



Simon Fraser University



Centre for Wildlife Ecology



Société d'Ornithologie de Polynésie

Etude du Chevalier des Tuamotu *Prosobonia cancellata* sur l'atoll de Tahanea : écologie, système social, reproduction et conséquences pour la conservation

Première saison de terrain 20 octobre 2008 – 4 avril 2009



© Marie-Hélène Burle



© Marie-Hélène Burle



© Marie-Hélène Burle

Convention N° 5555/MEV

Novembre 2009

Marie-Hélène Burle^{1,9}, Caleb Ashling², Jean Durieux³, Lucie Faulquier³, Anne Gouni³, Richard Lanctot⁴, Sue McRae⁵, Michel Poherui⁶, Emmanuelle Portier³, Pascal Roussel⁷, Claude Serra⁸, David Lank¹

¹Centre for Wildlife Ecology, Dept. Biological Sciences, Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby, BC, V5A 1S6, Canada

²Golden Valley, MN, USA

³Société d'Ornithologie de Polynésie Manu, BP 7023, 98719 Taravao, Polynésie Française

⁴US Fish and Wildlife Service, Migratory Bird Management, 1011 East Tudor Road, MS 201, Anchorage, AK 99503

⁵East Carolina University, Greenville, NC, USA

⁶Faaite, commune d'Anaa, Tuamotu, Polynésie Française

⁷Vancouver, BC, Canada

⁸Direction de l'Environnement, Papeete, Polynésie Française

⁹Pour correspondance : msb2@sfu.ca ou mhburle@yahoo.fr



Direction de l'Environnement – Polynésie Française



Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada



U.S. Fish and Wildlife Service

Société d'Ornithologie de Polynésie « MANU ». BP 7023, 98719 TARAVALO, Tahiti, POLYNESIE FRANCAISE
Tél : 52.11.00 – Email : sop@manu.pf - Site Internet : www.manu.pf

REMERCIEMENTS :

Nous tenons à remercier sincèrement :

*Mr Gérard Teiri, Maire de la commune d'Anaa-Faaite, qui nous a donné
l'autorisation de séjourner sur l'atoll de Tahanea,*

*La famille Tapi, propriétaire du motu Tiromi, à Tahanea, qui nous a
laissé vivre sur leur terre,*

*La Direction de l'Environnement (DIREN) de Polynésie Française, le
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
(NSERC) et l'Université Simon Fraser (SFU) pour avoir financé cette
première partie d'étude sur le Titi.*

A tous merci.

SOMMAIRE :

REMERCIEMENTS :	2
I- INTRODUCTION	5
A- Contexte scientifique	5
B- Cadre de la mission.....	6
C- Partenaires	6
D- Financements	6
E- Autorisations.....	6
F- Portée	7
II- MATERIEL ET METHODES	7
A- Site d'étude	7
B- Dénombrements de Titi et carte des rats	8
C- Capture.....	9
D- Bague et collecte de données en main	9
1- Bague	9
2- Collecte de données morphométriques.....	9
3- Prélèvements.....	10
a- Prise de sang	10
b- Prélèvement de plumes	10
c- Prélèvement de sécrétions de la glande uropygiale	11
4- Scores.....	11
a- Mue	11
b- Couleur des pattes	12
c- Autres codes.....	13
5- Photos	13
E- Observations comportementales.....	13
F- Analyses des données	14
III- RESULTATS	14

A-	Dénombrement	14
B-	Rats	14
C-	Etude ornithologique du Chevalier des Tuamotu	15
D-	Etude éthologique et étude préliminaire du système de communication du Chevalier des Tuamotu.....	17
E-	Etude écologique du Chevalier des Tuamotu	20
F-	Etude du système social du Chevalier des Tuamotu.....	22
IV-	DISCUSSION.....	24
V-	CONCLUSION.....	25
VI-	FUTURS TRAVAUX.....	25
VII-	RECOMMANDATIONS	27
BIBLIOGRAPHIE :	28

I- INTRODUCTION

A- Contexte scientifique

Le Chevalier des Tuamotu *Prosobonia cancellata*, localement appelé « Titi », est le dernier représentant d'une tribu de limicoles tropicaux et sédentaires endémiques de l'Océan Pacifique : les Prosoboniini. Au moins cinq espèces se sont éteintes au cours des derniers 1000 ans: trois espèces découvertes comme subfossiles dans les archipels Pitcairn, Marquises et Cook et deux espèces qui se sont éteintes au 18^{ème} siècle sur les îles de Tahiti et Moorea (Steadman et Rolett, 1996 ; Steadman, 1995 ; Wragg et Weisler, 1994). La Polynésie Française comptait donc au moins quatre espèces de *Prosobonia*. Une autre extinction dans les Iles Line au 18^{ème} siècle, concerne soit une population de l'espèce actuelle de Chevalier des Tuamotu soit une sous-espèce disparue (Walters, 1993). Au sein des Tuamotu, *Prosobonia cancellata* était abondant et répandu jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle ; on ne le trouve plus maintenant que sur quatre atolls inhabités : Morane, Tenararo (Groupe Actéon), Reitoru et Tahanea (Pierce et Blanvillain, 2004) de sorte que l'espèce est classée par l'UICN comme en danger d'extinction (UICN, 2009). L'introduction de prédateurs mammaliens, notamment les rats polynésien *Rattus exulans*, noir *Rattus rattus* et brun *Rattus norvegicus*, les chats *Felis catus* et les cochons *Sus scrofa domesticus* sont une cause probable de ces extinctions, quoi que l'effet des rats polynésiens soit toutefois moins clair que celui des autres espèces (Blanvillain *et al.*, 2002). La transformation du milieu pour le développement des plantations de coprah pourrait être un facteur aggravant.

Si la distribution et les effectifs de Titi ont fait l'objet d'expéditions (voir Pierce et Blanvillain (2004) pour un résumé), aucune étude ne s'était penchée sur l'écologie, le système social, la communication ou l'éthologie de l'espèce. Afin de comprendre le fonctionnement de cette espèce, la dernière d'un groupe aussi peu connu et presque entièrement disparu, mais également à des fins de conservation, pour pouvoir élaborer des plans de réintroduction viables et réalistes qui permettraient d'en assurer le statut fragile, il nous semblait nécessaire et important d'effectuer une étude sérieuse et aussi exhaustive que possible.

B- Cadre de la mission

Cette mission, d'une durée de cinq mois (fin octobre 2008 à fin mars 2009), a été conduite sur l'atoll de Tahanea pour des raisons logistiques : parmi les 4 atolls qui abritent encore des populations de Titi, Tahanea est le plus aisément accessible grâce à la communauté de Faaite et son aéroport. Cette mission est la première phase d'une étude sur le Titi qui s'inscrit dans le cadre d'un master à l'Université Simon Fraser sous la direction du Dr. David Lank. Sur Tahanea, le camp principal a été établi sur le motu Tiromi qui comporte la plus grosse population de Titi au sein de l'atoll.

C- Partenaires

Cette mission a été réalisée en collaboration avec la Société d'Ornithologie de Polynésie « Manu » qui, sous l'initiative d'Anne Gouni, nous a prêté du matériel et, grâce aux travaux de Jean Durieux et Emmanuelle Portier, nous a aidés à gérer la logistique sur place.

D- Financements

Cette mission a été financée en grande partie par la Direction de l'Environnement (DIREN) de Polynésie Française grâce, en particulier, à Claude Serra à qui nous devons la concrétisation de nos projets. NSERC/CRSNG (Canada) a aussi largement contribué au financement, ainsi que, dans une moindre mesure, l'Université Simon Fraser (Vancouver, BC, Canada), au travers d'une subvention.

E- Autorisations

Cette étude a pu être menée grâce à l'obtention d'une autorisation de capture et de baguage du Ministère de l'Environnement et des Affaires Foncières de Polynésie Française et l'accord du comité sur le soin des animaux (University Animal Care Committee UACC) de l'Université Simon Fraser. Les oiseaux ont été bagués sous le permis de baguage canadien de Marie-Hélène Burle (10759U) avec des bagues plastiques et, pour certains individus, des bagues

métal françaises du Muséum National d'Histoire Naturelle délivrées par le Centre de Recherches par le baguage des Populations d'Oiseaux (CRBPO).

F- Portée

Cette mission nous a permis, non seulement de vérifier la faisabilité logistique d'une telle étude, mais aussi de récolter de nombreuses données sur l'espèce. Nous énumérons ici le type des données et échantillons collectés et présentons les premiers résultats. Ces résultats, ainsi que les résultats ultérieurs seront développés dans plusieurs publications scientifiques dans des revues internationales d'ornithologie et d'écologie comportementale.

II- MATERIEL ET METHODES

A- Site d'étude

L'atoll de Tahanea (16°51' S, 144°46' O) est un grand (47 km de long sur 17 km de large) atoll situé dans le nord ouest de l'archipel des Tuamotu (Polynésie Française, Océan Pacifique Sud). Ouvert par trois passes, il est entouré d'une barrière de corail discontinue et comprend peu de terres émergées (figure 1). Les *motu* du nord sont assez grands, attenants à la barrière et largement plantés de cocotiers. L'un d'entre eux, adjacent à la passe d'Otaoa, comporte deux espèces de rats (*Rattus rattus* et *Rattus exulans*) (Butaud, 2005) et une population férale de chats (obs. pers.). Les habitants de Faaite pensent que les deux espèces de rats sont présentes sur l'ensemble de ces motu et les missions antérieures n'ont noté aucun Titi sur cette partie de l'atoll (comm. pers. Alice Cibois et Jean-Claude Thibault ; Butaud, 2005 ; Raust et Sanford, 2006 ; Serra, 2004). Les motu du sud sont petits, éloignés de la barrière d'environ 1 km et constituent une mosaïque en matière d'introduction : certains comportent une ou les deux espèces de rats, d'autres en sont exempts (comm. pers. Lucie Faulquier ; obs. pers.), mais la carte de répartition des rats n'est pas encore établie. Seule la partie sud de l'atoll, à l'exception du motu adjacent à la passe d'Otaoa, a été visitée.

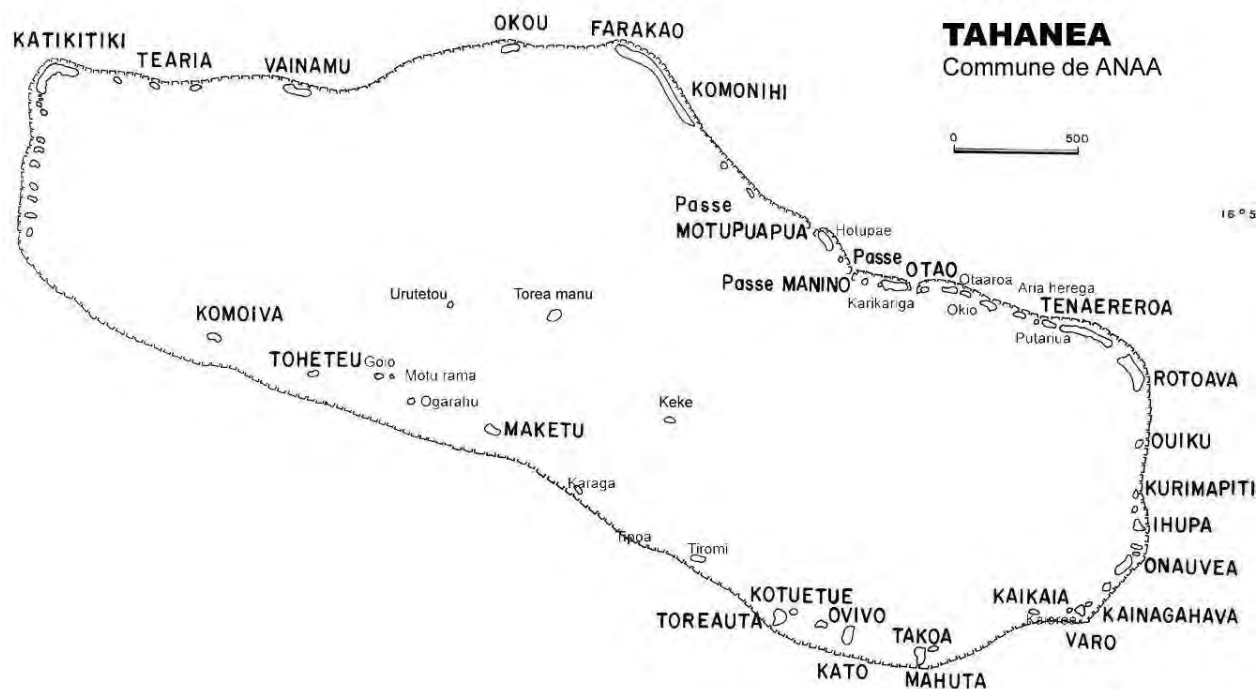


Fig. 1 : Carte des toponymes de l'atoll de Tahanea, d'après Raust et Sanford, 2006. Note : sur cette carte, Goioio est noté Goio, Otaoa est noté Otoa, Tiromi iti n'est pas visible (il s'agit d'un minuscule motu à l'est de Tiromi) et l'échelle est fautive et représente en réalité 5 km.

B- Dénombrements de Titi et carte des rats

Tous les motu du sud, entre Toheteu et Varo ont été visités dans l'espoir de trouver 2 populations de plus de 7 individus pour tester la présence d'une structure génétique au niveau de l'atoll. Nous avons estimé le nombre des Titi sur les motu visités en parcourant le pourtour des motu à pied et en les traversant en plusieurs endroits, mais nous n'avons pas réalisé de transects systématiques pour obtenir des estimations précises et nous n'avons suivi aucun protocole strict. Les estimations obtenues, quoiqu'imprécises, nous ont permis d'estimer la population totale de l'atoll avec une précision appréciable du fait du grand nombre d'oiseaux bagués. Grâce au déploiement de trappes à rats (compagnie Victor) appâtées avec du beurre d'arachide effectué sur tous les motu sur lesquels nous avons campé, ces visites nous ont également permis d'avancer un peu la carte de répartition des rats.

C- Capture

Les oiseaux ont initialement été capturés grâce à des *walk-in traps* (trappes dans lesquelles les oiseaux sont poussés) appâtés avec des noix de cocos ouvertes et des filets japonais. Plus tard dans la saison certains oiseaux ont également été attrapés au nid grâce à l'usage de *nest traps* (trappes cylindriques placées sur le nid). Finalement, en fin de saison, de nombreux oiseaux ont été capturés au filet japonais grâce à la repasse de certains de leurs cris. Cette dernière méthode est, de loin, la plus efficace, mais il nous aura fallu comprendre le fonctionnement social de l'espèce avant de pouvoir la mettre au point.

D- Bagueage et collecte de données en main

1- Bagueage

Tous les oiseaux attrapés (110), incluant les poussins ont été équipés de deux ou trois bagues plastiques de couleur formant des combinaisons uniques, afin de pouvoir être identifiés aux jumelles. 48 de ces oiseaux ont également été équipés de bagues métal françaises du CRBPO.

2- Collecte de données morphométriques

Pour tous les oiseaux capturés, les mesures suivantes ont été réalisées :

- Mesure du culmen
- Mesure de l'aile pliée (aplatie et étendue)
- Mesure du tarse
- Pesée

Les formules alaire et caudale (mesure de toutes les primaires, secondaires et rectrices du côté droit) ont également été prises sur 50 individus.

Finalement, des mesures et observations supplémentaires (longueur totale du corps, largeur du tarse, longueur de la tête, longueur de la queue, longueur des doigts, multiples mesures du bec, couleur de la langue et du palais, indice de graisse, présence de barres de croissance) ont été réalisées sur 13 oiseaux.

3- Prélèvements

a- Prise de sang

Nous avons effectué une prise de sang sur tous les oiseaux capturés (protocole standard de Gaunt et Oring (1999) : moins de 50µl de sang prélevés sur la veine brachiale par ponction grâce à une aiguille et prélèvement grâce à un tube capillaire, puis déposés sur des FTA cards) à des fins de sexage et d'études génétiques. Ces échantillons ont été envoyés au Dr. Allan Baker (Royal Ontario Museum, Toronto, ON, Canada) et au Dr. Sue McRae (Université d'East Carolina, Greenville, NC, USA) pour analyses.

b- Prélèvement de plumes

Une rémige primaire a été prélevée sur chaque individu capturé. Lorsqu'elle était entière, nous avons prélevé la première primaire (P1). Lorsque P1 était en croissance ou manquante, nous avons prélevé la première primaire entière rencontrée dans le sens distal (P2, si P2 en croissance ou manquante, P3, et ainsi de suite).

Note à propos de la numérotation des rémiges : la numérotation anglo-saxonne, qui commence au centre de l'aile et s'étend de manière distale pour les primaires et de façon proximale pour les secondaires, a été choisie. Elle diffère de la numérotation habituellement suivie dans les pays francophones qui commence par la primaire la plus extérieure.

c- Prélèvement de sécrétions de la glande uropygiale

Les sécrétions de la glande uropygiale ont été prélevées sur 37 individus afin de tester si leur composition change (passage d'un monoester à un diester) en période de reproduction, comme cela a été montré par Reneerkens *et al.* (2002) pour 19 espèces de limicoles se reproduisant à des latitudes arctiques et tempérées afin d'augmenter leur crypticité olfactive au nid. Cette question est particulièrement intéressante pour plusieurs raisons :

- la phénologie des Titi étant encore floue, un tel shift apporterait des informations supplémentaires quant au timing de la reproduction
- il s'agirait d'un premier cas décrit chez une espèce tropicale
- les prédateurs de nids de Titi étant des crabes et/ou des oiseaux et non des mammifères, cela apporterait des informations sur la nature de ces prédateurs et sur leur mode de détection des nids.

4- Scores

a- Mue

Nous avons codé la mue de toutes les plumes de vol (primaires, secondaires et rectrices) de droite de chaque oiseau capturé ou recapturé selon le système standard de 0 à 5 décrit par Ginn et Melville (1983) (figure 2) afin de comprendre le pattern de mue des Titi. Ces données seront analysées avec le model (Underhill et Zucchini, 1988) ou similaire.

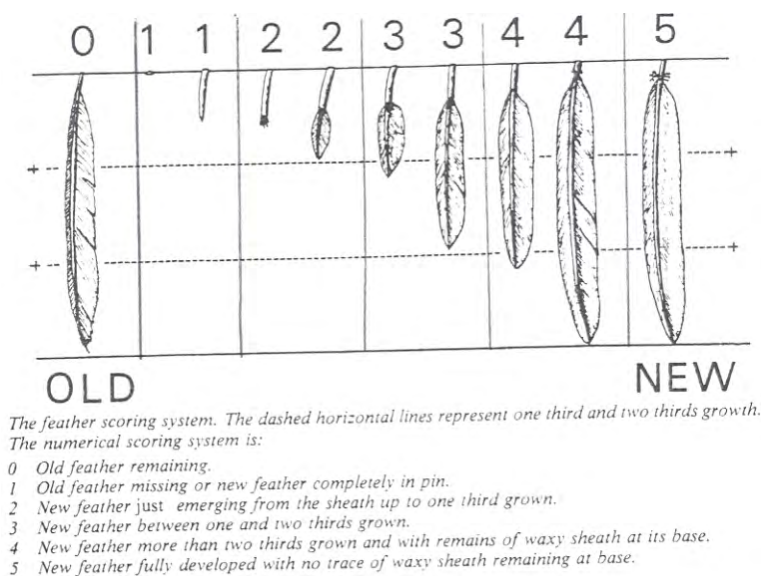


Fig. 2 : Système de codage de la mue suivi (d'après Ginn et Melville, 1983).

b- Couleur des pattes

Nous avons développé un système de codage de la couleur des pattes et avons codé chaque individu capturé. Nous émettons l'hypothèse, que nous espérons pouvoir confirmer dans le futur en recapturant des oiseaux bagués lors de cette première saison, que la couleur des pattes des Titi évolue avec leur maturation selon le tableau 1 et pourrait être utilisé dans le futur pour estimer leur classe d'âge. Le groupe 1 est constitué des oiseaux des motu de l'est de Tahanea (pour les oiseaux bagués : Tiromi et Ovivo), le groupe 2 de la plupart des oiseaux des motu de l'ouest (pour les oiseaux bagués : Ogarahu et Goioio). Ces deux derniers motu comportaient quelques rares individus du groupe 1 que nous supposons être des nouveaux immigrants en provenance de motu plus à l'est (hypothèse confirmée pour un individu). Nous ignorons la cause de ce dimorphisme de la couleur des pattes. Les analyses génétiques regardant la structure populationnelle au niveau de l'atoll pourront déterminer s'il s'agit d'une différence génétique (peu probable vu que les oiseaux se déplacent au sein de l'atoll). Elle pourrait également être du à une différence d'alimentation entre les différents motu.

Age supposé	Statut de l'hypothèse	Couleur pattes groupe 1	Couleur pattes groupe 2
Poussin	Confirmé	Bleue	?
Juvenile	Presque confirmé sur 1 individu	Vert tendre	Jaune lumineux
Adulte ou subadulte	Non confirmé	Vert brun	Jaune brun
Oiseau âgé ou adulte	Non confirmé	Brun sombre à légère nuance verte	Brun sombre à légère nuance jaune

Tableau 1 : Evolution hypothétique de la couleur des pattes de Titi avec l'âge.

c- Autres codes

Nous avons également développé des codes pour les critères variant entre individus (couleur du ventre, couleur de la base de la mandibule inférieure) afin d'affiner une potentielle méthode pour déterminer l'âge des oiseaux ou pour chercher un dimorphisme sexuel. La couleur de l'iris a aussi été notée pour tous les oiseaux, mais nous n'avons noté aucune variation.

5- Photos

Nous avons pris une série de photos standardisées de chaque oiseau afin de constituer une base d'images qui pourra servir à des comparaisons ultérieures de critères comme la couleur des pattes, la couleur de la sole des pieds, l'état d'usure des plumes, le pattern de la tête, le pattern du ventre.

E- Observations comportementales

Afin de déterminer le type de système social de l'espèce, nous avons créé des stations de nourrissage artificielles (noix de cocos ouvertes) pour observer les interactions entre individus et exacerber les hiérarchies potentielles.

F- Analyses des données

Les analyses statistiques ont été réalisées grâce aux logiciels JMP pour Windows version 7.0.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA) et Microsoft Excel 2007 pour Windows et les cartes des territoires ont été dessinées grâce au logiciel ArcGIS pour Windows version 9.3 (ESRI, Redlands, CA, USA) à partir de la carte géoréférencée de l'atoll de Tahanea établie par Fred Jacq à partir du fond cartographique du SAU, DIREN. Le sexage a été réalisé par Sue McRae (Université d'East Carolina, Greenville, NC, USA) par extraction standard avec le kit Qiagen DNeasy et PCR de sexage avec amorces.

III- RESULTATS

A- Dénombrement

Nous avons estimé à une quarantaine le nombre de Titi non bagués sur l'ensemble des motu et donc à environ 150 le nombre total de Titi sur l'atoll de Tahanea. Ce chiffre est légèrement inférieur aux estimations antérieures de 185 oiseaux données par Pierce & Blanvillain (2004). Il est à noter que les deux tiers de ces oiseaux et probablement la grande majorité de ceux qui arrivent à se reproduire se trouvent sur 2 motu seulement : Tiromi (34 couples avec le minuscule motu de Tiromi iti) et Ogarahu (une quinzaine de couples).

B- Rats

La majorité des motu a été visitée pendant la journée et seuls les motu où un campement a été établi pour au moins une nuit ont pu être évalués pour la présence de rats. Les Crabes des cocotiers (*Birgus latro*) et les bernard-l'ermite ont rendu la détection difficile en déclenchant les trappes ou en se faisant prendre aux pièges. La fabrication de « protégés-trappes » avec des tubes en PVC a résolu ce problème lors des dernières sessions de captures.

Résumé des résultats du trappage :

- Motu confirmés sans rats fin 2008/début 2009 : Goioio (et donc probablement Motu Rama), Ogarahu, Tiromi, Tiromi iti et Ovivo
- Motu avec au moins une espèce de rat (espèce à déterminer d'après observations, mesures et photos) : Toreauta (fruits de Tou *Cordia subcordata* rongés), Mahuta (un male mature et une femelle lactante capturés) et probablement Takoa, vu sa proximité avec Mahuta et les bancs de sables qui les relie à marée basse
- Motu au statut incertain malgré une session de capture : Varo

C- Etude ornithologique du Chevalier des Tuamotu

Sur l'atoll de Tahanea, le Chevalier des Tuamotu est un limicole de petite taille, au plumage cryptique beige vermiculé ou barré de brun, au bec fin et relativement court pour un limicole, uniformément sombre, à l'exception de la base de la mandibule inférieure de couleur chair, au ventre pouvant aller d'un blanc pur à un beige vermiculé de brun, aux pattes allant de vert pâle ou jaune vif à brun très sombre, à l'iris marron et possédant un trait sourcilier pale. Le plumage semble identique chez le mâle et la femelle, mais les analyses détaillées des patterns tels les vermiculations du ventre ou des sous-caudales ou les variations de couleur de la gorge n'ont pas encore été réalisées et un subtil dimorphisme n'est pas encore exclus. Il existe une variation subtile du plumage entre les individus qui n'est pas due à l'usure. Son interprétation est encore inconnue. Par contre, nous n'avons pas observé la présence de 2 morphes (un morphe clair et un morphe sombre), comme le décrivent Holyoak et Thibault (1984). Le tableau 2 donne les résultats des mesures morphométriques standards pour les 65 oiseaux sexés à ce jour (sur les 110 oiseaux capturés).

	Longueur moyenne culmen (mm)	Ecart type	Longueur moyenne tarse (mm)	Ecart type	Longueur moyenne aile (mm)	Ecart type	Valeur moyenne masse (g)	Ecart type	Taille de l'échantillon (n)
Femelle	16,3	±0,7	25,7	±1,1	113,3	±3,3	43,0	±4,8	34
Mâle	15,8	±0,8	25,8	±1,0	112,2	±2,6	37,8	±3,1	31

Tableau 2 : Mesures morphométriques standards pour les 65 Titi sexés à date.

Ces différentes mesures ont permis d'établir un dimorphisme sexuel dans la direction classique pour les limicoles, à savoir, des femelles plus grandes. Effectivement, la longueur du culmen est significativement plus grande chez les femelles que chez les mâles de cet échantillon (test d'homogénéité des variances : $F = 1,33$, df numérateur = 30, df dénominateur = 33, $P = 0,42$, non significatif ; d'où t-test pour égales variances : $t = -2,24$, $df = 63$, $P = 0,03$, significatif). Les femelles ont un culmen 3% plus long que les mâles. La figure 3 montre la répartition des longueurs de culmen pour les femelles et les mâles de notre échantillon de 65 oiseaux. La longueur du tarse et la longueur de l'aile ne sont pas significativement différentes chez les mâles et les femelles de cet échantillon (F-tests non significatifs, d'où t-tests pour égales variances : $t = 0,43$, $df = 63$, $P = 0,67$, non significatif, et $t = -1,57$, $df = 63$, $P = 0,12$, non significatif, pour la longueur du tarse et la longueur de l'aile respectivement). En ce qui concerne la masse, pour cet échantillon, les femelles sont très significativement plus lourdes que les mâles (test d'homogénéité des variances : $F = 2,38$, df numérateur = 33, df dénominateur = 30, $P = 0,02$, significatif ; d'où t-test pour variances inégales : $t = -5,24$, $df = 57$, $P = 0,0001$, très significatif). Cependant, alors que les longueurs du culmen, du tarse et de l'aile sont des mesures stables dans le temps, la masse, elle, évolue. Vu qu'au moins une partie de ces masses a été obtenue durant la saison de reproduction, il est possible que certaines femelles aient été pesées alors qu'elles portaient un œuf (les résultats du test d'homogénéité des variances semblent confirmer ces craintes : les femelles montrent une variance plus grande que les mâles). Il semble donc que les femelles soient plus lourdes que les mâles, mais ces résultats sont à prendre avec précaution. Lorsque le sexe de tous les individus bagués sera connu, ce plus large échantillon nous permettra de refaire les analyses en excluant les femelles au statut reproducteur ambigu ou connues pour être sur le point de pondre et en se limitant aux couples pour lesquels le mâle et la femelle ont été capturés dans la même période, pour éliminer tout biais dû à un échantillonnage inégal des sexes dans le temps.

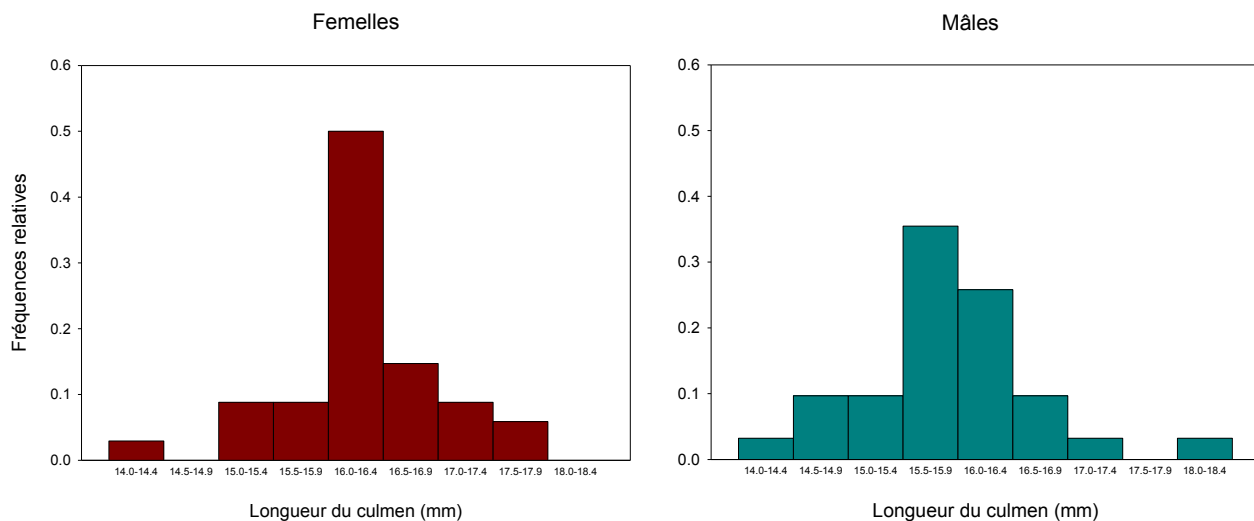


Fig.3 : Fréquences relatives des longueurs de culmen chez les 2 sexes (n = 65 oiseaux).

D- Etude éthologique et étude préliminaire du système de communication du Chevalier des Tuamotu

Nous décrivons ici très brièvement un certain nombre de comportements et de vocalisations des Titi.

- « Queue-en-l'air (QEL)» (*tail-up display (TUD)*), avec le sous-groupe de « queue-en-l'air réciproque » (*mutual tail-up display*) :

L'oiseau a la queue relevée, les ailes tombantes (figure 4). Dans le cas de la QEL réciproque, les deux partenaires d'un couple réalisent le comportement simultanément, généralement à moins d'un mètre l'un de l'autre. Ce comportement a une fonction territoriale, notamment réaffirmer la présence de l'individu dans son territoire, en particulier après une absence et dans le cas de la QEL réciproque, il sert à réaffirmer les liens du couple, notamment après une séparation ou une perturbation comme l'intrusion d'un individu ayant des aspirations territoriales. Ce comportement est très fréquent.



Fig.4 : Queue-en-l'air (extrême dans ce cas : cet oiseau est au milieu d'un combat).

- « Marche en ligne » (*tail-up row walking*) :

Les 2 partenaires se suivent de très près, souvent le long d'une branche, dans la position décrite ci-dessus, mais silencieusement. Ce comportement se produit souvent quand les 2 partenaires sont amenés à coopérer pour chasser un individu hors du territoire et participe à la réaffirmation des liens du couple. Il serait intéressant de savoir si un sexe est généralement devant, et lequel, mais nous n'avons aucune donnée sur ce point. Ce comportement est rare et nous l'avons observé principalement lorsque nous l'avons induit nous-mêmes lors de sessions de capture d'individus territoriaux à l'aide de la repasse.

- « Atterrissage parachute » (*parachute landing*) :

Atterrissage très particulier des Titi qui planent sur des ailes raides mi-ouvertes avant de se poser. Particulièrement prononcé lorsqu'un oiseau retourne sur son territoire. Précède alors un QEL. Il n'est pas encore clair si les Titi atterrissent toujours en parachute ou seulement dans certaines circonstances.

- « Lissage de plume territorial (LPT) » (*territorial preening (TP)*), avec les sous-groupes de « lissage de plume à la frontière (LPF) » (*boundary preening (BP)*) et « lissage de plume réciproque à la frontière (LPRF) » (*mutual boundary preening (MBP)*) :

Ce comportement est en tout point semblable à un lissage de plume classique (figure 5), mais il se produit en situation territoriale (la plupart du temps à une limite de territoire (LPF)), est souvent produit par deux oiseaux de territoires adjacents (LPRF) et peut durer pendant plus d'une heure en cas de conflits. Il est aisé de l'induire, par exemple en plaçant une ressource telle une noix de coco ouverte sur une frontière (auquel cas les 2, 3 ou 4 oiseaux des 2 territoires adjacents se mettent à montrer un LPRF) ou avec de la repasse dans un territoire (auquel cas 1 ou 2 oiseau(x) de ce territoire se met(tent) à montrer un LPT (figure 6)).



Fig.5 : Lissage de plume territorial.



Fig.6 : Lissage de plume territorial induit par repasse de titiments (on voit le lecteur de cassette en arrière plan).

- « Parade du mâle » (*pushing display*) :
En période de reproduction, précédant l'accouplement, le mâle suit la femelle, au sol ou le long d'une branche, avec une posture de QEL, mais en produisant un chant typique.
- « Aile-en-l'air » (*wing-up display*) :
Ce comportement est typique des parents protégeant un poussin en détresse. Il est stimulé par les cris du poussin et il est facile de l'induire en repassant les pépiements d'un poussin : durant la période de reproduction, les oiseaux y répondent même s'ils n'ont pas de poussins au moment de l'expérience. Nous ne savons pas si leur réaction serait similaire en dehors de la période de reproduction. Il est difficile de savoir si un poussin en détresse et silencieux pourrait déclencher ce comportement (stimuli visuels et non auditifs) car les poussins crient dès qu'ils sont en situation de détresse. Le parent lève une aile à la verticale et ouvre l'autre latéralement (figure 7).



Fig.7 : Aile-en-l'air.

E- Etude écologique du Chevalier des Tuamotu

Le Chevalier des Tuamotu, sur l'atoll de Tahanea, préfère les zones ouvertes perturbées, à l'intérieur des motu, dominées par des parterres de Pokea *Portulaca lutea* et des buissons de Naupata *Scaevola taccada* dont il se nourrit. Il fréquente également les hauts de plage où les tohonu *Heliotropium foertherianum* dominant et les bordures de forêts de tou *Cordia subcordata* ou les tou isolés lorsque ceux-ci sont en fleurs. Il semble éviter et les zones naturelles densément

boisées (forêts denses de Tou *Cordia subcordata*, de Pu'atea *Pisonia grandis* ou de Fara *Pandanus tectorius*), les zones exposées et arides à U'u *Suriana maritima* ou Mikimiki *Pemphis acidula* et les plantations denses de cocotiers *Cocos nucifera*.

A Tahanea, le Titi se nourrit principalement de :

- Nectar, prélevé dans les fleurs de *Scaevola taccada* (figure 8) et *Cordia subcordata* (figure 9),
- Graines de *Portulaca lutea* (figure 10),
- Pétals de *Portulaca lutea*,
- Quelque chose que nous n'avons pu identifier dans les fleurs de *Cocos nucifera*,
- Puces de sables (collectées pour identification) trouvées sous la litière des *Heliotropium foertherianum* et des *Kahaia Guettarda speciosa*. Il se pourrait que ce soit principalement les femelles produisant des œufs qui en mangent : nous avons observé un biais, mais nous ne l'avons pas quantifié et il n'est basé que sur l'observation d'un seul couple. Ceci reste donc hypothétique, mais les puces de sable pourraient être une source de protéines importante pour la production des œufs,
- Choses minuscules non identifiées,
- Minuscules éléments végétaux de plusieurs plantes rampant au sol,
- Possiblement d'autres invertébrés.



Fig.8 : Titi se nourrissant de nectar de fleur de tou

Cordia subcordata



Fig.9 : Titi se nourrissant de nectar de fleur de

Naupata Scaevola taccada



Fig.10 : Titi se nourrissant de graines de *Portulaca*

lutea

F- Etude du système social du Chevalier des Tuamotu

Les Titi sont socialement monogames (mais nous n'excluons bien sûr pas la possibilité qu'il y ait des copulations extra conjugales, bien que celles-ci soient en général beaucoup plus rares chez les limicoles que chez les passereaux (comm. pers. Brett Sandercock)). Des études génétiques de filiation de poussins permettraient de vérifier cette question. Notre échantillon actuel de 8 poussins ne permet pas d'y répondre pour le moment. Les couples occupent et défendent des territoires minuscules (figures 11, 12 et 13 et tableau 3) – sur Tiromi, ces territoires sont les plus petits territoires jamais observés chez une espèce de limicole territorial. Quelques territoires beaucoup plus grands sur Goioio et Ovivo se composent d'un milieu fermé et sont considérés comme un habitat sub-optimal.

Motu	Taille moyenne des territoires (m ²) ± écart type	Densité (couples/ha)	Nombre de territoires
Tiromi	1284 ± 540	7.8	30
Tiromi iti	1709 ± 470	5.9	4
Goioio	4152 ± 1490	2.4	4
Ovivo	5039 ± 2181	2.0	3

Tableau 3 : Tailles moyennes des territoires et densités sur 4 motu différents.



Fig.11 : Carte des territoires sur Tiromi et Tiromi

iti.



Fig.12 : Carte des territoires sur Goioio.

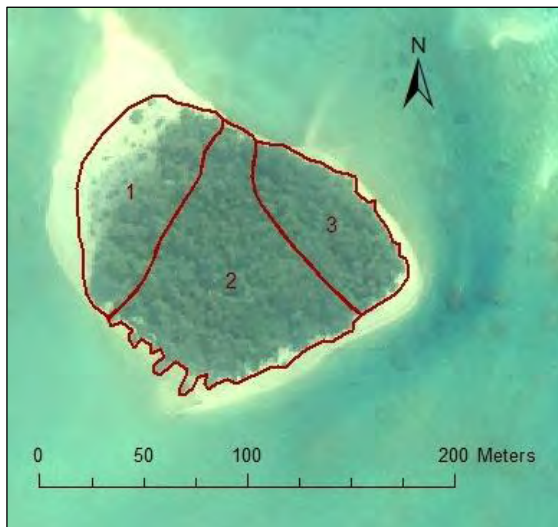


Fig.13 : Carte des territoires sur Ovivo.

Environ un 5^{ème} des oiseaux de l’atoll ne possède pas de territoire et n’a donc probablement pas l’opportunité de se reproduire. Ces oiseaux se promènent de territoire en territoire et sont chassés par les propriétaires dès qu’ils sont détectés. Le mâle et la femelle participent à cette défense du territoire. Il est à noter que même les oiseaux qui possèdent un territoire visitent quotidiennement d’autres territoires pour se nourrir (et se font chasser de manière similaire, dès qu’ils sont détectés par les propriétaires).

IV- DISCUSSION

Les Titi nous semblent flexibles, ils se sont adaptés au milieu tropical pauvre et présentent une surprenante diversité alimentaire. Ils se nourrissent sans hésiter d’aliments nouveaux d’origine anthropique (miettes de pain, etc.) ce qui confirme encore leur flexibilité. La restauration d’effectifs très nettement supérieurs dans les Tuamotu et la sécurisation de l’espèce semblent possible à condition de :

- Dératiser certains motu/atolls,
- S’assurer que les rats n’envahissent/ré-envahissent pas les zones sans rats,
- Encourager une exploitation du coprah qui laisserait des plantes comme le *Portulaca lutea* et le *Scaevola taccada* se développer sous les cocotiers producteurs matures (au lieu

de nettoyer complètement le sol sous les cocotiers, rendant le milieu très pauvres et les motu une monoculture de cocos),

- Nettoyer les plants de cocotiers qui ont étouffé certains motu comme Maketu.

V- CONCLUSION

Perspectives pour la conservation du Chevalier des Tuamotu :

Ce début d'étude est très encourageant sur l'avenir du Titi. Il montre que le Titi est abondant et atteint d'incroyables densités lorsque les conditions lui sont favorables. Il montre aussi que les Titi circulent d'un motu à l'autre et recoloniseraient d'eux même très rapidement tout nouveau motu au sein de Tahanea, mais également tout nouvel atoll proche d'un atoll occupé, dont les conditions deviendraient propice à l'espèce (dératissage, nettoyage de cocoteraies devenues très denses et recouvrant tout, ouverture du milieu favorisant le développement de *Scaevola taccada* et *Portulaca lutea*). Il montre également que le prélèvement d'individus depuis une population existante à des fins de réintroduction sur des atolls très éloignés et dératissés (comme par exemple dans les Iles Lines) ne présenterait aucun impact sur cette population.

VI- FUTURS TRAVAUX

Cette première partie de l'étude du Chevalier des Tuamotu nous a permis d'en apprendre énormément sur cette espèce jusqu'ici jamais étudiée. Nous pensons que cette première saison de terrain s'est globalement très bien déroulée et a été incroyablement positive et fructueuse. Elle a cependant laissé des questions irrésolues et en a soulevé de nouvelles auxquelles le temps imparti ou le manque de matériel ne nous permettait pas de répondre. Lors de la prochaine mission, nous nous efforcerons de répondre à ces questions notamment :

- Quel(s) est (sont) le(s) prédateur(s) de nids ?

Si nous arrivons à trouver les financements nécessaires pour l'achat du matériel, nous allons équiper des nids avec des caméras vidéo afin de répondre à cette question. La liste des prédateurs potentiels comprend des oiseaux (le Courlis d'Alaska *Numenius tahitiensis* – connu pour manger

des œufs et des poussins sur ses aires d'hivernage dans l'arctique, la Marouette fuligineuse *Porzana tabuensis* – les râles et marouettes sont souvent des prédateurs de nids redoutables, l'Aigrette de récif *Egretta sacra* – nous n'avons cependant jamais observé d'aigrette à l'intérieur des motu et le Titi lui-même) et des bernard-l'hermite (Crabe des cocotiers *Birgus latro*, et autres larges espèces).

- Où sont ces nids que nous n'avons jamais été capables de trouver ?

Malgré un effort de recherche intensif, nous n'avons trouvé des nids que sur un tiers des territoires. Il n'est pas exclu que les autres oiseaux n'étaient pas en reproduction pendant cette période. Il semble plus probable que certains nids sont extrêmement difficiles à trouver et nous allons équiper des individus avec des radio-tags afin de trouver ces nids difficiles par radio tracking ou triangulation.

- La reproduction a-t-elle été mauvaise à cause de conditions (par exemple climatiques) exceptionnelles ou la densité extrême des oiseaux crée-t-elle des conditions aussi mauvaises tous les ans ?
- Quelle est la phénologie de l'espèce ?
- Que deviennent les juvéniles ?

Pour l'instant, nous n'avons aucune information sur le comportement des juvéniles, le temps passé sur le territoire des adultes et l'âge de recrutement.

- Démographie de l'espèce

Retourner sur l'atoll de Tahanea va nous permettre de commencer à accumuler des données démographiques, grâce aux individus bagués.

VII- RECOMMANDATIONS

La recommandation première que nous pouvons formuler est qu'il faut, à tout prix, prévenir l'introduction de prédateurs, notamment de rats, sur les rares motu de Tahanea qui en sont encore exempts et tout particulièrement sur les motu Tiromi et Ogarahu, les seuls à supporter de véritables petites sous-colonies de Titi. Ces deux motu de Tiromi et Ogarahu devraient être suivis régulièrement afin de s'assurer que les sous-populations (et donc la population de Tahanea) se portent bien et également afin de s'assurer que l'habitat reste optimal pour l'espèce. Sur Tiromi notamment, la régénération de nombreux plants de cocotiers dans la partie sud est de l'île pourrait transformer cette zone en habitat inutilisable par les Titi dans les années à venir en couvrant les parterres de *Portulaca lutea* dont ils se nourrissent. Ceci diminuerait encore une population déjà très réduite. L'arrachage judicieux de certains de ces cocotiers, ne laissant que les plants qui vont pouvoir se développer de manière aérée et fournir des noix exploitables pour le coprah, mais en enlevant les touffes très denses qui se transformeraient en jungle improductive et inexploitable (comme cela s'est produit à plus grande échelle sur le motu Maketu) permettrait à la fois l'exploitation du coprah et le maintien d'un habitat favorable aux Titi.

Cette étude permet également d'émettre des recommandations quant aux motu de l'atoll, couverts d'un habitat optimal pour le Titi, qu'il serait judicieux de dératiser en priorité. Il s'agit principalement de Toreauta, proche du motu Tiromi (donc facile à recoloniser naturellement par l'espèce) et comportant une large zone ouverte riche en *Scaevola taccada* à la pointe sud-ouest. Ce motu, dératifié, serait recolonisé rapidement (vu le nombre d'oiseaux non-territoriaux de l'atoll, leur mobilité au sein de l'atoll et l'extrême densité sur Tiromi) et pourrait probablement supporter une sous-population d'une dizaine de couples. Ceci permettrait d'augmenter la population totale de l'atoll et d'en assurer sa survie en cas d'accident comme l'introduction de rats sur les motu d'Ogarahu ou Tiromi qui, à l'heure actuelle, sont les seuls à maintenir réellement la population de Tahanea.

BIBLIOGRAPHIE :

- Blanvillain C., Florent C., Thenot V., 2002.** Land birds of Tuamotu Archipelago, Polynesia: relative abundance and changes during the 20th century with particular reference to the critically endangered Polynesian ground-dove (*Gallicolumba erythroptera*). *Biological Conservation*, 103, pp139-149.
- Butaud J.-F., 2005.** Rapport de mission à Faaite, Tahanea et Motutunga du 10 au 17 avril 2005. *Département Forêt et Gestion de l'Espace rural*. Pirae, Service du Développement rural: 20.
- Gaunt A.S., Oring L.W., 1999.** Guidelines to the use of wild birds in research. <http://www.nmnh.si.edu/BIRDNET/GuideToUse/>.
- Ginn H.B., Melville D.S., 1983.** Moults in Birds. British Trust for Ornithology Guide 19, Tring.
- Holyoak D.T., Thibault J.C., 1984.** Contribution à l'étude des oiseaux de Polynésie Orientale: *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Série A, Zoologie. 127, pp1–209.
- IUCN, 2009.** IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. www.iucnredlist.org.
Downloaded on 25 September 2009.
- Pierce R.J., Blanvillain C., 2004.** Current status of the endangered Tuamotu Sandpiper or Titi *Prosobonia cancellata* and recommended actions for its recovery. *Wader Study Group Bull.*, 105, pp93–100.
- Raust P., Sanford G., 2006.** L'avifaune de Tahanea. Rapport de visite du 19 au 25 mars 2006. *Société d'Ornithologie de Polynésie "MANU"*.

- Reneerkens J., Piersma T., Damsté J.S., 2002.** Sandpipers (Scolopacidae) switch from monoester to diester preen waxes during courtship and incubation, but why? *Proc. R. Soc. Lond. B*, 269, pp2135–2139.
- Serra C., 2004.** Rapport de mission - Faaite - Tahanea - Motutunga. *Direction de l'Environnement*: 15.
- Steadman D. W., 1995.** Prehistoric Extinctions of Pacific Island Birds: Biodiversity Meets Zooarchaeology. *Science*, 267, pp1123-1131.
- Steadman D. W., Rolett B., 1996.** A Chronostratigraphic Analysis of Landbird Extinction on Tahuata, Marquesas Islands. *Journal of Archaeological Science*, 23, pp81-94.
- Underhill L. G., Zucchini W., 1988.** A model for avian primary moult. *Ibis*, 130, pp358-372.
- Wragg G. M., Weisler M. I., 1994.** Extinctions and new records of birds from Henderson Island, Pitcairn Group, South Pacific Ocean. *Notornis*, 41, pp61-70.

Résumé :

Le Chevalier des Tuamotu *Prosobonia cancellata* est un limicole tropical, sédentaire, endémique de l'archipel des Tuamotu (Polynésie Française, Océan Pacifique Sud). Du fait de l'introduction de mammifères prédateurs, il est aussi en danger d'extinction. Des estimations du nombre d'individus ont été publiées, mais aucune étude ne s'était intéressée à la biologie de l'espèce. Du 20 octobre 2008 au 4 avril 2009, nous avons marqué et suivi 110 individus sur l'atoll de Tahanea. Nous présentons ici le type de données collectées, ainsi que les tout premiers résultats. Nous estimons à 150 individus la population totale pour cet atoll. L'espèce présente un léger dimorphisme sexuel : les femelles ont en moyenne un culmen plus long et sont en moyenne plus lourdes. Nous décrivons les principales postures et parades de l'espèce ainsi que son régime alimentaire, constitué principalement de nectar, de graines, de pétales et de puces de sables. L'espèce est socialement monogame et les couples défendent des territoires minuscules (1300 m² en moyenne sur le motu le plus peuplé). Nous présentons les cartes des territoires sur 4 motu. Finalement nous suggérons que le motu Toreauta soit dératé pour assurer et augmenter la population de l'atoll.

Abstract:

The Tuamotu Sandpiper *Prosobonia cancellata* is a tropical sedentary shorebird endemic to the Tuamotu Archipelago (French Polynesia, South Pacific Ocean). Introduced mammalian predators, mostly rats, caused a rapid decline of the species and it is now listed as endangered. Population numbers' estimates have previously been published, but its biology had never been studied. From October 20, 2008 to April 4, 2009 we marked and followed 110 individuals on the atoll of Tahanea. We are presenting here the type of data collected and the very first results of the study. We estimated the total population for the atoll at 150 individuals. The species shows a sexual dimorphism towards larger females for the culmen and mass. We describe the main displays of the species as well as its diet, composed mostly of nectar, seeds, petals and sand-fleas. The Tuamotu Sandpiper is socially monogamous and pairs defend tiny territories (1300 m² on average for the largest sub-population). We show territory maps for 4 motu. Finally, we suggest that the motu Toreauta be free of rats to increase and secure the population of the atoll.