



Association des **M**ateurs **A**micax des **Z**'Oiseaux
et de la Nature aux Antilles



Association pour l'**E**tude et la protection des **V**ertébrés
et végétaux des petites **A**ntilles

A la recherche du Pétrel Diablotin (*Pterodroma hasitata*) en Guadeloupe en 2020, à l'aide de la technologie radar



Massif de la Soufrière

Rapport AMAZONA n° 67

Rapport AEVA n° 46

Octobre 2020

A la recherche du Pétrel Diablotin (*Pterodroma hasitata*) en Guadeloupe en 2020, à l'aide de la technologie radar

Financement :



Appui scientifique et technique :



Rédaction du rapport :

Antoine Chabrolle*, Adam Brown** & Claudie Pavis***

Associations AMAZONA* et AEVA***

Environmental Protection in the Caribbean (EPIC)**

Crédits photo : Antoine Chabrolle, sauf mention contraire

Aquarelle de couverture : Claudie Pavis

- Il est demandé de citer ce document sous la forme suivante :

Chabrolle A., Brown A. & Pavis C. (2020) - *A la recherche du Pétrel Diablotin (Pterodroma hasitata) en Guadeloupe en 2020, à l'aide de la technologie radar*. Association des Mateurs Amicaux des Z'Oiseaux et de la Nature aux Antilles (AMAZONA) - Association pour l'Etude et la protection des Vertébrés et végétaux des petites Antilles (AEVA), Petit-Bourg, Guadeloupe. Rapport AMAZONA n° 67, Rapport AEVA n°46, septembre 2020 : 26 pp.

Résumé

Le Pétrel diabolin, *Pterodroma hasitata*, n'a pas été vu nicheur en Guadeloupe depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. Cependant, des observations en mer, et les caractéristiques de certains milieux du massif de la Soufrière, laissent penser qu'il puisse exister des populations relictuelles. Une première étude, en période de nidification 2016-2017, à l'aide d'enregistreurs et de points d'écoute nocturnes, n'avait pas permis de démontrer la présence de l'espèce en Guadeloupe.

L'objectif de la présente étude était de trouver des indices de présence nocturne, en utilisant la technologie radar, qui permet d'identifier des trajectoires de vol caractéristiques de pétrels. Une surveillance à l'aide de jumelles nocturnes a été réalisée en complément.

En janvier 2020, 9 sorties nocturnes ont été réalisées, à partir de 8 stations choisies de façon à couvrir les principaux axes potentiellement utilisés par des Pétrels pour accéder à d'éventuelles zones de nidification.

Sur les 8 stations prospectées, des indices positifs ont été trouvés dans deux stations proches de la Soufrière : aux lieux-dits du Nez Cassé et de l'Échelle. Au total, 13 signaux radars compatibles avec des trajectoires de vol de pétrel ont été mis en évidence, entre 30 minutes et une heure trente après le coucher du soleil, dans des cas où le vent était faible à nul, et en absence de pluie.

Aucun des signaux identifiés n'a pu être confirmé formellement par des observations directes.

Ces résultats confortent l'idée d'une présence relictuelle du Diabolin en Guadeloupe, et des recommandations sont données en terme de localisations, de techniques et de partenariat pour élucider cette passionnante question.

Abstract

The Black-capped Petrel, *Pterodroma hasitata*, has not been seen breeding in Guadeloupe since the middle of the 19th century. However, observations at sea and the characteristics of certain environments in the Soufrière massif suggest that relict populations may exist. An initial study during the breeding period in 2016-2017 using recorders and night listening devices did not demonstrate the presence of the species in Guadeloupe.

The objective of the present study was to find clues of presence by coupling radar technology and simultaneous visual observations.

Out of the 8 stations surveyed during 9 nights in January 2019, positive clues were found in two stations near the Soufrière: at the Nez Cassé and L'Échelle sites. A total of 13 radar signals compatible with a petrel profile were detected between 30 minutes and one and a half hours after sunset, in cases where there was little to no wind and no rain.

None of the identified signals could be formally confirmed by direct observations. These results confirm the idea of a relictual presence of the Black-capped Petrel in Guadeloupe, and recommendations are given in terms of locations, techniques and partnerships to elucidate this fascinating question.

Sommaire

Résumé	3
Introduction	7
Matériels et méthodes	9
Résultats.....	13
Discussion.....	21
Recommandations.....	23
Références bibliographiques.....	25
Participants à l'étude	26



Diablotins - Illustrations de Marion Diard Combot, d'après des photos d'Antoine Chabrolle.

Introduction

Le Pétrel diabolin (*Pterodroma hasitata*) est un oiseau de mer qui vient à terre uniquement pour se reproduire. Endémique de la Caraïbe, c'est l'une des espèces les plus menacées, dont les dernières estimations font état de 500 à 1 000 couples nicheurs (BirdLife International 2018). Cette espèce classée au niveau mondial par l'UICN comme en danger d'extinction, et en danger critique d'extinction au niveau régional, bénéficie d'un Plan d'Action de Conservation effectif depuis 2012, qui est actuellement en cours de révision.

Sa distribution actuelle connue comprend des colonies de nidification d'une centaine de couples sur l'île d'Hispaniola (République Dominicaine et Haïti) et plus précisément dans la Cordillère centrale, la Sierra de Bahoruco, le Massif de la Selle et le Massif de la Hotte (Simons *et al.*, 2013 ; Brown, 2017).

Bien qu'aucun site de nidification n'ait pour l'instant été identifié, des études par radar et vision nocturne sur l'île de la Dominique, en 2015 et en 2020, ont permis de mettre en évidence des trajectoires de vol de Pétrel diabolin (Brown, 2015 ; Brown, en préparation). Des observations directes ont permis de confirmer les signaux radar.

Des études similaires menées en Jamaïque en 2016 ont permis de détecter deux cibles ressemblant à des pétrels dans les Blue Mountains (Brown, 2016).

En mer, sa distribution connue comprend l'ouest de l'Atlantique Nord, principalement entre les Caraïbes et le Cap Hatteras, et la mer des Caraïbes, le plus souvent près d'Hispaniola mais souvent vers le sud jusqu'à la côte caraïbe de l'Amérique du Sud (Satge *et al.* 2019).

En Guadeloupe, le Diabolin était auparavant largement répandu sur les plus hauts sommets, surtout dans les zones situées sur et autour du volcan de la Soufrière. Le Père Labat, dans son journal du temps passé en Guadeloupe (1693-1705), a relaté une chasse au Pétrel diabolin, connu sous le nom de Diable, à la fin du printemps 1696. Labat a rejoint une équipe de chasseurs d'oiseaux sur les pentes abruptes du volcan de la Soufrière à la recherche du Diable. Avec une altitude de 1 467 mètres, la Soufrière est le plus haut sommet des Petites Antilles. Labat (1724), fait le récit suivant : "*La chasse a duré plus de vingt-quatre heures, en partant du littoral et en suivant le lit d'un ruisseau jusqu'aux pentes sans arbres sur les flancs supérieurs de la Soufrière, près du lieu-dit du Nez Cassé. Une fois sur les pentes, l'équipe de chasseurs a repéré les nids des Diaboles avec l'aide de chiens renifleurs. Pour faire sortir les oiseaux de leur profond terrier, les chasseurs prenaient un long bâton et le plaçaient le plus loin possible dans le terrier. Lorsqu'ils réussissaient, le Diable attrapait le bâton avec son bec et ne le lâchait pas, car les chasseurs retiraient lentement le bâton, entraînant le Diable avec eux. Au cours de cette nuit de chasse, Labat a compté 213 Diaboles adultes capturés et tués lors de cette chasse*".

À l'époque de Labat en Guadeloupe, les Diabolins étaient fréquents sur les pentes de la Soufrière, et jusqu'à Camp Jacob, qui n'est situé qu'à 450 mètres d'altitude, bien en dessous des pentes supérieures du volcan (Labat, 1724). Il est probable qu'au cours du temps, les Diabolins aient été repoussés vers les pentes plus abruptes, suite aux défrichements et à l'introduction de mammifères tels que les Mangoustes et les Rats. Au XIX^{ème} siècle, on pensait que le seul endroit où les Diabolins se reproduisaient était près de Nez Cassé, sur les pentes nord de la Soufrière (Murphy, 1936).

Le déclin du Diabolin en Guadeloupe a peut-être été consécutif à un tremblement de terre majeur en 1847, d'une magnitude estimée à 8,3. Toute l'île a été touchée : près de 5 000 personnes ont été tuées, de très nombreuses habitations ont été détruites, et d'importants dommages sont survenus dans les zones naturelles de toute l'île (Picard, 2003). Pendant le tremblement de terre, tout le versant nord de la Soufrière, près du Nez Cassé, s'est effondré, détruisant les dernières zones connues de reproduction du Diable en Guadeloupe et peut-être même tuant la dernière population de Diable nicheur avec lui (Murphy, 1936).



Photo 1. Opérateur (Adam Brown) qui visualise en direct les signaux radar.

Bien des années plus tard, entre 1990 et 2000, des recherches menées par l'association AEVA sur les pentes de la Soufrière et près du Nez Cassé n'ont pas permis de contacter le Pétrel diabolin. O. Lorvelec (comm. pers., 2020) rapporte de possibles contacts, entre le Morne du Col et la Grande Découverte : *"J'ai vu plusieurs dizaines d'oiseaux susceptibles d'être des puffins ou des pétrels arriver et crier en début d'une nuit passée dans un ancien refuge délabré de montagne du sud Basse-Terre [...] Il s'agissait du « Refuge des Montagnards » (attention, ce n'est pas « l'Abri des Montagnards » de la Soufrière)."* Il situe cette observation à décembre 1991, et indique que le refuge était situé dans une petite coulée encaissée. Il estime que les oiseaux étaient à une quinzaine de mètres, et qu'au bout de 15 minutes, il ne les a plus entendus.

Depuis 2001, cette espèce a été identifiée à près de 15 reprises au large de Petite Terre et de la Pointe des Châteaux (Levesque et Yésou, 2005, 2018).

Entre novembre 2016 et avril 2017, les associations AMAZONA et AEVA ont mené une étude financée par le Parc National de la Guadeloupe. Des dispositifs d'écoute ont été déployés à distance sur les pentes de Soufrière pendant la saison de reproduction du Pétrel diabolin, dans l'espoir de l'entendre appeler sur ses lieux de nidification historiques. Aucun Diabolin n'a été contacté pendant ces relevés (AMAZONA & AEVA, 2017).

Suite à ces échecs pour contacter les oiseaux directement ou par des enregistrements, l'objectif de ce travail a été de rechercher des Diabolins survolant les terres entre la mer et les sites de nidification potentiels, en utilisant un radar. Cette technologie, associée avec l'observation nocturne avec du matériel spécifique, a permis de contacter des diabolins en d'autres lieux.

Matériels et méthodes

Le principe a été de faire travailler de façon complémentaire, à partir d'une même station, une équipe "radar" et une équipe "audiovisuelle", qui communiquaient pendant les relevés. L'objectif était de pouvoir confirmer visuellement les signaux radar identifiés comme potentiellement ceux de Diabolins. Par convention, de tels signaux sont nommés « pro-pétrel » dans ce rapport.

Largement utilisée pour les suivis nocturnes d'oiseaux, la technologie radar consiste à scanner le ciel à 360 degrés, toutes les 2 secondes. Les images sont projetées sur un écran relié à un ordinateur portable, qui enregistre en continu les séries d'images, analysées ultérieurement. Lorsque le rayon du radar croise un animal en vol (y compris des chiroptères ou de gros insectes), il enregistre un signal qui apparaît sur l'écran. La succession de ces signaux dont la taille est généralement proportionnelle à celle de l'animal capté en vol, permet d'avoir une représentation graphique des vitesses et axes de déplacement.

Le réglage de la portée a été fixé à 1,5 km, distance couramment utilisée lors de la surveillance des oiseaux de mer, car elle permet de détecter des cibles à une distance importante tout en gardant une bonne sensibilité de détection (Brown, 2017).

L'opérateur radar surveillait les cibles qui apparaissaient sur l'écran et enregistrait l'heure, la direction du vol au degré près, le comportement de vol (par exemple droit, ou erratique), la vitesse à 5 km/h près et, si possible, l'espèce et le nombre d'individus détectés.



Figure 1. Emplacements des stations radar pendant l'étude.

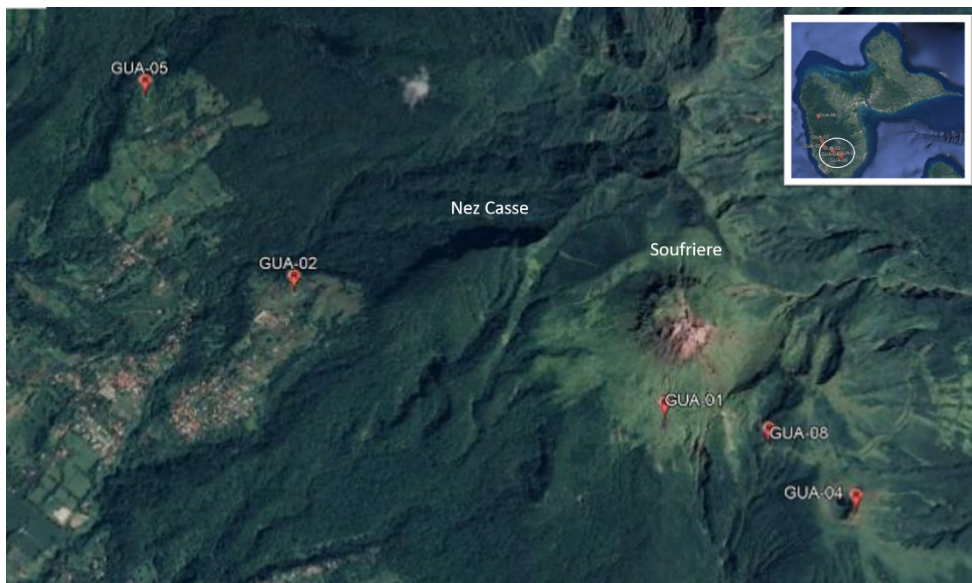


Figure 2. Détail des emplacements des stations radar à proximité de la Soufrière et du Nez Cassé.

En absence de vent, les vitesses de déplacement des diabolins sont comprises entre 50 et 70 km/h. La distance, mesurée à l'aide d'un réglet sur une série de 4 signaux, permet d'estimer les vitesses de vol.

En l'absence de confirmation visuelle, les signaux identifiés sont nommés pro-pétrel.

Un second opérateur était placé à côté du radar. Sur les instructions de l'opérateur radar, il essayait de repérer visuellement les animaux à l'origine des signaux. Il utilisait pour cela des jumelles de grossissement x10 jusqu'à la tombée de la nuit, puis une lunette de vision nocturne, de la marque Bushnell, lorsque la luminosité devenait trop faible. Les signaux visibles à l'écran donnent des informations sur la distance et la trajectoire, mais pas sur la hauteur de vol. Ceci rend difficile le repérage nocturne des animaux signalés.

En complément et en absence de signaux détectés, l'opérateur audiovisuel scannait aléatoirement le ciel et les reliefs favorables à la nidification quand ceux-ci étaient à une distance inférieure à 300 m, et réalisait également des écoutes pour détecter d'éventuelles vocalises de diabolins.

Les données recueillies lors des précédents suivis sur les pétrels sur l'île d'Hispaniola, en Dominique et en Jamaïque, ont permis de préciser la chronologie des déplacements des pétrels dans et autour des zones de nidification. Sur la base de ces données, les études ont commencé au coucher du soleil, lorsque les pétrels deviennent actifs dans la zone de nidification et les couloirs de vol, et se sont terminées 3 heures plus tard, lorsque l'activité des pétrels ralentit (Brown, 2017).

Les équipes radar et audiovisuelle communiquaient pendant le suivi. Lorsque l'équipe radar détectait une cible pouvant être un pétrel, elle alertait l'équipe audiovisuelle, alors en charge de localiser et identifier la cible. De même, l'équipe audiovisuelle communiquait à l'équipe radar toute espèce qu'elle détectait en vol, qu'il s'agisse d'oiseaux, de chauves-souris ou de gros insectes. Ceci avait pour objectif de définir plus précisément l'image radar d'un Pétrel diabolin, et de le distinguer des autres espèces volantes nocturnes.

Après chaque sortie, les données étaient déchargées, et les images enregistrées par le radar étaient examinées. Au cours de cet examen, toutes les cibles étaient à nouveau analysées, en notant les vitesses de vol, les directions et la taille des animaux. Cette deuxième analyse permettait de vérifier qu'aucune cible n'avait été manquée ou mal mesurée.

Huit stations ont été retenues pour réaliser les prospections. Elles ont été choisies en fonction de leur accessibilité en voiture, leur localisation par rapport aux vallées potentiellement utilisées comme couloir de vol par des Diabolins et la proximité de sites favorables à leur nidification. Leurs caractéristiques sont précisées dans le tableau 1, et leurs positions précisées sur les figures 1 et 2.

Les prospections ont été réalisées au cours de neuf nuits. Sept stations ont été prospectées une fois chacune et une huitième station deux fois. Cinq stations étaient adjacentes à des couloirs de vol potentiels et trois stations étaient adjacentes à des zones de nidification potentielles.

Tableau 1. Caractéristiques des stations prospectées, et nombre de cibles détectées, pouvant être des Diablotins (dites pro-pétrel).

Station	Localité	Point GPS (Lat/Long)	Date (2020)	Conditions météo	Nb de cibles pro-pétrel
GUA-01	Soufrière, Savane à Mulets	16.03861 / -61.66522	17/01	Pluies intermittentes	0
GUA-02	Matouba, Nez cassé	16.04664 / -61.6857	18/01	Fort vent dans la vallée	0
			24/01	Pas de vent	4
GUA-03	Grande Rivière, Vanibel	16.06724 / -61.72202	19/01	Temps clair	0
GUA-04	Soufrière, La Citerne	16.03312 / -61.65499	20/01	Vent d'environ 30 km/h	0
GUA-05	Rivière Saint-Louis, Fond-Bernard	16.05799 / -61.69779	21/01	Pluies et vent	0
GUA-06	Col des Mamelles	16.18181 / -61.7368	22/01	Pluies intermittentes	0
GUA-07	Grande Rivière, Bel Air	16.08929 / -61.72879	23/01	Pas de pluie, vent faible à nul	0
GUA-08	Soufrière, Échelle	16.03694 / -61.6595	25/01	Peu ou pas de vent, pas de pluie	9

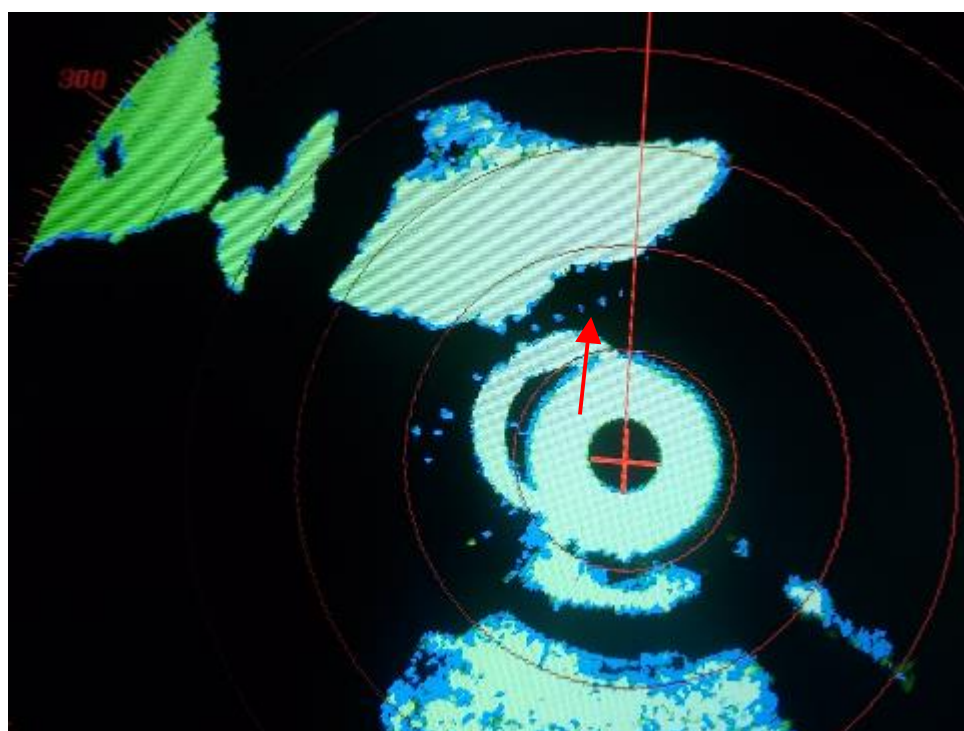


Figure 3. Signaux caractéristiques pro-pétrel (flèche rouge).

Par ailleurs, un enregistreur acoustique de type SM4 a également été placé au sommet du Nez Cassé du 20 au 25 janvier (photo 2), selon les mêmes caractéristiques et au même endroit que lors des prospections 2016-2017 (AMAZONA & AEVA, 2017).

Résultats

Le tableau 1 synthétise les résultats.

L'analyse manuelle des enregistrements audio pendant les 5 nuits n'a pas permis d'identifier des vocalises de Diablotins.

La figure 3 représente l'aspect d'une cible dite pro-pétrel.

Au cours des neuf sorties, nous avons détecté au radar 13 cibles pro-pétrel, dans deux des stations prospectées : Matouba à Nez Cassé (GUA-02) avec 4 cibles le 24/01/2020 et Soufrière à l'Echelle (GUA-08) avec 9 cibles le 25/01/2020. Aucune cible pro-pétrel n'a été détectée dans les 6 autres sites.

L'activité des cibles est survenue entre 30 et 190 minutes après le coucher du soleil (Figures 4 et 5).

Suite à ces détections radar, aucun Pétrel diablotin n'a été observé visuellement de façon certaine, que ce soit avec les jumelles ou le télescope à vision nocturne.

Cependant, sur le site de l'Echelle (GUA-08), situé sur les pentes sud de la Soufrière, Antoine Chabrolle a observé ce qui pouvait être un Diablotin. Il volait d'est en ouest, à environ 10 mètres du radar. L'envergure de cette cible était d'environ 0,5 m. Les détails de cette observation sont indiqués ci-dessous dans la description de l'activité spécifique de la station.

Les observations réalisées sur chaque station sont détaillées ci-dessous.

GUA-01

Localisation : Soufrière, à la Savane à Mulets

Date d'observation : 17 janvier 2020

Altitude : 1 147m

Distance à la mer : 9,18 km

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0



Cette station est située juste au-dessous des pentes sud-ouest de la Soufrière, sur la grande zone asphaltée au-dessous de la piste principale menant au sommet. Il y a eu des pluies éparées pendant tout le suivi. Nous avons détecté un petit nombre de cibles, qui volaient à des vitesses inférieures à celles de pétrels, et qui, dans tous les cas, volaient le long des pentes du volcan. En nous basant sur la vitesse et la direction du vol, nous n'avons pas retenu ces cibles comme pro-pétrel.

Bien que nous n'y ayons pas détecté de pétrels, il serait intéressant de revisiter ce site. C'est un bon emplacement pour une station radar si des pétrels nichaient sur les pentes sud-ouest de la Soufrière, car il permet de surveiller les multiples vallées menant à ces pentes.



Photo 2. Pose d'un enregistreur de chant au sommet du Nez Cassé. Photo Adam Brown.

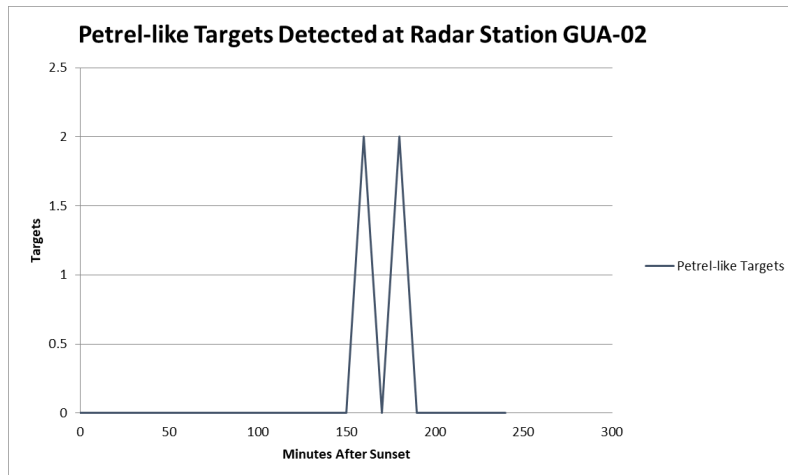


Figure 4. Chronologie des contacts avec des cibles pro-pétrel, station GUA-02, près du Nez Cassé.

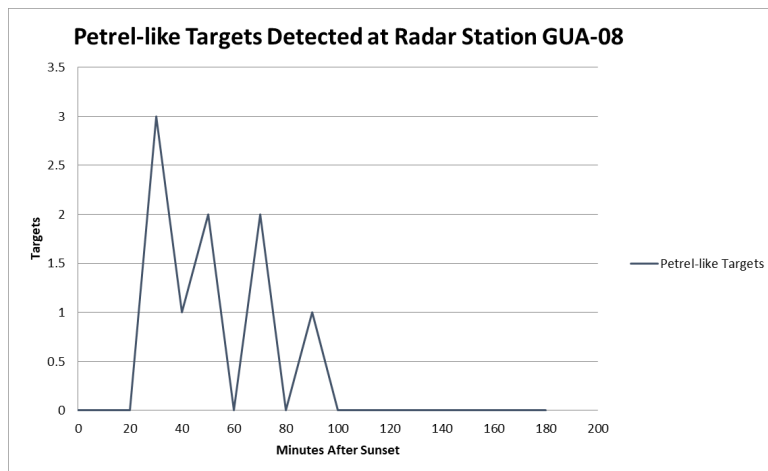


Figure 5. Chronologie des contacts avec des cibles pro-pétrel à la station GUA-08, près de l'Échelle.

GUA-02

Localisation : Matouba, au Nez Cassé

Dates d'observation : 18 et 24 janvier 2020

Altitude : 862m

Distance à la mer : 7,10 km

Date : 18 janvier 2020

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0

Date : 24 janvier 2020

Cibles de type pétrel : 4

Pétrels observés visuellement : 0



Cette station localisée à 2,6 km en contrebas des hauts reliefs situés au nord de la Soufrière, permet de surveiller une vallée orientée est-ouest. Depuis la mer des Caraïbes, elle mène directement au Nez Cassé, dernier site historique connu ayant abrité une colonie de Pétrels diabolins.

Lors de la première nuit de relevés à cet endroit, le 18 janvier, un vent fort a soufflé dans la vallée et toutes les cibles ont été détectées en train de descendre la vallée dans le sens du vent. Cette nuit-là, nous n'avons pas pu identifier avec certitude de cible pro-pétrel.

Compte tenu de l'histoire des pétrels nicheurs à proximité de ce site, nous avons décidé d'y retourner par une nuit sans vent. Cette nuit-là, nous avons été rejoints par le personnel du Parc national de la Guadeloupe. Pendant les 164 premières minutes de la prospection, nous n'avons détecté aucune cible pro-pétrel.

Puis, respectivement à 20h44, 20h55, 21h04 et 21h10 (165 minutes, 176 minutes, 185 minutes et 191 minutes après le coucher du soleil), nous avons détecté 4 cibles pro-pétrel. Les deux premières remontaient la vallée, depuis la mer des Caraïbes vers le Nez Cassé, et les deux secondes prenaient un trajet inverse. Selon le protocole, nous aurions dû arrêter les observations 180 minutes après le coucher du soleil, mais en raison de l'arrivée tardive des deux premières cibles, nous avons continué pendant 60 minutes supplémentaires après le coucher du soleil.

La figure 7 représente les trajectoires des 4 cibles détectées.



Photo 3. Le radar, au pied du dôme de la Soufrière.



Photo 4. Emplacement de la station radar GUA-02, au départ de la vallée menant vers le Nez Cassé. Photo Adam Brown.

GUA-03

Localisation : Grande Rivière de Vieux-Habitants, Vanibel

Date : 19 janvier 2020

Altitude : 575 m

Distance à la mer : 4,61 km

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0



Ce site est situé sur le bord sud de la grande vallée de la Grande Rivière de Vieux-Habitants, en côte Sous-le-Vent. C'est est la vallée la mieux définie qui mène de la mer des Caraïbes aux plus hauts sommets de la Guadeloupe. La position du radar a permis une très bonne couverture de la vallée.

Nous avons détecté des centaines de chauves-souris et d'insectes sur ce site, mais aucune cible pro-pétrel. Le 23 janvier 2020, nous avons effectué un relevé depuis le côté nord de la vallée de la Grande Rivière (GUA-07) et n'avons détecté aucune cible non plus.

Aucun pétrel n'a été observé avec les optiques de vision nocturne ni avec les jumelles.

GUA-04

Localisation : Soufrière, à la Citerne

Date : 20 janvier 2020

Altitude : 1 145 m

Distance à la mer : 6,57 km

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0

Cette station est localisée à côté du parc d'antennes, sur les pentes sud-est de la Soufrière. Située au sommet d'une crête, elle permettait de couvrir au radar des cibles provenant des vallées à l'est et à l'ouest.

La nuit du relevé, le vent soufflait à environ 30 km/h et toutes les cibles que nous avons détectées volaient dans le sens du vent, d'est en ouest. Quelques cibles ont été détectées, mais leurs vitesses étaient voisines de la valeur seuil basse (50 km/h), et il nous a paru préférable de ne pas les considérer.

Malgré cela, il paraît intéressant de visiter à nouveau ce site ou un site adjacent par une nuit sans vent, pour vérifier si des activités de vol similaire peuvent se produire en absence de vent.

Le 25 janvier, nous avons identifié plusieurs cibles ressemblant à des pétrels sur le site GUA-08, situé à environ 640 mètres au nord de GUA-04.

Nous n'avons pas observé visuellement de pétrels lors de la sortie GUA-04.

GUA-05

Localisation : Grande Rivière de Vieux-Habitants, Fond Bernard

Date : 21 janvier 2020

Altitude : 717m

Distance à la mer : 6,75 km

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0

Cette station est située du côté sud de la vallée de la rivière Saint-Louis, à Fond Bernard. La vallée relie la mer des Caraïbes aux pics importants du côté nord de la Soufrière (Crête des Icaques, Grand sans Toucher, Grande Découverte).

Le site a une fenêtre radar limitée du fait qu'il se trouve à l'intérieur de la vallée. Il offre une visibilité directe à travers la vallée et vers une petite partie à l'amont de la vallée. Pour cette vallée spécifique, c'est le meilleur site possible pour la surveillance en raison de sa nature fortement boisée alentour.

Les observations se sont déroulées dans des conditions très pluvieuses entrecoupées d'éclaircies généralement ventées. La pluie a perturbé considérablement les détections radar, rendant indissociables d'éventuelles détections.

Toutes les cibles détectées à cet endroit descendaient la vallée, dans la même direction que le vent dominant. Les quelques cibles détectées, volant à des vitesses pro-pétrel dans l'axe du vent, n'ont pas été prises en considération.

Aucun pétrel n'a été observé visuellement.

GUA-06

Localisation : Petit-Bourg, au col des Mamelles

Date : 22 janvier 2020

Altitude : 598 m

Distance à la mer : 4,43 km

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0

Cette station est localisée sur la route de la Traversée à proximité du Col des Mamelles. Elle permet de contrôler la vallée située au nord de la route et celle située à l'est du col des Mamelles. Plusieurs passages d'averses sont venus perturber les suivis.

Aucun pétrel n'a été observé directement aux jumelles, ni avec la lunette de vision nocturne.

GUA-07

Localisation : Grande Rivière de Vieux-Habitants, à Bel-Air

Date : 23 janvier 2020

Altitude : 614m

Distance à la mer : 4,00 km

Cibles de type pétrel : 0

Pétrels observés visuellement : 0

Cette station est localisée sur le côté nord de la vallée de la Grande Rivière. Elle se trouve en face de la station radar GUA-03, de l'autre côté de la vallée. La vallée de Grand Rivière est la vallée la plus importante qui relie la mer des Caraïbes aux hauts sommets situés au nord Soufrière (Morne Bel-Air, Matéliane, Petit sans Toucher).

Il n'a pas plu pendant les relevés et le vent a été de faible à nul.

Aucune cible pro-pétrel n'a été détectée et aucun pétrel n'a été observé avec des optiques de vision nocturne ou des jumelles.

GUA-08

Localisation : Soufrière, à l'Échelle

Dates de l'enquête : 25 janvier 2020

Altitude : 1,146m

Distance à la mer : 7,36 km

Cibles de type pétrel : 9

Pétrels observés visuellement : peut-être 1

Cette station est localisée sur les pentes sud-est de la Soufrière, le long de l'ancienne route qui mène à la Citerne. De ce site, nous avons pu contrôler toute la zone située entre la partie sud de la Soufrière, de l'Echelle et la Citerne.

Les conditions météorologiques étaient optimales pour le radar, avec peu ou pas de vent, pas de pluie et une nuit claire.

Avec le radar, nous avons détecté neuf cibles pro-pétrel (Figure 6).

A 18h30 (30min après le coucher du soleil), nous avons observé deux cibles pro-pétrel, qui volaient à proximité d'une vallée peu profonde de la Soufrière, adjacente à la station radar, et se dirigeant vers la mer des Caraïbes.

A 18h31 et 18h40 (31 et 40min après le coucher du soleil), nous avons observé deux cibles pro-pétrel qui sortaient du même canyon peu profond que les deux cibles précédentes, et qui se dirigeaient vers la mer des Caraïbes.

A 18h55 (55min après le coucher du soleil), nous avons observé deux cibles pro-pétrel très proches l'une de l'autre, qui volaient de la mer des Caraïbes vers la Soufrière.

A 19h17 (77min après le coucher du soleil), nous avons observé une cible pro-pétrel qui sortait de la même vallée peu profonde que les précédentes cibles, en direction de la mer.



Figure 6. Activité des cibles pro-pétrel à proximité de la Soufrière (flèche orange). La zone encadrée est une vallée où plusieurs cibles ont été détectées, et la flèche rouge est un couloir de vol supplémentaire où des cibles pro pétrel ont été détectées, volant entre l'Échelle et la Citerne.



Figure 7. Trajectoires de vol (flèches oranges) des 4 cibles de type pétrel détectées par le radar à la station GUA-02.

A 19h18 (78min après le coucher du soleil), nous avons observé une cible pro-pétrel volant vers la Soufrière depuis la brèche proche de la Citerne.

A 19h34 (94min après le coucher du soleil), nous avons observé une dernière cible pro-pétrel, avec la même trajectoire que la précédente.

Ces signaux radars n'ont pas été accompagnés d'observations visuelles.

Cependant, à 19h05 (65min après le coucher du soleil), Antoine Chabrolle, avec une lunette de vision nocturne, a observé une cible volante d'une envergure d'environ 0,5m, s'éloignant de la Soufrière, d'est en ouest, vers la mer des Caraïbes. La cible se trouvait à environ 10 m à l'ouest d'Antoine lorsqu'elle a été observée. Aucun appel n'a été entendu. Nous n'avons pas vu cette cible sur le radar. **Il y a une probabilité pour qu'il se soit agi d'un Diablotin.**

Discussion

Les données radar recueillies au cours de cette étude mettent en évidence des cibles pro-pétrel en vol sur certains reliefs de la Soufrière. Ces résultats, associés aux données anecdotiques d'oiseaux observés en mer près de la Guadeloupe, **nous amènent à penser qu'il demeure un certain niveau d'activité du Pétrel diablotin en Guadeloupe.**

Les caractéristiques des habitats (relief, végétation) où ont été détectées des cibles pro-pétrel sont similaires à celles de certains sites de nidification du Diablotin sur l'île d'Hispaniola.

Des trajectoires semblables orientées vers les reliefs ont été observées de façon répétée, ce qui est compatible avec la présence d'une colonie relictuelle. Cependant, les individus contactés peuvent également n'avoir été que de passage sur les reliefs de la Guadeloupe.

En tout état de cause, cette étude a permis de préciser que les sites les plus favorables sont centrés sur le massif de la Soufrière.

Le plus haut sommet de Guadeloupe, le volcan de la Soufrière, est un site de nidification historique pour cette espèce. Les flancs supérieurs de la montagne sont composés d'un terrain rocheux mixte, d'une forêt humide et d'une forêt de nuages. Le massif lui-même présente de nombreuses vallées sur de multiples faces, ainsi que des cratères. Il existe un grand sentier bien entretenu qui relie le milieu des flancs au sommet, en contournant la cime. L'activité de possibles pétrels que nous avons détectée avec le radar près de la Soufrière correspondait aux pentes sud-est du volcan. Nous y avons détecté des cibles en provenance ou en direction de deux localités, décrites ci-dessous :

- **La vallée peu profonde localisée sur les hauteurs de la ravine Claire, entre l'Echelle et la Soufrière.** Cette vallée surplombe l'ancienne route qui mène à la Citerne. Bien que la végétation y soit fournie, nous avons obtenu plusieurs cibles pro-pétrel partant (y compris une paire) ou volant vers cette vallée.
- **Le col entre la Citerne et le bas de l'Echelle** est la seconde localité d'intérêt. Nous avons détecté plusieurs cibles pro-pétrel qui volaient à travers cette brèche, vers l'est ou vers l'ouest. Le côté est de cette brèche mène à une vallée qui est à la distance la plus proche de la mer depuis la Soufrière. Ce site pourrait être un axe de passage des Pétrel entre les reliefs et la mer.

La montagne du Nez Cassé est également un site à surveiller. Il s'agit du dernier site de nidification connu des Pétrels diablotins en Guadeloupe. En 2016 et 2017, des enregistreurs ont été placés à son sommet et des observateurs y ont passé la nuit, écouter et rechercher des activités de diablotins. La vallée du côté ouest de Nez Cassé est bien définie, et entourée de hauts sommets et de vallées aux parois abruptes. Ces endroits sont fortement végétalisés, avec une forêt de nuages.



Photo 5. La vue depuis le sommet du Nez Cassé, en direction du sud-est et des pentes inférieures de la Soufrière. Photo Adam Brown.



Photo 6. Équipe ayant contribué aux prospections radar, janvier 2020. Photo Sophie Bédel.

La zone est très souvent recouverte de nuages, et balayée par des vents violents, ce qui rend les relevés audio et visuels difficiles. Le radar a détecté deux cibles pro-pétrel remontant la vallée depuis la mer vers le Nez Cassé, puis plus tard, deux cibles pro-pétrel descendant la vallée depuis la zone de Nez Cassé. Les pentes du côté ouest du Nez Cassé semblent être un habitat de nidification approprié pour les diabolotins.

Recommandations

Relevés radar

Des relevés radar supplémentaires dans les zones du Nez Cassé et autour de la Soufrière permettraient d'obtenir des données supplémentaires sur l'activité de vol de cibles potentielles de type pétrel dans ces zones de nidification historiques.

Dans l'idéal, il faudrait envisager la mise en place d'une unité radar mobile au sommet de la Soufrière et réaliser des relevés à partir de ce site pour couvrir simultanément d'éventuelles activités sur toutes les pentes du volcan. L'utilisation de l'abri en ciment près du sommet rendrait les recherches plus aisées. Le matériel pourrait éventuellement être stocké sur ce site et il suffirait de transporter les batteries pour alimenter l'unité lors des relevés

Prospections audio

Bien que les précédentes campagnes d'enregistrement et d'écoute directe n'aient pas permis de contacter des diabolotins, nous recommandons de déployer à nouveau une série d'enregistreurs sur plusieurs sites favorables, à proximité du Nez Cassé ou de la Soufrière. Lors de la campagne 2016-2017, les enregistrements n'avaient été réalisés qu'à partir de février, et il n'est pas impossible qu'à cette période, les oiseaux soient moins bruyants.

Ces nouvelles prospections devront être réalisées dès le mois de novembre. Les enregistreurs de type SM4 achetés par AMAZONA dans le cadre de précédentes recherches pourraient être utilisés.

Prospections visuelles

Jusqu'à présent, les prospections visuelles ont été réalisées à l'aide de jumelles et d'optiques de vision nocturne. De récentes études menées sur d'autres espèces de pétrels sur d'autres îles ont été réalisées en utilisant des **caméras thermiques** (modèle MATIS HANDHELD). Elles ont notamment permis de découvrir une nouvelle colonie de nidification de pétrels à l'île de la Réunion. L'optique des caméras thermiques permet de faire des observations jusqu'à un kilomètre de distance, pour seulement 300 mètres avec l'optique de vision nocturne. Elle peut également être utilisée en condition de brouillard, ce qui est souvent le cas sur les reliefs de la Guadeloupe.

Dans un second temps, des prospections complémentaires pourraient être réalisées. Elles demanderont néanmoins la réalisation d'études spécifiques et des moyens techniques appropriés.

Recherche de nids

Les parois abruptes, hautes et bien végétalisées de la vallée bien définie près du Nez Cassé semblent les plus appropriées pour la nidification des Diabolotins. En commençant sur les pentes au-dessous du Nez Cassé, nous recommandons d'y rechercher des pétrels nicheurs en prospectant les parois, à l'aide de matériel d'escalade ou à l'aide d'un drone.

La vallée située sur la hauteur de la Ravine Claire serait également à prospecter.

L'équipe qui suit les nids de Diablotins à Hispaniola est expérimentée pour la recherche de pétrels nicheurs, et une collaboration pourrait être engagée.

D'après EPIC, la recherche de nids de Diablotins semble être la priorité pour déterminer si les l'espèce niche encore en Guadeloupe.

Piégeage de mammifères

Bien qu'il soit incertain que les Diablotins nichent encore en Guadeloupe, il paraît important d'évaluer les menaces pesant sur une éventuelle population relictuelle. Des campagnes de piégeage des mammifères permettraient aux gestionnaires de ces espaces d'évaluer le statut des prédateurs de mammifères dans les zones de colonies potentielles de pétrels en nidification. Ces zones comprendraient les crêtes de la vallée proche du Nez Cassé, le sentier de randonnée menant au sommet de la Soufrière, et la vallée peu profonde où nous avons observé des cibles pro-pétrel avec le radar. La collecte de ces données permettrait de mieux comprendre les menaces qui pèsent sur une éventuelle population de pétrels et le cas échéant, d'élaborer un plan de contrôle.

Enfin, nous recommandons la poursuite des études sur le Pétrel diablotin en Guadeloupe, ainsi que la poursuite des collaborations actuelles avec le Black-Capped Working Group. Nous encourageons les associations locales naturalistes, les gestionnaires d'espaces naturels et les agences régionales et nationales en charge de l'environnement, à poursuivre leurs efforts coordonnés pour déterminer le statut de nidification du Pétrel diablotin en Guadeloupe.

Références bibliographiques

- AMAZONA & AEVA, 2017 (Chabrolle A.) A la redécouverte du Pétrel diabolin (*Pterodroma hasitata*) nicheur en Guadeloupe. Juin 2016 à juillet 2017. Rapport AEVA n° 43, rapport AMAZONA n° 48, septembre 2017. 29 p + annexes
- Brown, A. (2015). Radar Surveys for the Endangered Black-capped Petrel on Dominica, West Indies. Unpublished Report, Environmental Protection in the Caribbean. Green Cover Springs, Florida, USA.
- Brown, A. (2016). Radar surveys for petrels on Jamaica: Results from an expedition during March 2016. Unpublished Report, Environmental Protection in the Caribbean. Green Cover Springs, Florida, USA.
- Brown, A. (2017). Radar Surveys, Nest Monitoring and Conservation of the Black-capped Petrel on Hispaniola: February 2017. Unpublished Report, Environmental Protection in the Caribbean. Green Cover Springs, Florida, USA.
- Labat, P. (1724). Voyages aux isles de l'Amérique. La Haye 1:1–360, 2: 1–520.
- Levesque, A. & Yésou, P. (2005). Occurrence and abundance of tubenoses (Procellariiformes) at Guadeloupe, Lesser Antilles, 2001-2004. *American Birds* 59: 674–679.
- Levesque, A., and P. Yésou (2018). Black-capped Petrel (*Pterodroma hasitata*) occurrence near Guadeloupe, Lesser Antilles, 2001–2008. *Journal of Caribbean Ornithology* 31:20–22
- Lorvelec, O. (2020). Possible observation de Diabolins à l'ancien Refuge des Montagnards, en 1991. Communication personnelle.
- Purphy, R.C. (1936). *Oceanic birds of South America*. New York: American Museum of Natural History.
- Picard, J. (2003). La Pointe-à-Pitre n'existe plus ! Relations du tremblement de terre de 1843 en Guadeloupe. *Gosier : Caret*, 271 pp.
- Satgé, Y.G., E. Rupp, and P.G.R. Jodice. (2019). A preliminary report of ongoing research of the ecology of Black-capped Petrel (*Pterodroma hasitata*) in Sierra de Bahoruco, Dominican Republic – I: GPS tracking of breeding adults. Unpublished Report, South Carolina Cooperative Research Unit, Clemson University, Clemson, South Carolina, USA.
- Simons, T.R., Lee, D.S. & Haney, J.C. (2013). Diabolin (*Pterodroma hasitata*): a biography of the endangered Black-capped Petrel. *Marine Ornithology* 41(Special Issue): S 3–S 43.

Participants à l'étude

AMAZONA

L'Association des Mateurs Amicaux des Z'Oiseaux et de la Nature aux Antilles est une association de protection de la nature créée en 1998. Elle a pour mission l'observation, l'étude et la protection des oiseaux en Guadeloupe, ainsi que la formation et la sensibilisation du public à la découverte de l'ornithologie. Dans ce but, l'association publie des rapports d'étude sur l'avifaune guadeloupéenne et organise des activités de terrain (observations, baguages, suivi des populations...).

Antoine CHABROLLE a rédigé la demande de financement, a organisé la mission de prospection, a participé à toutes les sorties et à l'analyse des données audio.

EPIC

Environmental Protection in the Caribbean est une organisation indépendante à but non lucratif. Fondée en 2000, elle se donne pour mission de protéger l'environnement dans les Caraïbes grâce à des actions de recherche, de restauration, d'éducation et de défense des intérêts. Elle est axée sur les thématiques complexes et insuffisamment traitées, en mettant en œuvre des programmes intégrés, débouchant sur des actions stratégiques communautaires.

Adam BROWN est spécialiste du Pétrel diabolin. Il a fourni le matériel radar et apporté son expertise sur l'utilisation de cette technologie, a défini le protocole de suivi, a participé à toutes les sorties et à l'analyse des données radar et a rédigé une partie du rapport en anglais.

AEVA

L'Association pour l'Etude et la protection des Vertébrés et végétaux des Petites Antilles a été créée en 1993 pour instaurer un pôle d'échanges d'informations et œuvrer à la connaissance et à la protection des vertébrés dans les Petites Antilles. En 2000, son champ de compétences a été étendu à la flore sauvage. L'association mène des activités dans les domaines de la science (inventaires, études...), de la vulgarisation (sorties, exposés, blog...) et de la conservation (participation à des commissions, actions militantes...).

Claudie PAVIS a participé à la rédaction de la demande de financement, a assuré la traduction de la version anglaise du rapport et y a apporté compléments, corrections et mise en forme.

PNG

Le Parc National de la Guadeloupe est un Établissement Public, créé en 1989, dont les missions sont de connaître et protéger les patrimoines naturels et culturels de son territoire, en favorisant un développement harmonieux des activités humaines associées.

Le PNG a financé cette étude à hauteur de 6 950 €. Plusieurs agents du Parc ont participé à la sortie du 24 janvier 2020 à Matouba.