



Atelier scientifique international



## Biodiversité des espaces forestiers et volcaniques de la Martinique : des spécificités à l'exceptionnalité

Éléments de comparaison des Moqueurs gorge blanche de  
Martinique et de Sainte-Lucie :  
nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique

*Elements of comparison of White-breasted Thrashers in  
Martinique and St. Lucia:  
New evidence of strict endemism in Martinique*

Jennifer Mortensen (*Tufts University*), Jean-Raphael Gros-Desormeaux  
(*CNRS, Université des Antilles*), Thierry Lesales (*CIHENCE*), Matthew Miller  
(*Villanova University*), Jeffrey DaCosta (*Harvard University*), Michael  
Sorenson (*Boston University*), J. Michael Reed (*Tufts University*), Georges  
A. Tayalay (*AOMA*), Stephen Lesmond (*St. Lucia Forestry Department*)

Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

# Ramphocinclus brachyurus brachyurus

et

# Ramphocinclus brachyurus sanctaeluciaie

Species concept	Definition
Biological species	A group of interbreeding natural populations that do not successfully mate or reproduce with other such groups (and, some would add, which occupy a specific niche)
Cohesion species	The smallest group of cohesive individuals that share intrinsic cohesive mechanisms (e.g. interbreeding ability, niche)
Ecological species	A lineage which occupies an adaptive zone different in some way from that of any other lineage in its range and which evolves separately from all lineages outside its range
Evolutionary species	A single lineage of ancestor–descendant populations which is distinct from other such lineages and which has its own evolutionary tendencies and historical fate
Morphological species	The smallest natural populations permanently separated from each other by a distinct discontinuity in heritable characteristics (e.g. morphology, behaviour, biochemistry)
Phylogenetic species	The smallest group of organisms that is diagnostically distinct from other such clusters and within which there is parental pattern of ancestry and descent
Recognition species	A group of organisms that recognize each other for the purpose of mating and fertilization

Extrait de : C. Vandenberghe



Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

# Ramphocinclus brachyurus brachyurus

et

# Ramphocinclus brachyurus sanctaeluciae

Species concept	Practical application	Strengths/weaknesses
Biological	Difficult	Popular, irrelevant to asexual organisms, complicated by natural hybridization, polyploidy, etc.
Cohesion	Difficult	Cohesion is difficult to recognize
Ecological	Difficult	Adaptive zones difficult to define, assumes two species cannot occupy same niche for even a short period
Evolutionary	Difficult	Criteria vague and difficult to observe
Morphological	Common	Morphological criteria may not reflect actual links that hold organisms together into a natural unit
Phylogenetic	Increasing	Will give rise to recognition of many more species than more traditional concepts
Recognition	Difficult	Determining if a feature is used to recognize potential mates is difficult or impossible in many populations

## Introduction

Petite histoire naturelle

Evolution des populations

Biologie et comportements

Apports de la génétique et de la phylogénétique

Conclusion

Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Découverte, descriptions, classements...

LE MERLE A COURTE QUEUE DE LA MARTINIQUE, *Turdus brachyurus*, Vieill., a huit pouces quatre lignes de longueur totale; le bec noir et long de quinze lignes; le dessus de la tête et du corps, les flancs, les ailes, les penes et les couvertures inférieures de la queue d'un brun terne; les joues et les pieds noirs; la gorge et les parties postérieures blanches. Cet

Première description par Vieillot, 1818

*Turdus brachyurus* =  
Merle à courte queue

256

M E N

oiseau, qui m'a été envoyé de la Martinique, a les ailes et la queue très-courtes, et, dans son extérieur, beaucoup de rapports avec le *merle d'eau*; son genre de vie m'est inconnu.



Définition du genre par Lafresnaye, 1843

*Ramphocinclus brachyurus* =

Merle à grand bec et courte queue

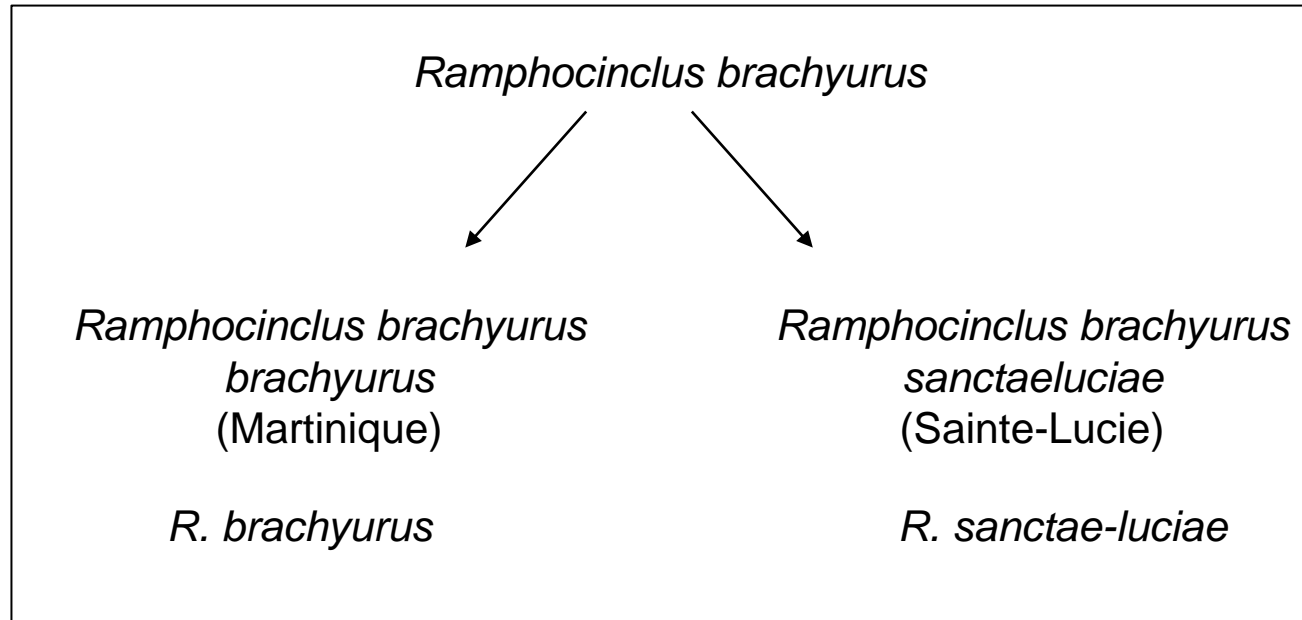


Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Découverte, descriptions, classements...

Création des deux sous-espèces (Cory, 1887) ou deux espèces  
(Ridgway, 1907)



Des considérations morphologiques :

La sous-espèce de Sainte-Lucie plus grande avec un plumage plus sombre

Mais la plupart des auteurs les considèrent encore comme une seule espèce :

Hellmayr 1934, Davis and Miller 1960, A.O.U. 1988, Banks et al., 2002

Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Découverte, descriptions, classements...

Nom vernaculaire identique en Martinique  
et à St-Lucie :

Gorge blanche (1864)  
Gòj blan

Un oiseau mal nommé :

White-breasted Thrasher	≠	<u>Moqueur</u> gorge blanche
( <i>White-bellied Trembler</i> )		( <i>Trembleur à gorge blanche</i> )

Le moqueur n'est pas un moqueur (*Mockingbird*),

Faut-il revenir au nom vernaculaire historique ?



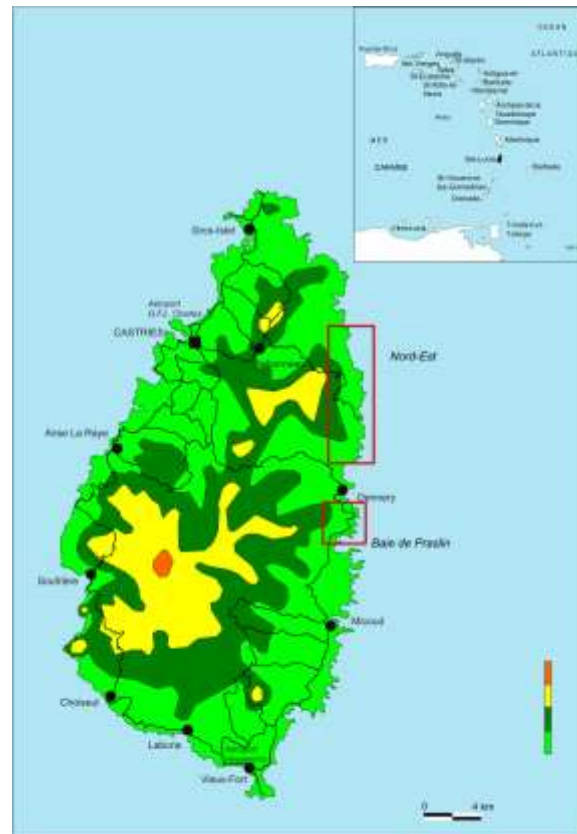


Éléments de comparaison des Moqueurs gorge-blanche de Martinique et de Sainte-Lucie : nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire naturelle  
Evolution des populations  
Biologie et comportements  
Apports de la génétique et de la phylogénétique  
Conclusion

# Destins différenciés...

Deux oiseaux autrefois plus répandus...



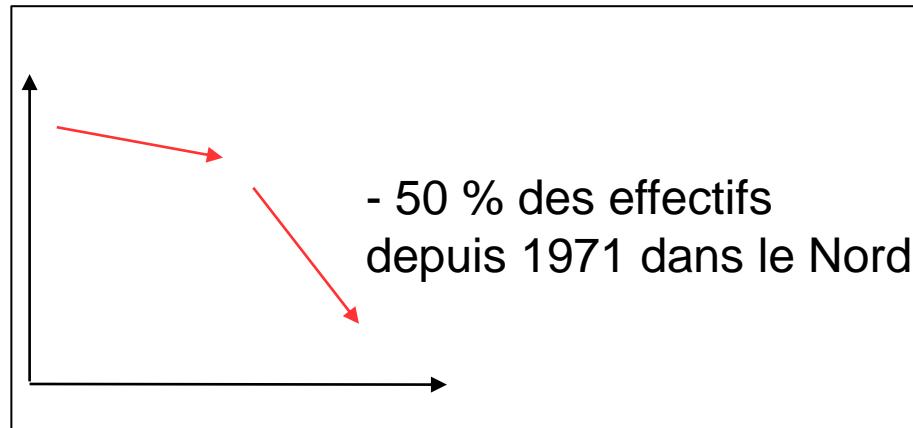
Mais aujourd'hui confinés...



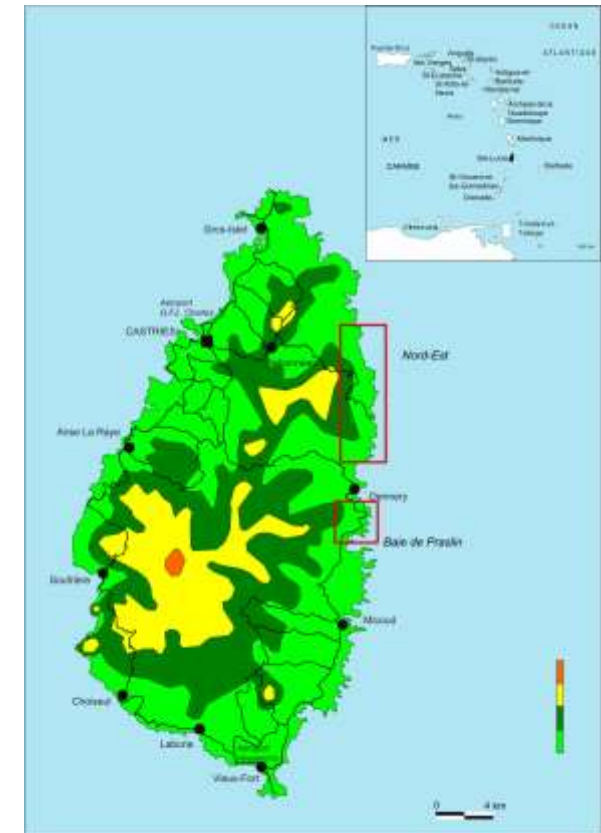
Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Destins différenciés...



Pop. Estimée : < 2000

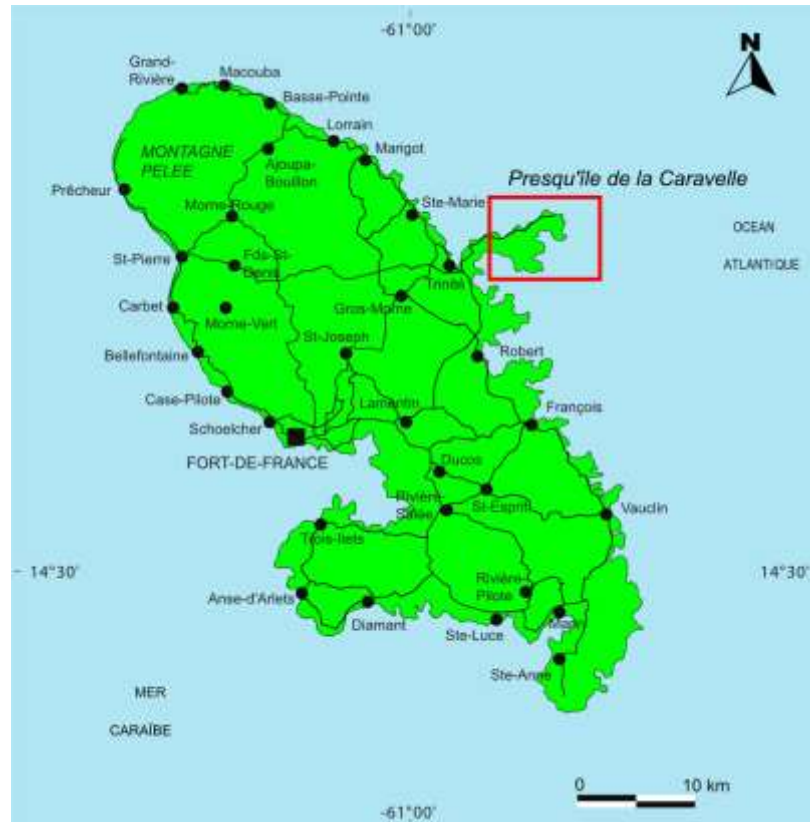




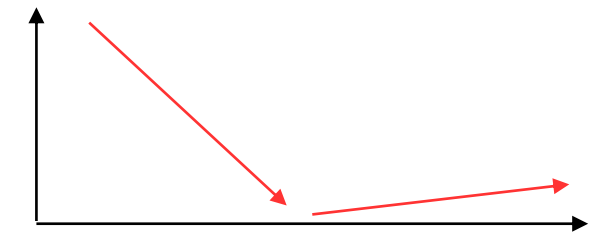
Éléments de comparaison des Moqueurs gorge-blanche de Martinique et de Sainte-Lucie : nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire naturelle  
Evolution des populations  
Biologie et comportements  
Apports de la génétique et de la phylogénétique  
Conclusion

## Destins différenciés...



Déclin brutal en 30 ans (1876-1905)



1950 : Déclaré disparu

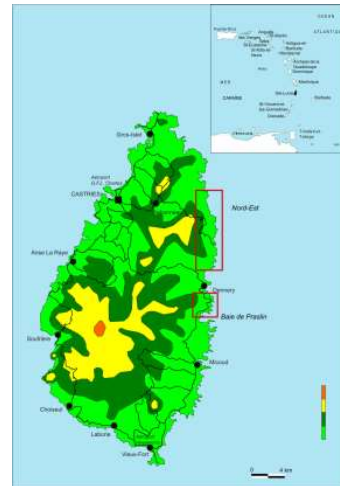
Pop. Estimée : 200 – 400 individus

Éléments de comparaison des Moqueurs gorge-blanche de Martinique et de Sainte-Lucie : nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire naturelle  
Evolution des populations  
Biologie et comportements  
Apports de la génétique et de la phylogénétique  
Conclusion

# Destins différenciés...

Les causes..



Déboisements  
Prédateurs naturels  
Rats, mangoustes et chats



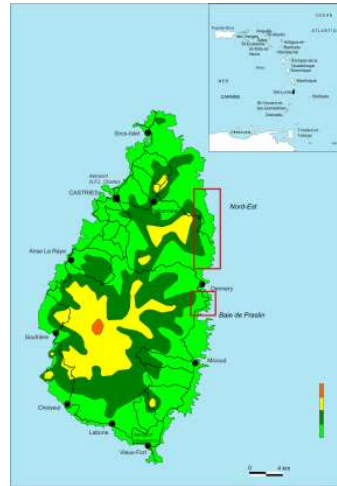
Déboisements  
Chasse  
Éruption ?  
Rats, mangoustes et chats

Éléments de comparaison des Moqueurs gorge-blanche de Martinique et de Sainte-Lucie : nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique

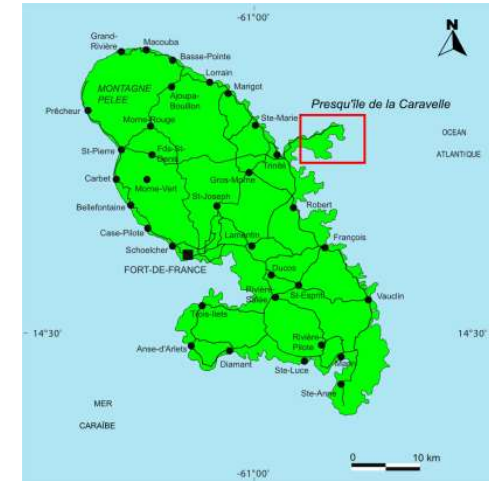
Introduction  
Petite histoire naturelle  
Evolution des populations  
Biologie et comportements  
Apports de la génétique et de la phylogénétique  
Conclusion

# Destins différenciés...

Les causes..



4 % de l'habitat protégé



50 % de l'habitat protégé



Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Des traits communs...

- | Absence de dimorphisme sexuel
- | Période de reproduction, couleur des œufs, forme du nid
- | Reproduction communautaire



Photos G. Kramer, J. Mortensen, T. Lesales





Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Beaucoup de dissemblances...

### Morphologie



Mesures	Storer (1989)	Mortensen	Storer (1989)	Mortensen
Masse (g)		60.56 ± 3.34 (239)		48.56 ± 3.13 (27)
Aile pliée (mm)	107.83 ± 3.24 (46)	104.53 ± 3.62 (233)	95.95 ± 3.97 (25)	95.59 ± 3.08 (27)
Longueur de queue (mm)	83.77 ± 3.71 (22)	85.49 ± 4.61 (42)	75.90 ± 4.94 (22)	75.18 ± 4.44 (17)
Longueur du tarse (mm)	33.75 ± 1.08 (49)	34.12 ± 2.02 (232)	30.70 ± 0.88 (26)	31.29 ± 0.84 (26)

Moyenne ± Ecart-type (taille échantillon)



Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Beaucoup de dissemblances...

Comparaison des cris d'alerte



Hauteur des nids

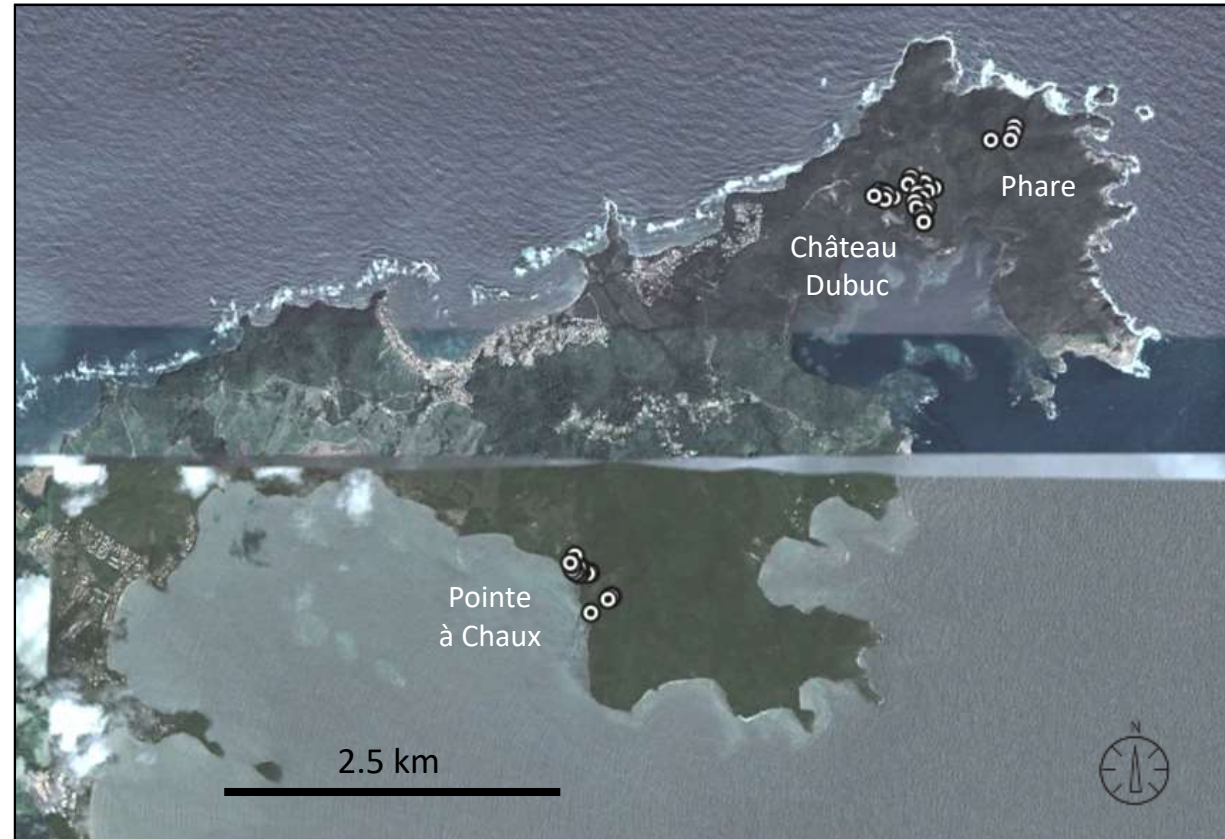




Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Eléments de méthodologie...



75 oiseaux observés (19-37 % pop. Est.)

28 échantillonnés (7-14 % pop. Est.)

Analyse des échantillons sanguins à l'aide d'outils moléculaires,  
estimation du flux génétique, de la perte de variation génétique,  
identification d'éventuels goulots d'étranglement.



# Le séquençage de génotypes par la méthode « double-digest RAD-tags » (ddRAD-seq) permet d'analyser les relations entre espèces.

DaCosta & Sorenson, 2014, PLoS ONE

- Extraction de l'ADN des échantillons sanguins
- Fragmentation de l'ADN à des endroits précis du génome (le génotypage de l'ensemble du génome a un coût très élevé)
- Identification par barcoding de chaque fragment d'ADN pour identifier chaque oiseau
- Amplification et purification des fragments d'ADN
- Combinaison de l'ensemble des échantillons dans une base de données.



# Le séquençage de génotypes par la méthode « double-digest RAD-tags » (ddRAD-seq) permet d'analyser les relations entre espèces.

DaCosta & Sorenson, 2014, PLoS ONE

- Utilisation d'un séquenceur Illumina afin de lire l'ordre des paires de bases de chaque fragment d'ADN
- Identification des SNPs (polymorphisme d'un seul nucléotide) dans les séquences d'ADN. Ici un SNP est souligné en rouge
- Les formes des SNPs peuvent révéler l'histoire phylogénétique des espèces ainsi que la structure génétique au sein d'une population

AACTG  
AACTG  
AAATG  
AAATG  
AACTG



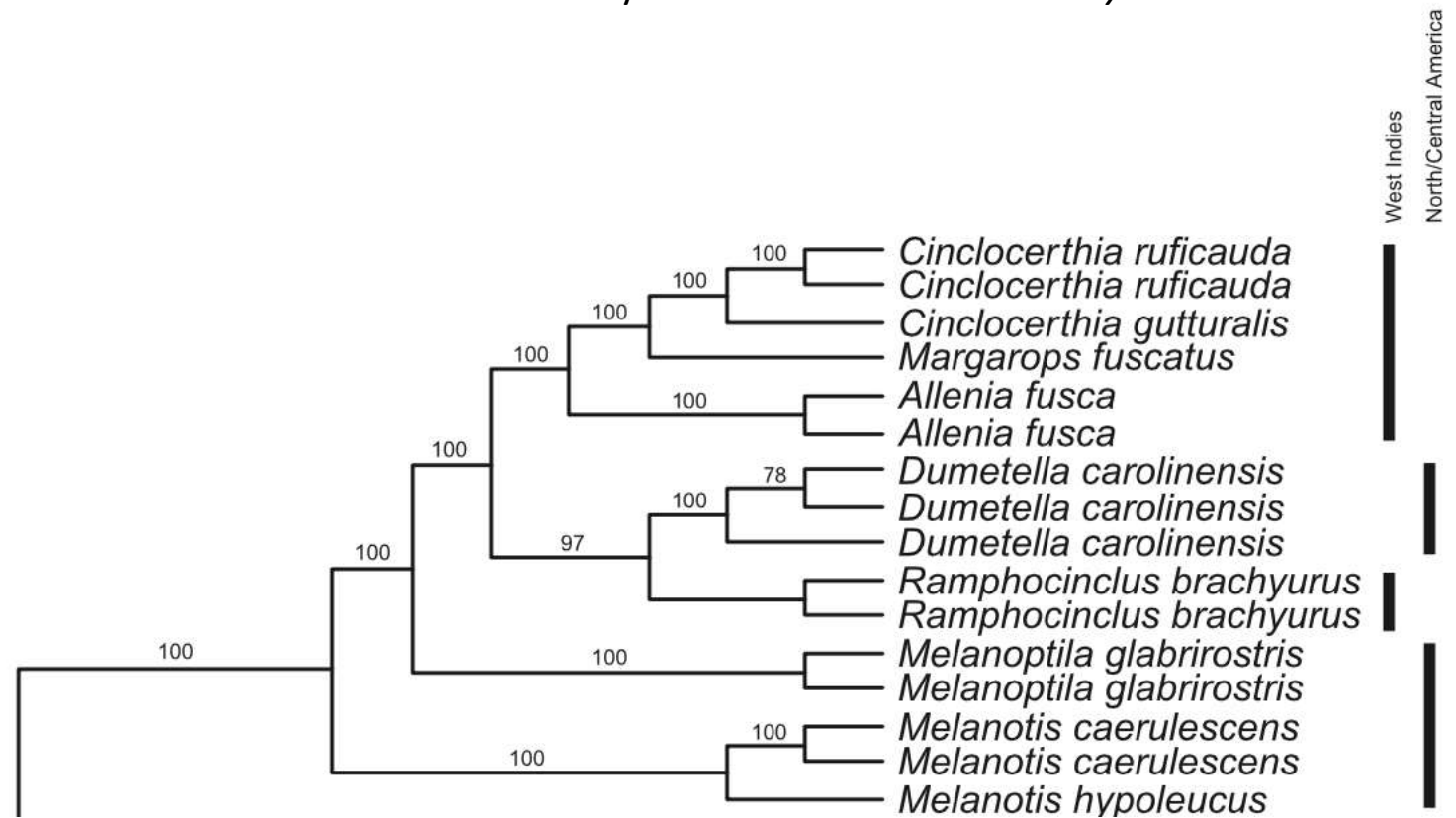
Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Vers un possible reclassement...

Arbre consensus phylogénétique sur la base de la  
concaténation de 5 mitochondries et 3 locus nucléaires

by Lovette et al. 2012 *Mol. Phy. Evol.*



Extrait de : M. Miller



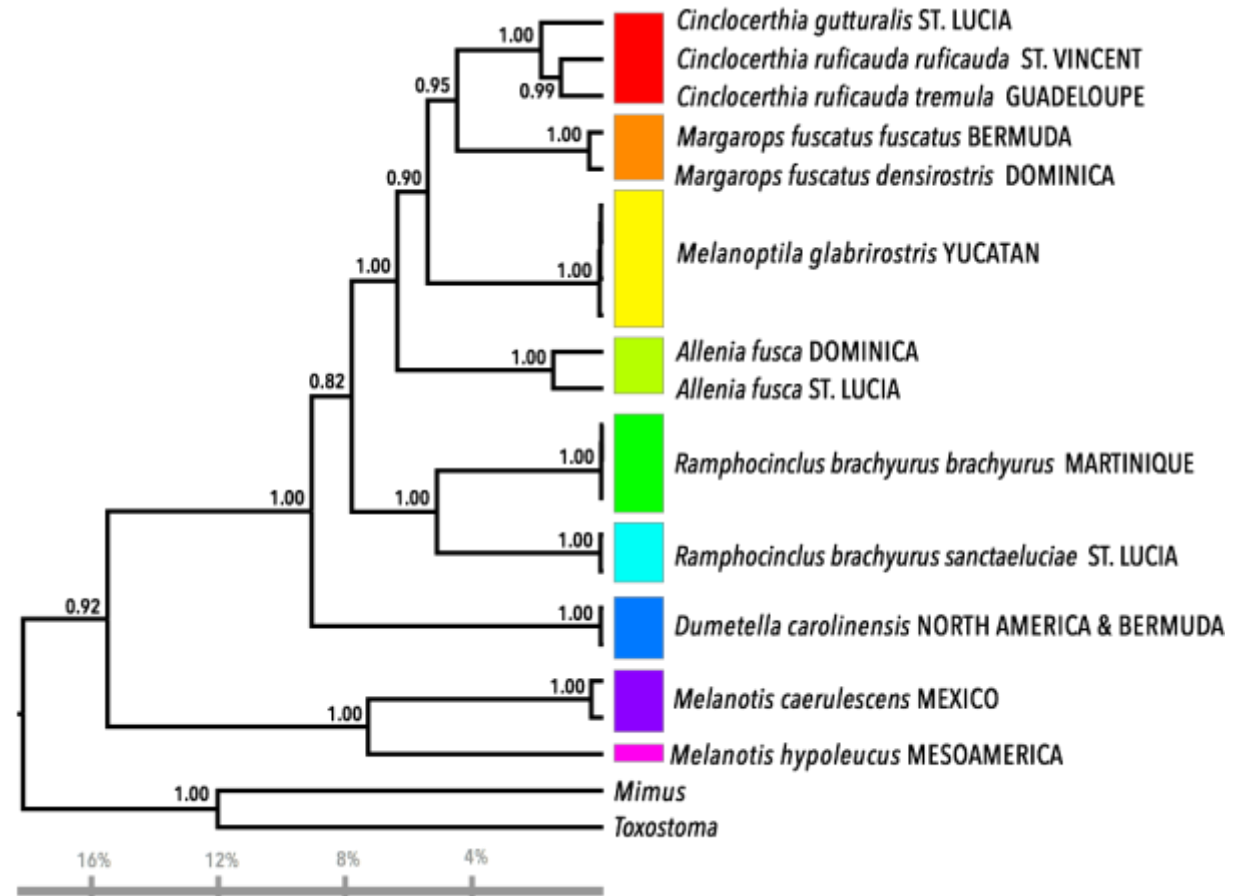
Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Vers un possible reclassement...

### Résultats préliminaires – Phylogénie des Mimidés antillais

Arbre consensus bayésien (gène ND2) avec délimitation des espèces par la méthode GMYC



\*Figure préliminaire – ne peut être publié sans l'accord de l'auteur

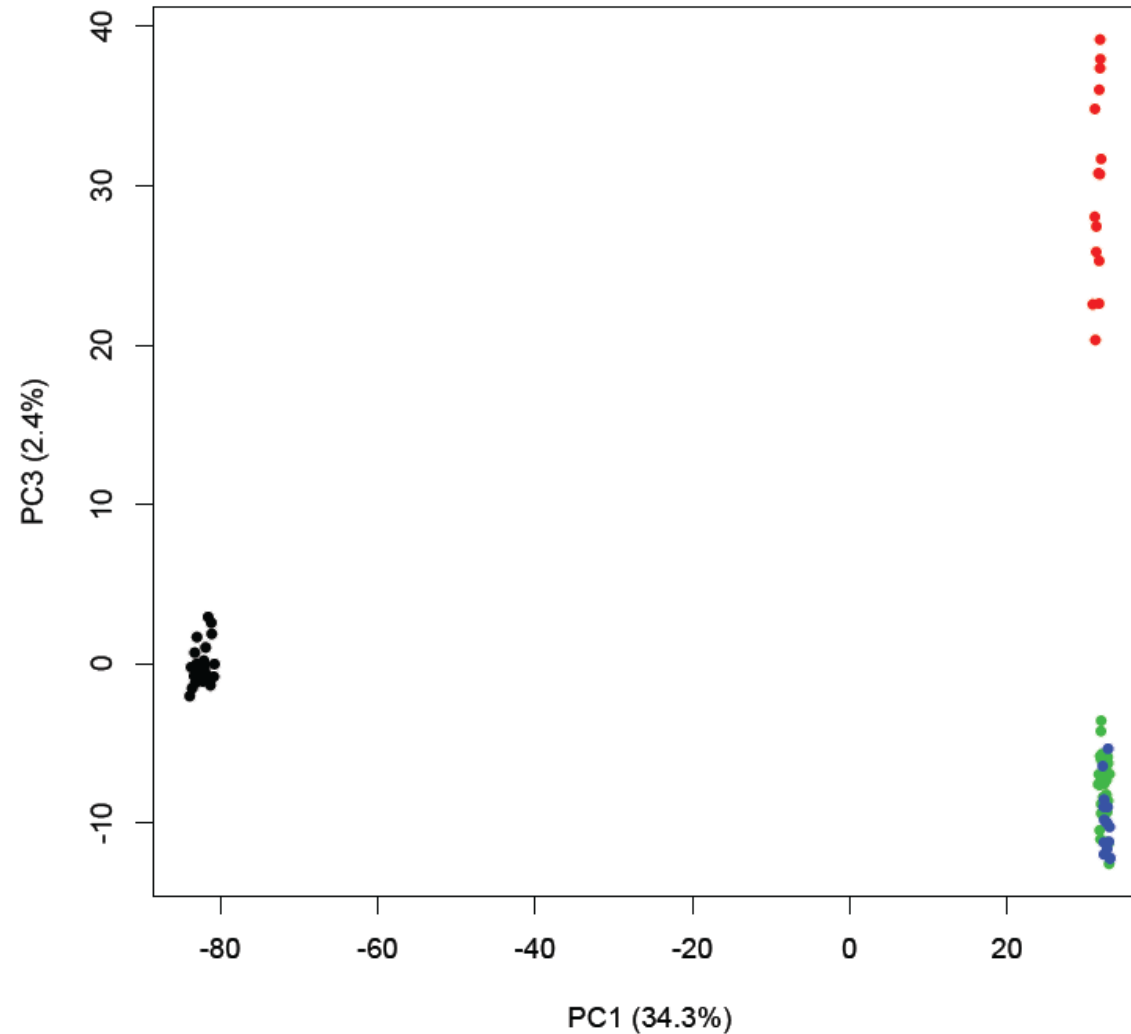


Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

Introduction  
Petite histoire  
naturelle  
Evolution des  
populations  
Biologie et  
comportements  
Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
Conclusion

## Vers un possible reclassement...

Résultats préliminaires – Structure des populations de *Ramphocinclus*



\* Figure préliminaire – ne peut être publié sans l'accord de l'auteur





Éléments de  
comparaison des  
Moqueurs gorge-  
blanche de  
Martinique et de  
Sainte-Lucie :  
nouveaux indices  
d'un endémisme  
strict à la Martinique

.Introduction  
.Petite histoire  
naturelle  
.Evolution des  
populations  
.Biologie et  
comportements  
.Apports de la  
génétique et de la  
phylogénétique  
.Conclusion

Les travaux en cours sur l'éthologie, la génétique et la phylogénétique des Gorges blanches de Martinique et de Sainte-Lucie révèlent :

des différences plus grandes que pour d'autres espèces.



Celles-ci devraient donc être élevées  
au rang d'espèce à part entière





Atelier scientifique international



## Biodiversité des espaces forestiers et volcaniques de la Martinique : des spécificités à l'exceptionnalité



Éléments de comparaison des Moqueurs gorge blanche de Martinique et de Sainte-Lucie : nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique

Jennifer Mortensen (*Tufts University*), Jean-Raphael Gros-Desormeaux (*CNRS, Université des Antilles*), Thierry Lesales (*CIHENCE*), Matthew Miller (*Villanova University*), Jeffrey DaCosta (*Harvard University*), Michael Sorenson (*Boston University*), J. Michael Reed (*Tufts University*), Georges A. Tayalay (*AOMA*), Stephen Lesmond (*St. Lucia Forestry Department*)

Remerciements particuliers au PNRM et à la DEAL !