

LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU



Suivi ornithologique 2006 Réserve Naturelle des Ilets de Sainte-Anne



Illustrations couverture

- Phaeton aethereus (photo : LE CAROUGE/ *David Belfan*)
- Colonie de sternes (photo : *David Belfan*)
- *Sterna fuscata* en vol (photo : *S. Raigné*)

- *Anous stolidus* posé (photo : S. Raigné)

REMERCIEMENTS

L'association LE CAROUGE remercie chaleureusement :

- Les agents du Parc Naturel Régional pour la mise à disposition de leur compétence sur le terrain et en particulier Valérie GENESSEAU, Nadine VENUMIERE, Fred MARTAIL, Maurice MIAN et Jean-claude NICOLAS.

- Tous les bénévoles ayant participé aux relevés de terrain et aux missions de baguage ornithologique :
David BELFAN, Gaëlle BERHAULT, Bruno BRAFINE, Béatriz CONDE, Lionel DUBIEF, Patrick FOUMOU, Vincent LEMOINE, Pauline MALTERRE, Diane MOREAU, Olivier MOREAU, Estelle NICOLAS, Pascale NICOLAS, Sèverine RAIGNE, Anthony, Benjamin, Catherine, Colas, Christian, Elodie, Fred, Valery.

- Les personnes ayant bien voulu accorder de leur temps pour la relecture de ce rapport :
David BELFAN, Béatriz CONDE.

RESUME

La Réserve naturelle des îlets de Sainte Anne est un site privilégié du patrimoine écologique de la Martinique. Elle présente un intérêt ornithologique majeur par la présence d'une avifaune marine diversifiée venant y accomplir son cycle de reproduction. Une importante colonie de sternes fuligineuses (*Sterna fuscata*), de sternes bridées (*Sterna anaethetus*), de noddis bruns (*Anous stolidus*), de puffins d'Audubon (*Puffinus lherminieri*) et de phaétons à bec rouge (*Phaeton aethereus*) vient s'installer sur les îlets chaque année. En 2006 un suivi des populations nicheuses présentes a été réalisé selon un protocole établi sur le site de l'îlet Hardy depuis 1997.

Des photographies aériennes de l'ensemble des îlets de la réserve ont permis d'estimer la population de sternes présentes pour la saison de reproduction 2006 à environ 19500 individus. Cependant la qualité des prises de vues entraîne une approximation importante.

Concernant l'ensemble des espèces nicheuses, les effectifs semblent stables ou en augmentation selon les espèces.

Ces études confirment l'importance de ce site pour l'avifaune marine et tout doit être fait afin de maintenir des conditions favorables à leur reproduction sur ces îlets.

Mots clé :

Réserve naturelle ornithologique des îlets de Sainte Anne, avifaune marine, succès reproducteur, cycle de reproduction, *Sterna fuscata*, *Sterna anaethetus*, *Phaeton aethereus*, *Anous stolidus*, *Puffinus lherminieri*,

Rapport rédigé par S RAIGNE

Mesures de terrain : Association Le Carouge, Parc Naturel Régional de Martinique

Base de données : F Martail

Relecture : D Belfan, B Condé,

SOMMAIRE

1.	Contexte	1
2.	Protocoles d'étude	2
2.1.	Comptages visuels sur trois points d'observations fixes.....	2
2.2.	Réalisation de transects	2
2.3.	Suivis de nids fixes.....	2
2.4.	Inspections du réseau de galeries souterraines	3
2.5.	Protocole de baguage	3
3.	Résultats	6
3.1.	Etude de la population de <i>Anous stolidus</i> sur l'îlet Hardy	6
3.1.1	Présentation	6
3.1.2	Situation en 2006.....	6
3.1.2.1	Présence de <i>Anous stolidus</i> sur l'îlet Hardy	6
3.1.2.2	Chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction.....	8
3.1.2.3	Succès reproducteur de <i>Anous stolidus</i> sur l'îlet Hardy.....	8
3.1.3	Evolution depuis 1997.....	10
3.2.	Etude de la population de <i>Phaeton aethereus</i> sur l'îlet Hardy.....	11
3.2.1	Présentation	11
3.2.2	Situation en 2006.....	11
3.2.2.1	Présence de <i>Phaeton aethereus</i> sur l'îlet Hardy.....	11
3.2.2.2	Chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction.....	12
3.2.2.3	Succès reproducteur de <i>Phaeton aethereus</i> sur l'îlet Hardy	12
3.2.2.4	Opération de baguage de <i>Phaeton aethereus</i> pour l'année 2006	12
3.2.3	Evolution depuis 1995.....	14
3.3.	Etude de la population de <i>Sterna anaethetus</i> sur l'îlet Hardy.....	14
3.3.1	Présentation	14
3.3.2	Situation en 2006.....	14
3.4.	Etude de la population de <i>Sterna fuscata</i>	16
3.4.1	Présentation	16
3.4.2	Situation en 2006.....	16
3.4.3	Cycle de reproduction sur l'îlet Hardy	17
3.5.	Etude de la population de <i>Puffinus lherminieri</i> sur l'îlet Hardy	17
3.5.1	Présentation	17
3.5.2	Situation en 2006.....	17
3.5.2.1	Présence de <i>Puffinus lherminieri</i> sur l'îlet Hardy	17
3.5.2.2	Chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction.....	18
3.5.2.3	Succès reproducteur de <i>Puffinus lherminieri</i> sur l'îlet Hardy.....	18
3.5.2.4	Opération de baguage de <i>Puffinus lherminieri</i> pour l'année 2006.....	18
3.5.3	Evolution depuis 1995.....	21
3.6.	Autres espèces	22
4.	Conclusion.....	23
	ANNEXES	25

1. Contexte

Créée en 1995, la réserve naturelle des îlets de Saint-Anne est constituée de 4 îlets dénommés îlets Hardy, Percé, Burgeaux et Poirier et couvre une superficie totale de 5 hectares 57 ares 10 centiares. Site privilégié de nidification pour cinq espèces de l'avifaune marine, cette réserve présente un intérêt ornithologique majeur pour la Martinique et pour la région Caraïbe.

Les îlets accueillent chaque année des colonies d'oiseaux marins venus nicher, appartenant aux espèces suivantes : *Anous stolidus*, *Phaeton aethereus*, *Puffinus lherminieri*, *Sterna anaethetus*, *Sterna fuscata*.

Des espèces migratrices, notamment des limicoles et des faucons pèlerins fréquentent également la réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne de manière saisonnière. Par ailleurs des espèces sédentaires aux effectifs variables, comme par exemple le merle (*Quiscalus lugubris*) sont observées sur les îlets et peuvent avoir un impact non négligeable sur le déroulement du cycle de reproduction de l'avifaune nichant sur la réserve.

D'autres espèces animales, qui n'ont pas d'interactions apparentes avec l'avifaune nicheuse, sont présentes sur les îlets de la réserve. Il s'agit du Bernard l'ermite, du Crabe Zombi, et de l'anolis (*Anolis roquet*) ainsi que diverses espèces de l'entomofaune (lépidoptères, hyménoptères, hémiptères, etc.).

Depuis 1997 le Parc Naturel Régional de Martinique, co-gestionnaire de la réserve naturelle, a mis en place des protocoles de suivis scientifiques de l'avifaune présente sur le site et notamment sur l'îlet Hardy qui bénéficie :

- de comptages/espèces réguliers réalisés en trois points de l'îlet permettant l'étude du cycle biologique et de reproduction ainsi qu'une estimation de l'abondance pour chacune des espèces présentes.
- de transects destinés à étudier le succès reproducteur pour les espèces suivantes : *Anous stolidus* et *Sterna Anaethetus*.
- de l'identification par baguage des couples reproducteurs de *Phaeton aethereus* avec l'étude du succès reproducteur par nid fixe.
- de l'identification par baguage des individus reproducteurs de *Puffinus lherminieri* nichant dans le réseau de galeries souterraines de l'îlet.

Depuis 1999, une opération de dératisation pour l'espèce *Rattus rattus* a été initiée sur les quatre îlets de la réserve. Chaque année des contrôles sont effectués afin de prévenir une éventuelle nouvelle invasion par cette espèce prédatrice et de maintenir des conditions favorables à la reproduction de l'avifaune sur la réserve.

La réalisation de l'étude des populations d'oiseaux présents sur la réserve naturelle ont été confiés pour l'année 2006 à l'association LE CAROUGE conformément aux protocoles scientifiques précédemment mis en place.

2. Protocoles d'étude

La réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne accueille chaque année différentes espèces d'oiseaux marins venus pour nicher en période de reproduction (variable selon les espèces). Différents protocoles destinés à évaluer les effectifs fréquentant les îlets et à établir une estimation du succès reproducteur par espèce, ont été mis en place. Ils sont adaptés selon l'espèce et ont pour but d'acquérir des données sur la biologie des oiseaux nichant sur la réserve.

Bien que l'ensemble des îlets soit surveillés, les protocoles scientifiques sont essentiellement consacrés à l'îlet Hardy du fait des difficultés d'accès sur les trois autres îlets et surtout de manière à préserver le reste de la réserve de tout dérangement.

2.1. Comptages visuels sur trois points d'observations fixes

Trois postes d'observations fixes sont localisés en des points stratégiques de l'îlet Hardy (cf. fig.1) de manière à avoir une vision globale de la colonie.

Trois comptages successifs sont réalisés par poste d'observation. Toutes les espèces sont concernées, aussi bien les espèces cibles (avifaune marine en nidification) que les espèces non cibles (migrateurs et sédentaires).

Les résultats respectifs des espèces sont cumulés afin de donner une estimation des effectifs pour l'îlet Hardy. Ces comptages permettent d'estimer la concentration des populations des espèces nicheuses au cours du temps en fonction de leur installation géographique sur l'îlet.

Il est préférable que les comptages soient réalisés par les mêmes observateurs lors de chaque sortie et pour tous les points d'observations de manière à obtenir des données comparables.

2.2. Réalisation de transects

Deux espèces bénéficient d'un protocole de suivi des nids par transect : il s'agit de *Anous stolidus* et *Sterna anaethetus*.

Le long d'un parcours linéaire réalisé à pied par un observateur, vingt nids abritant une ponte sont numérotés et contrôlés lors de chaque visite.

Deux transects de vingt nids numérotés de 1 à 20 sont habituellement réalisés sur la pointe nord de l'îlet Hardy pour l'espèce *Anous stolidus* ; en 2006 un nouveau transect a été établi afin que le succès reproducteur et le cycle biologique pour cette espèce puissent être analysés, du fait de la présence abondante de l'espèce *Sterna fuscata* empêchant la réalisation du protocole sur le trajet du transect n°2,

Un transect de vingt nids numérotés de A à T est réalisé à partir de la pointe nord ouest de l'îlet Hardy pour *Sterna anaethetus*.

La présence de l'œuf, du poussin ou du juvénile ainsi que celle des parents est relevée lors de chaque sortie afin d'estimer le succès reproducteur, d'étudier les cycles de reproduction et les rythmes d'activités pour chaque espèce.

Ces transects sont matérialisés sur la Fig.1.

2.3. Suivis de nids fixes

Certaines espèces comme *Phaeton aethereus* reviennent chaque année dans la même cavité rocheuse pour pondre. Quinze nids ont ainsi été identifiés sur l'îlet Hardy et sont inspectés lors de chaque visite. La présence de l'œuf, du poussin ou du juvénile ainsi que celle des parents est alors relevée.

La prospection d'éventuels nouveaux nids est également réalisée.

2.4. Inspections du réseau de galeries souterraines

L'espèce *Puffinus lherminieri* présente la particularité de nicher dans des terriers ou galeries. L'îlet Hardy bénéficiant d'un réseau de galeries souterraines, une colonie importante de puffins d'Audubon vient s'y installer en période de reproduction.

A l'aide de lampes frontales, certaines salles souterraines (cf. fig.2) sont contrôlées régulièrement de manière à suivre le cycle de reproduction de cette espèce. Le puffin ne matérialise pas de nid élaboré cependant l'œuf est pondu dans une dépression du sol dont ni le poussin ni le juvénile ne s'éloigneront beaucoup.

Lors de chaque passage, la présence d'un adulte, d'un œuf, d'un poussin ou d'un juvénile est mentionnée.

2.5. Protocole de baguage

Dans certains cas, les couples reproducteurs d'une espèce reviennent chaque année nicher dans le même nid. Le protocole de baguage permet de les identifier et de les reconnaître.

De plus, le baguage des juvéniles nés sur le site permet d'étudier leur éventuel retour lorsqu'ils auront atteint l'âge de se reproduire.

Deux espèces bénéficient d'un protocole de baguage réalisé par des bagueurs ornithologistes formés par le CRBPO (Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux du Muséum National d'Histoire Naturelle). Il s'agit de *Phaeton aethereus* et *Puffinus lherminieri*.

Le baguage consiste à identifier un oiseau grâce à une bague en acier (spécifique à l'avifaune marine) sur laquelle est inscrite un numéro (unique pour chaque oiseau). Cette bague est posée sur le tarse de l'oiseau.

Cette procédure nécessite un matériel spécifique et une compétence dans la manipulation d'oiseaux.

Lors du protocole de baguage pour *Puffinus lherminieri*, l'ensemble des galeries sont explorées afin de baguer l'ensemble des juvéniles et des filets sont tendus avant l'aube devant les ouvertures afin de capturer les adultes.

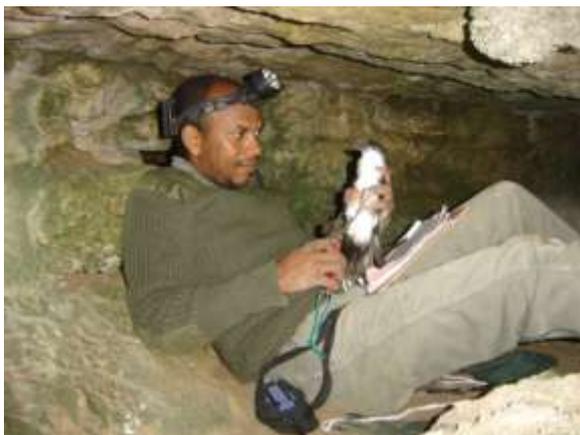
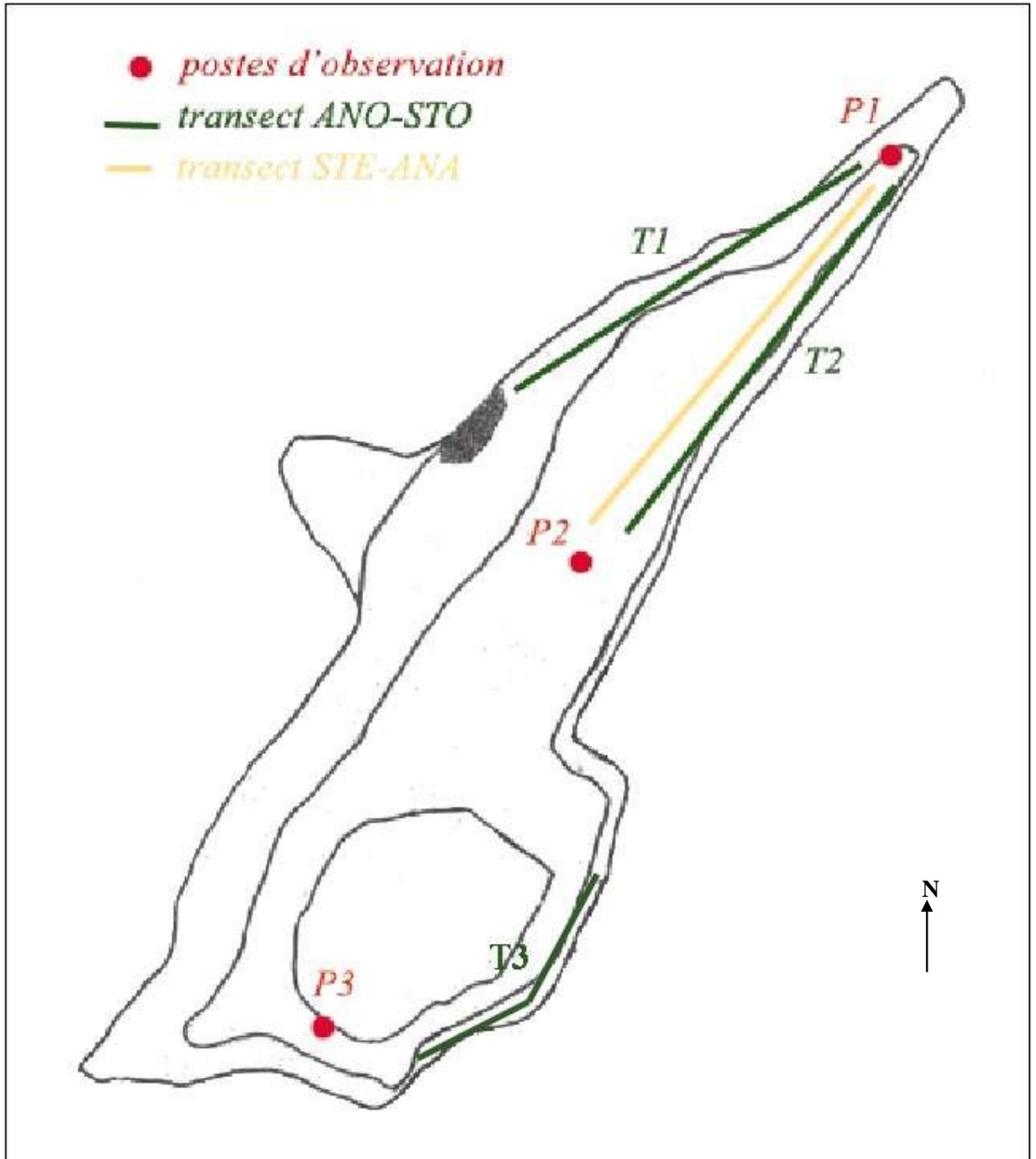


Photo 1 : Bagueage de *Puffinus lherminieri* à l'entrée C des galeries sur l'îlet Hardy



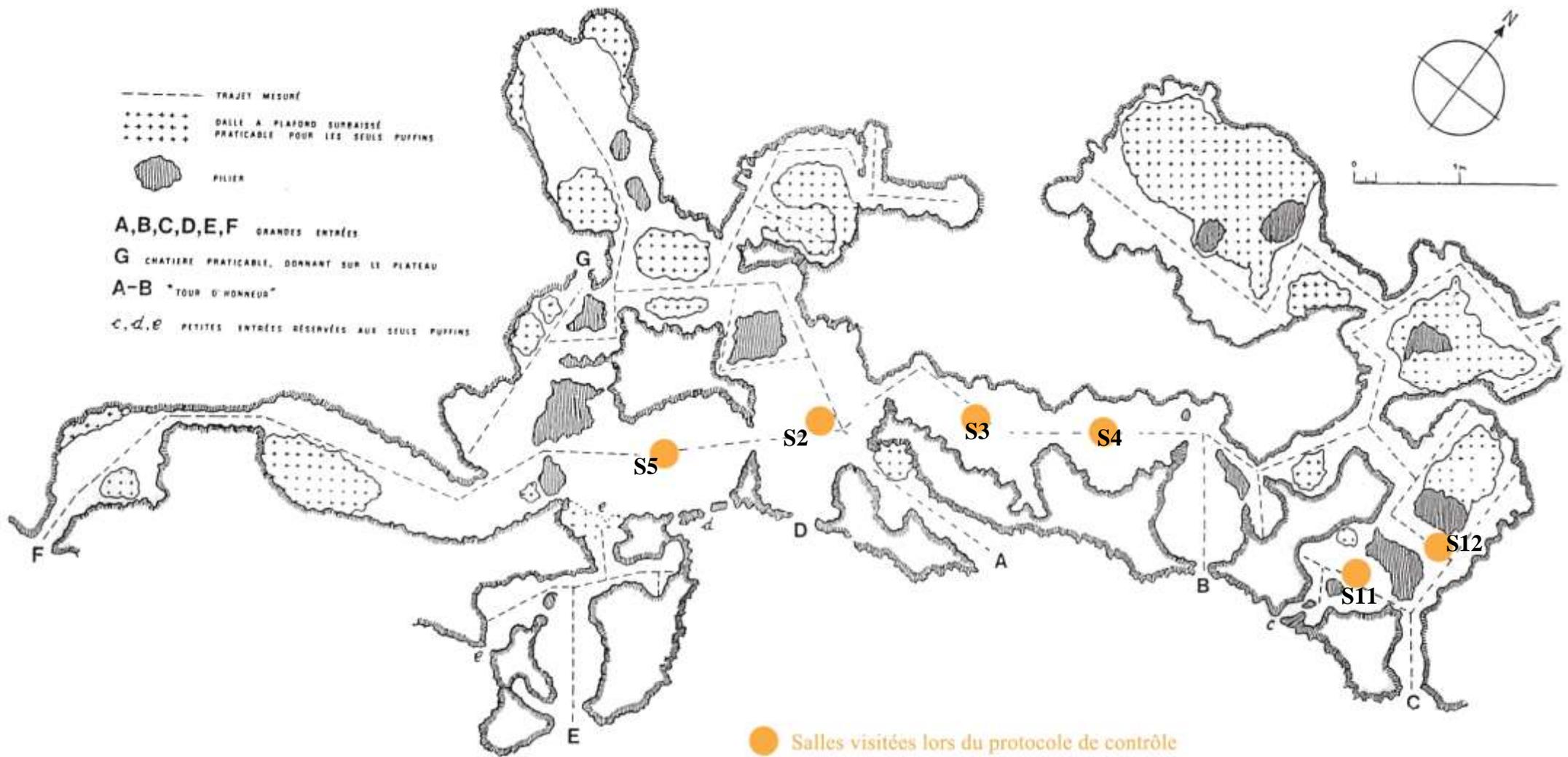
Photo 2 : Filets obstruant les accès au réseau souterrain de galeries sur l'îlet Hardy lors du protocole de baguage

Figure 1: Carte de localisation des postes de comptages et transects sur l'îlet Hardy



ANO-STO : Anous stolidus ; STE-ANA : Sterna anaethetus

Figure 2: Plan des galeries de l'Îlet Hardy, relevé et dressé par Jean-Paul Marry et Roger de Jaham



3. Résultats

3.1. Etude de la population de *Anous stolidus* sur l'îlet Hardy

3.1.1 Présentation

Les noddis bruns sont une espèce de l'avifaune marine aux mœurs grégaires. Chaque année, ils viennent en colonie afin d'accomplir leur cycle de reproduction sur la réserve naturelle des îlets de Ste Anne. Ils bénéficient d'un protocole de comptages visuels en trois points d'observation répartis sur l'îlet au niveau desquels trois comptages successifs sont effectués. Un protocole de suivis de nids par la méthode de transects linéaires est également réalisé pour cette espèce.

3.1.2 Situation en 2006

3.1.2.1 Présence de *Anous stolidus* sur l'îlet Hardy

L'arrivée des noddis bruns sur l'îlet Hardy a été enregistrée le 24 avril 2006. Le tableau suivant retranscrit la présence des noddis sur le site durant leur cycle de reproduction grâce aux protocoles de comptages réalisés en trois points d'observations distincts.

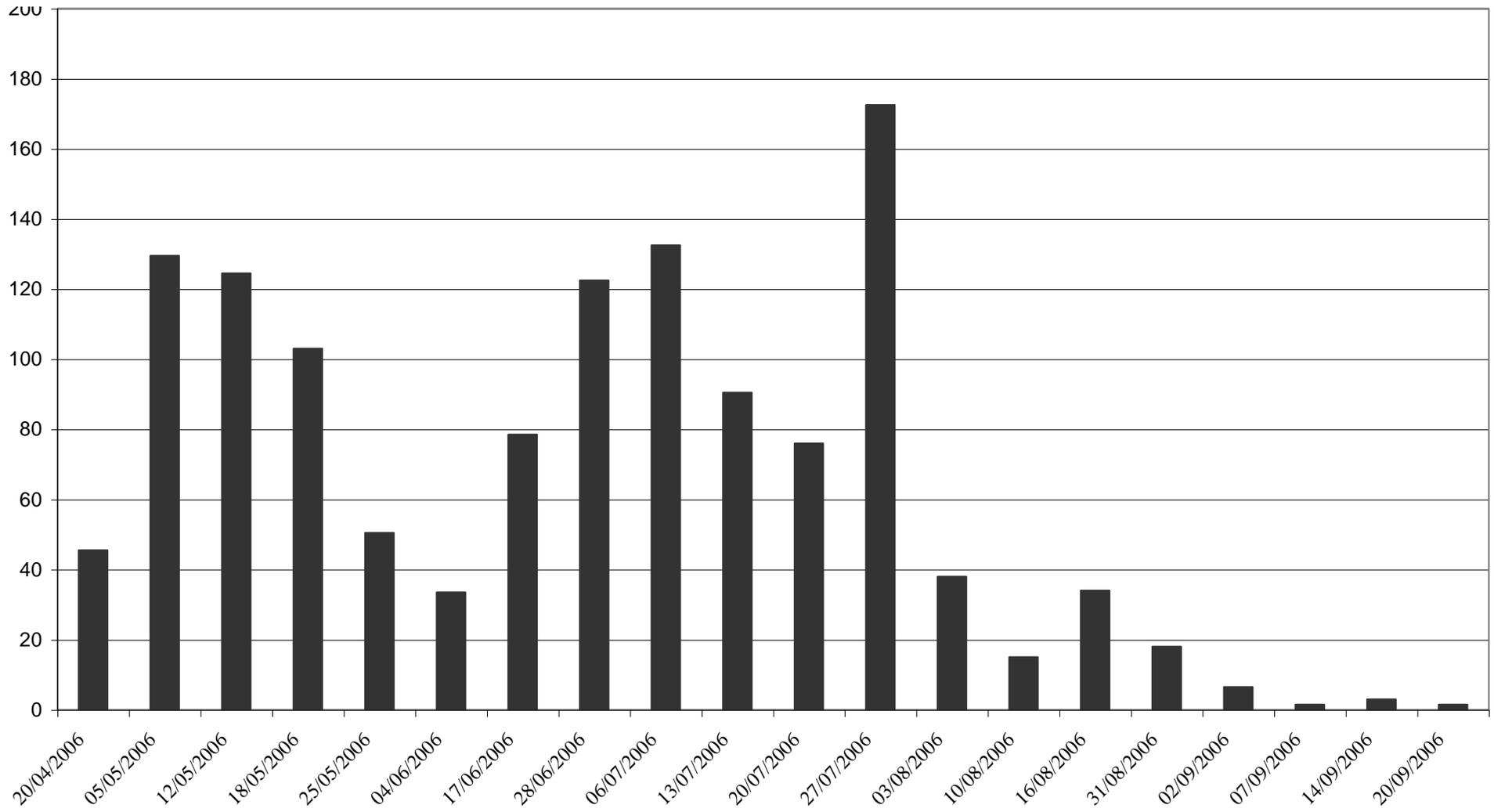
Tableau 1 : Observations d'*Anous stolidus* par points d'observations pour l'année 2006

DATE	Point d'observation 1			Point d'observation 2			Point d'observation 3		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
20/04/2006	10	14	18	20	32	19	4	6	8
05/05/2006	70	82	67	30	42	54	14	10	16
12/05/2006	56	72	94	30	24	21	22	18	30
18/05/2006	54	66	80	24	20	28	10	14	12
25/05/2006	45	35	20	10	12	7	9	6	11
04/06/2006	30	14	13	15	0	0	9	0	0
17/06/2006	40	38	39	16	10	12	27	25	28
28/06/2006	48	52	51	35	37	40	34	33	37
06/07/2006	49	51	54	38	57	43	32	33	35
13/07/2006	33	27	26	40	23		37	22	
20/07/2006	26	38	32	12	23	16	29	24	27
27/07/2006	90	85	73	33	31	30	64	55	60
03/08/2006	22	25	18	7	6	6	11	10	9
10/08/2006	12	8	10	3	5	0	0	2	0
16/08/2006	17	19	21	5	2	2	10	13	12
31/08/2006	9	7	5	5	5	2	7	8	8
02/09/2006	2	2	2	0	2	0	3	4	3
07/09/2006	2	0	1	1	0	0	0	0	0
14/09/2006	3	2	2	0	0	0	0	0	1
20/09/2006	3	0	2	0	0	0	0	0	0

C1, C2, C3 : Comptages successifs sur chaque point d'observation

Le pic de présence des couples reproducteurs est observé le 05 mai 2006, date à laquelle les premières pontes sont répertoriées.

Figure 3 : Evolution de la présence d'Anous stolidus sur l'îlet Hardy en 2006



La baisse du nombre de noddis comptabilisés le 25 mai et le 04 juin correspond à la période des éclosions. Un seul parent par nid est présent sur le site et la majorité d'entre eux ne s'envolent pas, préférant protéger leur ponte sur le point d'éclore. Les résultats de comptages sont alors réduits du fait de l'effet de camouflage que confère leur plumage aux noddis. Le pic observé le 27 juillet 2006 illustre l'envol des juvéniles et précède le départ de la colonie. Jusqu'au 20 septembre quelques retardataires sont encore présents sur le site correspondant aux pontes tardives.

3.1.2.2 Chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction

La réalisation des protocoles de comptages sur points d'observation et le suivi de nids sur transects ont permis d'établir la chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction.

Figure 4 : Cycle de reproduction de *Anous stolidus* sur l'îlet Hardy en 2006

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Arrivée de la colonie
 Ponte
 Incubation
 Eclosion
 Stade poussin
 Stade juvénile
 Envol
 Départ

Arrivée de la colonie : 20 avril 2006

Ponte : 05 mai 2006

Eclosion : 04 juin 2006

Envol : 27 juillet 2006

Départ de la colonie : 03 août 2006

Des retardataires sont présents sur le site jusqu'au 20 septembre 2006, date à partir de laquelle plus aucun *Anous stolidus* n'est recensé sur l'îlet Hardy.

3.1.2.3 Succès reproducteur de *Anous stolidus* sur l'îlet Hardy

Le succès reproducteur (cf. Tab 3) est évalué selon le nombre de pontes pour lesquelles l'œuf éclos et où le poussin évolue jusqu'au stade de juvénile. En effet, certains œufs ne vont jamais éclore (œufs avortés ou prédatés) et certains poussins ne deviendront jamais juvéniles. Lorsque la ponte n'aboutit pas, il arrive que certains couples reproducteurs effectuent une deuxième ou une troisième tentative.

Au cours de la saison de reproduction 2006, l'arrivée massive de sternes (*Sterna fuscata*) sur l'îlet Hardy et leur installation sur la pointe Nord ont empêché le suivi des nids d'*Anous stolidus* sur le transect 2, du fait d'un dérangement trop important induit par le passage d'un observateur au milieu de la colonie. Un troisième transect a donc été établi sur la pointe Sud-ouest afin de pouvoir étudier le succès reproducteur d'*Anous stolidus*. Le suivi de ce nouveau transect s'est fait à partir du 04 juin 2006, date à laquelle un échantillon de vingt pontes a été répertorié.

Les noddis niais présentent la particularité de produire des poussins en phase duveteuse noire ou en phase duveteuse blanche. Si l'on considère les résultats du transect 3, pour lequel les couleurs de chaque poussin ont été répertoriées, 50% sont en phase duveteuse blanche, 44,4% sont en phase duveteuse noire. Un poussin présentait une phase duveteuse de couleur grise. Tous les juvéniles présentent la même couleur de plumage, spécifique de l'espèce.

	DATE	2-Janv		20-avr	5-mai	12-mai	18-mai	25-mai	4-Juin	17-Juin	28-Juin	6-Juil	13-Juil	20-Juil	27-Juil	3-août	10-août	16-août	31-août	2-sePt	7-sePt	14-sePt	20-sePt	13-oct
TRANSECT 1 (Nord Est)	NID 1	0		0	w + A	w + A	w + A	w	w	0	nr	w	w	w	Pb	Pb + A	0	J	J + A	J	0	0	0	0
	NID 2	0		0	w	w	w	w	wp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 3	0		0	w	w	w + A	w	w + A	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 4	0		0	w	w + A	w	w	w + A	0	nr	w	w	w	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 5	0		0	w	w + A	w + A	w + A	w	w + A	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 6	0		0	w + A	w + A	w	w	Pb	Pb ⁺	0	w	w	w	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 7	0		0	w + A	w	w	w	w	0	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 8	0		0	w	w	w + A	w + A	wk	P	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 9	0		0	w + A	w + A	w + A	w + A	w	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 10	0		0	w	w + A	w + A	w	w	0	0	nr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 11	0		0	w + A	w + A	w	w + A	w + A	P + A	nr	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 12	0		0	w	w	w	w + A	w + A	P + A	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 13	0		0	w	w	w	w + A	w + A	P + A	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 14	0		0	w + A	w	w	w	w	P	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 15	0		0	w	w + A	w + A	w + A	w + A	P	J	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 16	0		0	w + A	w + A	w + A	w + A	w	P + A	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 17	0		0	w + A	w	w + A	w	w	P	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 18	0		0	w	w	w	w	wk	P	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 19	0		0	w	w + A	w	w	w	Pb	0	nr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 20	0		0	w + A	w + A	w + A	w	w	Pb	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRANSECT 2 (Nord Ouest)	NID 1	0		0	w	w	w	w + A																
	NID 2	0		0	w	w + A	w + A	w + A																
	NID 3	0		0	w	w + A	w	w + A																
	NID 4	0		0	w	w	w	w + A																
	NID 5	0		0	w	w + A	w	w																
	NID 6	0		0	w	w	w + A	w																
	NID 7	0		0	w	w + A	w	w + A																
	NID 8	0		0	w	w	w	w																
	NID 9	0		0	w	w + A	w + A	w																
	NID 10	0		0	w	w	w	w																
	NID 11	0		0	w	w	w	w																
	NID 12	0		0	w	w + A	w + A	w																
	NID 13	0		0	w	w + A	w + A	w																
	NID 14	0		0	w	w + A	w	w																
	NID 15	0		0	w	w	w	w + A																
	NID 16	0		0	w	w + A	w + A	w																
	NID 17	0		0	w	w + A	w	w + A																
	NID 18	0		0	w	w + A	w + A	w																
	NID 19	0		0	w	w	w + A	w + A																
	NID 20	0		0	w	w	w	w																
TRANSECT 3 (Sud Ouest)	NID 1	0		w + A	Pgris	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 2	0		w + A	Pb	J	J	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 3	0		w + A	Pb	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 4	0		w + A	Pn	J	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 5	0		w + A	Pb	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 6	0		w + A	Pn	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 7	0		w + A	Pn	0	0	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 8	0		w + A	w	0	0	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 9	0		w + A	Pb	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 10	0		w + A	Pb	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 11	0		w + A	w	Pn	P	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 12	0		w + A	Pb	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 13	0		w + A	w	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 14	0		w + A	Pn	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 15	0		w + A	Pb	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 16	0		w + A	Pb	J	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 17	0		w + A	Pn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 18	0		w + A	Pn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 19	0		w + A	Pb	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NID 20	0		w + A	Pn	J	J	J	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

AN : Adulte au nid ; w : œuf ; wk : œuf en train d'éclore ; wp : œuf prédaté ; P : poussin ; Pb : Poussin blanc ; Pn : Poussin noir ; J : juvénile ; 0 : vide ; nr: non renseigné

Tableau 2 : Résultats du protocole de contrôle des nids sur transects

Tableau 3 : Succès reproducteur de *Anous stolidus* sur l'îlet Hardy en 2006

Stade	Ponte 1			Ponte 2			Succès reproducteur (%)	
	w	P	J	w	P	J	SR/P	SR/J
Transect 1	20	15	10	3	1	1	69,6	47,8
Transect 3	20	18	15	0	0	0	90	75

w : œuf ; P : poussin ; J : juvénile

Le succès reproducteur est différent selon le transect et selon le stade considéré. Si l'on considère le succès reproducteur correspondant à l'envol du juvénile, on obtient un succès reproducteur de seulement 47,8 % sur le transect 1 et de 75 % sur le transect 3. Cette différence peut être induite par la localisation du transect 1 qui est le plus exposé aux dérangements humains.

Les causes d'échecs sont liées à des cas de prédation sur oeufs, vraisemblablement dues à l'espèce *Quiscalus lugubris*, ainsi qu'à des cas de non développement de l'embryon (absence d'éclosion). Des pertes post-éclosion sont également survenues sur ce lot de nids.

Après l'échec d'une première ponte, trois tentatives ont été renouvelées par trois couples reproducteurs conduisant à l'envol d'un seul juvénile.

Le transect n°3 bénéficie quant à lui d'un succès reproducteur de 75 % avec 18 éclosions sur 20 pontes conduisant à l'envol de 15 juvéniles.

3.1.3 Evolution depuis 1997

Le graphique suivant illustre l'évolution temporelle du succès reproducteur de la population des noddis brun, établi sur un échantillon de 40 nids. Par rapport à l'année dernière, le succès reproducteur reste stable. Cependant il montre une régression par rapport à 2004.



Figure 5 : Evolution du Succès Reproducteur de *Anous stolidus* sur l'îlet Hardy depuis 1997

Suite à l'effondrement de 1999, lié à la présence de *Rattus rattus* sur l'îlet, la colonie reproductrice d'*Anous stolidus* s'est rétablie et maintient son succès reproducteur de manière satisfaisante sur l'îlet Hardy.

Le 10 février 2006 et le 11 mars 2006, un individu adulte est observé sous un rocher à proximité du nid 6 ; la présence d'un nouveau nid est envisagée. Cependant aucune ponte n'ayant été recensée, il semblerait qu'il s'agissait plutôt d'un parent du nid 6 faisant une halte passagère.

A partir du 14 janvier 2006, les nids de 1 à 13 (hormis les nids n°7 bis, n°7 ter et n°4) accueillent chacun un couple reproducteur et une ponte. On remarque que les nids n°9, n°10 et n°13 ont bénéficié d'une double ponte suite à une première tentative avortée. Une seule va aboutir à un juvénile à l'envol.

Après le départ des phaétons vers la mi mai (le 12 mai 2006 l'ensemble des nids est contrôlé vides), le nid 1 accueille à nouveau une ponte le 04 juin 2006. Cependant celle-ci ne va pas se développer et le nid est contrôlé vide à nouveau le 28 juin 2006.

3.2.2.2 Chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction

Figure 6 : Cycle de reproduction de *Phaeton aethereus* sur l'îlet Hardy en 2006



Arrivée : présents sur le site dès le mois de janvier (arrivée en octobre de l'année précédente)

Ponte : 14 janvier 2006 (une ponte précoce a été effectuée dès le mois de novembre 2005)

Ecllosion : 10 février 2006

Départ : 12 mai 2006

3.2.2.3 Succès reproducteur de *Phaeton aethereus* sur l'îlet Hardy

Si l'on considère l'ensemble des pontes réalisées sur le site au cours de l'année 2006, 17 pontes sont comptabilisées dont une précoce effectuée en tout début d'année (nid 1), une tardive réalisée en juin (nid 1) et trois pontes réalisées suite à un échec (nid 9, nid 10 et nid 13).

Tableau 5 : Succès reproducteur de *Phaeton aethereus* sur l'îlet Hardy en 2006

Stade	Ponte	Poussin	Juvéniles
Nombre	17	11	11
SR		64,71%	64,71%

Le succès reproducteur pour cette espèce sur l'ensemble de l'année 2006 est de 64,71 %.

Les échecs correspondent à des œufs n'aboutissant pas au stade d'éclosion. Les causes peuvent être une éventuelle prédation au stade œuf (cas du nid 9) ou le non développement de l'œuf pour des raisons indéterminées (coquille trop calcifiée, arrêt de développement de l'embryon, etc.).

Ce succès reproducteur est nettement inférieur à celui de l'année dernière avec la mise en place de 3 pontes de remplacement suite à des premières tentatives avortées.

3.2.2.4 Opération de baguage de *Phaeton aethereus* pour l'année 2006

Les couples reproducteurs ont été contrôlés et bagués dans le cas de nouveaux arrivants sur le site. Les juvéniles ont quant à eux été bagués de manière à pouvoir recenser un éventuel retour sur le site en tant que reproducteur au cours des prochaines années.

L'opération de baguage a eu lieu le 23 février 2006 et le 16 mars 2006.

Tableau 6 : Protocole de Bagueage de *Phaeton aethereus* sur l'îlet Hardy

Stade	Bagueage	Contrôles
Juvénile	9	/
Adulte	2	11

Les numéros de bagues sont mentionnés en annexes.

Sur les 13 adultes capturés, 6 avaient été capturés en 2005 dans les mêmes nids, témoignant d'une fidélité non seulement au site de ponte mais également à un nid déterminé.

Parmi ces contrôles, un individu (FS 28053) avait été bagué au stade adulte en 1996. L'espérance de vie pour cette espèce est donc susceptible d'atteindre 10 ans.

Au cours de l'année 2006, 11 bagues ont été posées sur des *Phaetons aethereus* :

Tableau 7 : Bagues posées sur des *Phaetons aethereus* en 2006

EA637964	Nid 10
EA637965	Nid 08
EA637966	Nid 01
EA637967	Nid 03
EA637968	Nid 04
EA637969	Nid 04
EA637970	Nid 07
EA637971	Nid 05
EA637972	Nid 06
EA637973	Nid 02
EA637974	Nid 12

A partir des captures réalisées, il est possible d'estimer la population présente sur l'îlet par la formule de Lincoln Peterson.

$$N = n_1 n_2 / m_2$$

Ou n_1 = Nombre d'oiseaux capturés l'année précédente, n_2 = Nombre d'oiseaux capturés cette année et m_2 = Nombre d'oiseaux contrôlés

Il faut adapter cette formule au fait que chaque capture d'adulte au nid correspond à un couple reproducteur. On obtient ainsi une population estimée de 15,16 couples reproducteurs.

Cette estimation est cependant biaisée car elle ne prend pas en compte les paramètres démographiques tels que la mortalité, le recrutement, l'immigration et l'émigration. L'estimation de ces paramètres chez les espèces animales est très difficile car ils varient selon plusieurs facteurs (notamment l'âge et le temps). Une estimation plus juste pourrait être obtenue grâce à l'analyse de l'ensemble des données avec formatage des données (« *histoires de captures* » sous la forme de données binaires) et traitement par un logiciel de CMR (comme par exemple le logiciel MARK). Celui-ci permettrait également de définir le taux de survie et la probabilité de recapture.

3.2.3 Evolution depuis 1995

Depuis 2001, plusieurs couples de phaétons nichent sur l'îlet Hardy et bénéficient d'un protocole de baguage. A cette époque, huit nids avaient été recensés. Depuis, plusieurs autres nids ont été découverts et sont occupés chaque année par un couple reproducteur.

Tableau 8: Evolution du nombre de *Phaeton aethereus* bagués sur l'îlet Hardy

Année	Bjuv	Bad	C	Btotal	% de recapture
1995	1	/	/	1	/
1996		1	/	2	/
1997	2	1	/	5	/
1998	1	1	/	7	/
1999	/	/	/	7	/
2000	/	/	/	7	/
2001	3	2	1	12	33,3
2002	4	4	2	20	33,3
2003	7	2	3	29	60
2004	9	9	5	47	35,6
2005	10	2	9	59	81,8
2006	9	2	11	70	84,6

Bjuv : Nombre de pullus bagués ; *Bad* : Nombre d'adultes bagués ; *C* : Nombre d'adultes contrôlés ;
Btotal : Nombre d'individus bagués

Un effort de capture a été réalisé en 2004 avec le baguage des adultes, ce qui explique la diminution du taux de recaptures pour cette année.

Depuis 2005, le taux de recapture témoigne d'une grande fidélité au site de nidification.

3.3. Etude de la population de *Sterna anaethetus* sur l'îlet Hardy

3.3.1 Présentation

Les sternes bridées, *Sterna anaethetus*, nichent en colonie. Sur l'îlet Hardy, elles sont souvent observées en association avec *Anous stolidus*. En 2006, les premières arrivées furent recensées le 20 avril 2006.

3.3.2 Situation en 2006

Le 25 mai 2006, un échantillon de 20 pontes fut numéroté le long d'un transect Nord-Sud (cf. carte). Cependant, du fait de l'arrivée massive de sternes fuligineuses sur cette zone au mois de mai le suivi de ces nids a été interrompu. En effet, le dérangement occasionné sur la colonie de sternes fuligineuses par les observateurs lors de leur passage le long du transect a été jugé trop important (tant au niveau du dérangement des adultes que pour les risques liés à l'écrasement accidentel des œufs). Le succès reproducteur pour cette espèce ne pourra donc être connu pour l'année 2006.

D'un point de vue empirique, les nids furent aisés à localiser lors du recensement des pontes effectué le 25 mai 2006, témoignant d'une relative abondance des pontes par rapport aux années précédentes.

Les comptages réalisés sur les trois postes d'observations ont été maintenus malgré les difficultés d'identification en vol liées à la proximité de la colonie de sternes fuligineuses

établies sur ces secteurs. Cependant, les comptages furent réalisés par des observateurs différents et du 05 mai au 04 juin le comptage fut groupé pour les deux espèces de sternes. Les sternes fuligineuses étant arrivées massivement sur la pointe nord le 25 mai 2006, il est légitime de penser que les comptages antérieurs à cette date réalisés au poste d'observation 1 correspondent à des comptages de sternes bridées.

Les sternes bridées sont observées sur l'îlet Hardy à partir du 20 avril jusqu'au 31 août 2006.

Tableau 9: Observations de *Sterna anaethetus* en 3 postes de comptage pour l'année 2006

DATE	Point d'observation 1			Point d'observation 2			Point d'observation 3		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
20/04/2006	14	8	6	6	16	16	8	4	6
05/05/2006	36	42	32	/	/	/	/	/	/
12/05/2006	31	42	38	/	/	/	/	/	/
18/05/2006	37	90	66	/	/	/	/	/	/
04/06/2006	/	/	/	/	/	/	/	/	/
17/06/2006	/	/	/	6	0	9	5	3	4
28/06/2006	40	39	42	4	3	5	9	7	14
06/07/2006	62	82	73	5	4	5	16	14	12
13/07/2006	2	3	3	3	5				
20/07/2006	2	9	8	2	3	0	4	6	5
03/08/2006	6	9	7	3	2	2	?	?	?
10/08/2006	13	10	8	0	0	0	1	0	0
16/08/2006	3	2	3	1	1	0	0	0	0
31/08/2006	2	3	3	0	0	0	3	4	3
02/09/2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C1, C2, C3 : Comptages successifs sur chaque point d'observation ; / : confusion avec *Sterna fuscata*

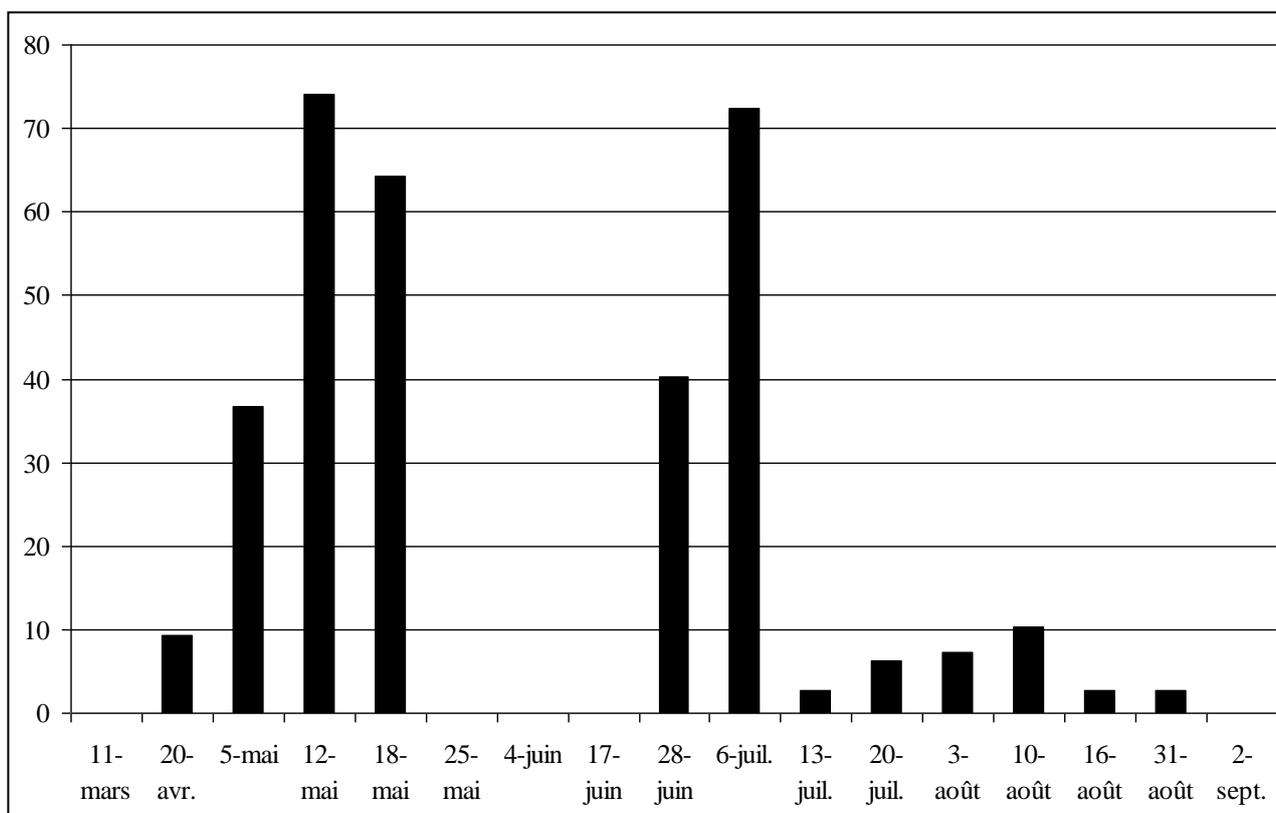
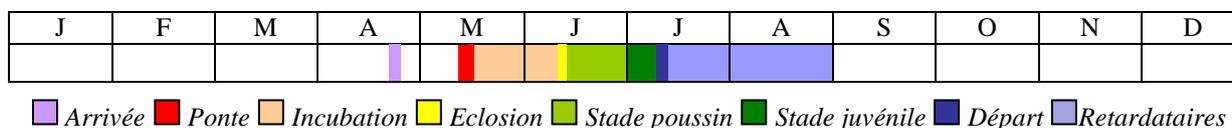


Figure 7: Evolution de la présence de *Sterna anaethetus* sur la pointe nord de l'îlet Hardy au cours de la saison de reproduction 2006

A partir du 6 juillet 2006, les juvéniles ont atteint le stade de l'envol et la colonie va quitter le site de reproduction. Quelques retardataires, issus de pontes tardives, restent encore sur l'îlet Hardy jusqu'au 31 août 2006, date à partir de laquelle plus aucune sterne bridée n'est aperçue sur l'îlet.

Figure 8: Cycle de reproduction de *Sterna anaethetus* sur l'îlet Hardy en 2006



Arrivée : 20 avril 2006

Ponte : entre le 20 avril et le 25 mai 2006

Envol : 6 juillet 2006

Par rapport à l'année précédente, les sternes bridées sont arrivées plus tôt dans la saison mais sont restées aussi longtemps sur le site.

3.4. Etude de la population de *Sterna fuscata*

3.4.1 Présentation

Les sternes fuligineuses, *Sterna fuscata*, sont les plus représentées sur la réserve naturelle des îlets de Sainte Anne durant la période de reproduction. En effet, cette espèce se reproduit en colonie massive. Elle colonise l'ensemble des îlets de la réserve et en particulier l'îlet Poirier.

3.4.2 Situation en 2006

Les sternes fuligineuses sont observées sur la réserve à partir du 05 mai 2006. Le pic de présence est atteint le 17 juin 2006 avec une population estimée de 3800 sternes sur l'îlet Hardy (estimation obtenue par comptage direct en 3 postes d'observations distincts).

La population présente a pu être estimée grâce à un comptage sur photographie aérienne. Cependant, le cliché ayant été pris le 12 mai 2006, la totalité de la colonie n'était pas encore sur le site de nidification. Par ailleurs, du fait d'une prise de vue réalisée à une altitude trop élevée ou d'un matériel photographique pas assez puissant et du fait de contraste peu marqué avec les roches et la végétation, la précision des photographies aériennes ne permettent pas un comptage sûr pour l'îlet Hardy.

Un comptage a cependant pu être réalisé pour l'îlet Poirier, l'îlet Percé et pour l'îlet Burgaux. Il apparaît qu'à cette date du 12 mai 2006, environ 320 individus étaient installés sur l'îlet Burgaux et environ 11170 individus sur l'îlet Poirier. La photographie aérienne prise de l'îlet Percé ne semble pas indiquer une installation de sternes fuligineuses sur cet îlet. Concernant l'îlet Hardy, le comptage sur photo aérienne donne une estimation de 4200 sternes.

Cette estimation a été obtenue par comptage visuel direct sur les photographies aériennes fournies par le PNRM (Clichés n° DSC0003, DSC0006 et DSC0024 pour l'îlet Poirier, cliché n°DSC0002 pour l'îlet Burgaux, cliché n°DSC0022 pour l'îlet Percé, clichés DSC0014 et DSC0020) après agrandissement par le logiciel Photoshop et positionnement d'une grille de comptage.

L'identification des espèces n'étant pas réalisable sur les photographies aériennes, la distinction entre sternes fuligineuses, sternes bridées et noddis niais n'a pas été possible. Afin d'éviter d'intégrer la population de noddis dans les comptages, les zones de falaises et du pourtour des îlets n'ont pas été considérées ; les comptages ont été focalisés sur les zones de grands rassemblement centraux correspondants aux sternes fuligineuses.

La population globale de la colonie de sternes établies sur la réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne est donc estimée à 19490 individus pour l'année 2006.

3.4.3 Cycle de reproduction sur l'îlet Hardy

Les sternes fuligineuses sont arrivées beaucoup plus tôt en 2006 (mai) alors qu'elles n'étaient présentes en 2005 qu'à partir du mois de juillet. Le cycle de reproduction s'est déroulé dans son intégralité sur l'ensemble des îlets et il n'y a pas eu d'abandon de la colonie.

Le 05 mai 2006, les premières sternes arrivent sur les postes d'observation 2 et 3 puis elles colonisent la pointe nord (poste d'observation 1). Cependant, elles ne vont pas occuper cette zone sur l'intégralité de la période et le 28 juin elles désertent cette partie de l'îlet.

Figure 9: Cycle de reproduction de *Sterna fuscata* sur l'îlet Hardy en 2006



Arrivée : début mai 2006
 Ponte : mi-mai 2006
 Envol : 03 août 2006
 Départ : étalé entre le 03 et le 30 août 2006

Arrivée : début mai 2006

Ponte : mi-mai 2006

Envol : 03 août 2006

Départ : étalé entre le 03 et le 30 août 2006

Le 03 août 2006, 30% des sternes fuligineuses en vol correspondent à des juvéniles.

3.5. Etude de la population de *Puffinus lherminieri* sur l'îlet Hardy

3.5.1 Présentation

Les puffins d'Audubon sont des oiseaux pélagiques qui viennent accomplir leur processus de nidification dans le réseau de galeries souterraines et dans les anfractuosités des îlets de la réserve naturelle de Sainte-Anne. Durant la journée, ils pêchent au large et ne rejoignent le nid qu'à la nuit tombée afin de se relayer lors de la couvaison puis pour nourrir leur petit. La population nichant sur l'îlet Hardy est suivie par un protocole de surveillance des salles souterraines et une opération de baguage sur les jeunes et sur les adultes est effectuée chaque année.

3.5.2 Situation en 2006

3.5.2.1 Présence de *Puffinus lherminieri* sur l'îlet Hardy

Les premiers indices de présence de *Puffinus lherminieri* sont observés dans les galeries le 26 janvier 2006.

Tableau 10: Observations de *Puffinus lherminieri* dans les galeries de l'îlet Hardy

DATE	OBSERVATION	SALLES					
		S2	S3	S4	S5	S11	S12
05/01/2006	RAS						
14/01/2006	RAS						
26/01/2006	Traces de pattes et fientes						
10/02/2006	9 PUF LHE		1AN	4AN	1AN	2AN	1AN
23/02/2006	11 PUF LHE		1AN	5AN	1AN	2AN	2AN
11/03/2006	14 PUF LHE	1AN	4AN	1AN +1P	2AN	1AN	3AN+1P
20/04/2006	8 PUF LHE			7P	1P		

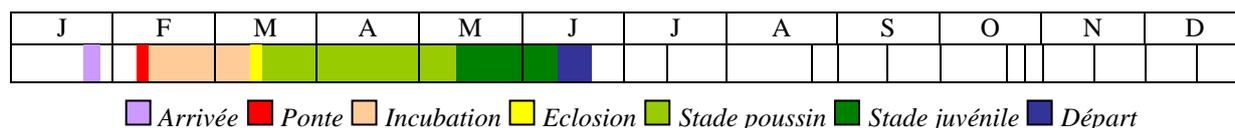
18/05/2006	13 PUF LHE	1P	4P	1J		4P	2J+1A
04/06/2006	10 PUF LHE		5J		1J	2J	2J
17/06/2006	RAS						
06/07/2006	RAS						

AN : Adulte au nid ; P : Poussin, J : Juvénile. PUF LHE : *Puffinus lherminieri*

Les premières pontes surviennent vers le 10 février et le maximum de présence est observé le 11 mars 2006 avec l'éclosion des premiers poussins.

3.5.2.2 Chronologie des différentes étapes du cycle de reproduction

Figure 10: Cycle de reproduction de *Puffinus lherminieri* sur l'îlet Hardy en 2006



Arrivée : fin janvier

Ponte : mi février

Départ : mi Juin

3.5.2.3 Succès reproducteur de *Puffinus lherminieri* sur l'îlet Hardy

Tableau 11: Succès reproducteur de *Puffinus lherminieri* sur l'îlet Hardy en 2006

Stade	Œuf	Poussin	Juvéniles
Nombre	12	12	11
SR	/	100%	91.67

Sur les 12 nids recensés, l'efficacité de la couvaison est totale avec 100 % d'éclosion. Concernant le développement du poussin jusqu'au stade juvénile, il semble qu'un seul poussin n'est pas atteint ce stade. Les poussins peuvent se déplacer et se dissimuler aux regards de l'observateur en se faufilant dans des failles. Cependant, étant donné la position du nid de la salle 5 dans un renforcement rocheux sans issue la disparition du poussin laisse supposer un échec du développement jusqu'au stade d'envol et une possible prédation.

3.5.2.4 Opération de baguage de *Puffinus lherminieri* pour l'année 2006

L'opération de baguage concernant l'espèce *Puffinus lherminieri* a eu lieu du 06 au 08 mai 2006. Les galeries de l'îlet Hardy ont été prospectées de manière à baguer les poussins et juvéniles rencontrés dans toutes les salles accessibles. Des opérations de capture-marquage-recapture ont été réalisées sur les îlets Percé, Burgaux et Hardy. Le tableau 12 rend compte des résultats obtenus.

Tableau 12: Résultats de l'opération de baguage menée en 2006

ANNEE 2006	H	P	B	Total
B j+p	38	/	/	38
B ad	38	3	11	52
C	69	/	/	69
N ad	107	3	11	121
Total	145	3	11	159

B_{j+p} : Nombre de jeunes bagués au nid ; *B_{ad}* : Nombre d'adultes bagués ;

C : Nombre de contrôles ; *N_{ad}* : Nombre d'adultes capturés ;

H : îlet Hardy ; *P* : îlet Percé ; *B* : îlet Burgaux

Si l'on considère les contrôles effectués en 2006, 69 individus capturés étaient déjà bagués. Le taux de contrôles d'oiseaux par rapport aux oiseaux capturés est de 0,57, soit plus de la moitié des oiseaux capturés en 2006 (hors juvéniles). Cela implique une certaine fidélité au site de reproduction. Cependant si l'on considère le taux de retour par rapport à l'année précédente seulement 6 oiseaux capturés cette année avaient été capturés en 2005 (soit un taux de retour de 0,09). Les oiseaux présentent une fidélité à leur site de reproduction cependant ils ne semblent pas revenir chaque année.

On remarque également que ces contrôles concernent en grande partie des oiseaux bagués durant les sessions de 2001 et 2002. Il est probable que ces retours sont liés à un effort de capture plus important pour ces années.

Par ailleurs, on note le cas d'un oiseau bagué en 1995 alors qu'il était adulte et qui a été recapturé en 2006, ce qui laisse entrevoir une espérance de vie de l'ordre de 11 ans.

N°Bague	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Nc/ind
FS28071		B		C		C		C	C	C		C	7
FS28079		B	C	C			C					C	5
FS28085		B										C	2
FS28088		B							C			C	3
FS28089		B							C	C		C	4
FS28144		B	C			C		C		C		C	6
FS28156	B	C				C	C	C		C		C	7
FS28227		B					C	C				C	4
FS28559				B				C				C	3
FS52710								B	C	C		C	4
FS52743									Bjuv			C	2
FS52779										B		C	2
FS52784										B		C	2
FS52801								B		C		C	3
FS52804								B		C		C	3
FS52808								B	C			C	3
FS52810								B				C	2
FS52838								B				C	2
FS52841									B	C		C	3
FS52842									B	C		C	3
FS52845									B			C	2
FS52848									B	C		C	3
FS52873										Bjuv		C	2
FS52896										B		C	2
FS52897										B		C	2
FS52898										B		C	2
FS52893										B		C	2
FS52906								B				C	2
FS52912								B				C	2
FS52919								B	C			C	3
FS56172											B	C	2
FS56179											B	C	2
FX14634							Bjuv					C	2
FX14647							B	C		C		C	4
FX14649							B	C				C	3
FX14673							B					C	2

N°Bague	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Nc/ind
FX14676							B	C		C		C	4
FX14703								Bjuv			C	C	3
FX14710								Bjuv				C	2
FX14744								B		C		C	3
FX14746								B		C	C	C	4
FX14750								B	C	C		C	4
FX16008									B	C		C	3
FX16019									B	C		C	3
FX16020									B			C	2
FX16028									B			C	2
FX16031									B			C	2
FX16033									B		C	C	3
FX17575											B	C	2
FS52711								B	C	C		C	4
FX6501				B				C				C	3
FX6509				B			C	C	C			C	5
FX6514				B				C	C	C		C	5
FX6525				B		C			C			C	4
FX9723						B	C		C	C		C	5
FX9731						B				C		C	3
FX9751						B						C	2
FX9772							B		C	C		C	4
FX9773							B			C		C	3
FX9778							B		C			C	3
FX9781							B	C		C		C	4
FX9783							B	C	C	C		C	5
FX9785							B	C	C	C		C	5
FX9791							B	C	C			C	4
FX9794							B		C			C	3
FX9795							B	C				C	3
GE30210				B			C					C	3
GE30213				B								C	2
S28109		Bjuv						C				C	3
Nc/t	1	9	2	9	0	7	20	32	29	33	6	69	
%	1,45	13,04	2,90	13,04	0	10,14	28,98	46,38	42,03	47,83	8,70		

B : baguage ; C : Contrôle ; Bjuv : Baguage au stade juvénile ; Nc/t : Nombre de capture par année ; Nc/ind : Nombre de captures par individu

Tableau 13: Contrôles de *Puffinus lherminieri* effectuées en 2006

Le cas des contrôles d'individus bagués au stade juvénile (8,7 % des contrôles) montre un minimum de 2 ans pour que l'oiseau revienne sur le site de reproduction.

L'observation des contrôles permet d'estimer la population de *Puffinus lherminieri* présents en 2006 sur la réserve grâce à la formule de Lincoln Peterson.

$$N = n_1 n_2 / m_2$$

Où n_1 = Nombre d'oiseaux capturés l'année 1, n_2 = Nombre d'oiseaux capturés l'année 2 et m_2 = Nombre d'oiseaux contrôlés

On obtient ainsi pour 2006 une population estimée de 1290 individus si l'on considère les contrôles correspondant à des captures de l'année précédente. Or il est possible que la fidélité au site ne soit pas systématique et que cette population de puffins se répartisse sur d'autres sites de nidification.

Par ailleurs cette estimation est biaisée car elle ne prend pas en compte les paramètres démographiques tels que la mortalité, le recrutement, l'immigration et l'émigration. L'estimation de ces paramètres chez les espèces animales est très difficile car ils varient selon plusieurs facteurs (notamment l'âge et le temps). Une estimation plus juste pourrait être obtenue grâce à l'analyse de l'ensemble des données depuis 1995, soit plus de 1000 données de baguage, avec formatage des données (« *histoires de captures* » sous la forme de données binaires) et traitement par un logiciel de CMR (comme par exemple le logiciel MARK). Celui-ci permettrait également de définir le taux de survie et la probabilité de recapture.

3.5.3 Evolution depuis 1995

Le tableau suivant rassemble les données de baguage depuis 1995.

Tableau 14 : Opération de baguage de *Puffinus lherminieri*

Année	Bjuv	Bad	C	Btotal	% de recapture	Pop estimée
1995	12	99	0	111	/	/
1996	11	127	17	249	11,8	838,6
1997	13	27	23	289	46	423,5
1998	30	116	61	435	34,5	465,8
1999	0	0	1	435		/
2000	9	18	28	462	60,9	/
2001	44	85	51	591	37,5	526,9
2002	50	68	63	709	48,1	446,1
2003	39	57	74	805	56,5	429,0
2004	50	45	100	900	68,9	365,3
2005	39	28	36	967	56,2	713,8
2006	38	52	69	1057	57	1290,7

Bjuv : Nombre de pullus bagués ; *Bad* : Nombre d'adultes bagués ; *C* : Nombre d'adultes contrôlés ; *Btotal* : Nombre d'individus bagués

Le pourcentage de recapture (ou taux de retour) semble fluctuer périodiquement témoignant éventuellement d'une fréquentation du site par les individus de manière irrégulière au cours du temps. Si l'on considère les fréquences de recaptures, 40,64% correspondent à un retour d'une année sur l'autre et 35,49% à un retour sur une période de 2 ans. Cette fluctuation peut être également liée à des probabilités de captures non homogènes ou à l'influence des paramètres démographiques. En effet les jeunes ne sont pas sexuellement matures dès la

première année et ne reviennent sur le site de reproduction qu'au bout de quelques années (minimum observé de 2 ans).

Dans l'ensemble, cette population semblerait en augmentation sur le site.

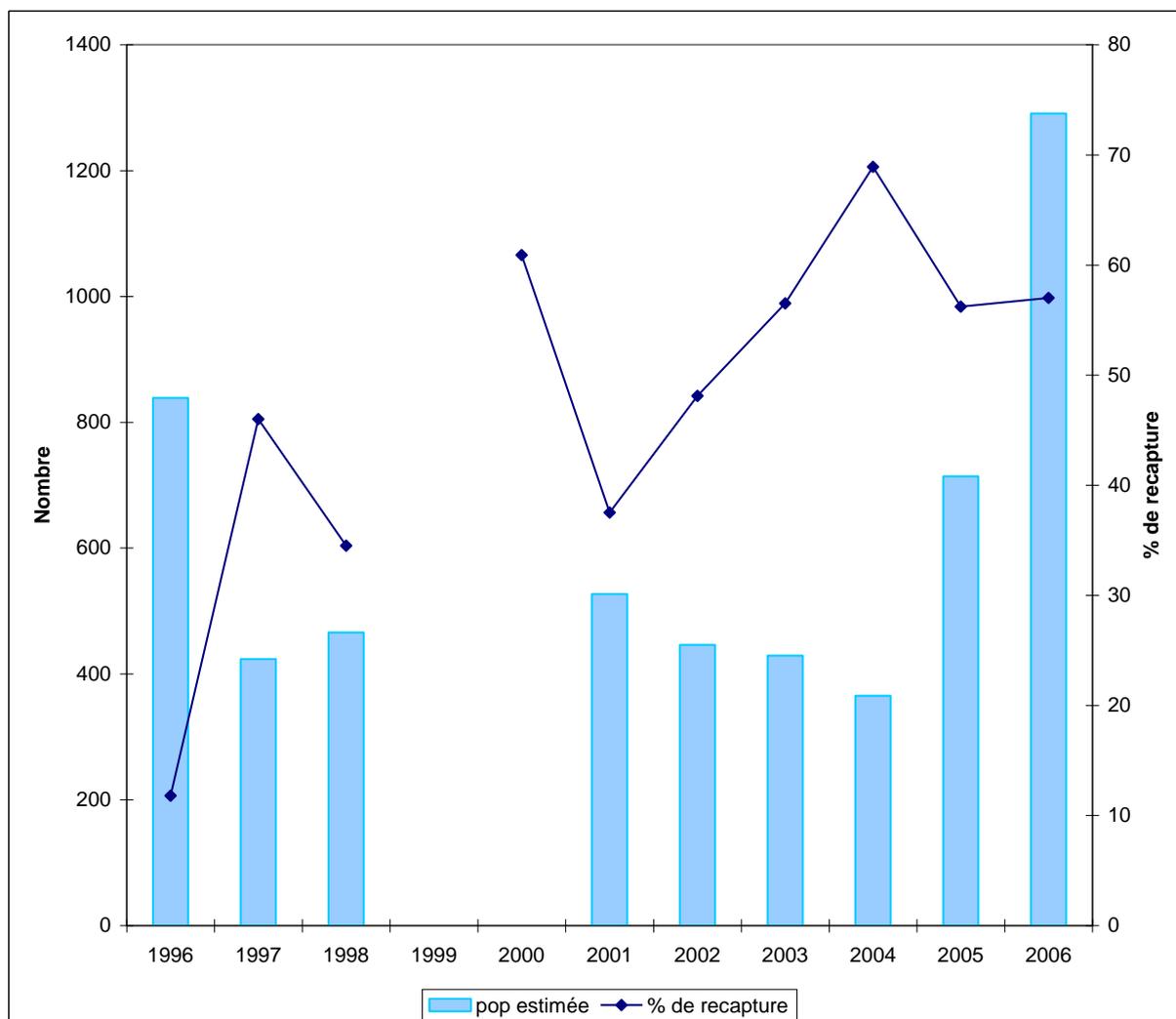


Figure 11: Evolution de la population estimée et du taux de recapture depuis 1996

En 1999, une invasion de *Rattus rattus* a provoqué la désertion de l'îlet par la colonie ; le protocole de baguage n'a pu être effectué.

Il faut également considérer que les protocoles ont évolués au cours du temps et se sont perfectionnés avec l'obstruction de plus en plus efficace des sorties annexes et de l'entrée principale. On peut estimer que les conditions de réalisation sont comparables à partir de 2001.

3.6. Autres espèces

Des espèces non cibles appartenant à l'avifaune peuvent également être observées sur la réserve naturelle des îlets de Sainte Anne. On distingue des espèces qui vont entrer en interaction avec la population présente d'oiseaux marins venus se reproduire. Il s'agit du faucon pèlerin *Falco peregrinus* et du merle *Quiscalus lugubris* et du rat *rattus rattus*. Ceux-ci peuvent avoir une incidence sur la colonie d'oiseaux par une action de prédation qui

s'exerce sur les adultes (*Falco peregrinus*), sur les jeunes (*Quiscalis lugubris*) ou sur les œufs (*Quiscalus lugubris*).

Par ailleurs certaines espèces vont utiliser la réserve naturelle comme halte migratoire (limicoles : *Arenaria interpres*, *Charadrius semipalmatus*, *Calidris alba*, *Calidris semipalmatus*, *Actitis macularia*), pour se poser le temps de consommer une proie (cas de l'aigle pêcheur *Pandion haliaetus*) ou pour se reproduire (hirondelles, *Progne dominicensis*). D'autres sont simplement observées en survol des îlets (*Fregata magnificens*, *Larus atricilla*, *Sterna maxima*).

Des espèces appartenant à d'autres groupes sont également présentes sur la réserve naturelle des îlets de Sainte Anne. En 2006, les suivis réguliers réalisés sur l'îlet Hardy ont permis de déceler une nouvelle invasion de la réserve par l'espèce *Rattus rattus*, pouvant induire une forte perturbation pour la prochaine saison de reproduction. Une campagne de dératisation a été rapidement organisée conduisant à l'éradication de l'espèce sur l'îlet Hardy.

Le tableau suivant rassemble l'ensemble des données recueillies concernant les espèces non cibles de l'avifaune.

Tableau 15: Observations d'espèces aviaires diverses sur la réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne en 2006

Dates	ACT MAC	ARE INT	CAL ALB	CAL LLA	CAL PUS	COE FLA	CHA SEM	FAL PER	FRE MAX	LAR ATR	PAN HAL	PRO DOM	QUI LUG	SUL LEU
05/01/06	1													
14/01/06		28	1											
26/01/06			1											
10/02/06		10	1		2		32							
11/03/06		8			8							3		
20/04/06									1			4		
05/05/06		1			1	1*						2		
18/05/06									1	1		2		
25/05/06												2		
04/06/06												2		
06/07/06												1		
13/07/06	2	6		1	4							1		
20/07/06		2										4		
27/07/06												2		
03/08/06					1									1
13/08/06	1	1						1 ?						
31/08/06					1									
02/09/06					1							1		
07/09/06		7			2		1					2		
14/09/06		4	1				1							
20/09/06		3			2		2							
26/10/06								1			1			
28/10/06											1			
30/10/06		2	12											
16/11/06	1													

ACT MAC : *Actitis macularia* ; ARE INT : *Arenaria interpres* ; CAL ALB : *Calidris alba* ; CAL LLA : *Calidris minutilla* ; CAL PUS : *Calidris pusilla* ; COE FLA : *Coereba flaveola* ; CHA SEM : *Charadrius semipalmatus* ; FAL PER : *Falco peregrinus* ; FRE MAX : *Fregata maxima* ; LAR ATR : *Larus atricilla* ; PAN HAL : *Pandion Haliaetus* ; PRO DOM : *Progne dominicensis* ; QUI LUG : *Quiscalus lugubris* ; SUL LEU : *Sula leucogaster*.

4. Conclusion

La réserve naturelle ornithologique des îlets de Sainte Anne accueille les colonies reproductrices les plus importantes des Petites Antilles notamment pour l'espèce *Sterna fuscata* et *Puffinus lherminieri*. Ce site mérite de bénéficier d'un suivi régulier de l'avifaune marine et que soient maintenues les conditions optimales à sa reproduction.

Au cours de l'année 2006, l'ensemble des espèces fréquentant la réserve a pu accomplir son cycle de reproduction dans de bonnes conditions. L'espèce *Sterna fuscata* a effectué jusqu'à son terme l'élevage des jeunes et il n'y a pas eu de désertion prématurée du site par la colonie, comme cela avait été observé en 2005.

Considérant les autres espèces, le succès reproducteur reste satisfaisant avec le développement de plus de la majorité des jeunes jusqu'au stade de l'envol. Le retour de juvéniles devenus matures et venant se reproduire sur le site de leur naissance est encourageant concernant l'évolution future de la fréquentation du site pour la nidification par ces espèces.

L'événement marquant de l'année 2006 a été la découverte en fin d'année (31 août 2006) de la présence de plus en plus abondante de l'espèce invasive *Rattus rattus* sur l'îlet Hardy. La réalisation du suivi tout au long de l'année a permis ainsi une surveillance régulière et une rapidité d'action suite à ces observations avec la mise en place d'une campagne de dératisation.

Ainsi, les études mises en œuvre permettent d'améliorer les connaissances des espèces de l'avifaune marine qui ne fréquentent la côte qu'en période de reproduction. Elles permettent également la prise de décision en terme de protection de la biodiversité et de gestion de cet espace privilégié que constituent les îlets de la réserve naturelle.

Les potentialités du site en matière d'accueil pour des populations reproductrices d'oiseaux marins ne sont pas encore atteintes et les années futures doivent voir l'augmentation de ces populations afin que la biodiversité aviaire puisse continuer d'exister.

ANNEXES

- **Table des figures et tableaux**

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1: Carte de localisation des postes de comptages et transects sur l'îlet Hardy</i>	4
<i>Figure 2: Plan des galeries de l'Îlet Hardy, relevé et dressé par Jean-Paul Marry et Roger de Jaham</i>	5
<i>Figure 4 :Cycle de reproduction de Anous stolidus sur l'îlet Hardy en 2006</i>	8
<i>Figure 5 : Evolution du Succès Reproducteur de Anous stolidus sur l'îlet Hardy depuis 1997</i>	10
<i>Figure 6 : Cycle de reproduction de Phaeton aethereus sur l'îlet Hardy en 2006</i>	12
<i>Figure 8: Cycle de reproduction de Sterna anaethetus sur l'îlet Hardy en 2006</i>	16
<i>Figure 9: Cycle de reproduction de Sterna fuscata sur l'îlet Hardy en 2006</i>	17
<i>Figure 10: Cycle de reproduction de Puffinus lherminieri sur l'îlet Hardy en 2006</i>	18
<i>Figure 11: Evolution de la population estimée et du taux de recapture depuis 1996</i>	22

TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Observations d'Anous stolidus par points d'observations pour l'année 2006</i>	6
<i>Tableau 3 : Succès reproducteur de Anous stolidus sur l'îlet Hardy en 2006</i>	10
<i>Tableau 4: Observation des nids pour Phaeton aethereus sur l'îlet Hardy en 2006</i>	11
<i>Tableau 5 : Succès reproducteur de Phaeton aethereus sur l'îlet Hardy en 2006</i>	12
<i>Tableau 6 : Protocole de Bagueage de Phaeton aethereus sur l'îlet Hardy</i>	13
<i>Tableau 7 : Bagues posées sur des Phaetons aethereus en 2006</i>	13
<i>Tableau 8: Evolution du nombre de Phaeton aethereus bagués sur l'îlet Hardy</i>	14
<i>Tableau 9: Observations de Sterna anaethetus en 3 postes de comptage pour l'année 2006</i>	15
<i>Tableau 10: Observations de Puffinus lherminieri dans les galeries de l'îlet Hardy</i>	17
<i>Tableau 11: Succès reproducteur de Puffinus lherminieri sur l'îlet Hardy en 2006</i>	18
<i>Tableau 12: Résultats de l'opération de bagueage menée en 2006</i>	18
<i>Tableau 14 : Opération de bagueage de Puffinus lherminieri</i>	21
<i>Tableau 15: Observations d'espèces aviaires diverses sur la réserve naturelle en 2006</i>	23

