



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

MARTINIQUE



Office National des Forêts

Recherche d'une population *d'Allobates chalcopis* sur les Pitons du Carbet

Novembre 2018



biotopie

Résumé Administratif

Citation recommandée	Biotope, 2018. Recherche d'une population d' <i>Allobates chalcopis</i> sur les Pitons du Carbet, 19p.	
Version/Indice	V1 du 8 janvier 2019	
Date	8 janvier 2019	
Nom de fichier	Biotope, 2018. Recherche d'une population d' <i>Allobates chalcopis</i> sur les Pitons du Carbet	
Mandataire	ONF Martinique	
Interlocuteur	César DELNATTE	cesar-augusto.delnatte@onf.fr
Biotope, Responsable du projet	Théo TZELEPOGLOU	ttzelepoglou@biotope.fr
Biotope, expert botaniste et habitats naturels	Thomas CONNEN DE KERILLIS	tconnen@biotope.fr
Biotope, Responsable de qualité	Lucie LAMBERT	llambert@biotope.fr

Remerciements :

Tout d'abord nous souhaitons remercier Julie Gresser (DEAL) pour nous avoir emmenés sur les chemins difficilement accessibles des Pitons du Carbet. Merci également à César Delnatte (ONF) pour nous avoir accompagné sur le terrain et nous avoir fait partager ses connaissances botaniques sur ces écosystèmes. Merci également à Jean-Pierre Gout (DEAL) qui s'est joint à nous lors de nos prospections. Un grand merci à Arnaud Carhon qui nous a accompagné poser les SM4 en pleine onde tropicale. Enfin, merci à Vincent Koch (Biotope) pour son aide dans l'utilisation du logiciel Kaleidoscope.

Sommaire

Résumé Administratif	2
1 Introduction	4
1 Description des habitats des pitons du Carbet	5
2 Méthodologie	9
2.1 Transect et points d'écoutes	9
2.2 Enregistreur Wildlife Accoustic SM2	14
2.3 Enregistreur Wildlife Accoustic SM4	14
2.4 Analyses des données	16
3 Résultats	17
3.1 Transects et points d'écoutes	17
3.2 Enregistreurs Wildlife Acoustics	17
4 Conclusion	19
5 Annexes : Liste des oiseaux inventoriés durant les transects	20

Liste des Cartes

Carte 1 : Stations servant de références pour orienter les transects et points d'écoutes	10
Carte 2 : Transect et points d'écoutes de la journée du 12/07/18	11
Carte 3 : Transect et points d'écoutes de la journée du 18/07/18	12
Carte 4 : Transect et points d'écoutes de la journée du 20/07/18	13
Carte 5 : Transect et points d'écoutes de la journée du 01/08/18	15

Liste des illustrations

Figure 1 : Wildlife accoustic SM4 ©Thomas Connen	14
Figure 2 : Savane d'altitude où le détecteur SM4 a été placé. ©Thomas Connen	14
Figure 3 : Spectrogramme d'un enregistrement. En Blanc, la séquence potentiellement positive analysé par le logiciel.	17
Figure 4 : Bruit parasite identifié comme potentiellement positif par le logiciel.	18
Figure 5 : Le Chant d' <i>Allobates chalcopis</i>	18

1 Introduction

Les réserves biologiques intégrales (RBI) de la Montagne Pelée (2285 ha) et des Pitons du Carbet (3842 ha) présentent un intérêt tout particulier du point de vue de la conservation des espèces endémiques de l'île. Une étude financée par l'ONF et réalisée par le bureau d'étude Biotope en 2011 a permis de retrouver une population *d'Allobates chalcopis* sur le massif de la Montagne Pelée ainsi qu'à clarifier ses statuts taxonomiques et de conservation. Une population a rapidement été retrouvée sur le sommet de la Montagne Pelée et deux individus ont été capturés à des fins d'analyses génétiques. Ces deux spécimens ont été déposés dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris sous les numéros MNHN 2011.0141 and MNHN 2011.0142. Les tissus ont été remis à Antoine Fouquet de l'Université de Sao Paulo, pour être séquencés et analysés. Les résultats préliminaires des analyses ont confirmé la position taxonomique *d'Allobates chalcopis* dans le genre *Allobates*. Mais les analyses ont surtout mis en lumière une forte divergence avec les espèces sud-américaines : parvenue par dispersion trans-océanique depuis l'Amérique du Sud il y a environ 10 Millions d'années, dès l'émergence des premières proto-îles constituant la Martinique. *Allobates chalcopis* est indéniablement un endémique martiniquais strict. Cette étude a apporté plusieurs informations cruciales quant au statut de conservation de l'espèce : l'aire de répartition paraît s'être contractée considérablement en 20 ans, avec un déplacement altitudinal de la limite basse de répartition de 500 m à 800 m. Face à ce constat, le statut IUCN de l'espèce a été revu et il semble que, une fois les critères IUCN appliqués, *Allobates chalcopis* s'inscrit dans la catégorie CR – Critically endangered.

Dans ce contexte, et avant d'initier un futur plan d'actions sur l'espèce, l'ONF souhaite disposer de données nouvelles sur la répartition de l'espèce au sein de la Martinique.

La mission de 2012 présente entre autres, deux prospections sommaires au début de la trace montant sur le Piton boucher, et au Morne Jacob. Aucune *Allobates chalcopis* n'a été détectée au Morne Jacob, et un ou deux individus ont été potentiellement entendu dans la pente de Piton boucher malgré des conditions météorologiques difficiles.

La modélisation montrant les Pitons du Carbet comme étant favorable à la présence *d'Allobates chalcopis*, ainsi que les indices de présence lié à l'étude de 2012, nous a conduit à effectuer des prospections de terrains, complétées par la pose d'enregistreur afin d'identifier si une population *d'Allobates chalcopis* est bien présente sur le massif des Pitons du Carbet.

1 Description des habitats des pitons du Carbet

Le massif montagnard des Pitons du Carbet est un complexe géologique de 300 000 à 1 million d'années selon les parties considérées.

Les cinq pitons du Carbet sont :

- - le Piton Lacroix (1196 m)
- - le Piton de l'Alma (1105 m)
- - le Piton Dumauzé (1109 m)
- - le Piton Boucher (1070 m)
- - le Morne Piquet (1160 m)

Ils comprennent des organisations végétales diverses et complexes résultant d'une forte topographie, importante pluviométrie (3000 mm à plus de 6000 mm), de forts vents et d'une température très variable pouvant descendre jusqu'à parfois 8 degrés.

Dans ses plus faibles altitudes et sous le vent, la zone présente des formations forestières ombrophiles submontagnardes. On observe sur les crêtes les plus abritées des forêts d'essence tolérantes aux sols humides comme le Laurier Rose Montagne (Crête du Dumauzé et du Morne Piquet), *Schradera exotica* ou *Inga martinicensis*. Ces forêts sont remplacées plus haut par les faciès topographiques de la forêt ombrophile tropicale d'altitude. Celle-ci est principalement située sur des interfluvés étroits et très pentus. On observe, en outre, des forêts densément peuplées de *Clusia mangle*, d'Aralie-montagne (*Schefflera attenuata*) ou quelques formations à *Praetoea montana* (Palmiste des montagnes) et/ou à fougères arborescentes (*Cyathea arborea*). A partir de 800 m d'altitude, la végétation devient moins dense et laisse place à la prairie altimontaine jusqu'au sommet des Pitons du Carbet.

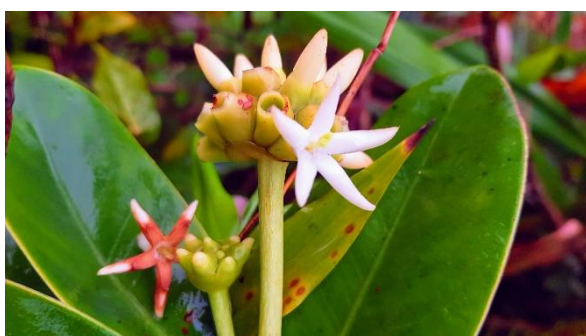


Illustration 2 : *Schradera exotica*
©Thomas Connen



Illustration 1: Forêt ombrophile tropicale d'altitude à *Clusia mangle*
©Thomas Connen

Vers les sommets ou dans les zones très exposées, les fourrés denses hauts sont très diversifiés et riches en espèces endémiques. On observe également dans cette partie des peuplements presque purs appelé *Clusietum* et riche en orchidées rares comme *Bracchionidium sherringii*. Enfin, les zones les plus instables montrent des formations herbacées comportant aussi des espèces rares comme la petite fougère *Odontosoria flexuosa* endémique de Guadeloupe et de Martinique et victime de l'érosion des traces. Notons que l'orchidée exotique envahissante *Spathoglottis plicata* est très présente.

La majorité des espèces trouvées lors de l'inventaire effectué pour la classification des Pitons du Carbet en ZNIEFF sont des espèces indigènes :

- 3 de ces espèces sont endémiques des Grandes Antilles et Trinidad
- 25 ont une distribution limitée aux Grandes et Petites Antilles (Trinidad non comprise) telle que la petite orchidée terrestre *Pantheiwa petiolata* ;
- 11 sont endémiques des Petites Antilles ; *Psychotria discolor* par exemple ;
- 55 espèces sont endémiques des Petites Antilles ;
- 15 autres espèces comme *Lobelia conglobata* (VU sur la liste rouge de l'IUCN) sont strictement inféodées aux montagnes de la Martinique. Certaines de ces espèces sont extrêmement rares et les Pitons du Carbet constituent parfois leur ultime refuge depuis l'éruption de la montagne Pelée en 1902.



Illustration 5 : *Lobelia conglobata*.
©Thomas Connen



Illustration 3 : *Tibouchina chamaecistus*.
©César Delnatte



Illustration 4 : *Spathoglottis plicata*
©Thomas Connen

Les savanes d'altitude correspondent à l'habitat favorable à la présence d'*Allobates chalcopis*. Ceci suggère une parfaite adaptation à cet habitat frais et hyperhumide ainsi qu'un succès de la reproduction malgré l'absence de cours d'eau ou de mares.

Les savanes d'altitude (ou prairies altimontaines) sont principalement composées d'espèces tolérantes aux faibles températures, forts vents et à l'humidité constante. Ces espèces ont toutes acquis des caractéristiques morphologiques afin de tolérer ces facteurs abiotiques (pilosité xérophytique, feuilles épaisses et coriaces, petite taille, ...) :

- Fuchsia Montagne (*Charianthus nodosus*) ;
- Ananas montagne (*Pitcairnia spicata* et *Guzmania plumieri*) ;
- Myrtille des Hauts (*Gaultheria swartzii*) ;
- Palmiste des montagnes (*Praestoea montana*) ;
- Poix doux montagne (*Miconia martinicensis*) ;
- Tamarin Montagne (*Weinmannia pinnata*) ;

Illustration 6 : *Utricularia alpinia*

©Thomas Connen



Illustration 7 : Fuchsia Montagne (*Charianthus nodosus*) en fleur et en fruit

©Thomas Connen



Ces savanes sont aussi caractérisées par endroit par un épais tapis de Bryophyte et de Lycopodes accompagné d'espèces caractéristiques des affleurements dacitique :

- Thym montagne (*Tibouchina chamaecistus*) ;
- *Utricularia alpina* (plante carnivore)
- *Lycopodium clavatum*



Illustration 8 : Savane d'altitude

©Thomas Connen

Cet habitat est un habitat très sensible aux changements des facteurs abiotiques et au changement climatique. Même si *l'Allobates chalcopis* ne dépend pas des habitats aquatiques pour se reproduire, elle nécessite un environnement relativement frais et très humide afin d'éviter la dessiccation des pontes. Des changements climatiques subtils qui entraînent un environnement plus chaud et plus sec induisent un stress biologique fort pour ces espèces.

2 Méthodologie

La niche écologique d'*Allobates chalcopis* déterminée sur la Montagne Pelée est liée à l'altitude, les stations de forte présence se situant au-delà de 1000 m d'altitude. Nous avons donc utilisé deux méthodes complémentaires afin de détecter l'espèce : des transects couplés avec des points d'écoutes aux heures de plus fortes activités, ainsi que la pose de détecteur Wildlife Acoustic.

2.1 Transect et points d'écoutes

5 stations élevées au niveau des 5 sommets des Pitons du Carbet ont été positionnées. Ces stations ont une altitude d'environ 1000 mètres et présentent la plus forte probabilité de présence de l'espèce. 8 autres stations ont été positionnées sur les limites altitudinales inférieures connues de présence de l'espèce (aux alentours de 800 m). Ces stations doivent permettre de compléter sa répartition au sein du Massif (Carte 1).

Une station sur la Montagne Pelée où l'espèce est bien connue a servi de référence quant à l'activité de l'espèce au moment de l'étude, ceci afin de s'assurer que l'absence sur des stations soit réelle et non due à une non-activité de l'espèce pour des questions météorologiques.

Les points d'écoutes ont été effectués entre 5h et 9h, et entre 16h et 18h correspondant aux périodes de plus fortes activités de l'espèce. Certains points d'écoutes ont été effectués en dehors de ces plages horaires lorsque l'habitat paraissait favorable. Les populations de la Montagne Pelée chantent toute la journée, ainsi des points d'écoutes en dehors de la période de plus forte activité sont moins pertinents, mais sont tout de même cohérent et contribue à améliorer la robustesse de prospections.

La première journée de terrain a eu lieu le 12 juillet 2018 comprenant Julie Gresser (DEAL), César Delnatte (ONF), Thomas Connen de Kerillis et Théo Tzélépoglou (Biotope). L'ascension a débuté à 5h du matin depuis le Piton boucher, jusqu'au Piton Lacroix, puis au Piton Dumauzé, jusqu'à redescendre le soir jusqu'à l'hôpital de Colson. Un total de 10 points d'écoutes a été effectué sur l'ensemble du trajet (Carte 2).

La deuxième journée de terrain a eu lieu le 18 juillet comprenant Manon Lasalle (DEAL), Thomas Connen de Kerillis et Théo Tzélépoglou (Biotope). L'ascension a débuté à 5h30 jusqu'au sommet du Morne Piquet. Un total de 6 points d'écoutes a été effectués (Carte 3).

La troisième journée de terrain a eu lieu le 20 juillet au Morne Jacob par Thomas Connen de Kerillis et Théo Tzélépoglou (Biotope) (Carte 4).



©ONF Martinique - Tous droits réservés. Sources : ©Scan50(2012), Cartographie : Biotope



Stations de références

Etude de la population d'*Allobates chalcopis* des Pitons du Carbet

Légende

Altitude des stations (m)

- ★ 800
- ★ 1000



Carte 1 : Stations servant de références pour orienter les transects et points d'écoutes



Prospection du 12/07/18

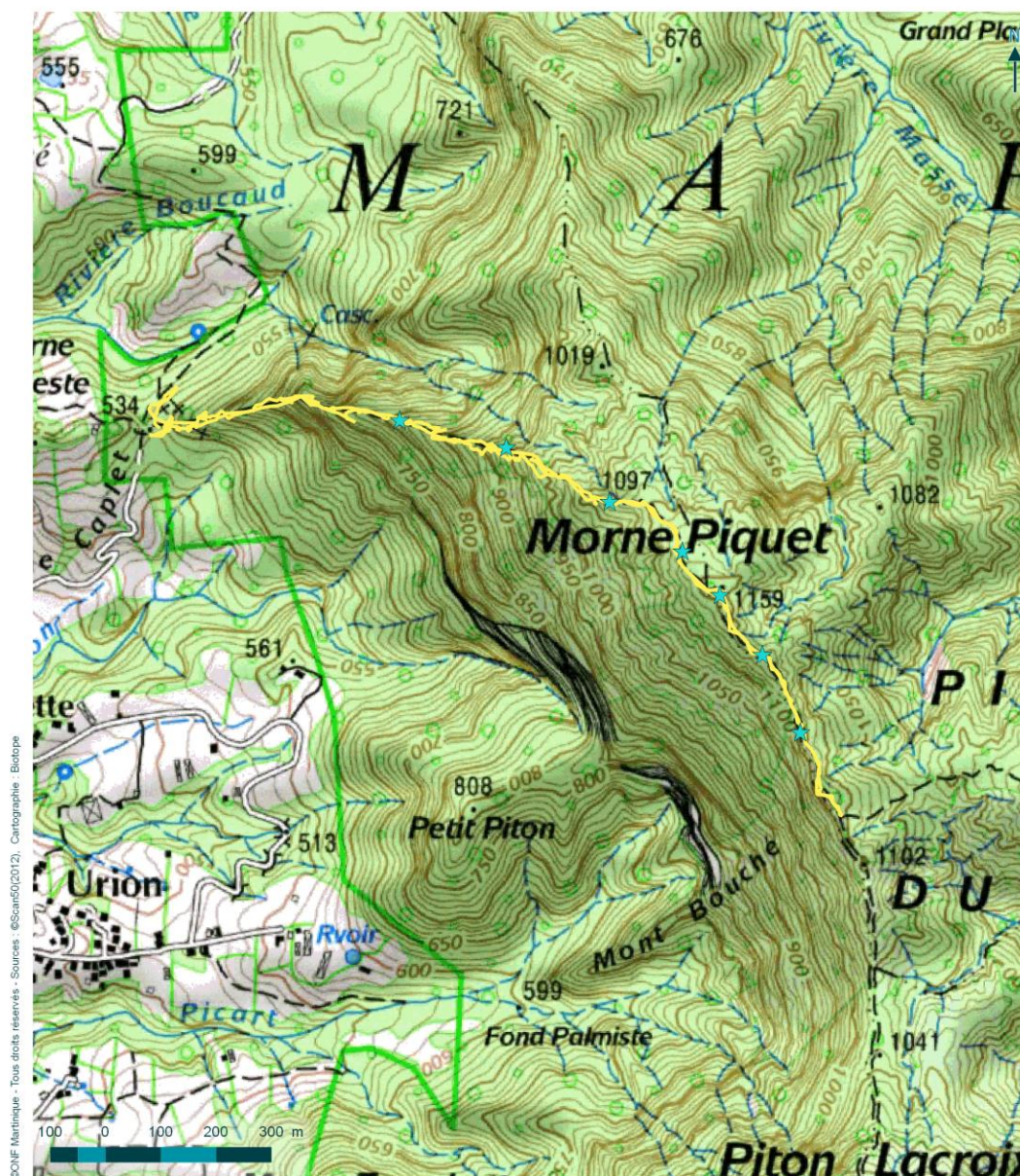
Etude de la population d'*Allobates chalcopis* des Pitons du Carbet

Légende

- ★ Points d'écoutes
- Transect



Carte 2 : Transect et points d'écoutes de la journée du 12/07/18



©CNIF Martinique - Tous droits réservés - Sources : ©Sams50(2012), Cartographie : Biotope



Prospection du 18/07/18

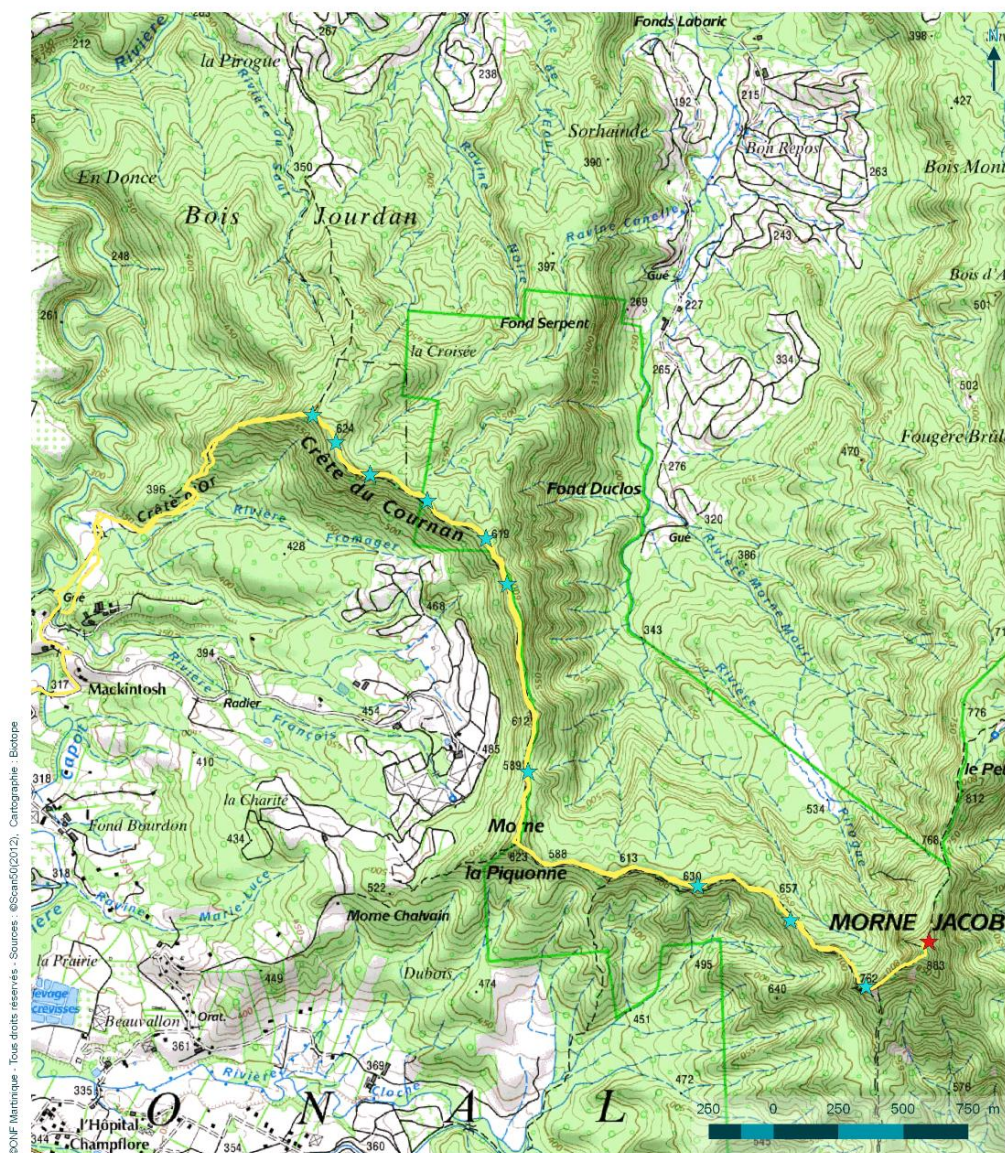
Etude de la population d'*Allobates chalcopis* des Pitons du Carbet

Légende

- ★ Points d'écoutes
- Transect



Carte 3 : Transect et points d'écoutes de la journée du 18/07/18



Prospection du 20/07/18

Etude de la population d'*Allobates chalcopis* des Pitons du Carbet

Légende

- ★ Points d'écoutes
- Transect



Carte 4 : Transect et points d'écoutes de la journée du 20/07/18

2.2 Enregistreur Wildlife Accoustic SM2

La quatrième journée (1^{er} Aout) a été effectuée par Thomas Connen, César Delnatte, Julie Gresser et Jean-Pierre Gout (DEAL) jusqu'au sommet du Piton de l'Alma afin de poser un détecteur wildlife accoustic SM2. Des points d'écoutes ont été effectués en dehors des pics d'activités. Par la suite le détecteur a été changé de place chaque semaine, soit le 8 aout, et le 15 aout par César Delnatte (Carte 5).

2.3 Enregistreur Wildlife Accoustic SM4

Un problème technique avec le SM2 ayant apparue, il a été décidé d'acquérir et de déposer un boîtier SM4, plus performant, afin de renouveler des enregistrements. Ainsi, une cinquième journée (30 Octobre) a été effectuée par Thomas Connen et Arnaud Carhon afin de positionner un détecteur Wildlife accoustic SM4 + micro UU2 au sommet du Piton de l'Alma (Figure 1 et 2). Ce détecteur a été récupéré le mercredi 21 décembre par Biotope, et a donc enregistré 23 jours consécutivement soit un total de 43,4 Go de données.

Le détecteur a été programmé de façon à enregistrer tous les sons ayant une longueur d'onde au-delà de 3Khz dans l'audible, de 5h à 8h du matin et de 16h à 18h30 chaque jour, correspondant aux heures de plus fortes activités pour l'espèce.



Figure 1 : Wildlife accoustic SM4

©Thomas Connen



Figure 2 : Savane d'altitude ou le détecteur SM4 a été placé.

©Thomas Connen



©ONF Martinique - Tous droits réservés - Sources : ©Scan50(2012), Cartographie : Biotope



Prospection du 01/08/18

Etude de la population d'*Allobates chalcopis* des Pitons du Carbet

Légende

- ★ Points d'écoutes
- Transect



Carte 5 : Transect et points d'écoutes de la journée du 01/08/18

2.4 Analyses des données

L'analyse des sons s'est appuyée sur le programme Kaileidoscope Pro 5 développé par Wildlife Acoustics. Ce programme :

- Est une suite intégrée d'outils logiciels pour le traitement et l'analyse efficaces des enregistrements bioacoustiques, acoustiques et ultrasoniques.
- Prend en charge une large gamme de formats de fichiers audio cent par les enregistreurs Wildlife Acoustics et d'autres sources.
- Comprend un spectrogramme / spectromètre sophistiqué et un ensemble d'outils audio pour un traitement audiovisuel rapide, une vérification manuelle et l'étiquetage des données.
- Peut créer des clusters (classificateur) pour une organisation et une analyse plus poussée des sons de la faune dans les enregistrements. (Nécessite une licence Pro). C'est notamment cette fonctionnalité que nous avons utilisée.

Pour cela, il faut isoler une séquence sonore (mono) à partir d'un enregistrement en créant un classificateur. Nous avons choisi le chant d'*Allobates chalcopis* enregistré sur la Montagne Pelée. Le logiciel crée un classificateur des sons retrouvés dans l'enregistrement et donne un tableau avec différents sons. Un par un, nous avons écouté les isolats de sons classés par le logiciels et éliminé les sons qui ne correspondent pas au chant de l'espèce sur l'enregistrement, que ce soit le vent, ou un bruit parasite.

Par la suite, le logiciel dispose donc d'un classificateur de son pour *Allobates chalcopis*, soit un filtre qui va analyser l'ensemble des données. Le logiciel va donc se servir de cette classification pour identifier si le chant est retrouvé dans l'ensemble des enregistrements (43,4Go).

3 Résultats

3.1 Transects et points d'écoutes

Aucun individu d'*Allobates chalcopis* n'a été détecté durant les prospections de terrain. Les enregistrements effectués durant les points d'écoutes n'ont pas non plus révélé le chant de l'espèce. Certains habitats tels que les savanes d'altitudes sont semblable à celle que l'on retrouve sur les flancs de la Montagne Pelée. La formation du Massif des Pitons du Carbet et de la Montagne Pelée résultant de deux événements géologiques différents, il est donc probable qu'il n'y ait pas eu de connexion entre ces massifs et que seule une population d'*Allobates chalcopis* soit présente sur la Montagne Pelée.

3.2 Enregistreurs Wildlife Acoustics

Sur l'ensemble des sons analysés, certains sont identifiés comme potentiellement positif par le logiciel. Un travail d'écoute et de visualisation a donc été effectué pour s'assurer que le logiciel n'a pas fait une erreur.

Dans l'exemple ci-dessous, un son a été enregistré (probablement un orthoptère) d'une fréquence comprise entre 2Khz et 9Khz, soit proche de celle du chant de l'espèce (4Khz). Le logiciel l'a donc détecté comme potentiellement positive bien qu'elle ne corresponde pas à l'espèce.

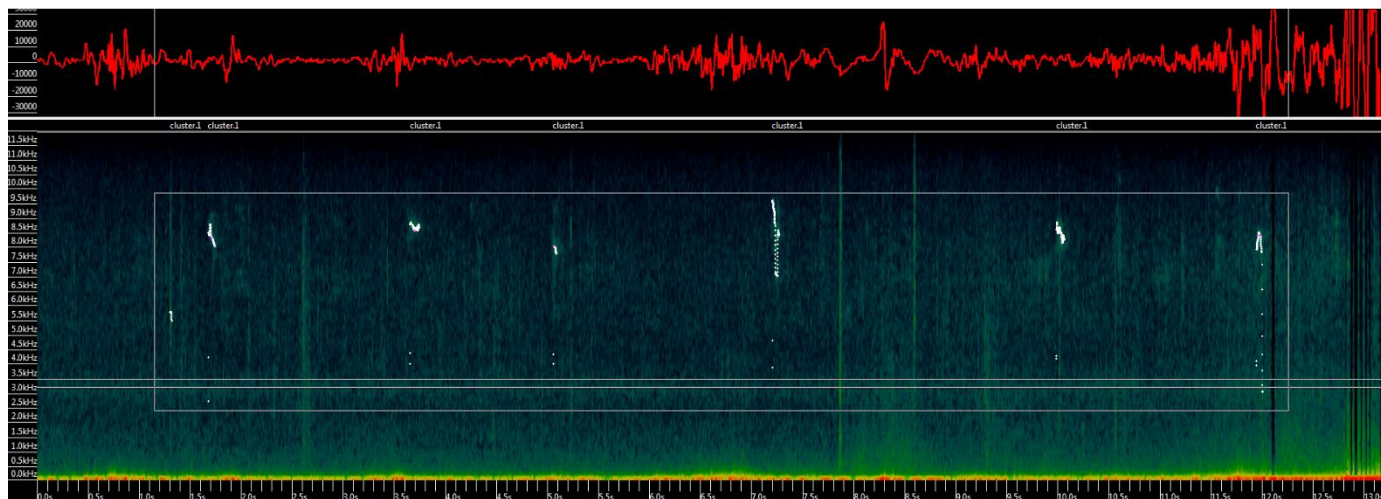


Figure 3 : Spectrogramme d'un enregistrement. En Blanc, la séquence potentiellement positive analysé par le logiciel.

814 sons ont été enregistrés par le détecteur SM4. Seulement un total de 56 sons a été filtré par le logiciel et écouté afin de contrôler les résultats. La figure 4 illustre un des sons sélectionnés par le logiciel, qui ne correspond pas au chant d'*Allobates chalcopis*. La figure 5 illustre le chant caractéristique de l'espèce.

Aucun chant d'*Allobates chalcopis* n'a été identifié sur l'ensemble des 814 sons enregistrés.

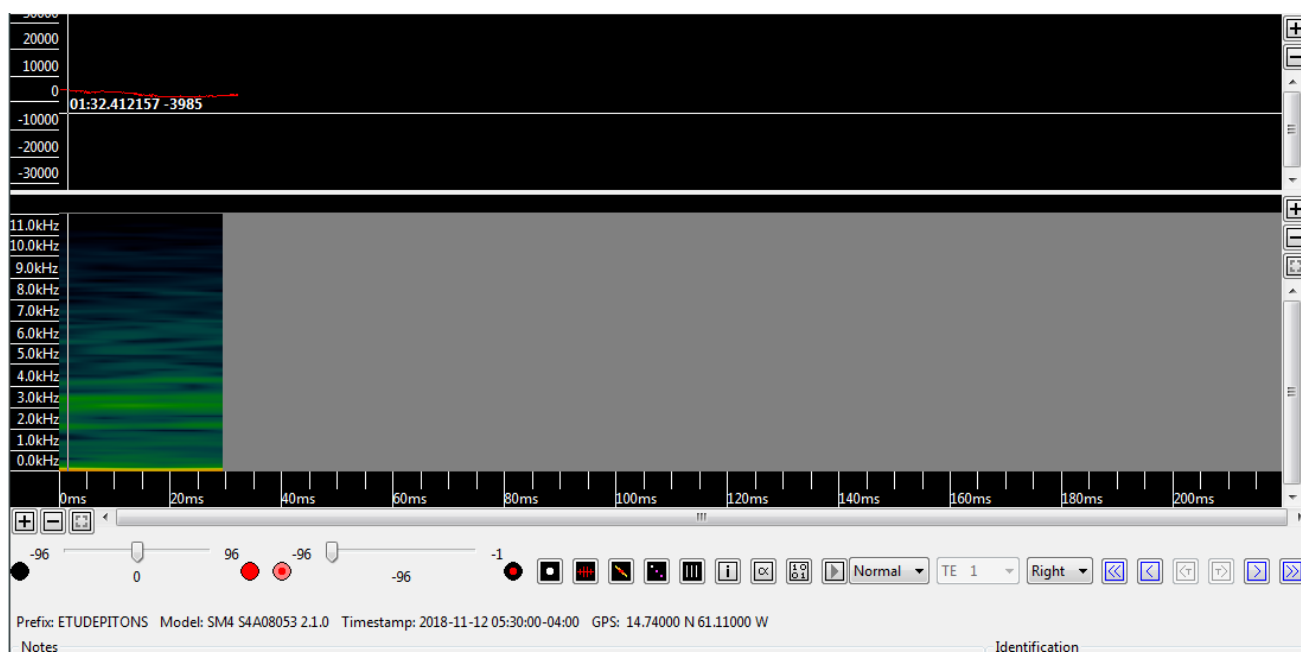


Figure 4 : Bruit parasite identifié comme potentiellement positif par le logiciel.



Figure 5 : Le Chant d'*Allobates chalcopis*

4 Conclusion

Cette étude a permis de contrôler le fait qu'*Allobates chalcopis* ne semble pas être présent sur le massif des Pitons du Carbet grâce à l'utilisation de deux méthodes complémentaires : un travail de terrain, et l'utilisation d'une technologie précise ayant permis de valider les observations en réduisant considérablement l'effort de prospection, tout en ajoutant de la robustesse aux résultats. Le massif des Pitons du Carbet et la Montagne Pelée résultent de deux événements géologiques différents et sont séparés par les activités humaines (urbanisations, ruptures de corridors écologiques). La Montagne Pelée abriterait donc la seule population de l'espèce, et est menacée par les changements climatiques. En effet, les données suggèrent une contraction significative de l'aire de répartition en une vingtaine d'années et il est attendu, sur la base des prévisions climatiques du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), que le déclin de cette aire se poursuive. Le risque d'extinction est donc très élevé dans les prochaines décennies et nous recommandons un suivi rigoureux des populations.

Enfin l'expertise a été menée durant toute la saison humide. Bien qu'*Allobates chalcopis* chante toute l'année sur la Montagne Pelée, et que l'on puisse l'entendre relativement facilement, il serait intéressant d'effectuer des points d'écoutes ou enregistrement en saison sèche sur le massif des Pitons du Carbet afin de valider les résultats de cette étude.

5 Annexes : Liste des oiseaux inventoriés durant les transects

Nom scientifique	Nom commun	Espèce protégée en Martinique ¹	Liste rouge mondiale ²	Localité et nature de l'observation
<i>Cyanophaia bicolor</i>	Colibri à tête bleue	X	VU	Sur les crêtes et le sommet de Piton Boucher. Mâles et femelles butinent des fleurs de <i>Symphisia racemosa</i> et <i>Palicourea crocea</i> . Egalement bien présent sur les crêtes du Piton Dumauzé, plusieurs femelles en transit. Un mâle a été également aperçu au sommet du Morne Jacob.
<i>Buteo platypterus</i>	Petite Buse	X	LC	En vol, aux alentours du Piton boucher
<i>Loxigilla noctis</i>	Sporophile Rouge gorge	X	LC	Sur le début de la trace montant au piton boucher
<i>Coereba flaveola</i>	Sucrier à ventre jaune	X	LC	Espèce à grande valence écologique, elle a été observée jusqu'au sommet des pitons, quel que soit les jours et prospections de terrains. Notons qu'elle semble préférer les milieux encore boisés comme les forêts de montagne, et est moins présente dans les savanes d'altitudes.
<i>Icterus bonana</i>	Oriole de la Martinique	X	VU	Un adulte dans une ravine aux alentours du sommet du Piton Boucher. Discret, ne répond pas à la repasse (sifflement du chant captant son attention). Il se contenta de nous regarder en sautant lentement de branche en branche pendant 5 minutes.
<i>Myadestes genibarbis</i>	Solitaire siffleur	X	LC	Espèce forestière entendue au loin tout au long de l'ascension de Piton Boucher. Les contacts ont été de plus en plus lointain au fur et à mesure de l'ascension.
<i>Setophaga petechia</i>	Paruline jaune	X	LC	Un mâle observé durant le premier point d'écoute du Piton boucher.
<i>Elaenia martinica</i>	Elénie siffleuse	X	LC	Cri de contact entendu dans la forêt autour du plateau boucher.
<i>Geotrygon montana</i>	Colombe rouviolette	X	LC	Espèce entendue chantant timidement le soir en contrebas du Piton Dumauzé.