des paires de jumelles, des longues-vues et un appareil photo. Les données étant transcrites sur une fiche de terrain standardisée et commune à tous les observateurs du suivi (voir annexe).

Pour chaque site, trois comptages ont été réalisés à 5 minutes d'intervalle. De ces trois dénombrements d'oiseaux observés simultanément on retient la valeur la plus grande.

3.2 Mesures issues des recommandations de la saison d'observation 2012

Les points de protocole qui suivent découlent des recommandations faisant suite à l'inventaire de 2012. Leur stricte application devant être assurée chaque année afin d'assurer une méthodologie standardisée qui permette de comparer les résultats d'une saison sur l'autre.

Une réunion préparatoire a été organisée avec tous les observateurs des différentes structures avant le début de la campagne de suivi afin d'homogénéiser la méthodologie de comptage employée ;

Une fiche de terrain commune à tous les observateurs a été utilisée ;

Les comportements/types d'activités ont été notés systématiquement. Les oiseaux observés ont été différenciés selon qu'ils étaient en vol/en pêche/au repos/en couvain. Les différences de modalités d'observations qui avaient été constatées l'année précédentes ont été gommées via l'harmonisation consécutive à la formation dispensée par le Carouge en salle (½ journée) comme sur le terrain (½ journée). Les différentes activités se distinguent comme suit :

- les oiseaux en repos (posés sur leurs pattes tendues) ;

- les oiseaux en couvaison (couchés, les pattes repliées) ;
- Les oiseaux en pêche (avec plongeurs, proches de la surface de l'eau et restant sur une zone) ;
- Les oiseaux en vol (traversant une zone, à bonne distance de la surface de l'eau) ;

La présence de juvéniles et leur nombre est noté quand les conditions d'observation le permettent ;

Le point de vue de la Philippe a été entretenu juste avant le début de la campagne de suivi afin de garantir une bonne visibilité sur le Pain de Sucre ;

La saisie des données de terrain a été confiée à un opérateur rigoureux et motivé par le sujet, afin d'éviter de nombreuses erreurs d'encodage ;

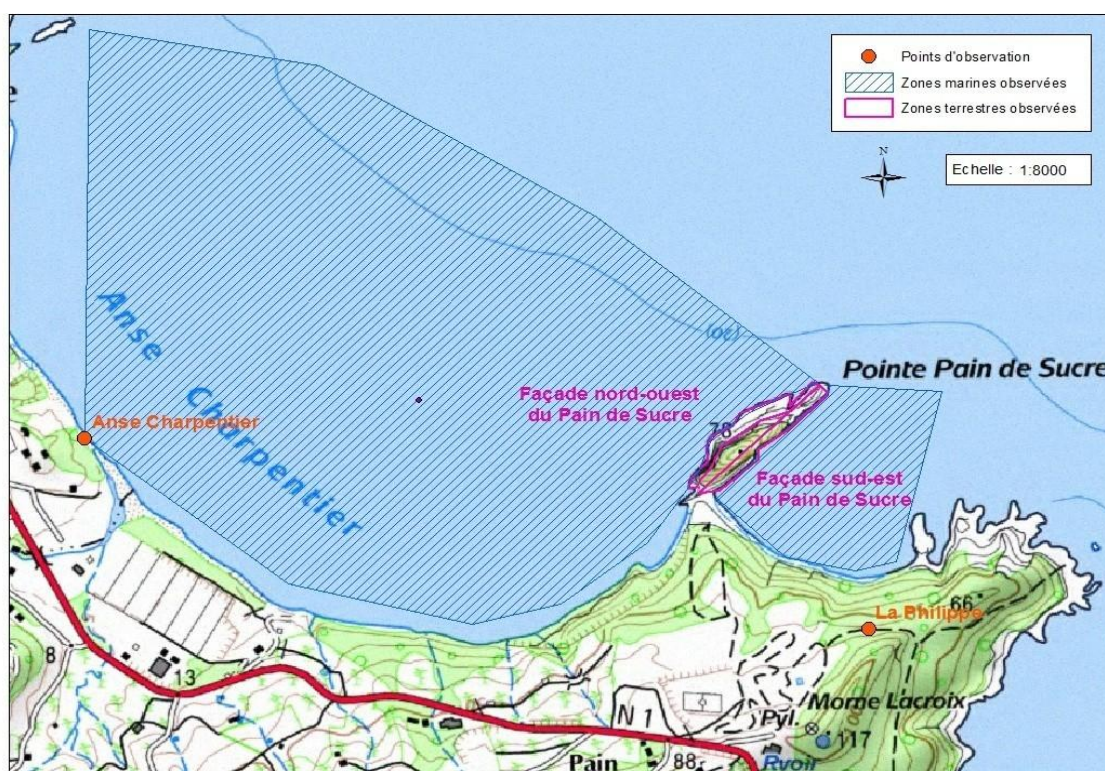
Les données de terrain ont été saisies sous une forme permettant l'analyse directe des résultats sans devoir procéder à une seconde saisie (fichier de type tableur spécifique fournie lors de la réunion préparatoire).

3.3 Sites d'étude

3.3.1 Site du Pain de Sucre

Le Pain de Sucre, d'une surface de 1.7 ha, fait partie de la Forêt Domaniale du Littoral et est géré par l'Office National des Forêts. Il est protégé par l'arrêté de protection de biotope 99-83 du 15 janvier 1999 qui interdit notamment l'accès au site du 1er mai au 31 août ainsi que la pêche à moins de 300 m de ses rivages durant la même période.

Les observations sur la façade nord-ouest du Pain de Sucre et la zone marine associée ont été réalisées depuis l'Anse Charpentier (distance d'observation : 1300 m), tandis que la façade sud-est et la zone marine associée ont été observées depuis le point de vue situé au sein de la forêt de la Philippe (distance d'observation : 470 m).



Site du Pain de Sucre – Carte réalisée par C. Godefroid



Pain de sucre. Vue face nord-ouest



Pain de Sucre – zone de nidification

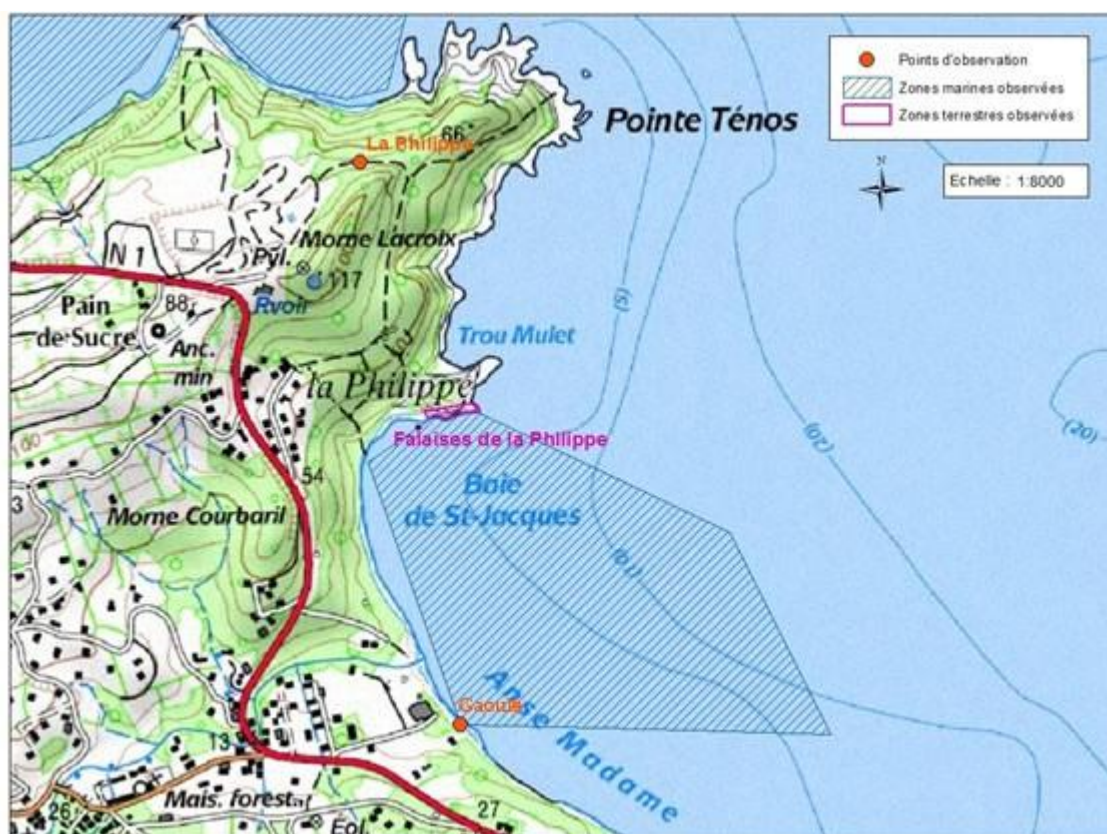


Pain de Sucre - façade sud-est

3.3.2 Falaises de la Philippe

Les falaises de la Philippe font partie de la Forêt Domaniale du Littoral, gérée par l'Office National des Forêts. Ces falaises et la zone marine adjacente ont été observées depuis un point appelé "Gaoulé". Distance d'observation : 600 m.

Il n'y a, à notre connaissance aucune reproduction de sterne de Dougall connue pour ce site. S'il est suivi c'est qu'il constitue un site exploité par les sternes de Dougall et leurs jeunes lors de la saison de reproduction en tant que site de nourrissage.



Site des falaises de la Philippe – Carte modifiée d'après C. Godefroid



Plage de Gaoulé « point de comptage »

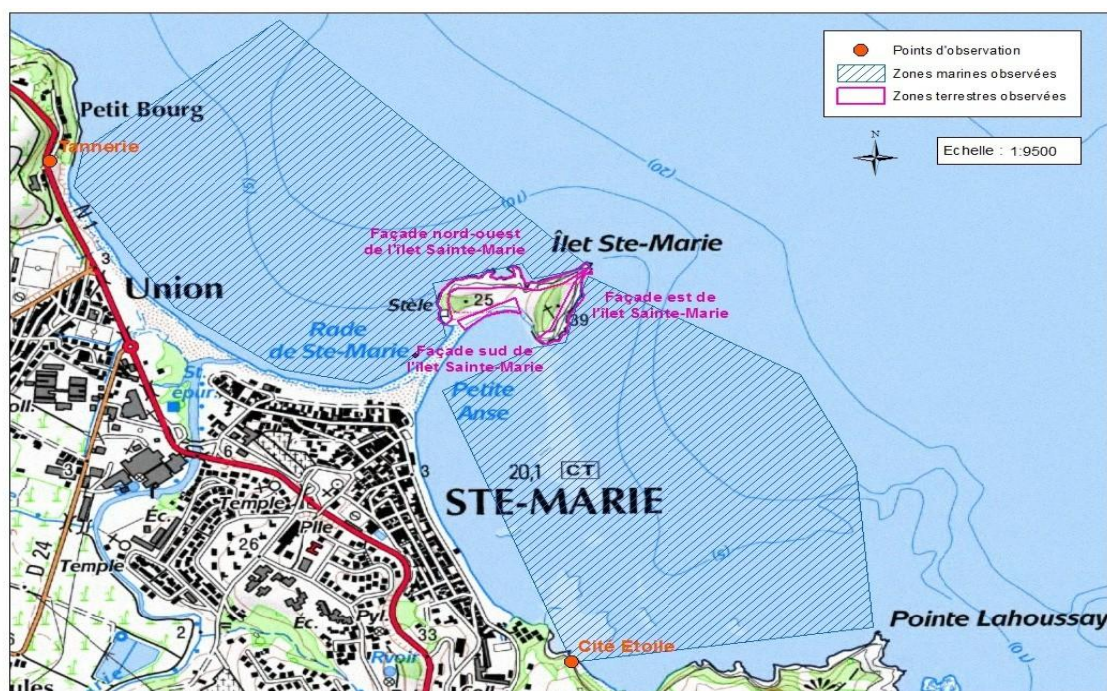


Vue des falaises de la Philippe et emplacement des sternes de Dougall présentes

3.3.3 Site de l'îlet Sainte-Marie (Commune de Sainte-Marie)

L'îlet Sainte-Marie, d'une surface de 5 ha, fait partie de la Forêt Domaniale du Littoral. Sa façade nord-ouest, ainsi que la rade de Sainte-Marie ont été observées depuis un point dénommé "Tannerie" (également appelé Petit Bourg) du 9 mai au 29 août (54 séances d'observations réalisées par l'association le Carouge ou L'office National des Forêts). La distance d'observation est d'un 1 km.

La façade est et la façade sud, ainsi que la zone marine qui leur est associée, ont été observées depuis la Cité Étoile sur la même période et par les mêmes acteurs (54 séances). Distance d'observation : 800 mètres.



Site de l'îlet Sainte-Marie – Carte réalisée par C. Godefroid



Vue de l'îlet de Sainte-Marie « côté tombolo »

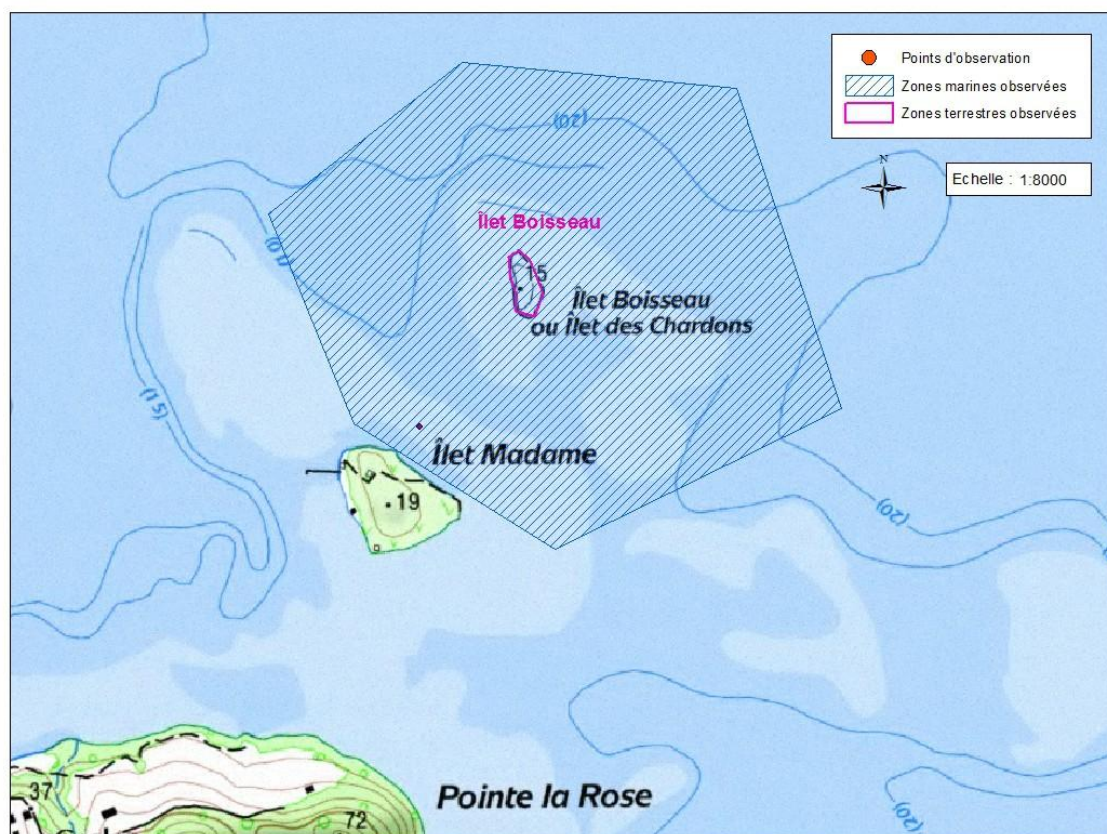


Vue de l'îlet de Sainte-Marie

Aux distances choisies, les juvéniles de sterne de Dougall très mimétiques sont particulièrement difficiles à distinguer parmi le sol couvert de fientes blanchâtres et la roche. Seuls leurs mouvements ou l'expérience de l'observateur permettent de les repérer.

3.3.4 Sites de l'îlet Boisseau et de l'îlet Petit-Piton

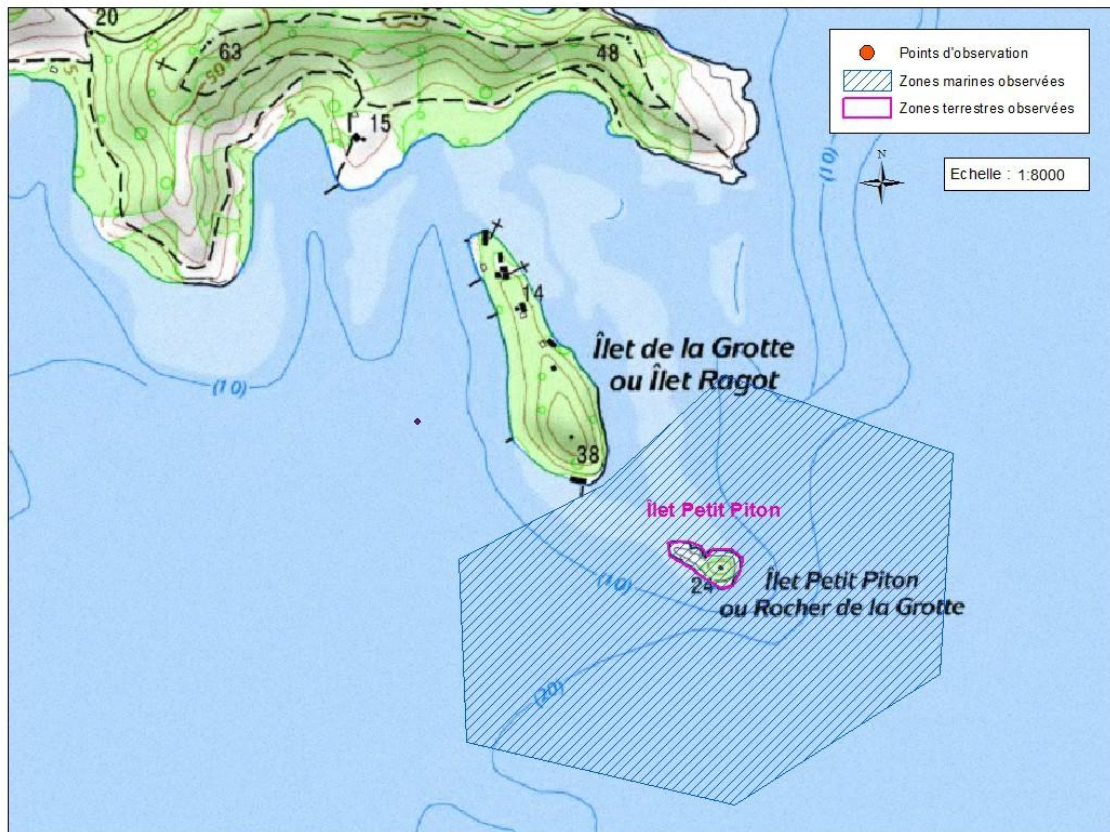
L'îlet Boisseau et l'îlet Petit-Piton sont deux îlets situés dans la commune du Robert, de respectivement 0.54 et 0.6 ha. L'îlet Boisseau fait partie des 50 pas géométriques, est géré par le Conservatoire du Littoral et est protégé par un Arrêté de protection de biotope depuis 2002. L'îlet Petit Piton fait partie de la Forêt Domaniale du Littoral et est géré par l'Office National des Forêts. Ces deux îlets et les zones marines environnantes ont été observés depuis une embarcation par les gardes du littoral du Robert (W. Belhumeur et X. Limer) à une distance d'une centaine de mètres.



Site de l'îlet Boisseau - Carte réalisée par C. Godefroid



Vue de l'îlet Boisseau



Site de l'îlet Petit Piton – Carte réalisée par C. Godefroid



Vue de de l'îlet Petit Piton

4 Résultats du suivi 2013

Le site de nourrissage des falaises de la Philippe fréquenté au cours de la campagne précédente (2012) ne l'a pas été au cours de celle-ci.

4.1 Efforts de comptage

Pour la campagne de suivi 2013, l'Association Le Carouge a effectué 32 comptages, avec une fréquence moyenne de deux visites par semaine, tandis que l'Office National des Forêts a effectué 22 comptages, avec une fréquence moyenne d'une fois par semaine en mai et juin, et de deux fois par semaine en juillet et en août. Les gardes du littoral de la baie du Robert ont effectué 20 comptages.

Le tableau suivant synthétise l'effort de comptage réalisé par les différents intervenants.

Tableau 1: Effort de comptage 2013 sur les différents sites

Site observé	Site d'observation	Association Le Carouge	Gardes du littoral de la baie du Robert	Office National des Forêts	Total général
Pain de sucre Façade nord-ouest	Anse Charpentier	32		22	54
Pain de Sucre Façade sud-ouest	La Philippe	32		22	54
Îlet de Sainte-Marie Façades est et sud	Cité Étoile	32		22	54
Îlet de Sainte-Marie Façade nord-ouest	Tannerie	32		22	54
Falaises de la Philippe	Gaoulé	32		22	54
Îlet Boisseau	Embarcation en mer		14		14
Îlet Petit Piton	Embarcation en mer		6		6
	Total général	160	20*	110	290

* une sortie des gardes a été rendue impossible par la tempête Chantal

4.2 Utilisation des différents sites

4.2.1 Emplacement et temporalité des différentes zones

En 2013 les sternes de Dougall sont arrivées un peu plus tardivement qu'en 2012 c'est-à-dire en mai et non mi-avril

Nous avons orientés les analyses sur la sterne de Dougall (*Sterna dougallii dougallii*), sujet principal de l'étude, mais aussi sur les autres oiseaux marins nicheurs sur les mêmes sites, à savoir la sterne bridée (*Onychoprion anaethetus recognitus*) et le noddie brun (*Anous stolidus*). D'autres espèces ont été vues sur ou à proximité de ces sites : le pélican brun (*Pelecanus occidentalis*), l'hirondelle à ventre blanc (*Progne dominicensis*), la tourterelle à queue carrée (*Zenaida aurita*), la frégate superbe (*Fregata magnificens*), la mouette atricille (*Leucophaeus atricilla*) et la sterne royale (*Thalasseus maximus*) et aussi l'huîtrier d'Amérique (*Haematopus palliatus*) (le 29/05, plage du site de la Phillippe).

Historique récent des sites de nidification de la sterne de Dougall en Martinique (Dubief, 2009 et Carouge, 2012)

Année	Îlet Sainte-Marie	Pain de Sucre	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton
2005	Nidification	?	–	Nidification
2006	–	Nidification	Nidification	–
2007	?	?	Nidification	–
2008	Nidification	?	Nidification	–
2009	–	Nidification	Nidification	–
2010	?	?	?	?
2011	?	?	?	?
2012	–	Nidification	–	Nidification
2013	Nidification	–	Nidification	–

Emplacement et temporalité des des zones de repos, de couvaion, et de pêche (2013)

Sterne de Dougall							
Activités	Îlet Sainte-Marie – Façade est	Îlet Sainte-Marie – Façade nord-ouest	Pain de sucre – façade nord-ouest	Pain de sucre façade sud-est	Falaises de la Phillippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton
Lieu d'observation	Cité étoile	Tannerie	Anse charpentier	La Phillippe	Gaoulé	Mer	Mer
Repos	08/06-09/08	11/06-29/08	29/05-10/08 (09/05-06/08	08/06-21/08	23/05-12/09	–
Vol	18/05-29/08	09/05-29/08	09/05-29/08	09/05-29/08	18/05(80)-29/08	23/05-12/09	–
Pêche	15/05-24/08	09/05-29/08	09/05-21/08	06/06-14/08	09/05-28/08	23/05-13/08	–

Couvaison	22/06	3/07-11/07	–	–	–	–(voir texte)	–
-----------	-------	------------	---	---	---	---------------	---

Sterne Bridée							
Activités	Îlet Sainte-Marie Façade est	Îlet Sainte-Marie – Façade nord-ouest	Pain de sucre – façade nord-ouest	Pain de sucre façade sud-est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton
Lieu d'observation	Cité étoile	Tannerie	Anse charpentier	La Philippe	Gaoulé	Mer	Mer
Repos	09/05-28/08	09/05-28/08	31/05-14/08	09/05-24/08	31/05-21/08	–	13/08-27/09
Vol	09/05-24/08	09/05-10/08	09/05-28/08	09/05-24/08	18/05-24/08	23/07-21/08	23/07-27/09
Pêche	15-16-24/08	15/05-28/07	18/05-21/08	19/06-31/07	15/06-28/08	–	23/07
Couvaison	15/05-27/06	09/05-12/06	–	09/05-06/08	–	–	–

Noddi brun							
Activités	Îlet Sainte-Marie Façade est	Îlet Sainte-Marie – Façade nord-ouest	Pain de sucre – façade nord-ouest	Pain de sucre façade sud-est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton
Lieu d'observation	Cité étoile	Tannerie	Anse charpentier	La Philippe	Gaoulé	Mer	Mer
Repos	11/06-28/07	07/08-24/08	–	31/05-25/07	–	23/07	–
Vol	04/06-25/06	31/05-29/08	11/06-29/08	13/06-29/08	31/05 - 13/06	–	–
Pêche	25/06	19/09-17/08	25/06-22/07	–	06/06-22/07	–	–
Couvaison	–	–	–	–	–	–	–

4.2.2 Utilisation de l'îlet Sainte-Marie

1. Façade est

La pointe de la façade est a, cette année comme en 2008, constitué un site de reproduction des sternes de Dougall, alors qu'en 2012 aucune activité de reproduction de cette espèce n'y avait eu lieu.

La sterne de Dougall y est active (une centaine comptabilisées le 27 juin dans des conditions difficiles) mais pas très visibles cette année. Afin de s'assurer dès le départ qu'il y avait bien reproduction une précautionneuse excursion (accompagnés d'un garde Office National des Forêts avec autorisation de la DEAL) jusqu'à la croix à permis de comptabiliser le 22 juin environ 250 adultes et d'apercevoir plusieurs poussins d'âge différents ainsi que des œufs. Il y a donc bien reproduction sur le site mais cette activités n'y est visible que pour une petite fraction de la colonie. Par ailleurs la distance d'observation ne permet de distinguer ni les œufs ni les poussins.

La sterne bridée (23 comptabilisées le 6 juillet), y nidifie en petit nombre chaque année, de préférence dans les cavités rocheuses en contrebas des falaises (couvaison constatée du 15 mai au 27 juin 2013). Les deux espèces de sternes (Dougall et bridée) et le noddî brun utilisent cette façade comme zone de repos.

2. Façade nord-ouest

318 sternes de Dougall sont dénombrées le 4 août 2013 et 84 couvaisons concernant la même espèce sont répertoriées le 11 juillet.

Les sternes bridées constituent une présence peu importante (moins d'une dizaine d'individu) avec, comme sur l'autre façade, quelques nidifications. Les deux espèces de sternes et le noddî brun utilisent cette façade comme zone de repos.

L'hirondelle à ventre blanc y niche chaque année au niveau des falaises à proximité de la croix (donc visibles par la Tannerie).

Cette façade de l'îlet constitue le plus grand site de nourrissage de sternes de Dougall de la Martinique, et ce comme l'année précédente. Le nourrissage y a donc lieu qu'il y ait ou non reproduction sur l'îlet.

3. Bilan de l'Îlet sainte-Marie

Pour ce qui est de la sterne de Dougall, on retiendra une population nicheuse d'au minimum 318 individus environ (correspondant à la population aperçue en façade nord-ouest) . Ce chiffre est d'un ordre de grandeur similaire mais supérieur à celui de 2012 (266 individus).

Le site est un site d'importance pour le nourrissage des jeunes.

Il n'a pas été constaté de rassemblements d'oiseaux à l'embouchure de la rivière de sainte-Marie comme cela a été le cas l'année précédente. La cause de cette absence est probablement la très nette augmentation de la fréquentation de la plage par des chevaux aux galop.

Lors de la session 2012, trois sternes de Dougall baguées avaient été repérées sur la plage, une avec bagues colorées et deux avec bagues métalliques. Après quelques recherches, nous avons appris que la sterne à bagues colorées avait été baguée aux États-Unis dans l'état de New York à Great Gull Island. Malheureusement les deux autres individus pourvus de bagues métalliques n'ont pu révéler leur origine, ce type de bague n'étant pas adapté à une lecture à grande distance du code inscrit dessus. Des sternes baguées avaient également été observées en 2008 sur l'îlet Sainte-Marie par le Carouge. Cette année aucune sterne de Dougall baguée n'a été aperçue.

Les sternes de Dougall, bridées et noddis bruns utilisent les zones marines situées à proximité comme zones de pêche.

4. Infractions

Infractions : 17 personnes ont été aperçues dans la période d'interdiction : du 01 04 au 31 08 2014 sur la zone interdite d'accès lors de la mission de comptage, qui fut étalé du 01 05 au 31 08 2013.

Façades est et sud : du 19/06 au 28/08 24 pêcheurs sur la plage ou l'îlet en zone non interdite.

Façade nord-ouest : du 12/06 au 28/08 57 pêcheurs sur la plage ou l'îlet en zone non interdite.

11 personnes sur la zone de nourrissage (non interdite d'accès) (dont pêcheurs précédemment cités).

4.2.3 Utilisation du Pain de Sucre

1. Façade nord-ouest :

Cette année la sterne de Dougall (jusqu'à 88 en simultané) n'y a été vue qu'en repos, sans nidification sur le site. Les sternes bridée et de Dougall ainsi que le noddie brun l'ont aussi fréquenté comme zone de repos.

2. Façade sud :

Seules quelques sternes de Dougall y ont été observées (à la différence de l'année 2012) hors activité reproductrice. La sterne bridée a également été aperçue nichant sur cette façade. Le noddie brun y a été observé en repos ou en vol et les sternes de Dougall et bridées s'y reposent.

Les trois espèces utilisent les zones marines situées à proximité comme zones de pêche.

3. Infractions :

4 infractions constatées sur le Pain de Sucre sur la période du 22 juin au 24 août 2013. Quelques pêcheurs ou chasseurs sous marins ont été aperçus à 2 reprises (24/07 et 22/08) sur le Pain de Sucre lui-même. Par ailleurs le site s'est vu survolé par un hélicoptère le 19 juin et par un avion le 24 juillet 2013.

Par ailleurs 17 pêcheurs au total ont été comptabilisés sur la plage

4. Bilan

Le Pain de Sucre, n'a pas, cette année, constitué un site de reproduction de la sterne de Dougall. Les sites du Pain de Sucre et de l'îlet Sainte-Marie semblent accueillir de façon mutuellement exclusive la nidification de la sterne de Dougall : la nidification sur l'un se fait « aux dépens » de l'autre.

4.2.4 Utilisation des falaises de la Philippe

En ce qui concerne la sterne de Dougall, ce site n'est pas connu comme site de reproduction mais uniquement comme site de nourrissage, jeunes et adultes provenant très probablement de la colonie proche du pain de Sucre. Mais cette année, les falaises de la Philippe n'ont pas été investies comme cela avait été le cas en 2012. Le fait que le Pain de Sucre, n'ai pas cette année été site de reproduction pourrait suffire à expliquer cette observation.

Les sternes de Dougall, sternes bridées, noddis bruns et pélicans bruns utilisent la zone marine située à proximité comme zone de pêche. Les pêcheurs humains y sont également très nombreux.

10 observations du 18/05 au 28/08 font état d'un total de 31 pêcheurs dans la zone.

4.2.5 Utilisation des îlets Boisseau et Petit Piton

L'observation s'y fait par bateau, ce qui ne facilite pas les observations, en particulier en cas de mer agitée. Les conditions difficiles peuvent même empêcher la sortie de comptage comme ça a été le cas le 09/07/2013.

1. îlet Boisseau

Cet îlet a fait l'objet d'un suivi du 23 mai au 4 octobre 2013 (14 visites).

Le nombre maximum d'individus recensés simultanément a été de 370 sternes de Dougall adultes le 13 juin. À rapprocher du chiffre maximum de 7 pour le même site en 2012. Suite à la formation dispensée avant la mission d'observation les observateurs cette année ont effectué la distinction entre juvéniles et adultes à la différence de l'année précédente.

Le fait qu'aucune activité de reproduction (couvaison) de sterne de Dougall n'ait été relevée cette année sur le site est un biais d'observation. En effet les postures de repos et couvaison n'ont pas été distinguées par les gardes, tâche possible mais malaisée aux jumelles dans des conditions de stabilité difficiles. Par contre le caractère abondant et durable de la colonie ainsi que le nombre important d'individus « au repos » atteste *a posteriori* de la nidification sur le site cette année.

350 sternes fuligineuses adultes ont été recensées le 04 juillet, remplaçant les sternes de Dougall. De façon très inhabituelle celles-ci sont venues nicher tardivement sur un site qu'elles ne fréquentent habituellement pas. Leurs sites « classiques » de nidifications sont les îlets de la réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne et l'îlet Lapin.

Aucune infraction constatée.

2. L'îlet Piton

Suivi assuré du 23 juillet au 4 octobre (6 visites)

Alors qu'en 2012 on recensait 260 individus de sterne de Dougall pour ce site, cette année aucune sterne de cette espèce n'a été comptabilisée. Seules des sternes bridées ont été contactées avec un maximum observé le premier jour à savoir le 23 juillet (59 individus), les chiffres ayant rapidement chuté par la suite pour devenir nuls. Ces chiffres expliquent le faible nombre de comptages réalisés sur ce site.

Aucune infraction n'a été relevée au cours de cette session 2013.

3. Bilan des îlet Boisseau et îlet Petit Piton

Les deux îlets servent de zones de repos et de pêche pour la sterne de Dougall et la sterne bridée. Ils semblent très peu fréquentés par le noddie brun dont un seul individu a été vu cette année (sur l'îlet Boisseau) et aucun en 2012.

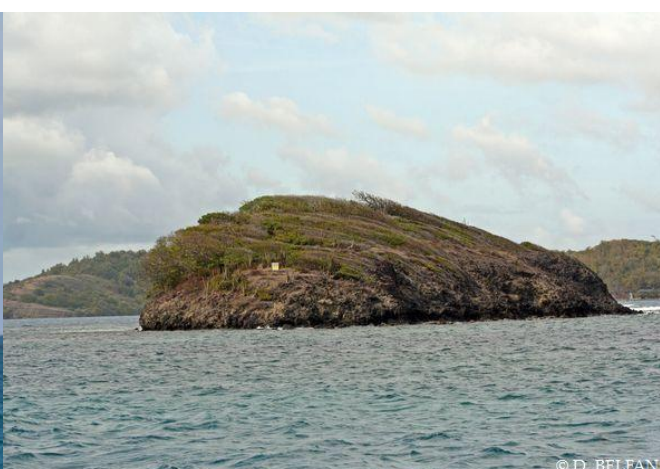
La sterne bridée a été aperçue essentiellement sur l'îlet Petit Piton et la sterne de Dougall sur îlet Boisseau. Le même phénomène avait été perçu l'an dernier mais avec inversion des îlets concernés. Chacune se reproduit sur son îlet d'élection.

Les chiffres de population de la sterne de Dougall sur ces deux îlets cette année attestent d'une répartition contraire à celle de l'année précédente qui s'explique par un phénomène de « vase communicant », un îlet accueillant les populations ayant délaissé l'autre. Cette inversion de fréquentation de ces deux îlets par la sterne de Dougall avait déjà eu lieu en 2012 et en 2006 (*cf. supra* Tableau « Historique récent des sites de nidification de la sterne de Dougall »). Une fois encore on assiste au côté imprévisible de cette espèce dans ses choix de sites de nidification.

Pour la commune du Robert et ses deux îlets on a donc une population globale estimée à environ 370 individus au minimum pour 2013 (267 en 2012).



L'îlet Petit Piton



L'îlet Boisseau

4.2.6 Sites de nourrissage

Trois types de sites sont importants pour les sternes en période de reproduction : les sites de nidification, les sites de pêche en mer et les sites, terrestres, de nourrissage des jeunes. Ces sites de nourrissage peuvent se trouver à une certaine distance du site de nidification dans la mesure où le jeune, encore dépendant de l'adulte, est néanmoins capable de voler. Comme pour les sites de nidification, ils semblent faire montre d'une certaine imprévisibilité d'une année sur l'autre. En 2013 le seul site important de nourrissage est la façade nord-ouest de l'île Sainte-Marie, associé à une petite partie d'activité de nourrissage sur la plage du tombolo, ainsi que l'île Saint-Aubin (commune de Sainte-Marie).

Parmi les sites de nourrissage connus de la sterne de Dougall on peut citer par ordre d'importance l'île Sainte-Marie face nord-ouest (qui semble fréquenté pour cette fonction qu'il y ait ou non reproduction sur l'île) suivi de la Falaise de la Philippe (2012) ainsi que l'île aux Rats (2011).



Îlet Sainte-Marie façade nord-ouest : zone de nourrissage des sternes de Dougall

4.2.7 Autres données

28 sternes de Dougall ont été aperçues en repos ensemble sur la pointe en contrebas de l'île Lapin le 29/05/2013 à 10 heures. Sur cet îlet de la Caravelle ce sont les sternes fuligineuses, bridées et noddis qui nichent.

4.3 Estimation des effectifs

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de suivi en indiquant pour chaque site le nombre maximum d'individus observés simultanément. Le détail des comptages est consultable dans les annexes.

Les résultats se rapportant à l'ensemble des sites sont donnés pour indication. En effet, les sites de l'îlet de Sainte-Marie et du Pain de Sucre étant observés depuis plus d'un site et de façon non simultanée, il est pour ainsi dire inévitable que qu'un certain nombre d'oiseaux au gré de leurs mouvements aient été comptabilisés de chaque point d'observation c'est-à-dire plusieurs fois. Nous ne pouvons donc pas utiliser ces valeurs pour estimer la taille des populations.

Bilan des observations par site

Espèce	Îlet Sainte-Marie Façade est	Îlet Sainte-Marie – Façade nord-ouest	Pain de sucre – façade nord-ouest	Pain de sucre façade sud-est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton	Ensemble
Lieu d'observation	Cité Étoile	Tannerie	Anse charpen- tier	La Philippe	Gaoulé	Mer	Mer	
Total contacts visuels Sternes de Dougall	1537	4660	387	169	2608	1952	0	11313
Max. simultané Sternes de Dougall adultes	250	318	88	11	150	370	0	–
Max. simultané Sternes de Dougall juvéniles	37	99	11	0	8	6	0	–
Total contacts visuels noddis bruns	8	21	9	12	14	1	0	65
Max. simultané Noddis bruns	2	3	3	4	2	1	0	–
Total contacts visuels sterne bridée	417	181	255	393	312	18	78	1654
Max. simultané Sternes bridées	23	33	17	29	41	7	59	–

Le nombre maximal d'individus observés simultanément en un lieu donné est une donnée intéressante car il correspond à l'effectif minimal que l'on puisse avancer pour l'espèce et le site considéré, la totalité des oiseaux s'y trouvant ayant peu de chances d'être entièrement visible au moment du comptage.

Pour ce qui est du Pain de sucre le maximum d'observation est de 88 individus comptabilisés simultanément sur la façade nord-ouest (et 8 pour l'autre l'autre façade à un moment différent). **L'effectif minimum retenu de la colonie de sternes de Dougall du Pain de Sucre est donc de 88 individus.**

Aucune sterne de Dougall n'a été aperçue sur le site de l'îlet Piton en 2013. Alors que la population minimale en 2005 était estimée à 262 individus par la SEPANMAR et 260 individus en 2012 par l'association le Carouge. À l'inverse, aucun individu n'avait été observé **sur l'îlet Boisseau** en 2005, et seuls 7 individus étaient contactés visuellement simultanément en 2012 tandis qu'**ils sont 370 en 2013.**

L'effectif minimum sur les falaises de la Philippe est de 150 individus le 21 juillet 2013.

L'effectif minimum de l'îlet Sainte-Marie est de 318 individus adultes, observé le 4 août (plus tardivement qu'en 2012). Mais l'observation sur le lieu même de la colonie sur la pointe est a révélé la présence de 250 oiseaux au nid ou immatures.

En ne considérant qu'un seul maximum par site de reproduction et en considérant qu'en période de nidification les colonies ne changent pas de site et que les oiseaux témoignent d'une certaine fidélité à leur colonie au cours d'une même saison de reproduction on peut alors s'avancer à additionner les populations des différents sites. (La distance entre sites est : Boisseau à Sainte-Marie : 17 km et Pain de Sucre Sainte-Marie 3 km).

En additionnant les chiffres retenus des différents emplacements on obtient pour 2013 à la **Martinique** : $318+88+150+370 = 926$ individus. L'évaluation pour 2012 était de 806 individus.

Estimer le nombre de couples nicheurs à partir du nombre total d'individus observés s'obtient en appliquant un coefficient diviseur, en l'occurrence de valeur 2,6, appliqué les années précédentes par la SEPANMAR en 2007 ou l'Association le Carouge en 2013. En gardant cette valeur (afin de maintenir la cohérence des chiffres d'une année sur l'autre) on obtient un nombre estimé de 356 couples nicheurs pour la Martinique en 2013. Il nous paraît préférable de s'en tenir à la population totale dans la mesure où ce coefficient introduit un niveau supplémentaire d'incertitude dans la mesure où il s'agit d'un coefficient « moyen ». Néanmoins il nous a paru utile de l'appliquer afin de comparer plus facilement la population martiniquaise à d'autres, puisque c'est souvent le nombre de couples qui est donné.

Un site est souvent considéré comme un site d'importance internationale pour les oiseaux s'il accueille au moins 1 % de l'ensemble d'une espèce ou sous-espèce (Convention de Ramsar – Critère 6, Wetlands International, Directive européenne sur les oiseaux, etc...). À ce titre la Martinique est un site d'importance internationale pour ce qui concerne la sous-espèce atlantique de sterne de dougall *Sterna dougallii dougallii* (avec plus de 3 % des 10 000 couples estimés pour cette sous-espèce). La Martinique est *a fortiori* d'importance régionale avec entre 4 et 9 % de la sous-population caribéenne de sternes de Dougall nicheuse (estimée entre 3550 et 7100 couples (Bradley et Norton, 2009, cité par Dubief, 2009)). Cela justifie l'intérêt qui leur est porté via les mesures de protection et le suivi annuel.

Le suivi 2013 confirme l'importance de la population martiniquaise de sternes de Dougall et les chiffres trouvés sont en parfaite adéquation avec ceux issus de la campagne 2012 et antérieures. Bien que les chiffres 2013 soient légèrement supérieurs qu'en 2012 il serait imprudent de vouloir dès à présent parler de hausse de la population. Rappelons que des fluctuations annuelles existent dans toutes les populations d'organismes et que le protocole et conditions de comptage laissent la place à des incertitudes, ce qui est le propre d'une estimation. Ces « bons » chiffres ne doivent cependant pas occulter un avenir dont les conditions de stabilité ne sont pas encore garanties pour les sternes de Dougall. C'est l'objet du prochain chapitre.

5 Discussion et préconisations

5.1 Constats des menaces en Martinique

Le suivi 2013 confirme les facteurs de menaces déjà perçus années précédentes et met en évidence de nouveaux facteurs à effet potentiellement néfastes.

5.1.1 Dérangements pouvant impacter le succès reproducteur

1. Aux sites de reproduction

La présence humaine parfois importante, de pêcheurs notamment (Pain de Sucre, îlet de Sainte-Marie) et l'accès facilité (depuis que l'accès à la croix de l'îlet de Sainte-Marie est aménagé) sont responsables d'un flux relativement important de visiteurs autour ou sur les sites importants pour la nidification des sternes de Dougall.

2. Dérangement aux sites de nourrissage des jeunes



Exemple de dérangement. Noter la présence humaine et l'envol de la colonie

Au delà des zones de nidification, la reproduction des sternes comprend aussi une phase de nourrissage des jeunes. Celle-ci peut avoir lieu sur un site différent du site de nidification.

La plage de Sainte-Marie, en particulier au niveau de l'embouchure, constitue un de ces sites pour les sternes de Dougall. C'est aussi un lieu fort apprécié pour bon nombre d'oiseaux : limicoles mais aussi sterne caugek, petite sterne, sterne royale, mouette atricille... qui y venaient nombreux, faisant de cet endroit un site réputé pour les amateurs d'ornithologie.

De juillet à décembre a lieu la migration vers l'Amérique du sud notamment des limicoles et autres migrateurs. La Martinique et la plage de Sainte-Marie en particulier constituent une halte de passage appréciée par ces espèces.

Sur cette plage des courses de chevaux et d'âne sont traditionnellement organisées en août. Ces courses généraient jusqu'ici des entraînements qui avaient lieu seulement à l'approche de cette date et restait donc très épisodiques. Depuis peu, suite à l'aménagement de 3 écuries fixes sur place en 2011, des entraînements ont lieu maintenant tout au long de l'année sur la plage, ce qui n'a pas tardé à effaroucher pour de bon les oiseaux qui jadis fréquentaient le lieu et la plage ne constitue plus un lieu de nourrissage des jeunes.



La plage de Sainte-Marie, en 2008, site alors apprécié des oiseaux marins

5.1.2 Prédation par des espèces exotiques envahissantes

Les oiseaux marins qui nichent au sol sur des îlots sont très vulnérables aux prédateurs terrestres. En effet, face à l'arrivée du rat ou de la mangouste, ces oiseaux sont exposés à un menaçement à laquelle ils n'ont jamais été confrontés et n'ont donc pas développé au cours des temps des stratégies adaptées pour la protection des œufs et poussins (Yésou et al., 2013)

En Martinique les impacts imputables aux espèces exotiques envahissantes (EEE) sur les oiseaux marins relèvent du rat noir (*Rattus rattus*) et de la mangouste (*Herpestes auropunctatus*) (cf. changement taxonomique dans Veron et al., 2007) Les œufs et les poussins peuvent subir des prédateurs par ces deux espèces introduites, ce qui constitue une menace pour les sternes de Dougall. Toutes les deux figurent sur la liste des 100 espèces les plus envahissantes au monde (Global Invasive Species Database, 2011a ;2011b)

5.1.3 Ramassage d'œufs

Le ramassage d'œufs de sternes de Dougall est une menace souvent évoquée dans la littérature, sans qu'il ait été possible de trouver d'information concrètes sur le papier, infirmant ou confirmant explicitement la persistance cette pratique en Martinique ou dans les Caraïbes à ce jour. Il n'est cependant pas très difficile de trouver en Martinique des personnes qui évoquent avec nostalgie le temps où ils allaient ramasser des œufs d'oiseaux marins... Le poids des traditions aidant, on est en mesure de se poser des questions sur les pratiques actuelles, à l'image de ce qui se pratique pour les tortues marines.

5.2 Mesures : champs des possibles

L'importance de la population locale au regard de la population des Caraïbes, à l'échelle régionale et mondiale et l'ensemble des menaces constatées amènent l'Association le Carouge à préconiser un certain nombre de mesures et recommandations

Ces préconisations visent dans un premier temps à remédier aux problèmes repérés par les ornithologues au cours des suivi de populations, donc des mesures correctrices ou « thérapeutiques ». Tandis que dans un deuxième temps il sera proposé des mesures pouvant améliorer le sort de la population de sterne de Dougall via un certain nombre de mesure pouvant favoriser leur implantation et/ou leur succès reproducteur ou survie à long terme, donc des démarches plus prospectives dans leur nature.

Les actions et mesures pratiquées ou préconisées de par le monde envers les populations d'oiseaux marins en vue d'améliorer le statut de conservation des espèces locales et créer des populations durable via l'augmentation de la survie et du succès reproducteur sont nombreuses. Elles s'inscrivent généralement dans un des axes suivants (Plan de gestion des oiseaux de mer du Pacifique « Pacific Sea bird Program business plan », National Fish and Wildlife conservation 2013 ; BirdLife International, 2014 ; Hennique et al., 2010). :

(En gras les axes pertinents pour la Martinique concernant la sterne de Dougall et ses oiseaux marins de façon générale)

- 1) **Élimination des espèces animales non indigènes envahissantes. En s'assurant notamment de la complète réussite des éradications afin de garantir des conditions favorables aux oiseaux de mer à long terme et en accompagnant cette mesure d'un plan strict de prévention de réintroduction.**
- 2) Élimination des plantes non indigènes envahissantes suivie, si nécessaire, d'une restauration des communautés de plantes natives, le tout s'accompagnant d'un plan de prévention strict de réintroduction.
- 3) **Maintenir la naturalité des sites en protégeant les espaces des pressions d'urbanisation**
- 4) **Protéger les espaces de la fréquentation et/ou activités humaines si celles-ci peuvent avoir un impact négatif sur un site ou une espèce**
- 5) Réduire les captures accessoires d'oiseaux marins via des dispositifs d'effarouchement spécifiques et l'incorporation de volontaires dans les flottes de pêche.
- 6) Protéger les sites de pêche des oiseaux de mer et leur stock d'alimentaire : une stratégie réussie de protection des ressources alimentaire des oiseaux marins conduit les gestionnaires des pêcheries, les gestionnaires des aires marines protégées et les experts en conservation des oiseaux à développer ensemble des pratiques concrètes qui bénéficient tout à la fois aux oiseaux de mer et à l'industrie de la pêche commerciale sur le long terme.
- 7) **Diminuer les prélèvements humains en diminuant voire protégeant les espèces de la chasse et/ou autres prélèvements intentionnels (en l'occurrence en Martinique le ramassage d'œufs).**

- 8) **Sensibiliser / communiquer / valoriser.**
- 9) Réduire les impacts de la prédation naturelle.
- 10) Aménager le milieu afin de le rendre plus attractif.
- 11) **Agir de manière concertée au delà des limites du territoire via la coopération régionale ou internationale.**
- 12) Favoriser le succès reproducteur des espèces.
- 13) **Comblent les manques en information : pour de nombreuses espèces en danger, le manque d'information est le principal obstacle à une conservation efficace. Comblent ce défaut en connaissance est donc la stratégie-clé pour permettre une conservation plus efficace car orientant au mieux ses actions et résultats.**

5.3 Mesures correctrices

5.3.1 Gestion des prédateurs : éradication des rats et mangoustes.

Deux cas de figure se présentent lorsqu'il s'agit de considérer des actions à mener concernant les prédateurs de populations que l'on cherche à protéger.

Dans le premier, les prédateurs considérés sont des espèces autochtones, dont la présence sur la zone est légitime et leur l'action sur les populations de sterne n'est pas nouvelle et n'est pas *a priori* responsable des déséquilibres observés, même si leurs effets sur une population diminuée peut s'avérer critiques. Gérer une telle situation pose de nombreux problèmes, notamment éthiques, comme le montre plusieurs situations en Bretagne dont la plus épineuse est celle du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) (espèce protégée dont les populations se reconstituent) qui attaque les sternes de Dougall en nidification... Par chance ce cas-là ne se présente pas en Martinique et si une quelconque prédation par le bernard-l'hermite *Coenobita clypeatus* s'avérait exister en Martinique, son niveau actuel ne justifierait probablement pas de mesures particulières.

Dans le deuxième cas, les prédateurs sont des espèces étrangères introduites dont la présence n'est pas souhaitée et qui sont, pour partie ou complètement, responsables des déséquilibres actuels. Pour ces derniers, une campagne d'éradication, totale de préférence, est non seulement éthiquement possible mais indispensable si elle est possible techniquement. Le rat noir et la mangouste sont les deux prédateurs identifiés qui rentrent dans ce cadre là.

La plupart des îlots de Martinique accessibles au public ont été colonisés par le rat. Une dératisation annuelle de contrôle est donc préconisée et réalisée par le Parc Naturel Régional de la Martinique en partenariat avec l'Association Le Carouge sur les sites accueillant des colonies nicheuses. Elle a lieu avant la période de reproduction des oiseaux marins qui a lieu d'avril à octobre. Les mangoustes sont aussi concernées par cette opération sur le site du Pain de Sucre.

La dératisation complète d'un îlot se fait via un protocole qui a fait ses preuves avec des effets rapidement perceptibles sur oiseaux marins, comme en témoigne l'action sur l'îlet Hardy et les effets bénéfiques sur le puffin d'Audubon et le noddie brun mais aussi bien sûr sur les autres espèces occupant le même site (crabes de terre par exemple) (Yésou et al., 2013 ; Impact-mer, 2013).

Malgré le fait que des crottes de rats y ont été découvertes en 2006 (Dubief, 2009), aucun rat n'a été capturé en 2013 sur l'îlet Sainte-Marie, juste avant la saison de reproduction des sternes de Dougall. En revanche 28 rats ainsi que 4 mangoustes ont été capturés sur le site de la Pointe Pain de Sucre. Un seul rat a été attrapé sur l'îlet Boisseau. Pour ce qui concerne l'îlet Petit Piton, 12 rats ont été attrapés (Le Scao, 2013).

Les résultats de la dératisation 2014 (PNRM, com. pers.) indiquent des résultats du même ordre de grandeur pour tous les sites et en particulier on retrouve des chiffres élevés en ce qui concerne le Pain de Sucre, qui est une presqu'île et non une île et donc très facilement recolonisable. Afin de lutter efficacement contre la recolonisation des rats et mangoustes sur ce site peut être serait-il bon de réfléchir à un dispositif empêchant la recolonisation par ces derniers telles que l'installation de plaques de zinc n'offrant pas de prise disposées à la base des rochers au niveau du rétrécissement de la presqu'île (un peu à la manière de ce qui est souvent fait sur les cocotiers).

Il est à signaler qu'un important travail est effectué dans le cadre de la gestion des prédateurs introduits sur un grand nombre de sites de la Caraïbe. Ainsi le « Caribbean Seabird Initiative » publie régulièrement (2010-2013) un bulletin d'information intitulé « Invasives Newsletter ». On y décrit le travail accompli en faveur de la restauration des sites à reproduction d'oiseaux marins par l'élimination d'espèces envahissantes.

5.3.2 Campagne locale de sensibilisation , information et valorisation

1. À l'échelle de l'île

Les oiseaux marins ont une valeur patrimoniale forte mais sont relativement méconnus du public. À l'échelle de la Martinique, une sensibilisation grand-public de la population martiniquaise vis-à-vis de la vulnérabilité des oiseaux marins lors de la saison de reproduction pourrait se faire via la radio ou spots télévisuels. La sterne de Dougall (mais ce n'est pas la seule) a la chance d'être un oiseau d'une grande élégance et beauté et donc facilement charismatique, ce d'autant plus que lorsqu'elle se présente chez nous c'est parée de ses plus beaux atours.

Un court reportage allant dans ce sens a été diffusé par Martinique Première le 24 août 2013. Mais ceci reste très ponctuel et gagnerait à être transformé en une véritable campagne d'information et sensibilisation.

2. À l'échelle locale

Nous réitérons notre proposition de 2012 à savoir de mettre en place un mini-observatoire sur la partie ouest de l'îlet Sainte-Marie qui comporterait au minimum des panneaux explicatifs et une longue-vue. Cette dernière permettrait au public d'observer les oiseaux marins au repos sur l'îlet ou nichant sur la partie est de l'îlet fermée au public lord de la saison de reproduction.

La commune de Sainte-Marie mise beaucoup sur le potentiel attractif de l'îlet Sainte-Marie et de son tombolo. Il est probable qu'elle y gagnerait beaucoup à miser sur un tourisme animalier qui ferait découvrir la reproduction des sternes et autres oiseaux marins. Ce dispositif sur lequel l'Osatour pourrait communiquer aurait de bonnes chances de devenir un outil efficace d'attractivité locale et favoriser le tourisme de la commune.

Concernant le Pain de Sucre, deux panneaux informatifs précisant la réglementation et le statut ont été installé par l'Office National des Forêts. Malgré cela, des infractions ont été constatées cette année encore. Nous recommandons la mise en place d'une action de sensibilisation auprès des pêcheurs afin d'éviter qu'ils ne montent sur le Pain de Sucre et constituent un dérangement lors de la période de reproduction des sternes.

5.3.3 Limiter accès aux sites

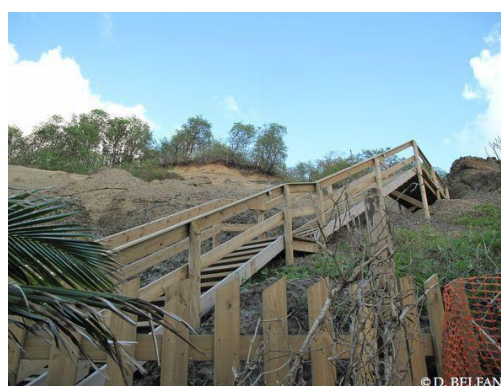
La grande sensibilité aux dérangements et le besoin vital de zones aux caractéristiques bien précises rendent les populations de sternes vulnérables. L'accès peut être interdit par simple règlement mais il convient pour certains d'en limiter l'accès purement et simplement par des barrières physiques restreignant l'accès.

Les aménagements réalisés sur l'îlet Sainte-Marie rendent la population de sternes de Dougall plus vulnérable qu'elle ne l'a jamais été en termes de facilité d'accès pour les humains. L'accès à la croix (qui jouxte la zone de reproduction des sternes de Dougall) qui se faisait auparavant à l'aide d'un câble en acier a depuis été remplacé par un escalier en bois (travaux livrés en 2013). S'il fallait autrefois être entreprenant pour envisager l'ascension vers cette portion de l'îlet, il est très facile aujourd'hui d'y accéder tout au long de l'année. Cet accès a ou aura des répercussions sur les oiseaux nicheurs du site si des mesures adaptées ne sont pas prises.

Ainsi, interdiction est faite de pénétrer sur la moitié est de l'îlet Sainte-Marie du 1^{er} avril à fin août mais les mesures physiques adoptées jusqu'ici pour en interdire l'accès lors de la présence des oiseaux s'avère nettement insuffisantes car facilement contournables.



Îlet de Sainte-Marie : dispositif de prévention d'accès (vu de face)



Îlet de Sainte-Marie : dispositif de prévention d'accès (vu de côté)

Par ailleurs, la portion ouest de l'îlet Sainte-Marie est un site occupé chaque année par les sternes de Dougall pour le nourrissage de leurs jeunes, qu'il y ait ou non reproduction sur l'îlet. C'est pourtant une zone très fréquentée par les humains. La pose de panneaux explicatifs est à prévoir ainsi que des installations telles que des barrières même symboliques pour guider le cheminement des usagers du site et éviter qu'ils ne se dispersent de trop et atteignent les zones les plus critiques.

5.3.4 Surveillance des sites

Les mesures de prévention d'accès aux sites ne porteront leurs fruits que si les interdictions ne sont pas contournées. L'une des mesures clés pour y parvenir passe par la surveillance des sites.

La surveillance est souvent un facteur clé dans la protection des espèces que ce soit pour prévenir le braconnage, les dérangements par incivilité ou curiosité. Cette surveillance destinée à prévenir l'intrusion inopinée de l'espèce humaine dans un périmètre donné mais peut aussi viser des espèces animales prédatrices ou indésirables, comme c'est le cas en Bretagne où une surveillance a été mise en place afin de dissuader le renard de fréquenter certains sites de reproduction de la sterne de Dougall (Hennique, 2010).

À la Martinique, cette surveillance est nécessaire et doit être renforcée par rapport à ce qui se fait aujourd'hui. Si celle-ci est coûteuse, elle pourrait probablement se faire à moindre frais sur l'îlet Sainte-Marie car le tourisme ornithologique qui pourrait s'y organiser autour de la reproduction des oiseaux marins via un point d'observation clairement défini permettrait indirectement une surveillance régulière du site.

Le site du Pain de Sucre notamment a fait l'objet d'activités humaines (principalement liées à la pêche) lors de la période de reproduction des sternes de Dougall en 2009, en 2012 et 2013. En cas de fréquentation régulière par l'homme, avant et pendant leur période de reproduction (de mars à septembre), les sternes risquent d'abandonner ce site de nidification. En parallèle d'actions de sensibilisation, nous recommandons donc d'accroître la surveillance de ce site afin d'éviter tout dérangement ou acte de braconnage, et la mise d'amendes dissuasives en cas d'infraction.

L'installation de caméras est peut-être une piste à envisager, elle permettraient le suivi de la reproduction ainsi qu'une surveillance des sites tout en participant à la valorisation du site et la sensibilisation du public, à l'image de ce qui est pratiqué en Bretagne ou sur le rocher du Diamant.

5.4 Mesures prospectives – amélioratrices

5.4.1 Mesures favorisant l'attractivité des sites

1. Utilisation de leurres

L'utilisation de leurres (faux oiseaux) associée ou non et de la « repasse » (c'est-à-dire la diffusion de cris d'oiseaux, ici de sterne de Dougall), recréent les aspects visuels et sonores d'une colonie et peuvent déclencher l'appropriation d'un site et la formation d'une colonie sur des zones non fréquentées ou abandonnées (Hennique et al., 2010). Lors de l'installation d'une "colonie artificielle" de sternes, les silhouettes d'oiseaux imitent les oiseaux prospecteurs qui normalement viennent "tester" les sites au début de la saison et incitent d'autres sternes à les rejoindre. Une zone propice à un tel dispositif serait la réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne. En effet, y nichait historiquement une petite colonie de sternes de Dougall encore au milieu des années 1970 sur les îlets Touaou (actuel Hardy) et Poirier (Pinchon, 1976) et dans les années 80, ainsi que des sternes pierregarin (Impact-Mer, 2013). Augmenter le nombre de sites utilisées par les oiseaux permettrait à la population martiniquaise de sterne d'être moins vulnérable aux aléas pouvant toucher tel ou tel site.

2. Aménagements des sites

Cela peut se faire via des aménagement du terrain, comme par exemple la créations de gradins/terrasses ou autres (Newton et Crowe, 2000 ; BirdLife International, 2014).

Cela peut aussi passer par aménagement/gestion de la végétation (BirdLife, 2014; Réserve naturelle de l'île du Grand Connétable, 2012), qu'il s'agisse selon les cas de maintenir des milieux complètement ouverts ou de les ouvrir partiellement afin de ménager des caches comme c'est le cas pour la sterne de Dougall dans les îles européennes avec la végétation de rose trémière (*Malva arborea*).

Des actions de ces types ne nous paraissent pas nécessaires à ce jour à la Martinique.

5.4.2 Mesures favorisant le succès reproducteur

Exploitant leur tendance à préférer des sites partiellement cachés, l'installation de nichoirs (boîtes en bois ou pneus) dans des colonies de Dougall du nord Atlantique s'est avéré un spectaculaire succès, les oiseaux se les appropriant rapidement. Ces nichoirs peuvent avoir pour effet une augmentation significative du succès reproducteur si une prédation importante (notamment par des oiseaux) s'exerce sur la colonie. En Angleterre par exemple, la petite population de la colonie de Coquet Island, a plus que triplé en quelques années après la mise en place de nichoirs les protégeant des goélands argentés. Ces nichoirs sont utilisés comme protection ou cachette par les poussins même si les adultes ne nichent pas forcément directement dedans (Newton et Crowe, 2000 ; BirdLife International, 2014). La prédation par des oiseaux n'étant pas un problème repéré en Martinique, il nous semble que l'installation de nichoirs ne réponde pas à une quelconque priorité à l'heure actuelle.

5.4.3 Études et collaborations scientifiques régionales ou supra-régionales

Nous insistons en revanche sur la nécessité d'une meilleure compréhension de la biologie de l'espèce qui est encore imparfaitement connue dans de nombreuses régions du monde malgré de nombreuses années d'études et suivis. Les populations de Martinique sont elles très peu connues.

Ces études viseront une meilleure connaissance des biologies alimentaire et reproductive sur l'île (par exemple, fécondité, durée de couvain, âge à l'envol des jeunes, etc...). ainsi qu'évaluer et suivre la disponibilité de la ressource alimentaire en s'intéressant à la croissance des poussins car elle est considérée comme étant un bon indicateur de la disponibilité en aliments (South Florida Ecological Services Field Office, 2013).

.De façon indépendante, ou de préférence associée, il faudra envisager la mise en œuvre d'un programme de baguage afin de :

- Mieux connaître les parcours migratoires et zones de vie d'«hivernage » afin d'y cibler à terme d'éventuelles pressions.
- Connaître la fidélité des adultes et des juvéniles au site de naissance/reproduction ;
- Évaluer l'importance des éventuels mélanges de populations
- Évaluer la mortalité

Ces recherches impliquant le bagage seront inévitables même si les ornithologues français sont beaucoup plus réticents à cette pratique que d'autres nationalités. Ils l'ont finalement fait en Bretagne au cours du contrat Life 2005-2010 alors que les chercheurs américains, britanniques et portugais baguent les sternes de Dougall depuis les années 1980 (MEEDDAT- MNHN, 2012).

Concernant la question de l'impact des études et de l'activité humaine en général comme facteur de dérangement des sternes de Dougall, le lecteur est invité à prendre connaissance du point de vue de Nisbet (2000) diamétralement à contre-pied de ce qui se dit habituellement. Il conclut qu'il y avait peu de preuves scientifiquement acceptables que le dérangement humain a des effets négatifs substantiels sur les sternes, et que les sternes sont capables de s'habituer à de hauts niveaux d'activité d'inspection. Ses vues semblent gagner un peu de considération dans la communauté scientifique en œuvre sur le terrain (Amaral et Saliva, 2010), ce qui pourrait amener des évolutions dans l'approche pratique que l'on a de la sterne de Dougall.

Schealer et al (2005) insistent sur le fait que si la mortalité réelle de la phase internuptiale des sternes des Caraïbes s'avérait aussi élevée que les estimations de survies obtenues via les études alors la gestion de cette espèce uniquement durant la période de reproduction pourrait n'aider que peu à sa sauvegarde. De cette constatation il semble donc important que des actions visent une meilleure connaissance des sites fréquentés hors reproduction encore mal connus, Brésil notamment. Ceci nous amène directement à la question de la coopération.

5.4.4 Échanges régionaux / internationaux

Il nous paraît primordial que l'action martiniquaise pour la sterne de Dougall s'inscrive dans un cadre géographique élargi, régional ou plus. Ainsi serait-il bon de chercher à partager avec un réseau d'observateurs et acteurs régionaux par exemple sur les données populationnelles actualisées, les expériences de dératisation, etc. D'autant que les acteurs régionaux sont actifs et bien identifiés. Cette collaboration régionale large comprendrait des partenaires états-uniens, caribéens mais aussi brésiliens.

5.5 Modifications et préconisation pour les protocoles des suivis à venir

La reproduction des sternes de Dougall sur la pointe nord est de l'îlet de Sainte-Marie n'était, cette année, qu'en petite partie visible du point d'observation (Tannerie). Il a été évoqué d'observer cette zone depuis la mer. Cette solution ne nous paraît pas indispensable dans la mesure où une embarcation implique beaucoup de contraintes logistiques, de coût, etc. De plus la mer sur ce site présente souvent des conditions assez défavorables ; enfin, le point de vue en contre-plongée ne permettrait pas de voir les sternes, celles-ci se concentrant sur le plateau sommital. Tout au plus ce serait l'opportunité d'observer les sternes de Dougall fréquentant les saillies basses.

Malgré les difficultés d'observation de cette colonie depuis la terre, il a été décidé de continuer à suivre à distance la nidification des sternes de Dougall sur cette pointe afin de minimiser le dérangement mais aussi afin de ne pas « donner l'idée » à certains à vouloir faire de même et venir voir la colonie de trop près.

Au vu des disparités de transcription des observations qui existe entre les équipes, il convient de constater qu'une mise au point à l'attention de tous les observateurs moins aguerris s'impose encore

pour les années à venir à propos du protocole d'observation : une attention particulière devant être portée sur la reconnaissance des postures aux sol de la sterne de Dougall.

La réunion de calage se fera donc le 14 04 2014 au Robert, et des sorties sur le terrain lors de suivi "compagnonnage" se fera également.

6 Bibliographie

6.1 Références consultées

Amaral, Michael et Jorge E. Saliva. *Caribbean Roseate Tern and North Atlantic Roseate Tern (Sterna dougallii dougallii)*, 5-Year Review: Summary and Evaluation. U.S. Fish and Wildlife Service. 148p

Association Le Carouge. 2009. *L'avifaune présent sur l'îlet de sainte Marie*. 14 p.

Association Le Carouge. 2012. *Suivi 2012 des colonies de sternes de Dougall (Sterna d. dougallii) sur les sites de la Pointe Pain de Sucre, de l'îlet Sainte-Marie, de l'îlet Boisseau et de l'îlet Petit Piton*. 31p.

Audubon.org, 2013. Roseate Tern - Sterna dougallii. <http://birds.audubon.org/species/roster>. Accédé le 12/11/2013

Bénito-Espinal, Édouard et Patricia Hautcastel. 2003. *Les oiseaux des Antilles et leur nid*. 320p.

BirdLife International (2008). *Many threatened birds are restricted to small islands*. BirdLife State of the world's birds website. Consulté sur <http://www.birdlife.org/datazone/sowb/casestudy/173> le 11/2013

BirdLife International 2012. *Sterna dougallii*. In : IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Consulté sur <http://www.iucnredlist.org/details/22694601/0> au 11/2013

BirdLife International 2014. *Species factsheet: Sterna dougallii*. Consulté sur <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3266> le 01/2014

BirdLife International. 2004. *Birds in the European Union: a status assessment*. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International. 59p.

BirdLife International. 2004. *État des populations des oiseaux du monde : des indicateurs pour notre monde qui change*. Cambridge, UK: BirdLife International. 76p.

BirdLife international. Au nom de la Commission Européenne. 1999. *International (East Atlantic) Action Plan Roseate Tern Sterna dougallii. Final Draft*. 33 p.

Birds & Co – *Les oiseaux de Martinique et autres petites choses*. Accessible sur <http://www.sosdom.lautre.net/>. Consulté le 02-03-2014

Boyé, A., Brown, A., Collier, N., Dubief, L., Lemoine, V. Levesque, A., Mathurin, A., de Pracontal, N. et Le Quellec, F. 2009. *Départements et territoires français d'outre-mer*. 213 –228 in C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. *Zones importantes pour la conservation des oiseaux - Amériques*. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16)

Bretagne-vivante.org. *La sterne de Dougall*. Consulté sur <http://www.bretagne-vivante.org/content/view/41/66/> le 07-01-2014

Bridge, E.S., A.W. Jones, and A.J. Baker. 2005. *A phylogenetic framework for the terns (Sternini) inferred from mtDNA sequences: Implications for taxonomy and plumage evolution*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 35: 459-469.

Bugoni, Leandro, et Carolus Maria Vooren. 2004. *Feeding ecology of the Common Tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil*. *Ibis* 146.(3) : 438-453.

Burger, J., Nisbet, I. C., Safina, C., & Gochfeld, M. 1996. *Temporal patterns in reproductive success in the endangered Roseate Tern (*Sterna dougallii*) nesting on Long Island, New York, and Bird Island, Massachusetts*. *The Auk*, 131-142.

Christopher M Perrins (éditeur), Michel Cuisin, Conseil international pour la protection des oiseaux. 1991. *L'encyclopedie mondiale des oiseaux*. Bordas.420p.

Collinson, M. 2006. *Splitting headaches? Recent taxonomic changes affecting the British and Western Palaearctic lists*. *British Birds* 99(6): 306-323

Commission Internationale des Noms Français d'Oiseaux (CINFO). 1993. *Noms français des oiseaux du monde, avec les équivalents latins et anglais*, éd. Raymond Chabaud, Bayonne. 452 p.

Communauté Européenne. 1992. *Directive 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages* - JO L 206 du 22.7.1992, 7p.

Courtens, W., Stienen, E. W. M., & Verstraete, H. 2008. *Gemengd broedpaar Dougalls stern met Dougalls X visdief-hybride in Zeebrugge (België)= Mixed breeding pair roseate tern and hybrid roseate X common tern in Zeebrugge, Belgium*. *Sula: tijdschrift van de Nederlandse Zeevogelgroep*, 21(3).

Croxall, John P., Stuart H. M. Butchart, Ben Lascelles, Alison J. Stattersfield, Ben Sullivan, Andy Symes and Phil Taylor, 2012. *Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment*. *Bird Conservation International* (2012) 22:1–34

David A. Shealer and Jeffrey A. Spindel. 2002. *Individual Foraging Strategies of Kleptoparasitic Roseate Terns*. *Waterbirds* 25(4):436-441.

David A. Shealer, Jorge E. Saliva, Judy Pierce. 2005. *Annual Survival and Movement Patterns of Roseate Terns Breeding in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. *Waterbirds* 28(1):79-86.

Delelis, Nicolas et Julien Baudat-Franceschi. 2009. *La sterne de Dougall en Nouvelle-Calédonie*. In 11ème séminaire international sur la sterne de Dougall - Conservation et mesures de protection.

Du Toit, M., Boere, G.C., Cooper, J., de Villiers, M.S., Kemper, J., Lenten, B., Petersen, S.L., Simmons, R.E., Underhill, L.G., Whittington, P.A. & Byers, O. (Eds). 2003. *Conservation assessment and management plan for southern african seabirds*. Avian Demography Unit & Conservation Breeding Specialist group: Apple Valley and Cape Town. 205p.

Dubief L. 2009. *Synthèse des informations de 2005 à 2009 concernant la présence de la colonie de sternes de Dougall sur l'îlet Sainte-Marie et en Martinique*.

Dubief, Lionel et Gilles Leblond. 2010. *Problématiques de conservation des sternes de Dougall aux Antilles françaises*. In *La conservation de la sterne de Dougall – Actes du séminaire*. Penn Ar Bed. 208,38-45.

Duffy, David. C. 1986. *Foraging at patches: interactions between Common and Roseate Terns*. *Ornis Scandinavica*, 47-52.

Faune-Martinique.org. <http://www.faune-martinique.org/> Consulté le 28/02/2014

Global Invasive Species Database, 2011a. *Rattus rattus*. Accessible sur : <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>. Consulté le 14/11/2013

Global Invasive Species Database, 2011b. *Herpestes auropunctatus*. Accessible sur : <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=86&fr=1&sts=sss&lang=FR>. Consulté le 14/11/2013

Gochfeld, M. 1983. *World status and distribution of the roseate tern, a threatened species*. *Biological Conservation* 25:103-125.

Gochfeld, Michael, Joanna Burger and Ian C. Nisbet. 1998. *Roseate Tern (Sterna dougallii)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; consulté sur 'The Birds of North America Online': <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/370>

Hamilton, Jill. 1977. *Recoveries of wintering roseate terns*. *Journal of Field Ornithology*. 52(1) : 36-42

Hays, H., and G. Cormons. 1974. *Plastic particles found in tern pellets, on coastal beaches and at factory sites*. *Marine Pollution Bulletin*. 5(3) : 44-46.

Hays, H., DiCostanzo, J., Cormons, G., Antas, P. D. T. Z., do Nascimento, J. L. X., do Nascimento, I. D. L. S., & Bremer, R. E. (1997). *Recoveries of Roseate and Common Terns in South America*. *Journal of Field Ornithology*, 79-90.

Hays, H., Neves, V. et Lima, P. 2002. *Banded Roseate Terns from different continents trapped in the Azores*. *Journal of Field Ornithology*. 73(2):180-184.

Hays, Helen, Pedro Lima, Luis Monteiro, Joseph DiCostanzo, Grace Cormons, Ian C. T. Nisbet, Jorge E. Saliva, Jeffrey A. Spindel, Joanna Burger, Judy Pierce et Michael Gochfeld. 1999. *A Nonbreeding Concentration of Roseate and Common Terns in Bahia, Brazil*. *Journal of Field Ornithology*: 455-464.

Hennique S., Quemmerais-Amice G., Jacob Y., Cadiou B., Carnot B., Fortin M. & Monnier G. 2010 – Recueil d'expériences : la gestion des colonies de sterne de Dougall en Bretagne. LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » 2005-2010. Bretagne Vivante, Brest, 140 p.

Impact-Mer, 2013. *Plan de gestion de la Réserve Naturelle des Ilets de Sainte-Anne 2014-2018*. Rapport pour le Parc Naturel régional de Martinique, 162 p. (annexes incluses).

IUCN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS. 2011. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France. 28p.

Jeffrey A. Spindel, James D. Nichols, Ian C. T. Nisbet, Helen Hays, and Grace D. Cormons 1995. *Estimating Annual Survival and Movement Rates of Adults within a Metapopulation of Roseate Terns*. Ecology 76:2415–2428

Kirkham, Ian. R., et Nisbet, Ian. C. (1987). *Feeding techniques and field identification of Arctic, Common and Roseate Terns*. British Birds, 80 :41-47.

Lashko, Anna. 2004. *Population genetic relationships in the Roseate Tern: globally, regionally and locally*. PhD Thesis. Townsville, Australia: School of Tropical Environment and Geography, James Cook university. 177p.

Leblond, Gilles. 2008a. *Synthèse des connaissances sur les oiseaux marins nicheurs en Martinique et proposition d'un plan d'action*. Première partie : État des connaissances. 34p.

Leblond, Gilles. 2008b. *Synthèse des connaissances sur les oiseaux marins nicheurs en Martinique et proposition d'un plan d'action*. Deuxième partie : Le plan d'action.

Leblond, Gilles. 2009. *Analyse des pelotes de réjection des sternes du Petit Cul-de-sac marin et du Grand Cul-de-sac marin (Guadeloupe)*. 19p.

Lee, D. S. et W. A. Mackin. 2009. *Roseate Tern*. West Indian Breeding Seabird Atlas. Consulté sur <http://www.wicbirds.net/rost.html> le 01/2014.

MEEDDAT et MNHN (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et Muséum National d'Histoire Naturelle). 2008. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Cahiers Oiseaux. *Sterne de Dougall, Sterna dougallii (Montagu, 1813)*. 7p.

Mostello, C. S..2007. *Roseate tern (Sterna dougallii)*. Natural heritage & endangered species program. Massachusetts division of fisheries and wildlife. 4p.

Moynihan, M. 1959. *A revision of the family Laridae*. American Museum Novitates 1928: 1–42.

National Fish and Wildlife Foundation. 2013 *Request for preliminary proposals for an evaluation of the Pacific seabirds program*. October 14, 2013. 5p.

Nellis, David W. .2001. *Common Coastal Birds of Florida and the Caribbean*. Pineapple Press. 311p.

Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Ed.) 2010. *Roseate Tern (Sterna dougallii)*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; consulté sur http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=164821 le 11-2013

Newbery, P. 1999. *International (East Atlantic) action plan: Roseate Tern Sterna dougallii*. BirdLife International, au nom de la Commission Européenne

Newton, S.F. et O. Crowe 2000. *Roseate Terns - The Natural Connection - A conservation/research project linking Ireland and Wales*. IWC-BirdWatch Ireland, Monkstown, Co. Dublin . 70p.

Nisbet, I. C. T. 2000. *Disturbance, habituation, and management of waterbird colonies (Commentary)*. Waterbirds 23:312-332.

Nisbet, I. C. T. et Cabot, D. 1995. *Transatlantic recovery of a ringed Roseate Tern Sterna dougallii*. Ringing & Migration. 16:14-15.

Nisbet, Ian C. T. 2014. *Roseate tern*. Mass Audubon.org - Breeding Bird Atlas. Accès sur <http://www.massaudubon.org/our-conservation-work/wildlife-research-conservation/statewide-bird-monitoring/breeding-bird-atlases/bba1/find-a-bird/%28id%29/66> le 02/2014

Varty, Nigel et Kate Tanner.. 2009. *Ospar Commission - Background Document for Roseate tern Sterna dougallii*. Londres. 28p.

Nisbet, Ian C. T. et Jeffrey A. Spendelow. 1999. *Contribution of Research to Management and Recovery of the Roseate Tern: Review of a Twelve-Year Project*. Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology.22(2),239-252.

Parc National de Guadeloupe, 2008. *La sterne de Dougall* ; 2p.

Parc Naturel Régional de la Martinique. 2013. (Le Scao, Rozenn). *Programme de dératisation des îlets - Sainte Marie, Pain de sucre (commune de Sainte-Marie) -Îlets Boisseau, la Grotte, Madame, Petit Piton (commune du Robert)*. 16p.

Paton, Tara A.; Baker, Allan J. 2006. *Sequences from 14 mitochondrial genes provide a well-supported phylogeny of the Charadriiform birds congruent with the nuclear RAG-1 tree*. Molecular Phylogenetics and Evolution 39 (3): 657–667.

Pinchon, Père R. 1976. *Faune des Antilles françaises – Les oiseaux*. Compte d'auteur. Fort-de-France. 326p.

Quemmerais-Amice , Gaëlle. 2010. *Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne - Plan de conservation après-LIFE*. Bretagne Vivante – SEPNB. 32p.

Raffaele, Herbert ; Wiley, James ; Garrido, Orlando ; Keith, Allan et Raffaele, Janis. 2006. *Les oiseaux des Antilles*.Ed. Michel Quintin. 231p.

République française. 1989a. *Arrêté ministériel du 17 février 1989 fixant des mesures de protection des oiseaux représentés dans le département de la Martinique*. Journal Officiel du 24/03/1989.

République française. 1989b. *Arrêté ministériel du 17 février 1989 fixant des mesures de protection des oiseaux représentés dans le département de la Guadeloupe*. Journal Officiel du 24/03/1989.

Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable. *Rapport d'activité 2012*. 23p.

Robbins, C. S. 1974. *Probable interbreeding of Common and Roseate terns*. Brit. Birds 67: 168-170

Safina, Carl. 1990. *Bluefish Mediation of Foraging Competition between Roseate and Common Terns*. Ecology Vol. 71, No. 5, p.1804-1809

Saliva, Jorge E. 1993. *Caribbean roseate tern (Sterna dougallii) recovery plan*. U.S. Fish and Wildlife Service, Atlanta, Georgia. 40p.

SEPANMAR. 2007. *La sterne de Dougall en Martinique : Inventaire en 2006 et propositions de conservation des colonies de la baie du Robert et du Pain de Sucre*.

Serrano, Lilibeth et Saliva, Jorge E. 2010. *Roseate tern, Palometa* U.S.Fish and Wildlife Service – caribbean Field Office. 24p.

Shealer, David A. 1998. *Differences in Diet and Chick Provisioning between Adult Roseate and Sandwich Terns in Puerto Rico*. The Condor . Vol. 100, No. 1 (Feb., 1998), p.131-140

Shealer, David A. 1998. *Size selective predation by a specialist forager, the roseate stern*. Auk,115:519-525

South Florida Ecological Services Field Office, 2013. *Multi-Species Recovery Plan for South Florida – Roseate tern*. 16p.

Spendelow, J. A. 1991. *Postfledging survival and recruitment of known-origin Roseate Terns (Sterna dougallii) at Falkner Island, CT*. Colonial Waterbirds 14:108–115

Spendelow, J. A. and J. D. Nichols. 1989. Annual survival rates of breeding adult Roseate Terns (Sterna dougallii). Auk 106:367–374.

Spendelow, J. A., Mostello, C. S., Nisbet, I. C., Hall, C. S., & Welch, L. 2010. *Interregional breeding dispersal of adult Roseate Terns*. Waterbirds, 33(2) :242-245.

Spendelow, J. A., Nichols, J. D., Hines, J. E., Lebreton, J. D., & Pradel, R. 2002. Modelling postfledging survival and age-specific breeding probabilities in species with delayed maturity: a case study of Roseate Terns at Falkner Island, Connecticut. Journal of Applied Statistics, 29(1-4) :385-405.

Szczys, P. C. R. Hughes et R. V. Kesseli, 2005. *Novel microsatellite markers used to determine the population genetic structure of the endangered Roseate Tern, Sterna dougallii, in Northwest Atlantic and Western Australia*. Conservation Genetics. 6:461–466

Tavares, D. C., de Moura, J. F., & Siciliano, S. 2013. *First documented record of the Roseate Tern Sterna dougallii Montagu, 1813 (Aves: Sternidae) in southeast Brazil*. CheckList, 9(4).

Terns. Ian C. T. Nisbet and Norman Ratcliffe. 2008. *Comparative Demographics of Tropical and Temperate Roseate*. Waterbirds 31(3):346-356.

The Caribbean Seabird Initiative. 2010, 2011, 2012, 2013. *Invasives Newsletter*. Consulté sur <http://www.wicbirds.net> le 01/2014

Thomas, Gavin H; Wills, Matthew A; Székely, Tamás. 2004. *A supertree approach to shorebird phylogeny*. BMC Evolutionary Biology. 4:28.

Tree, AJ .2005. *The known history and movements of the Roseate Tern *Sterna dougallii* in South Africa and the western Indian Ocean*. Marine Ornithology. 33:41-47

U.S. Fish and wildlife Service. 1998. *Northeast Roseate Tern Recovery plan - Northeastern population recovery plan, first update*. Hadley, Massachussets. 75p.

U.S. Fish and Wildlife Service. 2011. *Roseate Tern: North American Subspecies, *Sterna dougallii dougallii**. 2p.

U.S. Fish and Wildlife Service. 2014. *Species Profile for Roseate tern (*Sterna dougallii dougallii*)*. Consulté sur <http://ecos.fws.gov/speciesProfile/profile/speciesProfile.action?sPCODE=B070> le 01-2014

IUCN (Union Internationale Pour la Conservation de la Nature).2012. *Catégories et Critères de la Liste rouge de l’IUCN : Version 3.1. Deuxième édition*. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : IUCN. vi + 32p.

IUCN France, MNHN, AMAZONA, AEVA, ASFA et ONCFS. 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de Guadeloupe*. 10p.

United States Code. *Endangered Species Act of 1973*. Title 16 United States Code, Sections 1531 - 1544

Veitch, C. R.; Clout, M. N. and Towns, D. R. (eds.). 2011. *Island invasives: eradication and management. Proceedings of the International Conference on Island Invasives*. IUCN,Gland, Switzerland. 553p.

Veron, G., Patou, M.L., Pothet, G., Simberloff, D., Jennings, A.P.. 2007. *Systematic status and biogeography of the Javan and small Indian mongooses (*Herpestidae, Carnivora*)*. Zool. Scr. 36 :1-10

Wetlands International, 2012. *Waterbird Population Estimates, Fifth Edition. Summary Report*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 27p.

Whittam, R. M. (1998). *Interbreeding of roseate and arctic terns*. The Wilson Bulletin, 65-70.

Wikipedia (version anglaise). *Roseate tern*. http://en.wikipedia.org/wiki/Roseate_Tern consultée le 11/2013

Wikipedia (version anglaise). *Tern*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Tern>. Consultée le 12/2013

Wingate, D.B. et Talbot, P. 2003. *Implications of global warming and sea-level rise for coastal nesting birds in Bermuda*. pp 247-256 in A Sense of Direction: a conference on conservation in UK Overseas Territories and other small island communities (ed. M. Pienkowski). UK Overseas Territories Conservation Forum.

Yésou, Pierre ; Lorvelec, Olivier ; Bernard, Fabrice ; Claise, Michel et Le Cras, Arnaud. 2013. *L'éradication des rats sur de petites îles au profit de la biodiversité*. *Faune Sauvage*.301,18-21.

6.2 Références non consultées mais pouvant intéresser le lecteur

Lowrie, Katharine ; Lowrie, David et Natalia Collier. 2012 .*Seabird Breeding Atlas of the Lesser Antilles*. Environmental Protection in the Caribbean. 224p.

Bradley, Patricia E. et Norton, Robert L. (Eds.). 2009. *An inventory of breeding seabirds of the Caribbean*. University Press of Florida. 448p.

7 Annexes

7.1 Annexes jointes au rapport

Fiche de comptage terrain

Bilan des comptages par site pour la sterne de Dougall

Bilan des comptages par site pour la sterne bridée

Bilan des comptages par site pour le noddi brun

7.2 Annexes fournies sous format numérique

Fichier de type tableur (format Open Document) avec l'ensemble des données d'observations (Office National des Forêts, Association le Carouge, Ville du Robert)

Fiche de comptage sternes 2013

Organisme observateur (ONF, Carouge, gardes)		Point de comptage		Visibilité		Vent	
Nom de(s) observateur(s)		Date		Météo		Mer	
		Heure					

Comptage	Espèce	Nbr en couvaision	Nbr en repos	Nbr en pêche	Nbr en vol	Remarque
1 ^{er} comptage	Sterne de Dougall adulte					
	Sterne de Dougall juvénile					
	Sterne bridée					
	Noddi brun					
	...					
2 ^{ème} comptage	Sterne de Dougall adulte					
	Sterne de Dougall juvénile					
	Sterne bridée					
	Noddi brun					
	...					
3 ^{ème} comptage	Sterne de Dougall adulte					
	Sterne de Dougall juvénile					
	Sterne bridée					
	Noddi brun					
	...					

Visibilité	Météo	Vent		Mer
Bonne = 1	Clair = 1	Nul = 1	Modéré = 3	Calme = 1
Moyenne = 2	Faiblement nuageux = 2	Faible = 2	Fort = 4	Modérée = 2
Mauvaise = 3	Nuageux = 3			Forte = 3

Fiche de comptage terrain

Bilan des comptages par site pour la sterne de Dougall

Adultes et juvéniles combinées

Date	Pain de sucre : façade nord-ouest	Îlet Sainte-Marie : façade est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton	Pain de sucre façade sud-est	Îlet Sainte-Marie : façade nord-ouest	Total
09/05/2013	7		95			11	100	213
15/05/2013	13	4	27			1	3	48
18/05/2013	84	3	80			5	18	190
22/05/2013	5		77					82
23/05/2013				115				115
26/05/2013	4	6	16			6	18	50
27/05/2013				160				160
29/05/2013	7	80	50			3	73	213
30/05/2013				270				270
31/05/2013	17	3	7			3	2	32
01/06/2013	6	76	92			5	109	288
04/06/2013	5	9	15			4	17	50
05/06/2013	3	16	44			2	29	94
06/06/2013	8	7	62	300		4	13	394
08/06/2013	4	6	96			6	21	133
11/06/2013	3	24	37			16	9	89
12/06/2013	1	25	57			3	75	161
13/06/2013	9	7	7	370		11	5	409
15/06/2013	3	17	57			10	43	130
19/06/2013	6	42	19			7	34	108
20/06/2013				310				310
21/06/2013	5	9	21			2	25	62
22/06/2013	1	24	2			5	57	89
25/06/2013	3	7	43			0	37	90
26/06/2013	4	6	1			2	49	62
27/06/2013	4	100	100	335		2	65	606
29/06/2013	11	64	115			1	38	229
01/07/2013	88	17	55			8	53	221
03/07/2013	3	68	53			1	30	155
04/07/2013	7	11	27			4	20	69
06/07/2013	4	70	98			3	274	449
10/07/2013	2	58	18			1	121	200
11/07/2013	1	107	27				145	280
13/07/2013	1	16	22			1	154	194
15/07/2013	2	12	33			3	31	81
17/07/2013		83	26				235	344
18/07/2013	6	4	24			3	58	95
21/07/2013	4	86	150				294	534
22/07/2013	12	42	68			8	43	173
23/07/2013				25				25

24/07/2013	2	16	106			2	164	290
25/07/2013	6	85	100			7	126	324
28/07/2013	3	42	49			1	161	256
30/07/2013		26	46				53	125
31/07/2013	2	18	72			3	148	243
01/08/2013		27	75				98	200
04/08/2013	5	3	46				388	442
06/08/2013	2	35	15			6	142	200
07/08/2013		4	121			2	110	237
09/08/2013	5	71	67			1	88	232
10/08/2013	4	14	34				171	223
13/08/2013				31				31
14/08/2013	8	14	30			3	194	249
17/08/2013	4	5	37				98	144
21/08/2013	1	21	9	13			92	136
22/08/2013		8	5				15	28
24/08/2013		31	8				162	201
28/08/2013		3	35				99	137
29/08/2013	2	5	32			3	53	95
12/09/2013				23				23
Total	387	1537	2608	1952	0	169	4660	11313

Adultes seules

Date	Pain de sucre : façade nord-ouest	Îlet Sainte-Marie : façade est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton	Pain de sucre façade sud-est	Îlet Sainte-Marie : façade nord-ouest	Total
09/05/2013	7		95			11	100	213
15/05/2013	13	4	27			1	3	48
18/05/2013	84	3	80			5	18	190
22/05/2013	5		77					82
23/05/2013				115				115
26/05/2013	4	6	16			6	18	50
27/05/2013				160				160
29/05/2013	7	80	50			3	73	213
30/05/2013				270				270
31/05/2013	17	3	7			3	2	32
01/06/2013	6	76	92			5	109	288
04/06/2013	5	9	15			4	17	50
05/06/2013	3	16	44			2	29	94
06/06/2013	8	7	62	300		4	13	394
08/06/2013	4	6	96			6	21	133
11/06/2013	3	24	37			16	9	89
12/06/2013	1	25	57			3	75	161
13/06/2013	9	7	7	370		11	5	409
15/06/2013	3	17	57			10	43	130
19/06/2013	6	42	19			7	34	108
20/06/2013				310				310
21/06/2013	5	9	21			2	25	62
22/06/2013	1	24	2			5	57	89

25/06/2013	3	7	41				37	88
26/06/2013	4	6	2			2	49	63
27/06/2013	4	100	100	335		2	65	606
29/06/2013	11	64	115			1	38	229
01/07/2013	88	17	55			8	53	221
03/07/2013	3	68	53			1	30	155
04/07/2013	7	11	27			4	20	69
06/07/2013	4	70	98			3	274	449
10/07/2013	2	58	18			1	121	200
11/07/2013	1	70	22				145	238
13/07/2013	1	16	22			1	154	194
15/07/2013	2	12	33			3	31	81
17/07/2013		83	26				235	344
18/07/2013	6	4	24			3	58	95
21/07/2013	4	86	150				286	526
22/07/2013	1	42	68			8	28	147
23/07/2013				19				19
24/07/2013	2	16	106			2	153	279
25/07/2013	6	85	100			7	126	324
28/07/2013	3	42	46			1	147	239
30/07/2013		22	46				53	121
31/07/2013	2	18	72			3	124	219
01/08/2013		27	75				49	151
04/08/2013	5	3	46				318	372
06/08/2013	2	35	12			6	112	167
07/08/2013		4	121			2	60	187
09/08/2013	5	70	64			1	85	225
10/08/2013	4	14	34				100	152
13/08/2013				31				31
14/08/2013	8	14	30			3	149	204
17/08/2013	4	5	37				86	132
21/08/2013	1	21	9	13			59	103
22/08/2013		6	3				12	21
24/08/2013							63	63
28/08/2013		3	35				35	73
29/08/2013	2	2	32			3	5	44
12/09/2013				23				23
Total	376	1459	2582	1946	0	169	4011	10543

Juvéniles seules :

Date	Pain de sucre : façade nord-ouest	Îlet Sainte-Marie : façade est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton	Pain de sucre façade sud-est	Îlet Sainte-Marie : façade nord-ouest	Total
25/06/2013			2					2
11/07/2013		37	5					42
21/07/2013							8	8
22/07/2013	11						15	26
23/07/2013				6				6
24/07/2013							11	11

28/07/2013			3				14	17
30/07/2013		4						4
31/07/2013							24	24
01/08/2013							49	49
04/08/2013							70	70
06/08/2013			3				30	33
07/08/2013							50	50
09/08/2013		1	3				3	7
10/08/2013							71	71
14/08/2013							45	45
17/08/2013							12	12
21/08/2013							33	33
22/08/2013		2	2				3	7
24/08/2013		31	8				99	138
28/08/2013							64	64
29/08/2013		3					48	51
Total	11	78	26	6	0	0	649	770

Bilan des comptages par site pour la sterne bridée

Date	Pain de sucre : façade nord-ouest	Îlet Sainte-Marie : façade est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisse au	Îlet Petit Piton	Pain de sucre façade sud-est	Îlet Sainte-Marie : façade nord-ouest	Total
09/05/2013	2	19	3			9	8	41
15/05/2013		22	11			2	2	37
18/05/2013	15	3	1			8	2	29
22/05/2013		9						9
26/05/2013	9	7				8	9	33
29/05/2013		9	3			6	5	23
31/05/2013	1	3	2			3		9
01/06/2013	3	5	18			7	3	36
04/06/2013	3					1		4
05/06/2013	7	8	14			17	4	50
06/06/2013	3		1			1		5
08/06/2013	2	11	9			11	5	38
12/06/2013	17	23	18			29	5	92
13/06/2013		2	1					3
15/06/2013	8	18	11			14	8	59
19/06/2013	5	10	2			19	12	48
21/06/2013	3					7		10
22/06/2013	5	9	24			10	3	51
25/06/2013	2		2			0		4
26/06/2013	2	5				5	1	13
27/06/2013	1	5	1			5	2	14
29/06/2013	8	12	41			4	4	69
01/07/2013	7	8	3			9	7	34
03/07/2013	1	10	2			11	3	27
04/07/2013						4	2	6
06/07/2013	9	23	3			11	6	52
10/07/2013	14	9	2			8	6	39
11/07/2013	6	1	2			8		17
13/07/2013	8	6	4			14	5	37
15/07/2013	4	16	5			6	8	39
17/07/2013	7	7	0			17	1	32
18/07/2013	2	3	6			2		13
21/07/2013	9	10	3			30	8	60
22/07/2013	8	17	8			25		58
23/07/2013				7	59			66
24/07/2013	6	8	4			10	4	32
25/07/2013						1		1
28/07/2013	7	19	15			5	1	47
30/07/2013	3	2	2			3	1	11
31/07/2013	16	17	32			11	15	91

01/08/2013	3	1	3			4	1	12
04/08/2013	7	14				8		29
06/08/2013	2	11	2			2	3	20
07/08/2013	17	12	5			20	1	55
10/08/2013	3	4	1			5	2	15
13/08/2013				4	9			13
14/08/2013	4	16	7			7		34
17/08/2013		7	8					15
21/08/2013	4	5	2	7	4	2		24
22/08/2013						1		1
24/08/2013		8	5			3	33	49
28/08/2013	12	3	26				1	42
12/09/2013					2			2
27/09/2013					4			4
Total	255	417	312	18	78	393	181	1654

Bilan des comptages par site pour le noddî brun

Date	Pain de sucre : façade nord-ouest	Îlet Sainte-Marie : façade est	Falaises de la Philippe	Îlet Boisseau	Îlet Petit Piton	Pain de sucre façade sud-est	Îlet Sainte-Marie : façade nord-ouest	Total
31/05/2013			2			1	1	4
04/06/2013		1	2				1	4
06/06/2013		1	2				2	5
11/06/2013	1	1						2
13/06/2013			2			2		4
19/06/2013			1				1	2
21/06/2013	1	2						3
25/06/2013	1	1	2				1	5
27/06/2013							2	2
01/07/2013	3					4	2	9
04/07/2013	1	1	1					3
18/07/2013						1		1
22/07/2013	1		1					2
23/07/2013				1				1
25/07/2013						1		1
28/07/2013		1				1		2
30/07/2013						1		1
01/08/2013							1	1
04/08/2013							1	1
07/08/2013							2	2
17/08/2013							2	2
24/08/2013			1				3	4
28/08/2013							1	1
29/08/2013	1					1	1	3
Total	9	8	14	1	0	12	21	65