

Faire savoir et savoir-faire la biodiversité

Production, appropriation et régulation des savoirs par une
pratique interdisciplinaire

Dossier pour l'Habilitation à Diriger des Recherches

Volume 2

**Parcours scientifique et recueil de travaux
Expérimenter une géographie interdisciplinaire et transverse**

Présenté par Jean-Raphaël, Michel GROS-DESORMEAUX

Devant un jury composé de :

Valérie ANGEON, Directrice de recherche, INRAE-ECODEV (UR767), Économie

Cédric AUDEBERT, Directeur de recherche, CNRS-LC2S (UMR8053), Géographie

Vincent BRETAGNOLLE, Directeur de recherche, CNRS-CEBC (UMR7372), Écologie

Maurice BURAC, Professeur des universités retraité, UA-AIHP-GEODE (EA929), Géographie

Justin DANIEL, Professeur des universités, UA-LC2S (UMR8053), Science politique

Frédéric LEONE, Professeur des universités, UMPV3-GRED (UMR220), Géographie

Hubert MAZUREK, Directeur de recherche, IRD-LPED (UMR151), Géographie

Juliette SMITH-RAVIN, Professeure des universités, BIOSPHERE, Biologie

Lise TUPIASSU, Professeure des universités, UFPA-Clinique juridique des droits de l'homme, Droit

03 mars 2021

Merçi !

Crédit photo : *Pandion haliaetus* - P. Massas, Spot 6 - AIRBUS Defence & Space, Embouchure de l'Amazone - Planet Observer, Paysage de la Martinique - J. Priam.



Table des matières

LISTE DES ENCADRES	5
<u>AVANT-PROPOS</u>	<u>7</u>
<u>PARTIE 1. UN PARCOURS EN SCIENCES ENVIRONNEMENTALES.....</u>	<u>8</u>
1.1 LE PARCOURS D’UN GEOGRAPHE DE L’ENVIRONNEMENT	9
1.1.1 DE LA BIOGEOGRAPHIE A LA GEOGRAPHIE DE L’ENVIRONNEMENT	9
1.1.2 LA GEOGRAPHIE DE L’ENVIRONNEMENT SOUS LE PRISME DES REGARDS CROISES	11
1.1.3 LA GEOGRAPHIE INTERDISCIPLINAIRE ET TRANSVERSE.....	18
1.1.4 UNE PORTEE SOCIO-ENVIRONNEMENTALE TANGIBLE.....	23
1.1.5 DES CROISEMENTS PLURIDISCIPLINAIRES ENTRE LES SAVOIRS ET L’ACTION	24
1.1.6 UNE CONSOLIDATION ACADEMIQUE A VENIR AU TRAVERS DE L’IRCAB.....	33
1.2 LES PRODUCTIONS D’UNE RECHERCHE COLLECTIVE PLURIDISCIPLINAIRE	39
1.2.1 ACTIVITES DE RECHERCHE	39
1.2.2 PRODUITS DE RECHERCHE	45
1.2.3 VALORISATION ET TRANSFERT DES PRODUITS DE RECHERCHE.....	53
<u>PARTIE 2. RECUEIL DE PRODUCTIONS SCIENTIFIQUES</u>	<u>58</u>
2.1 APPROCHER LA RECHERCHE PAR LA CONSTRUCTION D’OBJETS	59
2.1.1 CARTOGRAPHIE PAR TELEDETECTION ET SIG DES ECOTOPES POTENTIELS DU MOQUEUR GORGE BLANCHE (RAMPHOCINCLUS BRACHYURUS BRACHYURUS).	60
2.1.2 BEHAVIORAL OBSERVATIONS ON THE WHITE-BREADED THRASHER (RAMPHOCINCLUS BRACHYURUS BRACHYURUS): CONSERVATION IMPLICATIONS	68
2.1.3 PERSPECTIVES POUR L’INTEGRATION DES COMPORTEMENTS DE L’AVIFAUNE DANS LA GESTION D’AGROECOSYSTEMES INSULAIRES TROPICAUX : LE CAS DE CULTURES VIVRIERES A LA MARTINIQUE.....	80
2.2 APPROCHER LA RECHERCHE PAR LA DECONSTRUCTION D’OBJETS.....	89
2.2.1 LES INCERTITUDES DANS LA CARTOGRAPHIE DE LA BIODIVERSITE : LE CAS DES ZNIEFF DANS LES ANTILLES FRANÇAISES	90
2.2.2 L’APPLICATION DE LA DCE DANS LES DEPARTEMENTS ET REGIONS D’OUTRE-MER : LA MISE EN LUMIERE DES DISCORDANCES ENTRE LE CONCEVABLE ET LE POSSIBLE A LA MARTINIQUE.....	102
2.2.3 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E POLÍTICA AMBIENTAL: INCONGRUÊNCIAS DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL NO ESTADO DO PAR	118



2.2.4	L'OPTIMISATION DE L'ICMS ECOLOGIQUE A PARTIR DES INDICATEURS GEOGRAPHIQUES POUR LA PROTECTION ENVIRONNEMENTALE EN AMAZONIE	132
2.2.5	ICMS ECOLÓGICO E DESMATAMENTO NOS MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS DO ESTADO DO PARÁ.....	154
2.2.6	AUTONOMIA X EQUIDADE: O DILEMA DA UTILIZAÇÃO DO CRITÉRIO GESTÃO AMBIENTAL NO ICMS ECOLOGICO PARAENSE.....	174
2.2.7	LES VALEURS UNIVERSELLES EXCEPTIONNELLES DES AIRES FORESTIERES PATRIMONIALES DES PETITES ANTILLES : LES CAS EMBLEMATIQUES DES ILES DE LA DOMINIQUE ET DE LA MARTINIQUE	206
2.2.8	LA CREATION DU PARC NATUREL MARIN DE MARTINIQUE : ENTRE CONCERTATION ET FRAGMENTATION.....	229
2.2.9	LA MISE EN PLACE DU PARC NATUREL MARIN EN MARTINIQUE : UN REVELATEUR DU RAPPORT INEGALITAIRE ENTRE LE LOCAL ET LE GLOBAL.....	247
2.2.10	ANALISE DAS REFORMAS FISCAIS VERDES NO PANORAMA EUROPEU.	274
2.3	APPROCHER LA RECHERCHE PAR DES SAVOIRS DANS L'ACTION	301
2.3.1	ÉCOLE THEMATIQUE PLASTIC.....	302
2.3.2	DiSC (DISPOSITIFS DE SUIVI DES CHANGEMENTS).....	312



Liste des encadrés

Encadré n° 1. Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur.	14
Encadré n° 2. Behavioral observations on the White-breasted Thrasher.	14
Encadré n° 3. Comportements de l'avifaune et agroécosystèmes insulaires tropicaux.	15
Encadré n° 4. Incertitudes dans la cartographie de la biodiversité.....	15
Encadré n° 5. Application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer.	15
Encadré n° 6. Land regularization and environmental policy: incongruences of the CAR.....	16
Encadré n° 7. Optimisation de l'ICMS écologique à partir des indicateurs géographiques.....	16
Encadré n° 8. ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará.	16
Encadré n° 9. Dilema da utilização do critério gestão ambiental no ICMS ecológico paraense.....	17
Encadré n° 10. Valeurs universelles exceptionnelles des aires forestières patrimoniales.	17
Encadré n° 11. Le parc naturel marin de Martinique entre concertation et fragmentation.	17
Encadré n° 12. Le parc marin en Martinique révélateur du rapport inégalitaire 17	17
Encadré n° 13. Analysis of the european green tax reforms.	18
Encadré n° 14. RNP-JAMBU.....	24
Encadré n° 15. CAPES-COFECUB IBIS.....	25
Encadré n° 16. RTPI Caraïbes.....	25
Encadré n° 17. H2020 FORWARD	26
Encadré n° 18. H2020 SOCLIMPACT	26
Encadré n° 19. UE INTERREG CARIBSAT	26
Encadré n° 20. FEDER BIOCONSERT.....	27
Encadré n° 21. LIFE+ CAP DOM	27
Encadré n° 22. ANR CESAR.....	27
Encadré n° 23. ANR TIREX	28
Encadré n° 24. Fondation de France TERRIMAR.....	28
Encadré n° 25. Fondation de France biodiversité, pollutions et connectivités socio-écologiques.....	29
Encadré n° 26. CPER BioGester	29
Encadré n° 27. PIA LABEX DRIHIM OHM Littoral Caraïbe	29
Encadré n° 28. PIA LABEX CEBA ABIOS.....	30
Encadré n° 29. PIA LABEX CEBA REKABIOS.....	30
Encadré n° 30. PIA LABEX CEBA GEOLAW.....	31
Encadré n° 31. École thématique PLASTIC	31
Encadré n° 32. Contrat d'expertise sur la biodiversité dans les bananeraies	32
Encadré n° 33. Contrat de collaboration DISC	32



Encadré n° 34. Contrat d'expertise UNESCO.....	33
Encadré n° 35. Responsabilités dans la gestion de programmes ou de projets	39
Encadré n° 36. Responsabilités dans des évènements scientifiques.....	41
Encadré n° 37. Responsabilités dans l'évaluation de publications et de projets	43
Encadré n° 38. Responsabilités et activités collectives au sein d'instances	44
Encadré n° 39. Responsabilités et activités de direction	45
Encadré n° 40. Publications dans des revues à comité de lecture	46
Encadré n° 41. Publications d'ouvrages et de chapitres d'ouvrages	48
Encadré n° 42. Contributions orales à des évènements scientifiques.....	49
Encadré n° 43. Développement de plates-formes et d'observatoires	52
Encadré n° 44. Produits de médiation scientifique.....	53
Encadré n° 45. Produits destinés au grand public	53
Encadré n° 46. Enseignements universitaires et formations	54
Encadré n° 47. Encadrement d'étudiants	55
Encadré n° 48. Activités d'expertise scientifique.....	57



Avant-propos

Ce second volume de l'Habilitation à diriger la recherche (HDR) est un bilan professionnel sur près d'une quinzaine d'années d'exercice. Il fait état d'une production scientifique dense à l'interface de plusieurs disciplines.

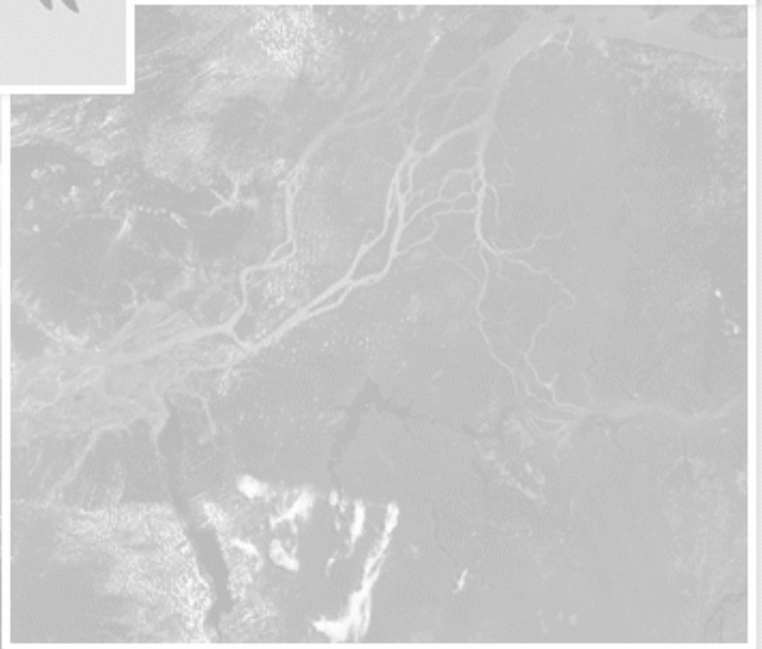
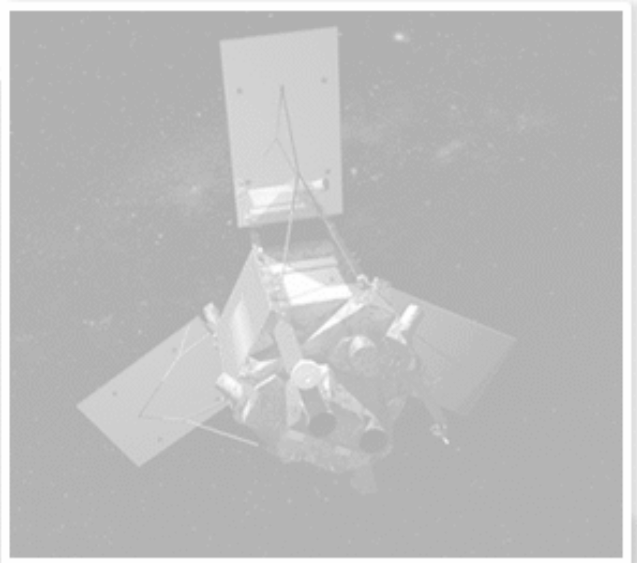
La thématique de recherche s'est progressivement affirmée autour d'une approche interdisciplinaire des enjeux de l'écologie, en mobilisant des cadres épistémologiques, théoriques, conceptuels et méthodologiques de disciplines des SHS (Sciences humaines et sociales), des SVE (Sciences du vivant et environnement) et des ST (Sciences et technologies).

La compréhension des savoirs scientifiques, de leur production, de leur circulation et de leur appropriation est au cœur d'une « recherche-action » sur les choix de préservation de la biodiversité. Elle souhaite se positionner aux interfaces « homme-milieus » à partir de grilles d'analyse à la croisée des savoirs et de l'action.

Cette recherche s'est progressivement focalisée sur la conservation de la biodiversité, son organisation et son institutionnalisation dans des territoires identifiés par des enjeux de préservation, d'usages durables et de partage équitable de la diversité biologique et de ses bénéfices.



Partie 1. Un parcours en sciences environnementales



1.1 Le parcours d'un géographe de l'environnement

1.1.1 De la biogéographie à la géographie de l'environnement

Les timides premiers pas d'un jeune chercheur ont été ceux d'un doctorant en biogéographie insulaire au sein de l'équipe d'accueil AIHP-GEODE (Archéologie Industrielle, Histoire, Patrimoine / Géographie-Développement Environnement de la Caraïbe) à l'Université des Antilles et de la Guyane. Après l'obtention d'un doctorat sur la biodiversité avienne à la Martinique en 2008 et du prix de thèse de l'Université des Antilles et de la Guyane en 2009, cet intérêt pour l'insularité sera renforcé au sein de l'unité mixte de recherche ESPACE-DEV à l'Institut de recherche pour le développement (IRD). Durant cette période postdoctorale, j'ai assuré l'animation scientifique d'un projet européen d'infrastructure géographique dédiée à la connaissance des Petites Antilles, à partir de la production d'un atlas dynamique alimenté par l'acquisition et le traitement d'imageries satellitaires et de données environnementales. Le projet « Caribsat » était un programme « Interreg », coordonné par l'IRD à la Martinique. Son consortium regroupait l'Université des Antilles et de la Guyane, une communauté d'agglomération du sud de la Martinique, l'IRD, Météo-France, la « Deal » (Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement) de la Martinique, l'Observatoire des milieux marins de la Martinique (OMMM), le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), des ONG (*Caribbean GIS*, *Caribbean natural resources institute* et *Netherland Antilles coral reef initiative*), ainsi que le Parc naturel régional de la Martinique (PNRM). La télédétection et plus largement l'approche spatiale ont contribué à concevoir : une plateforme scientifique de collaboration multidisciplinaire ; un dispositif de formation d'étudiants et d'experts ; un outil d'évaluation, de gestion et d'aménagement des territoires partenaires ; ainsi qu'un réseau pluridisciplinaire de coopération entre des acteurs publics et privés. Le projet s'est construit autour de huit enjeux thématiques : un système d'information, une base de données hydroclimatiques, une cartographie de l'état de santé des récifs coralliens, une cartographie des habitats marins par télédétection, un suivi de la dynamique de la mangrove après impact cyclonique, un suivi de l'évolution du trait de côte, une étude des impacts des événements météo-marins et une analyse prospective des phénomènes liés au développement de l'urbanisation.

Ma contribution a notamment consisté à intégrer la biodiversité et les risques naturels au projet initial en créant des transversalités avec les équipes de recherche de la Ligue de protection des oiseaux (LPO) et l'équipe d'accueil en Gestion des sociétés, des territoires et des risques (GESTER) de l'Université Paul-Valéry. La rencontre entre « Caribsat » et les objectifs de conservation de l'avifaune protégée des départements d'outre-mer du projet européen « Life+ Cap DOM », dont j'assurais la responsabilité locale, a donné lieu à des résultats prometteurs sur la chorologie du Moqueur gorge blanche



(*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*), une espèce d'oiseau endémique aux îles de la Martinique et de Sainte-Lucie (Cheula *et al.*, 2013¹ ; Gros-Désormeaux et Tayalay, 2009² ; Gros-Désormeaux *et al.*, 2015³). Durant cette période, l'objet d'étude s'articulait autour d'entités biologiques et spatiales de la biodiversité approchées sous l'angle de la durabilité du développement des territoires insulaires de la Caraïbe (Gros-Désormeaux, 2010, 2011 et 2012⁴).

Ainsi, l'étude des interactions sociospatiales entre la faune et le territoire de la Martinique a conduit à formuler la proposition suivante : si les discours relatifs à la préservation de la biodiversité dans les îles soulignent des intentions biocentrées et écocentrées, l'opérationnalisation des actions de conservation est arbitrée par des enjeux anthropocentrés. L'enjeu de la préservation de la biodiversité, considéré sous l'angle de l'insularité, se rapproche de celui du développement durable et du bien-être des nations, en recherchant « la viabilité des systèmes de gouvernance des dits « pays du Sud », la capacité des états à faire respecter des règles générales fixées par les régimes internationaux, tout en reconnaissant aux communautés locales un véritable pouvoir sur la ressource » (Compagnon, 2008⁵).

Cette intention de mettre en congruence les enjeux internationaux et locaux dans ce qui pourrait s'être appelé la biodiversité du développement a motivé une incursion expérimentale dans le domaine de l'aide à la décision en croisant les potentialités d'observation offertes par une Infrastructure de données géographiques (IDG), le SIG972, aux besoins d'évaluation du projet régional de développement économique en cours à la Martinique durant cette période. Dans le cadre d'un contrat post-doctoral entre le Conseil régional de la Martinique, l'Université des Antilles et de la Guyane et l'Institut de recherche pour le développement, l'objectif était de répondre à un problème d'évaluation et de suivi des actions préconisées par le Schéma martiniquais de développement économique (SMDE). Les résultats de ces travaux ont notablement contribué à la préparation d'un rapport et à la tenue d'un séminaire sur la gouvernance du développement durable dans la Caraïbe (Daniel *et al.*, 2013⁶). Cette contribution à la conception et à la mise en œuvre d'un outil d'accompagnement d'une collectivité régionale dans un

¹ Cheula, A., Gros-Désormeaux, J.-R., Tayalay, A., Kato, Y., & Tollis, S. (2013). Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur gorge blanche. In M. B. Jean-Louis Vernier (Éd.), *Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles*.

² Gros-Désormeaux, J. R., & Tayalay, A. (2009). Les guildes aviennes et leurs implications pour la gestion durable de la biodiversité. In P. Joseph (Éd.), *Les écosystèmes forestiers des Caraïbes*, 329-346.

³ Gros-Désormeaux, J. R., Lesales, T., & Tayalay, A. G. (2015). Behavioral observations on the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*): conservation implications. *Acta Ethologica*, 18(2), 197-208.

⁴ Gros-Désormeaux, J. R. (2010). *La biodiversité dans les Petites Antilles : l'espace, l'oiseau et l'homme à la Martinique*. Berlin: EUE ; Gros-Désormeaux, J. R. (2011), Les corridors de conservation au sein du hotspot Caraïbe, des usages au service du développement. In Thierry Hartog and al. (coord.), *Terres d'Amérique : la Caraïbe, un espace pluriel en questions*. Paris : éditions Karthala 8, 175-187 ; Gros-Désormeaux, J. R. (2012). La biodiversité dans des territoires insulaires, approche théorique et perspectives de développement. *Développement durable et territoires*, 3(1).

⁵ Compagnon, D. (2008). La biodiversité, entre appropriation privée, revendications de souveraineté et coopération internationale. *Développement durable et territoires*, 10.

⁶ Daniel, J. (2013). « La Gouvernance du Développement durable dans l'espace caraïbe : programme de recherche Environnement et développement durable dans l'espace caraïbe ». Rapport de recherche, UMR CNRS 8053.



mode de gouvernance envisagé selon les contraintes du développement durable, a répondu aux attentes de structuration des opérations d'évaluation des politiques publiques à la Martinique. Le principal résultat de cette démarche à la croisée des SHS (Sciences humaines et sociales), des SVE (Sciences du vivant et de l'environnement) et des ST (Sciences et techniques) a été de structurer le SIG972 en un Centre régional d'information géographique (CRIG) : GéoMartinique. L'institutionnalisation de cette organisation répond aux prérequis nécessaires à la mise en œuvre d'outils de questionnement et d'analyse au service du développement durable.

1.1.2 La géographie de l'environnement sous le prisme des regards croisés

Le projet de recherche présenté en 2012 au moment de mon recrutement au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) envisageait d'étudier la conservation de la diversité biologique en interrogeant les processus de territorialisation des enjeux environnementaux et socio-économiques du développement durable. Le questionnement de recherche reposait sur l'hypothèse que certains processus de territorialisation de la biodiversité seraient favorables à la conservation de la diversité biologique taxonomique. L'expression « territorialisation de la biodiversité » met l'accent sur le principe de transversalité entre les logiques et les acteurs sectoriels (sociaux, économiques, politiques et spatiaux) qui s'entrecroisent au sein d'un même territoire identifié par des enjeux de préservation, d'usages durables et de partage équitable de la diversité biologique et de ses bénéfiques.

Au moment du recrutement, ce projet avait pour objectif général d'améliorer la connaissance des interactions entre les taxa à enjeux pour la biodiversité et les usages socioéconomiques de leurs habitats. Il s'inscrivait dans la perspective d'une recherche embarquée qui approche les processus de conservation des taxa en y intégrant les enjeux socio-économiques liés aux services écosystémiques. À cet égard, la recherche envisagée se voulait à l'écoute des besoins de renforcement de la conservation en se fixant pour objectif secondaire d'apporter un regard réflexif sur la prise en compte des services écosystémiques dans les enjeux de préservation ; l'amélioration des processus de valorisation par leur intégration à la conservation des espèces et des espaces ; et l'élaboration de stratégies d'aménagement pour une gestion intégrée des enjeux. Les terrains d'étude retenus étaient les « sites clefs » pour la biodiversité dans la Caraïbe et l'Amazonie, en privilégiant des aires protégées de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Guyane.

Dans une volonté de promouvoir le développement de dispositifs de recherche scientifique sur la biodiversité dans la Caraïbe et en Amazonie, le projet initial mettait en perspective le montage de Zones ateliers en partenariats avec les parcs naturels, l'animation d'un Réseau thématique pluridisciplinaire sur la biodiversité dans la Caraïbe et la mise en œuvre d'Actions initiatives entre deux instituts du CNRS : l'InEE (Institut Ecologie Environnement), l'institut de rattachement du chercheur ; et l'InSHS



(Institut des Sciences Humaines et Sociales) qui assure la tutelle de l'Unité mixte de recherche (UMR) d'affectation du chercheur, le LC2S (Laboratoire caribéen de sciences sociales).

Durant les années qui ont suivi mon recrutement, je me suis efforcé de poursuivre la construction de mon objet de recherche en m'intéressant plus particulièrement à la production et à l'appropriation des savoirs de l'écologie dans des territoires tropicaux identifiés par des enjeux de préservation, d'usages durables et de partage équitable de la diversité biologique et de ses bénéfices. En effet, les territoires tropicaux sont des socioécosystèmes particulièrement vulnérables aux changements globaux. Le bien-être des populations locales est particulièrement dépendant d'échelles d'intégration taxinomiques, fonctionnelles et spatiales de la diversité biologique qui s'avèrent bien plus complexes que dans les territoires extratropicaux⁷. L'étude de la complexité des processus interactifs entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques vise à comprendre les impacts des perturbations sur la résilience des écosystèmes et le maintien des services écosystémiques.

L'analyse par le prisme du Système socioécologique (SES) a été proposée pour comprendre les interactions entre une organisation sociale et un écosystème afin de promouvoir leur gestion conjointe⁸. Cette école de pensée, constituée autour d'écologues et d'économistes de l'environnement, diffuse nombre de ses travaux par le biais de la revue *Ecology and Society*, et a comme objectif d'améliorer la « durabilité du développement ». La socialisation de la nature suggérée par cette approche des rapports des humains à leur milieu renvoie à l'analogisme défini par Philippe Descola (2005)⁹. Le concept de « Ses » et son processus d'analyse régionale¹⁰ rappellent qu'il est nécessaire d'inclure les compartiments sociaux et politiques dans la connaissance des écosystèmes, de leurs interactions et de leurs fonctions¹¹. Le cloisonnement entre les domaines scientifiques a tendance à maintenir des approches désintégrées dans l'analyse des changements de l'anthropocène. En effet, malgré des avancées conceptuelles notables, l'expertise des divers domaines scientifiques continue à se conformer à des matrices cognitives et normatives influencées par le réductionnisme. Approcher la complexité des écosystèmes par le prisme socioécologique suppose donc de mettre en relation les domaines des SHS (Sciences humaines et sociales), des SVE (Sciences du vivant et environnement) et des ST (Sciences et technologies) par la

⁷ Stéphanie Thiébault *et al.* (2012), Prospective de l'Institut écologie & environnement du CNRS, *Les cahiers prospectives*, CNRS ; Forget P.-M. *et al.* (2014), Prospective écologie tropicale, *Les cahiers prospectives*, CNRS ; Stefano Bosi *et al.* (2015), Prospective droit, écologie & économie de la biodiversité, *Les cahiers prospectives*, CNRS.

⁸ Berkes F., Folke C. (1998), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge, Cambridge University Press.

⁹ Descola Ph. (2005), *Par-delà nature et culture*, Gallimard.

¹⁰ Moran-Ordóñez A. *et al.* (2013), "Temporal Changes in Socio- Ecological Systems and Their Impact on Ecosystem Services at Different Governance Scales: A Case Study of Heathlands", *Ecosystems*, 10, p. 1-18 ; De Aranzabal I. *et al.* (2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems: a case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, 8, p. 672-685 ; Bourgeron P. *et al.* (2009), "Regional analysis of social-ecological systems", *Natures sciences sociétés*, 17, p. 185-193.

¹¹ Berkes F. *et al.* (2003), *Navigating Social-ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*, Cambridge, Cambridge University Press.



construction d'interactions qui reposeraient sur le partage d'hypothèses communes¹². Or, de récentes réflexions sur cette problématique ont notamment mis l'accent sur la capacité des institutions à maintenir des territoires dans un état de stabilité ou de créer des opportunités de changement pour l'obtention d'un autre état de stabilité¹³. La co-construction d'hypothèses sur des fabriques institutionnelles anthropocentrées, biocentrées et écocentrées de territoires de la biodiversité peut s'avérer pertinente en faisant émerger une recherche qui mobiliserait des cadres épistémologiques, théoriques, conceptuels et méthodologiques empruntés aux trois domaines scientifiques. En sciences sociales, cette multiplicité de savoirs qui se croiseraient dans l'étude des capacités d'adaptation du « Ses », est proche des situations d'hybridation décrites par Michel Callon, Pierre Lascoumes et Yannick Barthe (2001)¹⁴.

La concentration thématique et l'hétérogénéité spatiale des capacités de la recherche se sont révélées les principaux freins scientifiques à la mise en œuvre d'une recherche centrée sur l'approche croisée. Pour répondre à cette contrainte, la démarche de recherche a progressivement priorisé l'étude des processus rétroactifs entre la production de savoirs fondamentaux et l'appropriation opérationnelle de ces derniers par des parties prenantes. Pour ce faire, la recherche s'est inscrite dans une démarche transversale à la section 31 et à la commission interdisciplinaire 52 du Comité national de la recherche scientifique (CoNRS)¹⁵, en interrogeant les types de biodiversité préservés et les orientations privilégiées pour que les dispositifs de conservation mettent en valeur les interfaces « sociétés-environnements-biodiversité ». Ce positionnement trouve son inspiration dans les travaux initiés en sciences de gestion par Laurent Mermet et le groupe de recherche en gestion des territoires et de l'environnement, le RGTE¹⁶, sur les relations entre les intentionnalités et les effectivités dans la gestion de la biodiversité et des ressources naturelles.

Dans cette perspective, l'objectif général de la recherche a évolué vers la problématisation des choix de préservation aux interfaces entre la production de savoirs en écologie et leurs modes d'appropriation dans les interactions « hommes-milieus » : comment sont produits les savoirs en écologie ; à quelles logiques institutionnelles répondent-ils ; comment sont-ils appropriés par les organisations ; existe-t-il

¹² Lagadeuc Y., Chenorkian R. (2009), « Les systèmes socio-écologiques : vers une approche spatiale et temporelle », *Natures sciences sociétés*, 17, p. 194-196.

¹³ Jassen M. A. (2011), « Resilience and adaptation in the governance of social ecological systems », *International Journal of the Commons*, 5, p. 340-345 ; Bourgeron P. et al. (2009), « Regional analysis of social-ecological systems », *Natures sciences sociétés*, 17, p. 185-193.

¹⁴ Callon M. et al. (2001), *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Seuil.

¹⁵ Comité national de la recherche scientifique. « CID 52- Environnements sociétés : du fondamental à l'opérationnel ». Rapport de conjoncture 2014, [édition PDF en ligne]. ISBN : 978-2-271-08746-1. Disponible sur : <http://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/> ; Comité national de la recherche scientifique. « Section 31- Hommes et milieux : évolution, interactions ». Rapport de conjoncture 2014, [édition PDF en ligne]. ISBN : 978-2-271-08746-1. Disponible sur : <http://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/>

¹⁶ Mermet L. et al. (2005), « L'analyse stratégique de la gestion environnementale : un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 13, n° 2, 2005, pp. 127-137 ; Mermet L. et al. (2009), *Environnement : décider autrement*, L'Harmattan.



des symétries et des invariants territoriaux dans les savoirs de l'écologie, dans leurs productions et dans leurs appropriations ; comment pourrait-on les produire dans une perspective intersectorielle ; ... ?

Cette démarche a donné lieu à une recherche-action qui a produit des connaissances pratiques dans des situations où se fécondaient des processus décisionnels tendant vers un changement intentionnel, et des recherches dont l'objectif prioritaire était la production de connaissances fondamentales. Le parcours scientifique s'est donc organisé entre la construction, la déconstruction et la reconstruction d'objet de recherche selon les trois postures de la recherche-action (David, 2008 ; Gonzalez-Laporte, 2014)¹⁷. Parmi la liste des objets construits, citons quelques contributions aux champs de l'écologie du paysage (encadré n° 1), de l'écologie comportementale (encadré n° 2) et de l'agroécologie (encadré n° 3). La déconstruction d'objets s'est focalisée sur plusieurs dispositifs de politiques environnementales : les dispositifs des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) dans les Antilles (encadré n° 4) ; la Directive-cadre sur l'eau (DCE) dans des territoires français tropicaux (encadré n° 5) ; le Cadastre environnemental rural (CAR) au Brésil (encadré n° 6) ; l'Impôt sur la circulation des marchandises et certains services (ICMS) écologique au Brésil (encadrés n° 7 à n° 9) ; la Déclaration de valeur universelle exceptionnelle (DVUE) de la candidature de la Martinique au Patrimoine mondial de l'UNESCO (encadré n° 10) ; le Parc naturel marin à la Martinique (encadrés n° 11 et n° 12) ; les réformes fiscales vertes (encadré n° 13). Les tentatives de reconstruction se sont opérées au sein de programmes et de projets de recherche (encadrés n° 14 à n° 34).

Encadré n° 1. Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur.

Les îles de la Martinique et de Sainte-Lucie sont les deux seuls écosystèmes insulaires des Petites Antilles abritant le Moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*). Dans un contexte mondial d'érosion de la diversité biologique, la connaissance et le suivi d'espèces endémiques constituent des enjeux majeurs. Les enquêtes et relevés de terrain étant parfois longs et coûteux, sans jamais atteindre l'exhaustivité, il est apparu que les outils associés de télédétection et les SIG pouvaient permettre d'acquérir de la connaissance de manière fiable, rapide et peu coûteuse. Un travail de classification supervisée, combiné à des traitements SIG, d'ordre topographique aboutit à une cartographie des écotopes potentiels du Moqueur gorge blanche.

Source : Cheula, Gros-Désormeaux, Tayalay, Kato et Tollis, 2013.

Encadré n° 2. Behavioral observations on the White-breasted Thrasher.

The White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) is surviving at the tip of the Caravelle peninsula in Martinique, on a 5 km² territory. Once widespread throughout the island, this passerine was on the verge of extinction in the 1950s but managed to recover. The creation of the Caravelle Nature Reserve in 1976 contributed to the protection of its habitat, but little is known about the factors behind the slow population growth registered in the past decades. A year-long ethological study was launched by the Regional Natural Park of Martinique (PNRM) in order to understand the

¹⁷ David A. (2008), « La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management », in Albert David, Armand Hatchuel et Romain Laufer, *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, Paris : Vuibert ; Gonzalez-Laporte C. (2014), *Recherche-action participative, collaborative, intervention... Quelles explicitations?*. [Rapport de recherche] Labex ITEM. 2014. <hal-01022115>



status of this endangered species. In spite of some limitations, original observations shed new light on the behavior of this endemic species. New calls and a song were identified for the White-breasted Thrasher. The study highlights seasonal variations in the bird's feeding behaviors and some behavioral plasticity in its reproductive strategies. Individuals appear to be exposed to strong predation pressure, especially during the breeding season. The confirmation of the modus operandi of rats against White-breasted Thrashers' nests should help improve the conservation policy of this bird.

Source : Gros-Désormeaux, Lesales et Tayalay, 2015.

Encadré n° 3. Comportements de l'avifaune et agroécosystèmes insulaires tropicaux.

Si les oiseaux sont considérés comme un enjeu patrimonial, leurs comportements alimentaires sont une menace potentielle pour les productions agricoles vivrières. Leur prise en compte apparaît primordiale pour répondre à des objectifs de gestion concertée associant la conservation de la biodiversité à une activité agricole économiquement viable. Cette double représentation des oiseaux participe à en qualifier certains d'espèces à risques pour les cultures. Or, l'avifaune des milieux agricoles se caractérise par la prédominance d'espèces ubiquistes dont les comportements alimentaires contribuent certes au développement de comportements dommageables à la production agricole, mais permet aussi des comportements alimentaires bénéfiques ou sans effets. L'approche éthologique phénoménologique, retenue pour identifier les comportements, confirme que le registre comportemental d'une même espèce peut inclure des comportements alimentaires dommageables ainsi que d'autres sans impacts, voire même bénéfiques à la production agricole.

Source : Gros-Désormeaux, Picard et Sibley, 2016.

Encadré n° 4. Incertitudes dans la cartographie de la biodiversité

L'article aborde les relations entre les processus de spatialisation et les représentations de la biodiversité en analysant un dispositif de légitimation scientifique de l'action publique environnementale dans les Antilles françaises, les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff). Dans un contexte de prolifération des normes et des injonctions globales en matière de développement durable, l'analyse des Znieff permet de revisiter la cartographie de la biodiversité. À partir d'une grille d'analyse issue des apports de deux disciplines, l'écologie et la géographie, l'article questionne les incertitudes cartographiques liées à ce dispositif.

Source : Gros-Désormeaux, 2015.

Encadré n° 5. Application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer.

Dans un contexte de changements environnementaux globaux, la question de la gestion de l'eau est d'autant plus exacerbée dans les départements et régions d'outre-mer français (Drom). Les savoirs incertains relatifs au contexte de changement global sont en contradiction avec le concept de « conditions de référence » mis en œuvre par la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE). Les contextes, où incertitude et risque s'entremêlent, autorisent l'hypothèse d'une probable discordance entre des injonctions prévues par la DCE et les possibilités de gestion autorisées par les situations locales. L'objectif de cette contribution est d'interroger les situations Dromiennes sur leur capacité à répondre aux injonctions de la DCE. Si l'application de la DCE dans les Drom a effectivement été porteuse d'efforts soutenus dans la concertation territoriale et l'acquisition de connaissances scientifiques, l'insuffisance de données scientifiques historiques ne permet pas de définir des « conditions de référence » selon une conception métastable de l'équilibre des écosystèmes. L'exemple de la Martinique illustre les difficultés que rencontrent les Drom à donner sens au concept de « conditions de référence » difficilement définissable à cause d'incertitudes dans les savoirs technico-scientifiques. Au-delà de cette question, l'inertie autour de la mise en œuvre d'actions concrètes est d'autant plus exacerbée dans ces territoires. Les situations conjoncturelles où incertitude des savoirs, risque et principe de précaution s'entremêlent, sont favorables à accroître les durées de mise en œuvre de l'action collective. Les organisations compétentes sur la gestion des milieux aquatiques dans les



Drom gagneraient à investir les instruments financiers qui dynamiseraient la préservation et l'amélioration de l'état écologique des systèmes aquatiques.

Source : Lalubie, Gros-Désormeaux et Nicolas, 2015.

Encadré n° 6. Land regularization and environmental policy: incongruences of the CAR.

This article presents and analyzes the environmental and land consequences of the various inconsistencies that have been occurring in the implementation in the Rural Environmental Registry - CAR in the State of Pará. Although it was created as an instrument to aid in environmental regulation, the CAR being used improperly as an instrument of land regularization, with harmful effects both in the environmental sphere and in the land sphere. From the analysis of legal diplomas, primary and secondary data and studies on the content of the CAR database, we observe the deviation in the use of the instrument, which constitutes a new tool of land grabbing and culminates by not meeting the objective environmental impact. The article also analyzes the deleterious effects of the shortcomings in the use of the CAR for the territorial rebate policy represented by the Green Value Added Tax implemented in the State of Pará, causing the land policy to involve inconsistencies in the distribution of tax resources to municipalities. It is concluded that the inconsistencies in the implementation of the CAR in the State of Pará, besides weakening the instrument, cause fiscal injustices and contribute to the aggravation of the present land chaos in the Amazon region.

Source : Tupiassu, Gros-Désormeaux et Da Cruz, 2017.

Encadré n° 7. Optimisation de l'ICMS écologique à partir des indicateurs géographiques.

L'ICMS écologique est un mécanisme issu du fédéralisme fiscal permettant de réorienter la distribution de revenus en introduisant des critères qui favorisent financièrement les municipalités qui conservent des aires environnementales protégées. La mise en pratique de l'ICMS écologique, cependant, souligne les difficultés des organisations publiques à introduire le suivi et l'évaluation de l'état de conservation des aires protégées dans le mécanisme de répartition des recettes fiscales. Ces limites interrogent l'effectivité de ce paiement pour services environnementaux face aux pressions environnementales. En utilisant une approche déductive, l'article applique la procédure d'étude de cas, pour l'analyse de l'ICMS écologique dans l'État du Pará, au Brésil ; en proposant l'intégration des indicateurs géographiques d'évaluation des tensions spatiales pour l'optimisation du mécanisme de répartition des revenus fiscaux ; et en mettant en valeur, en conclusion, l'importance de la prise en compte effective de l'état de conservation des zones protégées en Amazonie.

Source : Tupiassu, Gros-Désormeaux et Fischer, 2019.

Encadré n° 8. ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará.

The Ecological ICMS consists of the resizing, according to environmental criteria, of part of the monetary transfers of the ICMS (State Tax on Circulation of Goods and Services) belonging to municipalities. The policy's objective is to compensate and incentivize environmentally beneficial actions. It was introduced in Pará with the explicit purpose of contributing to the reduction of high rates of deforestation through the promotion of municipal action. This study intends to verify if the initial redistributive effects operated by the policy occurred in coherence with its intended purpose. It analyses the destination of resources received due to the policy, municipal expenditures with environmental management, and municipal territorial power to understand the impact of introducing the environmental criteria on municipalities with high rates of deforestation, which are included in the List of Priority Municipalities of the Ministry of Environment. The analysis indicates that the priority municipalities benefited from the introduction of the Ecological ICMS in the State, without increasing its participation in the fight against deforestation. It was concluded that there was some inconsistency between the redistributive effects operated by ICMS Ecological in Pará and the objective of reducing deforestation, as well as the policy's theoretical basis.

Source : Tupiassu, Fadel et Gros-Désormeaux, 2019.



Encadré n° 9. Dilema da utilização do critério gestão ambiental no ICMS ecológico paraense.

O presente trabalho problematiza a inserção da gestão ambiental local na lógica do ICMS Ecológico adotado no Estado do Pará. Considerando o ICMS Ecológico como uma política voltada à implementação do direito ao meio ambiente, o trabalho busca compreender e analisar criticamente, sob a ótica da autonomia municipal, como o Pará valoriza e remunera, dentro da referida política de incentivo financeiro, o engajamento municipal quanto à gestão ambiental. O estudo realiza abordagem original pautada em análise bibliográfica, normativa e de dados secundários obtidos em fontes oficiais, de modo a comparar as informações sobre o engajamento dos Municípios paraenses na gestão ambiental e seus efeitos para a distribuição de recursos do ICMS com base em tal critério, tendo em conta a conceituação e evolução normativa daquele instituto. A análise conduz à identificação de um dilema entre a necessidade de se respeitar a autonomia municipal na gestão ambiental e a quebra de equidade resultante na forma de aferição de tal critério para fins de repartição dos recursos de ICMS pertencente aos Municípios, ofertando sugestões para a otimização de tal aplicação.

Source : Tupiassu, Cruz et Gros-Désormeaux, 2019.

Encadré n° 10. Valeurs universelles exceptionnelles des aires forestières patrimoniales.

Les îles de la Martinique et de la Dominique partagent des habitats naturels très représentatifs pour la conservation *in situ* de la diversité biologique dans les Petites Antilles, ce qui justifie le projet d'une inscription commune au Patrimoine mondial de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture). Cet article se fonde sur l'analyse des caractéristiques des aires forestières constitutives des Biens de la Dominique et de la Martinique, en vue d'affirmer ou d'infirmer l'existence de critères justifiant l'individualisation de la candidature martiniquaise ou *a contrario* une candidature en série avec la Dominique. À partir d'une exploration géospatiale et empirique, avec l'analyse de données de terrain, cette étude conclut que, d'un point de vue scientifique, les deux dispositifs de candidature sont justifiables. Dès lors, le choix devrait se porter sur le **dispositif** institutionnel qui maximisera les chances d'inscription de l'emprise géographique des réserves biologiques intégrales de la Martinique sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO.

Source : Gros-Désormeaux, Tupiassu, Mauvois et Coisy, 2019.

Encadré n° 11. Le parc naturel marin de Martinique entre concertation et fragmentation.

Le processus de concertation puis de création du parc naturel marin de Martinique a fait l'objet d'une analyse à partir de la participation de deux classes d'acteurs : les pêcheurs et les mouvements associatifs. Alors que l'objectif même du parc est de construire un consensus sur la nécessité de la conservation du milieu marin et d'y associer des outils de gestion concertée, la concertation a de fait fragmenté ces groupes d'acteurs. Le point de vue du législatif et du politique conforte cette analyse. Il montre les limites de ces approches et la nécessité d'une intégration plus efficace des secteurs sociaux et productifs pour la construction d'un projet territorial. La fragmentation des acteurs accroît de fait la vulnérabilité de la gouvernance de ces zones marines et littorales, à l'encontre des objectifs de protection et de conservation.

Source : Mazurek, Arréghini, Cochet, Daniel, Gros-Désormeaux et Pereira, 2019.

Encadré n° 12. Le parc marin en Martinique révélateur du rapport inégalitaire

La gestion de la conservation de la biodiversité marine pose des défis sociaux et politiques nécessitant un éclairage que peuvent apporter les sciences humaines. Les aires marines protégées, outil utilisé par la France, concernent les départements d'outre-mer, notamment par la création d'un Parc naturel marin à la Martinique, dans la Caraïbe insulaire. Comment les dimensions humaines – ici la pêche artisanale – sont-elles prises en compte dans le modèle de conception du Parc ? Dans un contexte marqué par des revendications postcoloniales, quels sont les rapports sociaux établis entre les acteurs institutionnels et les pêcheurs dans la mise en œuvre d'un processus de conservation comme le Parc naturel marin ? Comment l'intérêt global rencontre-t-il les spécificités locales ? L'enquête sociologique



menée en 2017 auprès d'une soixantaine de pêcheurs, enrichie d'une analyse des relations entre acteurs, permet d'une part d'identifier le rapport patrimonial particulier des pêcheurs à la biodiversité marine et d'autre part de comprendre comment et pourquoi la gestion globalisée et technocratique de la biodiversité marine se heurte aux représentations socioculturelles locales tout en s'intégrant dans des rapports centre (ou global) / périphérie (ou local) inégalitaires.

Source : Thirot, Palany, Gros-Désormeaux et Tupiassu, 2020.

Encadré n° 13. Analysis of the european green tax reforms.

The international scenario has been constantly debating alternatives to mitigate the ecological crisis and environmental taxation has been one of the economic instruments ventilated, since it gives tax revenues while stimulating the introduction of sustainable measures in the productive activity, having as vector the polluter-pays principle. Some European countries have made real changes in their tax systems to include the environmental element as the focus of taxation, a movement called Green Tax Reform (GTR). Other countries, however, use such a nomenclature, without effectively implementing a substantial change in the tax system. In this sense, the paper critically analyzes the use of the term Green Tax Reform in the European context. To do so, through an exploratory analysis using bibliographic research, this paper presents a concept of environmental taxation, as well as a definition of GTR and its principles. From the analyses of the tax changes implemented in several European countries, the paper identifies which of them actually carried out such reform. It is concluded that a large number of countries, although incorporating environmental taxes in their realities, do not perform a true GTR, even if sparse measures have the potential to bring environmental benefits.

Source : Tupiassu, Gonçalves et Gros-Desormeaux, 2020.

1.1.3 La géographie interdisciplinaire et transverse

Les spécificités disciplinaires de la géographie constituent un questionnement récurrent qui accompagne mes productions et mes activités de recherche. L'arbre de la géographie française¹⁸ offre une graphie originale des racines, du tronc commun, et de la diversité des branches qui constituent la discipline. La géographie française émerge à la fin du XIXe siècle autour des travaux d'Élisée Reclus et de Paul Vidal de La Blache. L'école française ainsi constituée à partir du XXe siècle sera marquée par deux trajectoires : celles de la géographie humaine (George *et al.*, 1964 ; Frémont, 1976 ; Kayser, 1990 ; Brunet, 1990 ; Brunet *et al.*, 1993 ; Brunet *et al.*, 1997 ; Lacoste, 1993 ; Pumain *et al.*, 1995 ; etc.)¹⁹ et de la géographie physique (de la Blache, 1942 ; Dardel, 1990 ; George, 1970 ; Pinchemel et Pinchemel, 1988 ; Veyret, 2007 ; etc.)²⁰.

¹⁸ <https://geotheque.org>

¹⁹ George, P., Guglielmo, R., Kayser, B., & Lacoste, Y. (1964). *La géographie active*. Paris : P.U.F. ; Frémont, A. (1976). *La région, espace vécu*. Paris : P.U.F. ; Kayser, B. (1990). *La renaissance rurale : sociologie des campagnes du monde occidental*. Paris : Colin ; Brunet, R. (1990). *Mondes nouveaux*. Paris/Montpellier : Belin/Reclus ; Brunet, R. *et al.* (1993). *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*. Paris/Montpellier : La Documentation Française/RECLUS ; Lacoste, Y. (1993). *Dictionnaire de Géopolitique*. Paris, Flammarion ; Pumain, D., Bailly, A., & Ferras, R. (1995). *Encyclopédie de géographie*. Economica.

²⁰ Blache, J. (1942). *L'homme et la montagne*. Gallimard ; Dardel, E. (1990). *L'homme et la terre. Nature de la réalité géographique*. Paris, CTHS. [1952] ; George, P. (1970). *Dictionnaire de la géographie*. Paris : P.U.F. ; Pinchemel, P., & Pinchemel, G. (1988). *La face de la terre : éléments de géographie*. Paris : A. Colin.



Nombre de courants ont traversé la construction de la discipline et ainsi favorisé la multiplicité d'objets de recherche qui continuent à façonner son développement. Ce foisonnement justifie probablement les interrogations qui persistent encore autour de la définition de la discipline, son objet et plus encore son caractère scientifique (Staszak, 2012 ; Bailly *et al.*, 2018)²¹. À cet égard, Roger Brunet (1997)²² souligne une certaine timidité du géographe à prendre part au débat épistémologique contemporain (Arreghini, 2011)²³. Ce mal-être d'une géographie disciplinaire a par exemple conduit Paul Claval (1998) à réduire « ses thèmes et ses définitions autour d'une science des lieux, une discipline de réalité matérielle, une analyse superficielle des relations au milieu » (Arreghini, 2011 p. 60).

Néanmoins, la promotion de l'interdisciplinarité dans le monde académique français a été une opportunité pour des géographes de dépasser la timidité dans leurs fondamentaux conceptuels au profit d'une audacieuse application de leurs sciences. Louis Arreghini (2011) propose deux ruptures épistémologiques pour cartographier les courants de pensée dans l'évolution de la géographie française. La première rupture différencie l'école française de géographie dans laquelle l'influence marxiste favorisera l'émergence de la géographie classique : des géographies némothétiques (spatiale et socio-spatiale) et socio-économiques. La seconde rupture différencie les écoles et paradigmes antérieurs à ceux incarnés par les géographies sociales (notamment culturelle), politiques et post-modernes (Arreghini, 2011, p. 90). Les matrices conceptuelles constitutives de ces écoles paradigmatiques se fondent sur plusieurs courants de pensée de la philosophie, des sciences sociales et des sciences naturelles : le positivisme, la phénoménologie, le structuralisme, le marxisme, l'individualisme méthodologique, le lamarckisme et le darwinisme (Arreghini, 2011, p. 91).

Ma posture en tant que géographe est résolument celle du post-modernisme de Besse (2004)²⁴. Arreghini (2011) y voit « un attelage hétéroclite » caractérisé par « l'opportunisme épistémologique et la volonté de se situer hors de toute influence des matrices conceptuelles ». La géographie qui sera ici développée est interdisciplinaire et transverse. Elle met à distance les influences des matrices conceptuelles des sciences sociales occidentales tout en se construisant à partir mais aussi et surtout avec le terrain. En outre, étant conscient que toute observation, analyse et modélisation scientifique est le produit de représentations ou plus précisément du matériel et des méthodes mis en œuvre pour les élaborer, cette géographie des regards transverses se construira dans des perspectives collectives et collaboratives, en

²¹ Staszak, J.-F. (2012). La géographie. In *Quadrige. Épistémologie des sciences sociales*, p. 77-116 ; Bailly, A., Ferras, R., & Scariati, R. (2018). *Éléments d'épistémologie de la géographie-3e éd.* Armand Colin.

²² Brunet, R. (1997). *Champs et contrechamps. Raisons de géographe.* Mappemonde, Paris : Berlin.

²³ Arreghini, L. (2011). *Formes et acteurs du changement territorial dans les périphéries du monde : dynamiques urbaines et mutations rurales en Bolivie.* Université d'Avignon, Thèse de doctorat.

²⁴ Besse, J.-M. (2004). Le postmodernisme et la géographie. Éléments pour un débat. *L'Espace géographique*, 33(1), 1-5.



concevant la démarche du chercheur comme une facilitation (Heron, 1993, 1999 ; Prost, 2018)²⁵ à l'élaboration d'un projet de connaissance et bien moins comme l'étude d'un objet de recherche. Bien que pertinente, la géographie approchée sous l'angle des transversalités entre les disciplines est bien plus une intention vers laquelle le chercheur tendrait qu'une effectivité totalement concrétisée dans sa démarche. Les disciplines et leurs contenus sont les structures académiques fondamentales de la recherche. En outre, si accéder à une forme complète de géographie transverse n'est pas à la portée du géographe, en revanche, tendre vers celle-ci est une démarche favorable aux perspectives interdisciplinaires. Dès lors, il est important que le géographe ait pleinement à l'esprit que sa personne au sein du collectif qui conçoit le projet de connaissance a une influence sur les trajectoires qui seront choisies et donc sur les résultats de sa recherche.

En effet, dans sa posture de chercheur, il est porteur de représentations propres aux manières singulières dont il perçoit son espace vécu (Di Méo, 1990)²⁶. La maxime grecque empruntée par Socrate au frontispice du Temple de Delphes « connais-toi toi-même », exhorte le géographe à s'interroger sur sa pratique de la recherche. Dans le cas présent, elle est appréhendée comme une injonction morale et épistémologique qui s'impose à tout exercice réflexif de relecture et de mise en perspective d'une recherche. Se connaître soi-même est une manière d'explicitier le contenu de sa recherche, et plus encore ce qui implicitement est à la genèse des choix contextuels, théoriques et méthodologiques du chercheur. Ce choix préalable à cet exercice de synthèse et de mise en perspective de mes productions et activités de recherche est influencé par la psychologie rogéienne (Rogers, 2005)²⁷ qui rappelle que l'instrument principal qui structure la pratique de la recherche est la personne même du chercheur ou plus exactement la posture de ce dernier. La mise en œuvre d'une telle démarche présente le risque de proposer une « psychologie populaire » du chercheur. Afin d'éviter cet écueil, j'ai fait le choix d'analyser ma recherche en la situant par rapport aux catégories discutées par Edwin Zaccai (2012)²⁸. Sa proposition repose sur une typologie différenciant trois situations de communication du scientifique dans ses fonctions d'intellectuel : la première, qui renvoie aux situations de communication sur son domaine de savoir ; la deuxième, dans laquelle il se prononce sur des enjeux sociétaux propres à son domaine de savoir ; la troisième, qui correspond aux postures du scientifique qui propose son point de vue sur des sujets autres que ceux dont il est spécialiste. Il complète ces catégories en suggérant deux autres situations propres à la recherche-intervention (David, 2008)²⁹ : les « intellectuels à bas bruit » et les

²⁵ Heron, J. (1993). *Group facilitation: Theories and models for practice*. London: Kogan Page ; Heron, J. (1999). *The complete facilitator's handbook*. London: Kogan Page ; Prost, J. (2018). De la prescription à la facilitation Innover : pour un militantisme de posture. *Bulletin des bibliothèques de France*, 16, 106-114.

²⁶ Di Meo, G. (1990). *L'Homme, la Société, l'Espace*. Anthropos. Paris : Géographie.

²⁷ Rogers, C. R. (2005). *Le développement de la personne* (2ème édition). Dunod-InterEditions.

²⁸ Zaccai, E. (2012). Les scientifiques et les fonctions d'intellectuel. *Belgeo*, (1-2).

²⁹ David, A. (2008). La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management. In *Les nouvelles fondations des sciences de gestion : Éléments d'épistémologie de la recherche en management*. Paris.



« intellectuels anonymes ». Les premiers sont engagés dans des sciences citoyennes en cherchant « à influencer des décisions ou des actions, en rapport avec leur domaine d'expertise, sans être pour autant, pour la plupart au moins, reconnus dans le public » (Zaccai, 2012, p. 10). Par contre les fonctions d'intellectuels des seconds consisteront à « influencer le champ de la discipline et au-delà » par des démarches réflexives en lien avec des « fonctionnements en réseaux [qui] s'effectuent partiellement de façon anonyme, et le plus souvent entre soi » (Zaccai, 2012, p. 11). Comme dans toutes démarches de simplification, l'exercice de catégorisation proposé a tendance à réduire le chercheur à l'une des catégories, sans intégrer le fait que sa pratique de la recherche puisse le conduire à se retrouver dans chacune des situations selon les moments et les lieux de savoir (Jacob, 2014)³⁰.

La contrainte majeure de la grille d'Edwin Zaccai (2012) est de définir de la manière la plus objective et la plus précise qui soit le domaine ou les domaines de savoir du scientifique. Cette difficulté est exacerbée lorsque les savoirs et savoir-faire du chercheur se sont construits dans un environnement pluridisciplinaire, au sein duquel les flexibilités thématiques, théoriques, conceptuelles et méthodologiques d'une géographie des regards transverses sont constamment en mouvement entre les paradigmes de disciplines des sciences humaines et sociales, du droit, de l'économie et des sciences de gestion, des sciences du vivant et de l'environnement, ainsi que des sciences et techniques. Dans ce contexte, la définition des domaines de savoir du scientifique s'appuiera sur le principe d'évaluation par les pairs, en gardant à l'esprit qu'ils doivent ce statut à la reconnaissance de leur compétence dans un domaine disciplinaire bien délimité et à leur spécialisation dans l'étude d'objets de recherche relevant de ce champ.

Selon diverses modalités, les chercheurs bénéficient de dispositifs d'évaluation de leurs activités leur permettant d'obtenir un regard critique sur leurs démarches et les contenus de leur recherche. En France, l'activité des chercheurs du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) est évaluée par le Comité national de la recherche scientifique (CoNRS). Les évaluations sont réparties en fonction des 41 sections disciplinaires qui composent le comité national. Chaque section est rattachée à au moins un des dix instituts qui structurent la politique de recherche au CNRS. Certains chercheurs peuvent aussi être rattachés à l'une des cinq commissions interdisciplinaires au regard du caractère transverse de leur pratique de la recherche. Dans ce cas, chaque chercheur est évalué par une section principale, éventuellement une section secondaire et/ou une commission interdisciplinaire (CID). Après transmission d'un rapport d'activité, d'une liste de production et de son Compte rendu d'activité chercheur (CRAC), le chercheur reçoit un ou plusieurs rapports dans lesquels un avis est formulé après une analyse critique de ses domaines de recherche. Ce type d'évaluation offre au chercheur indiscipliné un regard réflexif sur son activité de recherche, et plus spécifiquement sur le profil qui s'est révélé à lui

³⁰ Jacob, C. (2014). *Qu'est-ce qu'un lieu de savoir ?* OpenEdition Press.



dans une attitude « sérendipitienne » mêlant la rigueur intellectuelle à une forme de flexibilité dans la construction de projets de connaissance.

Afin d'objectiver la définition du domaine de recherche, l'analyse du profil de « scientifique intellectuel » s'appuiera sur les deux derniers rapports d'évaluation de l'activité de recherche. En l'état actuel des procédures d'évaluation, la section 31³¹ fait état d'un profil de géographe, spécialiste de la biodiversité et de la conservation, dont les activités de recherche s'intéressent aux représentations de la biodiversité appréhendée selon une démarche transversale entre les sciences sociales et l'écologie. De la Caraïbe à l'Amazonie, la recherche a pour objectif de comprendre les choix de préservation de la biodiversité en fonction des connaissances en écologie, de leurs modalités d'appropriation par les différents acteurs (populations locales, gestionnaires, institutions) et de leurs régulations dans les interactions « hommes-milieus ». Les principaux axes de recherche concernent les espèces menacées, les services écosystémiques, la patrimonialisation de la nature et l'écologisation des pratiques agricoles. La Commission interdisciplinaire 52³² (CID52) identifie un profil de chercheur « spécialiste de la diversité aviaire dans la région caribéenne », qui tend à développer « des recherches pour analyser l'intégration entre savoirs sur la biodiversité et politiques de conservation ». Il y est fait référence à la contribution du travail de recherche au « développement d'une interface en sciences humaines et sociales dans le domaine du développement durable et de la biodiversité » par la construction et la codirection d'une équipe qui se veut au croisement des enjeux de la biodiversité, de l'environnement, des sociétés et des territoires au sein du Laboratoire caribéen de sciences sociales, une Unité mixte de recherche bénéficiant d'une double tutelle du CNRS et de Université des Antilles (UA). L'évaluateur met aussi en évidence les « efforts pour développer l'interdisciplinarité entre sciences sociales et écologie », en assumant « une position d'expert au service de la conservation de la nature dans la région Caraïbe-Amazonie ». Les deux rapports d'évaluation font état d'une activité et d'une production scientifique variées : publications dans des revues, des actes et ouvrages à comité de lecture ; rapports de recherche ; évènements scientifiques (colloques, congrès, symposium, séminaires et workshops) ; progiciel ; publications dans des revues de vulgarisation scientifique ; participation à la diffusion de l'information scientifique ; intervention dans la presse écrite et audiovisuelle. L'accent est mis sur une recherche engagée « tant dans la recherche, dans la formation, que dans les activités collectives ».³³

³¹ L'intitulé de la Section 31 est « Hommes et milieux : évolution, interactions ». Pilotée par l'Institut écologie environnement (InEE) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle se structure autour des principaux mots clés suivants : l'homme ; sociétés préhistoriques et protohistoriques ; milieux et sociétés du passé ; Anthro-écosystèmes.

³² L'intitulé de la Commission interdisciplinaire 52 est « Environnements sociétés : du fondamental à l'opérationnel ». Pilotée par l'Institut écologie environnement (InEE) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle se structure autour des principaux mots clés suivants : changements planétaires ; nature et biodiversité ; ressources naturelles ; environnement, santé et sociétés ; transitions et stratégies de développement durable ; écologie globale ; socio-écosystèmes.

³³ de Formel, M., & Lemieux, C. (2007). *Naturalisme versus constructivisme ?* In *Naturalisme versus constructivisme ?* Éditions de l'EHESS.



La recherche que j'intitule « faire savoir et savoir-faire de la biodiversité » se positionne dans une perspective constructiviste d'un objet-frontière (Latour, 2012)³⁴ dont la genèse est fondamentalement naturaliste (de Formel & Lemieux, 2007), en étudiant les savoirs privilégiés dans leur contexte géographique par rapport à leurs implications dans les processus décisionnels, par l'analyse comparative des intentionnalités et des effectivités dans les dispositifs de gestion de la biodiversité (Mermet *et al.*, 2005)³⁵. Dans la fonction d'intellectuel, ma production scientifique reflète une activité de communication qui priorise l'étude des sciences de la conservation (Gauthier-Clerc *et al.*, 2014)³⁶, principalement par la participation à des événements scientifiques, l'encadrement de mémoires de recherche (master, thèses, etc.), la production de rapports de recherche et la publication dans des supports éditoriaux à comité de lecture.

1.1.4 Une portée socio-environnementale tangible

Les travaux en écologie du paysage sur la cartographie des écotopes du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) ont eu une portée européenne dans le cadre du projet Life+CapDom, en produisant une cartographie des habitats potentiels d'un paléo-endémique restreint menacé d'extinction. Ces résultats apportent des connaissances prioritaires dans la perspective d'une translocation d'individus.

Les travaux en écologie comportementale sur le Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) ont eu une portée nationale du fait de la prise en compte des recommandations émises en conclusion dans le plan de gestion de la Réserve naturelle nationale de la Caravelle. Le suivi des comportements est actuellement mobilisé dans la construction d'indicateurs de risques pour la survie de l'espèce.

Les travaux en agroécologie sur le comportement des oiseaux dans les cultures vivrières à la Martinique ont eu une portée régionale dans le cadre de la mission de médiation environnementale de la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles de la Martinique (FREDON). Les recommandations relatives à l'installation de sources de nourritures alternatives et à la rotation de culture sont diffusées auprès des agriculteurs qui souhaitent limiter les pertes de production occasionnées par des oiseaux.

Les travaux relatifs à la patrimonialisation de la nature ont eu une portée régionale dans le cadre de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) dans les Antilles françaises. Les incertitudes cartographiques sont prises en compte dans les politiques de gestion des zones, et plus particulièrement

³⁴ Latour, B. (2012). *Enquête sur les modes d'existence : une anthropologie des modernes*. Paris: La découverte.

³⁵ Mermet, L., Billé, R., Leroy, M., Narcy, J. B., & Poux, X. (2005). L'analyse stratégique de la gestion environnementale : un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement. *Natures sciences sociétés*, 13(2), 127-137.

³⁶ Gauthier-Clerc, M., Mesléard, F., & Blondel, J. (2014). *Sciences de la conservation*. De Boeck Supérieur.



dans les avis scientifiques et les validations des Conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSRPN).

Les travaux relatifs à la gestion de l'eau et à l'application de la DCE dans les outremer français ont eu une portée régionale dans le programme de détermination de la contamination des milieux aquatiques par le chlordécone et les organochlorés. Un quatrième volet sur la caractérisation de la contamination en altitude a été ajouté au protocole de suivi.

Bien que les impacts des travaux sur les processus de déforestation ne soient pas encore apparents, l'approche réflexive a favorisé un dialogue régulier entre les collaborateurs brésiliens de l'équipe BEST Amazonie et le service chargé du calcul des revenus de l'ICMS Ecologique en 2017. Plus encore, ces travaux ont conduit l'organisation en charge du calcul à modifier la méthodologie afin d'améliorer l'équité dans la redistribution des revenus du dispositif ICMS Vert entre les unités administratives de l'État du Pará au Brésil. Un décret fixant les nouvelles modalités de calcul a été promulgué en ce sens le 28 septembre 2020 par le gouvernement de l'État du Pará.

Les travaux réalisés dans le cadre du projet d'inscription au patrimoine mondial de l'Unesco ont été félicités par un avis favorable du Comité français du patrimoine mondial (CFPM), en vue du dépôt de la candidature auprès du Centre du patrimoine mondial de l'Unesco, en considérant que le projet d'inscription des volcans et forêts de la Montagne Pelée et des Pitons du Nord de la Martinique répond aux priorités actuelles de la Convention de 1972 pour la protection du patrimoine mondial.

1.1.5 Des croisements pluridisciplinaires entre les savoirs et l'action

Le choix d'une recherche embarquée qui s'est voulue collaborative, participative, voire même interventionniste, s'illustre par les dialogues pluridisciplinaires mis en œuvre au sein de projets et de programmes de recherches internationaux (encadrés n° 14 à n° 16), européen (encadrés n° 17 à n° 21), nationaux (encadrés n° 22 à n° 31) et régionaux (encadrés n° 32 à n° 34). Tous ont en commun de promouvoir de véritables espaces où des savoirs de toutes catégories rencontrent l'action.

Encadré n° 14. RNP-JAMBU

Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program, Université fédérale du Pará, Centre universitaire de l'état du Pará, Université des Antilles et Centre national de la recherche scientifique, 2015-2020.

Le réseau scientifique Jambu-RNP est un projet de collaboration internationale entre l'Université fédérale du Pará (UFPA), le Centre universitaire de l'état du Pará (CESUPA) et le Laboratoire caribéen de sciences sociales (LC2S). Il réunit des chercheurs brésiliens et français en vue de construire un cadre collaboratif d'exploration des questions relatives aux usages et à la gestion de la biodiversité. Suite à la tenue de deux séminaires au CESUPA et à l'Université des Antilles (UA), les chercheurs et enseignants-chercheurs brésiliens et français membres du réseau se sont accordés sur le cadre théorique, logistique et institutionnel de mise en œuvre de la collaboration entre l'Amazonie et la Caraïbe en privilégiant les questions d'autonomie des communautés locales, de conflits environnementaux, de gouvernance du développement durable, de coopération environnementale, d'accès et de partage des



avantages de la biodiversité. L'approche retenue dans les memoranda d'entente entre l'UFPA, le CESUPA, l'UA et le CNRS est celle des regards croisés entre des situations territoriales amazoniennes et caribéennes. Ma participation au réseau consiste à assurer la co-coordination des équipes, en trinôme avec deux enseignants-chercheurs brésiliens, aussi bien dans le cadre de réponses à appels à projets que dans la préparation de manifestations et de publications scientifiques conjointes. La structure collaborative qui supporte le réseau a été associée à de multiples projets (LabEx-Céba : ANR-10-LABX-25-01, Rek-Abios ; Inra : Métaprogramme SMaCH, AlterNATIVES ; chaire Unesco sur les " nouvelles dynamiques des intégrations régionales dans le monde " ; clinique de Légistique du CESUPA ; Cofecub-Capes : projet IBIS ; etc.).

Encadré n° 15. CAPES-COFECUB IBIS

Intégration, biodiversité et socio-écologie dans l'utilisation des sols des territoires amazoniens et caribéens, Capes-Cofecub, coordination pour le perfectionnement du personnel de l'enseignement supérieur & Comité français d'évaluation de la coopération universitaire et scientifique avec le Brésil, 2018-2021.

L'interventionnisme supra-territorial est récurrent dans les espaces brésiliens de l'Amazonie. Il est à l'origine de tensions politiques et sociales, dont l'une des conséquences majeures est la dégradation de l'environnement et la violation des droits de l'homme. Le partage d'expériences entre des chercheurs brésiliens et français est une opportunité pour nourrir la réflexion sur les politiques publiques pour l'Amazonie brésilienne à différentes échelles et pour contribuer à les faire évoluer. En parallèle, l'un des enjeux de la pratique de la recherche interdisciplinaire au CNRS est de favoriser des espaces de dialogue entre des disciplines des SHS (Sciences Humaines et Sociales), des SVE (Sciences du Vivant et de l'Environnement) et des ST (Sciences et Techniques), par la co-construction de thématiques de recherches qui répondent aux enjeux de l'internationalisation de la recherche française. Le projet IBIS a ainsi pour objectif d'approfondir la coopération entre les chercheurs brésiliens et français en structurant les équipes en un réseau pluridisciplinaire, dédié à la formation d'experts capables de proposer des dispositifs de planification croisant des connaissances urbaines et agroenvironnementales. Pour ce faire, le projet s'appuie sur l'étude de cas emblématiques en Amazonie, à la lumière des expériences et de la technicité développée en France, et plus singulièrement en Guadeloupe, en Guyane et en Martinique.

Encadré n° 16. RTPI Caraïbes

Réseau thématique pluridisciplinaire international (RTPI) Caraïbes, CNRS-INEE, 2016-2019.

À la suite de prospectives, il est apparu que de nombreux chercheurs et enseignants-chercheurs des unités CNRS de l'Institut Ecologie Environnement (InEE) travaillaient dans la région des Caraïbes, tant en domaine marin que terrestre dans des champs disciplinaires variés (écologie, évolution, environnement, territoires, interactions hommes-milieu, etc.). L'enquête menée en 2012 sur l'intérêt des unités InEE en écologie tropicale a révélé que parmi les 56 unités développant des activités de recherche dans les régions tropicales, 25 le faisaient dans les Caraïbes, principalement en Guadeloupe (15/25) et Martinique (16/25), mais aussi dans d'autres territoires de la région. Pour autant, la dispersion des acteurs et des thématiques entre ces différentes unités et initiatives nécessiterait une plus grande structuration scientifique afin de rassembler les compétences et regrouper les forces pour une recherche d'excellence. Partant de ce constat, il est apparu nécessaire de mettre sur pied un réseau qui puisse contribuer à fédérer les activités en associant les principaux acteurs, à commencer par les équipes installées en Guadeloupe et Martinique. L'ambition de l'InEE était de développer un réseau thématique Caraïbes national et international qui dépasse les frontières de l'outremer, et contribue à établir des relations et des partenariats au sein de la région, jusqu'aux pays continentaux limitrophes de la mer des Caraïbes. Dans ce but, l'InEE a constitué un groupe de réflexion afin de promouvoir et de structurer les recherches dans la région Caraïbe rassemblant des représentants des laboratoires les plus impliqués et les collègues des Caraïbes, notamment des départements et territoires ultra-marins.



Encadré n° 17. H2020 FORWARD

FORWARD is funded by the European Commission under the Horizon 2020 program, Grant agreement ID 824550, 2019-2022.

The FORWARD project is a European Coordination and Support Action funded under a H2020 Swafs2018-2020 call. The aim of the project is to support outermost regions of Europe to improve their research excellence and build their capacities to increase their participation in current and future European research programs. FORWARD H2020 project is the opportunity to map the capabilities of the ORs in their fields of research experience and, on this basis, select potential European and international partners who can further strengthen their capacity. The project will also help to design the future EU research framework program, helping ORs to reinforce their effective participation in it. The project involves 24 partners from the nine European Outermost Regions (ORs): Guadeloupe, French Guiana, Martinique, Saint-Martin, Réunion, Mayotte, the Canary Islands, the Azores and Madeira. The project addresses the issue of innovation in the ORs and the role they can play as laboratories for experimenting with innovative solutions, taking advantage of their potential. FORWARD is a 3 years project that has been awarded with 4.2 million euros in order to increase the participation of the ORs in the EU research program, on the one hand, and the visibility of their research and innovation capacities, on the other.

Encadré n° 18. H2020 SOCLIMPACT

Downscaling climate impacts and decarbonisation pathways in EU islands, and enhancing socioeconomic and non-market evaluation of climate change for Europe, for 2050 and Beyond, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, 2017-2020.

SOCLIMPACT est un projet qui a pour but de modéliser la réduction des effets du changement climatique et de leurs conséquences socio-économiques dans les îles européennes sur la période 2030-2100, d'évaluer la décarbonisation correspondante et les voies d'adaptation, de compléter les prévisions actuelles pour l'Europe, ainsi que d'enrichir les modèles économiques existants avec des évaluations non marchandes en améliorant la compréhension des conséquences du changement climatique sur les îles européennes, situées dans différentes régions du monde : en contribuant au perfectionnement de l'évaluation économique des effets climatiques ; en augmentant l'efficacité des modèles économiques des chaînes d'impacts climatiques grâce à la mise en place d'un cadre de travail méthodologique (GINFORS, GEM-E3 et des indicateurs non marchands) ; en facilitant des prises de décision sur des politiques climatiques en faveur d'une croissance « verte », en établissant notamment un classement et une cartographie des stratégies d'atténuation et d'adaptation les plus appropriées ; et en fournissant des informations précises aux décideurs, professionnels et aux autres acteurs importants.

Encadré n° 19. UE INTERREG CARIBSAT

Caribsat project: a caribbean environmental information system based on remote sensing data, INTERREG Caraïbe, 2009-2012.

Le projet Caribsat était un programme INTERREG IV, coordonné par le centre IRD Martinique-Caraïbe. Son consortium était constitué de l'Université des Antilles et de la Guyane, de la communauté d'agglomération des communes du sud de la Martinique, de l'Institut de recherche pour le développement, de Météo France, de la DEAL (Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement) Martinique, de l'observatoire des milieux marins de la Martinique, du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, d'organisations non gouvernementales (*Caribbean GIS, Caribbean natural resources institute et Netherland Antilles coral reef initiative*), ainsi que du Parc naturel régional de la Martinique. L'objectif était de concevoir et de mettre en œuvre un Observatoire de l'environnement à l'échelle des Petites Antilles à partir d'un atlas dynamique alimenté par l'acquisition et le traitement d'images satellites et de données environnementales. La télédétection et plus largement l'approche spatiale ont contribué à concevoir : une plateforme scientifique de collaboration multidisciplinaire ; un dispositif de formation d'étudiants et



d'experts ; un outil d'évaluation, de gestion et d'aménagement des territoires partenaires ; ainsi qu'un réseau pluridisciplinaire de coopération entre des acteurs publics et privés.

Encadré n° 20. FEDER BIOCONSERT

BIOdiversité, CONservation, SERvices et Territoires, Fonds européen de développement régional, 2015.

Le projet Feder BioConSerT (BIOdiversité, CONservation, SERvices et Territoires) s'est intéressé aux moyens à mettre en œuvre pour concilier la conservation de la biodiversité et les services que la nature rend aux sociétés. L'objectif prioritaire des politiques publiques environnementales dans le « hotspot Caraïbe » est de concilier la conservation des enjeux de la biodiversité mondiale au développement économique local. Les sites étudiés sont les zones naturelles d'intérêt écologique floristique et faunistique (Znieff) à la Martinique : ce sont des zones scientifiquement reconnues pour leurs intérêts patrimoniaux naturels. BioConSerT s'appuie sur le concept de spatialisation des Systèmes socioécologiques, en prenant en compte les caractéristiques écologiques et institutionnelles des Znieff. En mettant en œuvre les méthodes de spatialisation des Ses à partir des technologies de l'information géographique, BioConSerT a produit trois dispositifs : un premier au service de la recherche, un barcoding floristique régional ; un deuxième au service du développement socio-économique, un prototype d'application mobile situant le patrimoine naturel dans l'espace, tout en décrivant et en expliquant les règles de comportement à adopter ; le troisième dispositif, au service des documents de planification en cartographiant les tensions entre la conservation de la biodiversité et le développement socio-économique. Les travaux de cartographie ont aussi permis d'inventorier et de localiser les zones non connues ou mal connues au sein des Znieff en vue d'orienter la bioprospection (recherche de plantes à vertus médicinales, d'espèces endémiques, d'espaces rares ou disparues, etc.).

Encadré n° 21. LIFE+ CAP DOM

Conservation de l'Avifaune Prioritaire des Départements d'Outre-Mer, Fonds européens pour le financement de la politique environnementale, 2010-2015.

Le programme « Life+ Cap Dom » avait pour but la protection de la biodiversité ultra-marine. Pendant cinq ans, trois associations ornithologiques locales (AOMA, GEPOG et SEOR), le Parc national de La Réunion et la LPO se sont mobilisés pour proposer des actions de terrain nécessaires et innovantes en Guyane, en Martinique et à La Réunion. La richesse de la biodiversité ultra-marine est unique à l'échelle européenne. Néanmoins, sur les 79 espèces d'oiseaux menacés au niveau mondial que compte la France, près de 72 sont en outre-mer. Ce déclin est considérable et les outils pour y faire face font défaut. Les Directives Oiseaux et Habitats du réseau Natura 2000, piliers de la protection de la nature en Europe, sont inapplicables dans l'outre-mer. La LPO se mobilise depuis plus de dix ans aux côtés des associations locales d'outre-mer pour enrayer cette tendance. Le projet « Life + Cap Dom » est le résultat de partenariats inter-associatives et entend aller au-delà des trois territoires français concernés. En effet, les outils éprouvés sur des sites pilotes ont vocation à être répliqués dans d'autres territoires d'outre-mer et pays voisins.

Encadré n° 22. ANR CESAR

Coastal Environment under SARGassum crisis, Agence National de la Recherche, 2020–2022.

Depuis 2011, les échouements de sargasses dans le bassin caribéen ont eu des conséquences environnementales, sanitaires, économiques et sociopolitiques importantes, accompagnées d'un impact majeur sur le tourisme. Jusqu'à présent, les recherches tendent à confirmer l'existence d'un nouvel écosystème soumis au mouvement des masses d'eau à travers l'Atlantique équatorial. Le phénomène s'est produit en 2011 et sur la période 2012-2019, accompagné d'une augmentation de la biomasse en sargasses. L'imagerie satellitaire est utilisée pour détecter les radeaux de sargasses dans l'Atlantique équatorial à moyenne résolution. Les données sur les courants océaniques de surface pour



la même zone sont utilisées pour déduire la dérive passive annuelle des radeaux. La combinaison de ces deux sources de données a permis de concevoir des outils de prévision approximative à grande échelle, qui sont cependant difficiles à exploiter à l'échelle des zones côtières insulaires. Ce contexte rend plus difficile la gestion des afflux de sargasses. Le programme CESAR décrira et expliquera la dynamique des flux côtiers de sargasses à l'échelle spatiale locale, leurs impacts sur les côtes caribéennes et les différentes voies explorées par les institutions politiques pour aborder cette question environnementale. Cela implique d'améliorer les connaissances sur les paramètres de forçage locaux et la dynamique sargasses dans les Petites Antilles. CESAR travaillera également sur les causes possibles de l'augmentation de sargasses dans le contexte amazonien, en fournissant des systèmes opérationnels pour préparer les communautés et les gouvernements à atténuer ce problème.

Encadré n° 23. ANR TIREX

Transfert des apprentissages de Retours d'EXpériences scientifiques pour le renforcement des capacités de réponse et d'adaptation individuelles et collectives dans un contexte de changement climatique, saison cyclonique 2017 Petites Antilles, Agence National de la Recherche, 2018-2021.

Le projet TIREX part d'un constat, celui de l'absence de transfert de connaissances acquises lors d'un précédent projet de cette nature financé suite au cyclone Lenny (1999) sur les Petites Antilles du Nord. Il répond ainsi, d'une part à une demande scientifique visant à mieux comprendre les mécanismes et facteurs de production d'une catastrophe sur des territoires insulaires ultrapériphériques marqués par de fortes disparités socio-économiques, et d'autre part à une demande sociétale et institutionnelle d'apprentissage des leçons d'une telle catastrophe pour anticiper l'adaptation aux effets de futurs épisodes climatiques extrêmes comparables à ceux de la saison cyclonique 2017 aux Petites Antilles. Se pose alors la question des conditions et modalités de transfert de ces apprentissages scientifiques vers les décideurs et les populations, également associés à la production de ces connaissances, tout en cherchant à garantir la conservation de ces savoirs sur le long terme au moyen de supports intelligibles et accessibles. Le LC2S assure dans ce projet l'accompagnement scientifique local par une approche réflexive du « retour d'expérience » (RETEX), en vue de faciliter la concertation avec les collectivités et les populations.

Encadré n° 24. Fondation de France TERRIMAR

TERRItaires et acteurs au prisme des aires MARines protégées, Fondation de France, 2016-2018.

Le projet TERRIMAR se proposait d'analyser la phase de concertation réalisée par l'Agence des aires marines protégées dans le cadre de la création du Parc naturel marin de Martinique. Cette phase de concertation, lancée par la mission d'étude du parc, est une opportunité pour mettre en perspective les éléments qui relèvent de la connaissance spécifique des écosystèmes marins, de la société et de l'interface littorale. Elle permet aussi d'analyser les formes de la concertation et de questionner les processus participatifs qu'elles sous-tendent. Ces processus génèrent d'importants flux d'informations, scientifiques, réglementaires, vernaculaires, etc. L'objectif est de s'interroger sur le statut de l'information et de sa circulation dans les processus participatifs et d'identifier les mécanismes de sa transformation. Il est aussi d'analyser et de comprendre le rôle de l'information dans les processus d'inclusion, de marginalisation ou d'auto-exclusion des lieux de concertation. Les missionnaires ont ainsi identifié trois problématiques (concertation, gestion du risque, conservation) reliées à trois secteurs emblématiques (pêche, espèces proliférantes, mouvements associatifs) qui permettront de comprendre, *in fine*, la grande diversité des modalités de participation : inclusion active, inclusion inactive, marginalisation, auto-exclusion ; et ainsi d'améliorer les méthodologies de concertation dans la construction d'outils de gestion territoriale.



Encadré n° 25. Fondation de France biodiversité, pollutions et connectivités socio-écologiques

Gestion intégrée de la biodiversité et des pollutions et connectivités socio-écologiques à l'échelle des bassins-versants maritimes insulaires tropicaux en Martinique, Fondation de France, 2020-2022.

L'objectif du projet est de développer et de mettre en œuvre une méthode d'analyse de la connectivité entre les sociétés et les écosystèmes aquatiques dans les petits bassins-versants maritimes insulaires tropicaux. Il s'intéresse plus particulièrement aux connectivités liées aux enjeux de biodiversité et de pollution. Au niveau scientifique, l'enjeu est d'identifier, de caractériser et de spatialiser les connectivités socio-écologiques, qu'elles soient physiques (fréquentation et pratiques des milieux) ou mentales (représentations et savoirs sur les milieux) et les flux qui les gouvernent. Il s'agit ainsi de confronter empiriquement cette notion de connectivité socio-écologique et d'évaluer sa portée heuristique d'un point de vue interdisciplinaire. L'ambition est à terme de proposer, à travers le concept de connectivités socio-écologique, une nouvelle approche pour caractériser les interactions entre les sociétés et les écosystèmes, plus directement liée au fonctionnement des écosystèmes. Les flux et les trajectoires ne sont dès lors plus seulement appréhendés d'un point de vue écologique. Ils sont considérés comme des objets à l'interface des écosystèmes et des sociétés, puisqu'ils sont à la fois objets de représentations et de savoirs, et susceptibles d'influencer les pratiques sociales. En cela, cette nouvelle approche théorique devrait permettre d'apporter de nouveaux leviers d'action intéressants pour la gestion. Au niveau opérationnel, l'enjeu est d'améliorer l'élaboration et la mise en œuvre des démarches de gestion par la prise en compte des connectivités socio-écologiques. Cela passe d'abord par l'identification à l'échelle des bassins-versants des lieux de pratiques et des motivations de ces pratiques afin de mieux les accompagner. Le projet doit ensuite promouvoir l'engagement des habitants dans les démarches participatives de gestion par la valorisation de leurs pratiques et de leurs savoirs. Il permet également d'engager avec les acteurs des territoires une réflexion sur les différentes formes de savoirs et sur l'intérêt de leur articulation. Enfin, le projet doit apporter des connaissances à partir desquelles développer, notamment auprès des scolaires, des démarches de sensibilisation et d'éducation environnementale sur les enjeux de biodiversité et de pollutions.

Encadré n° 26. CPER BioGester

BioGester – BIOdiversité, GESTion et TERritoires, Contrat Plan État-Régions, 2015-2020.

Le projet BioGesTer souhaite apporter une solution alternative aux frontières disciplinaires. Son objectif est de répondre aux besoins de circulation de données, d'informations et de connaissances socio-écosystémiques. La dimension fédératrice du projet a consisté à mettre en place une infrastructure sécurisée de sauvegarde, de stockage, de partage et de traitement de données pluridisciplinaires. Les bases de données et d'informations priorisent les sources suivantes : les savoirs (experts et profanes) et les informations géographiques (images satellites, SIG, modèles numériques de terrain, etc.).

Encadré n° 27. PIA LABEX DRIHIM OHM Littoral Caraïbe

Observatoire Hommes-Milieus, Programme d'investissements d'avenir Laboratoire d'excellence Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus, depuis 2015.

La Guadeloupe est un archipel constitué de deux îles principales séparées par un étroit bras de mer associé à plusieurs terres voisines, Marie-Galante, l'archipel des Saintes et La Désirade. Cette Région Ultrapériphérique Européenne (RUP) fait partie de l'un des « hotspots » mondiaux de la biodiversité avec un taux d'endémisme important, et des écosystèmes riches et variés (récifs coralliens, mangroves et herbiers) qui sont particulièrement sensibles aux pressions anthropiques. Ce territoire antillais qui présente une exceptionnelle richesse culturelle, historique et patrimoniale est aussi un haut lieu touristique. Au sein d'un territoire insulaire, l'évolution des infrastructures portuaires et de leurs fonctions ouvre des réflexions sur les interactions « ville-port » et sur la mise en relation entre des espaces à anthropisation très différenciée. L'OHM cherche à analyser les manières dont la biodiversité est intégrée au système urbano-portuaire, à la permanence ou aux transformations des pratiques et savoirs locaux,



aux dynamiques engendrées par la requalification des territoires guadeloupéens et à l'évolution de leurs usages. La recomposition des pratiques et activités littorales et la gestion des espaces sont des questions centrales. La perception des modifications de la façade maritime et l'implication des populations locales sont également un enjeu primordial. L'OHM vise aussi à observer et à analyser sur le long terme les transformations paysagères, les enjeux d'innovations socio-économiques et l'évolution des rapports entre acteurs et utilisateurs du littoral.

Encadré n° 28. PIA LABEX CEBA ABIOS

Amazonian BIOdiversity in Society, Programme d'investissements d'avenir Laboratoire d'excellence
Centre d'étude de la biodiversité amazonienne, 2013-2015.

Le projet stratégique « Abios » visait à créer une communauté active de chercheurs en sciences humaines et sociales, en interaction avec les volets naturalistes du « Céba », à développer et à financer des études dans des domaines représentatifs des différentes acceptions du concept de biodiversité en Guyane française. Pour une approche naturaliste, la biodiversité guyanaise est exceptionnelle et relativement bien conservée. Cependant, la Guyane française est également confrontée à d'importants changements démographiques, économiques, urbains, agricoles et climatiques, qui nécessitent l'élaboration d'un ensemble de réponses institutionnelles pour la gestion durable de ses ressources naturelles. Dans ce contexte, il est important de comprendre comment et pourquoi la biodiversité est mobilisée afin d'atteindre des objectifs politiques, juridiques et économiques, quelles sont les représentations et les données requises, quels sont les modes de gestion privilégiés, comment les résultats de la recherche scientifique sont interprétés et utilisés ? Pour répondre à ces questions, l'équipe constituée autour du projet « Abios » a développé un programme de recherche qui prend en compte la pluralité des représentations attachées à la biodiversité guyanaise et à ses modes de gestion : qu'elle soit considérée comme source de contraintes ou comme vecteur d'opportunités de développement. Dans cette optique, la méthodologie retenue a été pluridisciplinaire, comparative et transférable à d'autres territoires ou espaces régionaux.

Encadré n° 29. PIA LABEX CEBA REKABIOS

Regime of Knowledge for Amazonian BIOdiverSity, Programme d'investissements d'avenir
Laboratoire d'excellence Centre d'étude de la biodiversité amazonienne, 2016-2018.

Le projet stratégique ReKAbios porte sur la mise au jour et l'étude du régime de production, de régulation et d'appropriation des savoirs de la biodiversité amazonienne, à partir d'enquêtes de terrain approfondies dans deux pays du Plateau des Guyanes : la Guyane française et le Nord du Brésil (Amapá, Pará). La notion de régime des savoirs invite à souligner l'existence de liens étroits entre modes de connaissance et modes de gouvernance. L'élucidation de ce régime dans le cas de la biodiversité amazonienne entend répondre à une question qui peut dès lors se résumer ainsi : quels savoirs pour quelles politiques ? Pour répondre à cette question, le projet formule l'hypothèse d'une pluralité de registres épistémiques relatifs au régime des savoirs de la biodiversité amazonienne : académiques, traditionnels et de gouvernement. Dans cette optique, plusieurs types de savoirs correspondant à différents outils de gouvernement sont étudiés : aires protégées, valorisation de la biodiversité et compensation. Pour mettre en œuvre cette approche, le projet s'appuie sur des partenariats français et étrangers construits autour d'une équipe de recherche pluridisciplinaire capable d'appréhender dans leur complexité les différents registres épistémiques impliqués dans le régime des savoirs de la biodiversité amazonienne. À ce titre, le projet entend répondre à des questions essentielles tant pour ceux qui étudient la biodiversité que pour ceux qui l'utilisent et l'administrent. En se focalisant sur les liens entre modes de connaissance et modes de gouvernance de la biodiversité amazonienne, le projet entend ainsi apporter une contribution à l'expertise des parties prenantes en vue de les soutenir dans la mise en œuvre des politiques de conservation et de gestion des aires protégées, l'évaluation et la régulation de l'accès aux ressources génétiques selon un partage juste et équitable des bénéfices



découlant de leur utilisation, la définition d'une norme de compensation environnementale en relation avec une utilisation durable des ressources naturelles.

Encadré n° 30. PIA LABEX CEBA GEOLAW

GIS modeling of spatial tensions for biodiversity conservation in the Brazilian Amazonia, Programme d'investissements d'avenir Laboratoire d'excellence Centre d'étude de la biodiversité amazonienne, 2019-2020.

La mise en œuvre des politiques de conservation de la biodiversité en Amazonie brésilienne n'a pas toujours été confrontée à des parties prenantes en conflit et des stratégies de conservation ascendantes. Historiquement, les programmes environnementaux et de développement décidés au niveau national ont eu pour conséquence la perte de biodiversité, associée à des violations des droits de l'homme des populations locales. Les productions scientifiques liées à l'aménagement du territoire au Brésil suggèrent que l'absence de références géographiques coordonnées à un aménagement global du territoire dans la fédération brésilienne entraîne des tensions spatiales qui affectent négativement les politiques de conservation de la biodiversité. L'objectif principal de ce projet est d'analyser les interactions entre « société » et « écosystème » afin de promouvoir une gestion conjointe tenant compte du contexte des systèmes socio-écologiques. Les chercheurs ont testé l'hypothèse d'une « politique de déréglementation » en utilisant les cas de superposition spatiale et l'agrégation de différents produits géographiques pour la planification de l'utilisation des terres dans l'État du Pará au Brésil. L'approche a privilégié les relations interdisciplinaires entre droit et géomatique. La base de la méthodologie a été l'analyse transversale des deux domaines d'étude en utilisant des techniques d'interprétation juridique, géomatique et géostatistique. Le programme de recherche comporte quatre tâches. Premièrement, les chercheurs organisent des tableaux avec les règles d'occupation des différentes catégories d'utilisation des terres existantes dans l'État du Pará. Deuxièmement, ils identifient les zones de superposition et les agrégations géographiques. Troisièmement, ils conçoivent la métrologie des incertitudes géographiques en utilisant la géomatique, leur localisation et leurs attributs. Enfin, ils modélisent les tensions spatiales sur la conservation de la biodiversité dans l'État du Pará.

Encadré n° 31. École thématique PLASTIC

Planification spatiale résiliente dans des territoires à risques : regards croisés Amazonie-Caraïbe, École thématique CNRS / Labex Céba, 14-18 octobre 2019.

Une analyse critique des productions scientifiques liées à l'aménagement du territoire au Brésil suggère que l'absence de référentiels géographiques coordonnés à une stratégie globale de planification territoriale dans la fédération brésilienne entraîne des tensions spatiales en relation avec l'exploitation minière qui affecte négativement les politiques de conservation de la biodiversité. Du fait de l'importance des enjeux de la planification territoriale au regard de leur vulnérabilité exacerbée, les territoires français de l'Amazonie et de la Caraïbe sont porteurs d'une expérience inédite qui s'illustre notamment par la quantité de documents de planification qui tendent à normaliser l'aménagement et la gestion des territoires. L'École Thématique « Plastic » a été un espace de formation à la pratique de l'interdisciplinarité en mobilisant le thème des territoires miniers amazoniens, selon des grilles d'analyse empruntées aux SHS (Sciences humaines et sociales), aux SVE (Sciences du vivant et de l'environnement) et aux ST (Sciences et techniques). Elle avait pour objectif de proposer un cadre de recherche pluridisciplinaire sur la conceptualisation socio-écologique de la notion de planification spatiale (territoriale) dite « résiliente ». L'école thématique s'est tenue dans les communes de Parauapebas et de Canaã dos Carajas (Amazonie brésilienne) où se déploie le méga complexe minier de Carajas, la plus grande mine de fer à ciel ouvert au monde, exploitée par l'entreprise « Vale ». Le concept de « planification spatiale résiliente » est appréhendé sous l'angle de l'adaptation à des perturbations dans des contextes de vulnérabilités. La notion de « law for adaptation » est proposée par



Brian Walker en 2012 comme réponse dans un contexte de paradigmes divergents au sein des sciences de la biodiversité précisément entre les certitudes du droit et les incertitudes de l'écologie. Dans ce contexte, l'École thématique « Plastic » a contribué à rendre effective le « co-monitoring » du droit et de ses sujets.

Encadré n° 32. Contrat d'expertise sur la biodiversité dans les bananeraies

Évaluation et suivi de la biodiversité dans les bananeraies de Guadeloupe et de Martinique, Contrat passé avec l'Union des groupements des producteurs de bananes de la Guadeloupe et de la Martinique, 2013-2015.

À partir de 2008, en partenariat avec le ministère de l'Agriculture et les collectivités locales, le plan Banane Durable mis en place par les acteurs de la filière Banane de Guadeloupe et de Martinique, visait à renforcer cette production agricole selon trois axes majeurs : le développement social, la pérennité économique et la réduction de l'impact environnemental. Les pratiques culturales sont ainsi amenées à évoluer de façon à améliorer la préservation de l'air, de l'eau et de la terre, et favoriser ainsi la biodiversité dans les plantations. La biodiversité est un néologisme désignant la diversité naturelle des organismes vivants. Elle peut être évaluée en appréciant la variété des écosystèmes, des espèces, des populations, et des gènes dans l'espace et dans le temps. Depuis le sommet de la Terre à Rio en 1992, la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) définit comme prioritaires la protection et la restauration de la biodiversité. La biodiversité est en effet reconnue dans ce traité international comme une ressource vitale du développement durable et plus récemment de la transition écologique. La Stratégie de l'Union Européenne pour la Biodiversité et la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (2011-2020) relaient en Europe et en France les engagements à la CDB et aux protocoles s'y afférant, notamment Nagoya, 2010. Dans ce cadre, un Observatoire National de la Biodiversité (ONB), un Observatoire Agricole de la Biodiversité (OAB) et un Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) ont été mis en place permettant d'assurer un suivi de l'évolution de la biodiversité sur le territoire. Ces outils se basent sur le volontariat des acteurs, et les régions ultra-marines semblent n'y occuper qu'une place très marginale. À la demande de l'Union des groupements des producteurs de bananes de la Guadeloupe et de la Martinique et en collaboration avec des experts du Centre national de la recherche scientifique, de l'Université des Antilles et du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, le bureau d'étude CIHENCE a évalué et suivi la biodiversité dans les bananeraies de Guadeloupe et de Martinique. Cette étude a permis d'apprécier la biodiversité spécifique, à savoir la variété des espèces présentes sur les exploitations, et la biodiversité fonctionnelle, en termes de services rendus par des taxa.

Encadré n° 33. Contrat de collaboration DISC

Dipositif de Suivi des Changements socio-écologiques à la Réserve naturelle nationale de la Caravelle, Contrat de collaboration de recherche passé avec le Parc naturel régional de Martinique, 2015-2019.

Dans le cadre de son plan de gestion 2014-2018 de la Réserve naturelle nationale de la presqu'île de la Caravelle (RNNC), le syndicat mixte du Parc naturel Régional de la Martinique (PNRM) s'est fixé pour objectif de maintenir les populations d'oiseaux endémiques et remarquables qui fréquentent ce site. Les actions de conservation du Moqueur gorge-blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) et de son habitat sont déclinées en trois objectifs opérationnels : la connaissance des populations, la réduction du dérangement et la restauration des espaces d'alimentation. L'équipe BEST du LC2S et la Direction de la biodiversité et de l'aménagement durable du territoire (DBADT) du PNRM collaborent à la mise en œuvre de dispositifs scientifiques fiables, efficaces, reproductibles et pérennes qui permettent de fournir des données sur les variations inter et intra annuelles de l'état de la végétation, des usages et du Moqueur gorge-blanche (*R. brachyurus*) dans la RNNC et ses alentours. Ces dispositifs se veulent à la frontière des attentes du gestionnaire, des sciences académiques et des sciences participatives, et ainsi en congruence avec le concept de « forum hybride » dans lequel des mondes aux préoccupations aussi différentes que complémentaires se rencontrent et se fécondent



mutuellement en vue de produire de véritables changements de paradigmes. Pour répondre à cette ambition, le contrat de collaboration de recherche a produit des méthodes de suivi des variations inter et intra annuelle des changements socio-écologiques mis en œuvre pour l'étude et le suivi de trois objets au regard des enjeux de conservation du Moqueur gorge-blanche (*R. brachyurus*) : la végétation, les usages et les populations.

Encadré n° 34. Contrat d'expertise UNESCO

Candidature de la Martinique pour une inscription au patrimoine mondial de l'Unesco, Contrat d'expertise passé avec le Parc naturel régional de Martinique, 2016-2017 & 2020-2021.

La Collectivité Territoriale de Martinique, avec le soutien de l'État, a décidé de soumettre au centre du patrimoine mondial de l'Unesco la candidature de la Martinique pour l'inscription d'un ensemble de monuments écologiques de la Martinique. Trois enjeux majeurs concourent à la concrétisation de ce projet : une reconnaissance internationale, une gestion intelligente des territoires et un enjeu touristique. Trois conditions sont requises pour la réussite de ce projet : une parfaite connaissance entre tous les acteurs, une forte mobilisation pour la matérialisation du projet et un parfait respect des processus. Les impacts de cette reconnaissance sont médiatiques avec le renforcement de l'appartenance (fierté identitaire) et la mise en valeurs du patrimoine. Le 15 octobre 2020, le Comité français du patrimoine mondial (CFPM) s'est réuni pour examiner la candidature des Volcans et Forêts de la Montagne Pelée et des Pitons du Nord de la Martinique à l'inscription sur la liste du patrimoine mondial. Il s'agissait de la cinquième audition pour un projet inscrit sur la liste indicative nationale depuis 2014. Cette audition a permis d'exposer le dossier de candidature dans son ensemble et de rendre compte de la mise en œuvre du plan de gestion du bien afin de recueillir l'avis du CFPM. À l'issue de l'audition, le CFPM a réitéré son avis favorable en vue du dépôt de la candidature auprès du Centre du patrimoine mondial de l'Unesco, considérant que le projet d'inscription des Volcans et Forêts de la Montagne Pelée et des Pitons du Nord de la Martinique répond aux priorités actuelles de la Convention de 1972 pour la protection du patrimoine mondial. Afin de finaliser le dossier de candidature, le comité a porté à la connaissance des parties prenantes des recommandations. Le PNRM est chargé par la CTM d'assurer la maîtrise d'ouvrage déléguée du portage de la candidature de la Martinique au patrimoine Mondial de l'UNESCO. Il s'agit en effet, d'une procédure longue qui nécessite le recrutement d'experts et la mise en œuvre d'études scientifiques. Ainsi, une équipe projet sous la responsabilité des coordonnateurs de la procédure d'inscription au patrimoine mondial de l'Unesco, a notamment pour mission de répondre aux recommandations et au suivi des engagements pris dans le cadre du plan de gestion.

1.1.6 Une consolidation académique à venir au travers de l'IRCAB

Le Réseau de recherche international (IRN) porté par le LC2S s'appuie sur la légitimité acquise par ce dernier dans l'étude des processus de problématisation des rapports entre nature et culture – dans deux ensembles régionaux, la Caraïbe et les Amériques – à partir d'une approche résolument pluridisciplinaire. De manière plus ciblée, le LC2S s'est intéressé au cours des dernières années à l'analyse de la production et de l'appropriation des savoirs mobilisés et mobilisables dans les processus de conservation de la diversité biologique, dans les controverses socio-environnementales et dans les processus d'écologisation de l'action publique.

Les travaux relatifs à la biodiversité dans la Caraïbe et les Amériques sont largement tournés vers des politiques de conservation à la croisée de savoirs « globaux » résultant de rationalisations mises en normes, et de savoirs « locaux » reposant sur des usages hérités de l'expérience. En effet, ils ont



tendance à privilégier la définition de « hauts lieux » patrimoniaux d'une part, et le maintien de services écosystémiques d'autre part (Caricom *et al.* 2018³⁷, Rice *et al.* 2018³⁸, Sawyer *et al.* 2017³⁹, Gauthier-Clerc *et al.* 2014⁴⁰, Le Saout *et al.* 2013⁴¹, Wege *et al.* 2010⁴², Brooks *et al.* 2002⁴³; Shi *et al.* 2005⁴⁴, Pugh *et al.* 2005⁴⁵, Olson et Dinerstein 2002⁴⁶). Ces représentations conduisent à l'observation de situations pour lesquelles les choix collectifs reposent sur des stations de production de données investiguées à partir de grilles d'analyse biocentrées (Gros-Désormeaux 2015⁴⁷); ou sur la fabrique institutionnelle de services écosystémiques mobilisant plutôt une forme d'éco-anthropocentrisme (Tupiassu et Gros-Désormeaux 2017⁴⁸, Gros-Désormeaux 2011⁴⁹); renforçant ainsi la dimension plurielle du concept de biodiversité (Marty *et al.* 2005)⁵⁰. Quant aux interactions « homme-nature », elles ont été, pour l'essentiel, appréhendées à travers la question de la diversité culturelle – celle-ci étant parfois mise en miroir avec la diversité biologique (Kohler 2011⁵¹) –, les droits des communautés ou peuples autochtones (Bellier 2015⁵² et 2014⁵³, MacDowell Santos 2016⁵⁴), l'enjeu de la gouvernance du

³⁷ Caricom *et al.*, 2018, *The State of Biodiversity in the Caribbean community, a Review of Progress Towards the Aichi Biodiversity Targets*, UNEP, 104 p.

³⁸ Rice, J. *et al.*, 2018, *The regional assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services for the Americas, summary for policymakers*, IPBES, 41 p.

³⁹ Sawyer *et al.*, 2017, *Ecosystem Profile Cerrado Biodiversity Hotspot*, Critical Ecosystem Partnership Fund, 479 p.

⁴⁰ Gauthier-Clerc, T. *et al.*, 2014, *Sciences de la conservation*, de Boeck, 347 p.

⁴¹ Le Saout, S. *et al.*, 2013, Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science*, 342(6160), 803-805

⁴² Wege, D. C. *et al.*, 2010, *Ecosystem Profile: The caribbean islands biodiversity hotspot*, Critical Ecosystem Partnership Fund, 145 p.

⁴³ Brooks, T. M. *et al.*, 2002, Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity, *Conservation biology*, 16(4), 909-923

⁴⁴ Shi, H. *et al.*, 2005, Integrating habitat status, human population pressure, and protection status into biodiversity conservation priority setting, *Conservation biology*, 19(4), 1273-1285

⁴⁵ Pugh, J. and Henshall Momsen, J., 2005, *Environmental planning in the Caribbean*, Ashgate, 198 p.

⁴⁶ Olson, D. M. and Dinerstein, E., 2002, The Global 200: Priority ecoregions for global conservation, *Annals of the Missouri Botanical garden*, 199-224.

⁴⁷ Gros-Désormeaux, J. R., 2015, Les incertitudes dans la cartographie de la biodiversité : le cas des Znieff dans les Antilles françaises, *Natures Sciences Sociétés*, 23(3), 256-265

⁴⁸ Tupiassu, L. and Gros-Désormeaux, J.-R., 2017, « El medio ambiente en la dinámica formal de los derechos del hombre », in Germana De Oliveira Moraes, Cristiane Derani, Elcio Nacur Rezende (Coord.), *Direito ambiental, sustentabilidade e direitos da natureza I*, Florianópolis, Condepi, 98-114

⁴⁹ Gros-Désormeaux, J.R., 2011, « Les corridors de conservation au sein du hotspot Caraïbe, des usages au service du développement », In Thierry Hartog and al. (coord.), *Terres d'Amérique : la Caraïbe, un espace pluriel en questions*, Paris, éditions Karthala, n° 8, 175-187

⁵⁰ Marty, P., *et al.* (dir.), 2005, *Les biodiversités : objets, théories, pratiques*, Paris, Éditions du CNRS, 261 p.

⁵¹ Kohler F., 2011, Diversité culturelle et diversité biologique : une approche critique fondée sur l'exemple brésilien, *Natures Sciences Sociétés*, 2011/2, vol. 9, 113-124

⁵² Bellier, I., (dir.), 2015, *Peuples autochtones dans le monde. Les enjeux de la reconnaissance*, Paris, L'Harmattan.

⁵³ Bellier I. (dir.), 2014, *Terres, Territoires, Ressources. Politiques, pratiques et droits des peuples autochtones*, Paris, L'Harmattan

⁵⁴ MacDowell Santos, C., 2016, Legal Dualism and the Bipolar State. Challenges to Indigenous Human Rights in Brazil, *Latin American Perspectives*, 207, 172-189



développement durable et des échelles d'action (Daniel 2019⁵⁵ et 2015⁵⁶ ; Haglung 2016⁵⁷ ; Teisserenc 2013⁵⁸). La thématique du débat public, en relation avec l'action collective et le jeu démocratique a également retenu l'attention (Guay et Hamel 2018⁵⁹).

Plus rares sont les regards croisés portés sur des espaces, certes différents mais confrontés à des défis similaires, la production scientifique se limitant le plus souvent à la juxtaposition d'études monographiques. Du coup, cette dernière tend à négliger le poids et le rôle des controverses autour des interactions homme-nature, et à privilégier, sous des modalités variées, une forme d'hyper-disciplinarité au sein des sciences de la biodiversité, faute d'un réel dialogue avec les sciences humaines et sociales spécialisées sur ces questions. Une telle démarche n'a pas réellement permis à ce jour de mettre en perspective les expériences analysées sur le terrain. En particulier, l'émergence de cadres d'analyse plus ou moins partagés ainsi que la construction collective de connaissances issues de milieux en concurrence ou en opposition restent un angle mort de la recherche comparée, même si elle a donné lieu à des études de cas intéressantes (Pinton et Granand 2007⁶⁰, Thirot *et al.* 2017⁶¹, Tupiassu *et al.* 2017⁶², Nobrega *et al.* 2017⁶³, Lalubie *et al.* 2015⁶⁴, Morel et Gros-Désormeaux 2012⁶⁵). Il en est de même des mécanismes par lesquels les différents types de savoirs circulent, sont appropriés et incorporés dans les dispositifs d'action publique. De sorte qu'il existe peu d'études comparées sur les modalités de construction des compromis sociopolitiques, sociotechniques ou socioculturels à travers les scènes et les arènes où se confrontent et se coordonnent les différentes visions de la biodiversité au sein de l'espace Caraïbe-Amériques.

En confortant les réseaux constitués autour du LC2S par la structuration d'un circum-caraïbe à la croisée des Antilles, de l'Amazonie et l'Isthme centraméricain, l'Institut international de recherche Caraïbe-

⁵⁵ Daniel, J., 2019, Les défis du développement durable dans la Caraïbe, *Études caribéennes* [en ligne], 42, Avril 2019, mis en ligne le 27 avril 2019

⁵⁶ Daniel, J., 2015 La mise en discours et en politique du développement durable dans l'espace caraïbe », *Natures Sciences Sociétés*, 23(3), p. 114

⁵⁷ Haglung, L., 2016, New Forms of Environmental Governance in São Paulo. Implications for Human Rights, *Latin American Perspectives*, 207, 116-134

⁵⁸ Teisserenc P., 2013, *L'action publique dans ses nouveaux territoires en France et au Brésil*, Paris, L'Harmattan

⁵⁹ Guay, L., Hamel, P., 2018, *Les aléas du débat public. Action collective, expertise et démocratie*, Québec, Presses de l'Université de Laval

⁶⁰ Pinton, F. and Grenand, P., 2007, Savoirs traditionnels, populations locales et ressources globalisées, in Aubertin, C., Pinton, F., Boisvert, V. (Eds), *Les Marchés de la biodiversité*, Paris, IRD, Éditions, 165-194

⁶¹ Thirot, M. *et al.*, 2017, Des savoirs locaux aux experts naturalistes, *Revue d'ethnoécologie* [En ligne], 11 | 2017, mis en ligne le 03 juillet 2017, consulté le 14 décembre 2017

⁶² Tupiassu, L. *et al.*, 2017, Land Regularization And Environmental Policy: Incongruences Of The Rural Environmental Registry In The State Of Pará, *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 7(2), 189-203

⁶³ Nobrega, B. *et al.*, 2017, Análise Econômica do Direito Aplicado ao Instituto do ICMS Verde, in Jean Carlos Dias, José Claudio Monteiro de Brito Filho, José Henrique Mouta (coord.), *Concretização dos Direitos Fundamentais e sua Fundamentação*, Juspodivm/Cesupa.

⁶⁴ Lalubie, G. *et al.*, 2015, L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique, *Noroiis*, 235, 51-66

⁶⁵ Morell, M. and Gros-Désormeaux, J.-R., 2012, The caribbean information system: from satellite to decision makers, *Meteorological Technology International*, numéro de mai, 42-45



Amériques sur la biodiversité invite à porter des regards croisés sur les fondements théoriques et opérationnels de discours épistémologiques, conceptuels et méthodologiques produits par les recherches menées à l'échelle de la Caraïbe et des Amériques. De ce point de vue, il paraît intéressant d'organiser la réflexion et de la prolonger par des recherches à partir d'une interrogation centrale sur les processus décisionnels relatifs à la biodiversité, voire plus largement aux services rendus par les systèmes écologiques aux sociétés. Mobilisant des connaissances et des savoirs multiformes, ces processus décisionnels sont, pour une large part, tributaires des représentations construites autour de deux notions, celles de changement et de conservation, qui tendent à structurer les choix collectifs au sein des sociétés de l'espace Caraïbe-Amériques.

En effet, les néotropiques de la Caraïbe et des Amériques sont connus pour abriter une diversité biologique bénéficiant d'une reconnaissance internationale, tout en étant soumise à de fortes contraintes de développement (démographique, agricole, urbain, touristique, etc.), qui pèsent sur la résilience des écorégions. Ce faisant, leurs socio-écosystèmes se montrent particulièrement vulnérables (Mc Gregor *et al.* 2009⁶⁶). L'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la sévérité des ouragans (Webster *et al.* 2005⁶⁷) est un problème majeur lié au réchauffement planétaire et au changement climatique, avec des effets potentiellement importants sur la biodiversité (Askins et Ewert 1991⁶⁸, Brokaw et Walker 1991⁶⁹, Wunderle *et al.* 1992⁷⁰, Wunderle 1995⁷¹, Imbert *et al.* 1998⁷², Rittenhouse *et al.* 2010⁷³) et sur l'émergence de maladies infectieuses, en particulier celles associées à la faune sauvage (Jones *et al.* 2008⁷⁴ ; Sehgal 2010⁷⁵). La mondialisation, la croissance démographique et la gestion des déchets, en particulier sur les îles fortement urbanisées (Potter 2000⁷⁶), sont également une source de préoccupation. Dans un contexte de prolifération des normes en matière de développement durable orienté vers une « économie verte et bleue », les socio-écosystèmes antillais, amazoniens et centraméricains constituent

⁶⁶ McGregor, D. *et al.*, 2009, *Global Change and Caribbean Vulnerability. Environment, Economy and Society at Risk*. University of the West Indies Press, Kingston

⁶⁷ Webster, P.J. *et al.*, 2005, Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment, *Science* 309: 1844-1846

⁶⁸ Askins, R.A. and Ewert, D.N., 1991, Impact of hurricane Hugo on bird populations on St-John, United States Virgin Islands, *Biotropica* 4: 481-487

⁶⁹ Brokaw, N.V.L. and Walker, L.R., 1991, Summary of the effects of Caribbean hurricanes on vegetation, *Biotropica* 23: 442-447

⁷⁰ Wunderle, J.M. *et al.*, 1992. Short-term effects of hurricane Gilbert on terrestrial populations on Jamaica, *Auk* 109: 148-166

⁷¹ Wunderle, J.M., 1995, Responses of bird populations in a Puerto-Rican forest to hurricane Hugo – The first 18 months, *Condor* 79: 879-896

⁷² Imbert, D. *et al.*, 1998, Hurricanes and biological diversity in tropical forests - The case of Guadeloupe, *Acta Oecologica* 19: 251-262

⁷³ Rittenhouse, C. *et al.*, 2010, Avifauna response to hurricanes: regional changes in community similarity, *Global Change Biology* 16: 905-917

⁷⁴ Jones, K.E. *et al.*, 2008, Global trends in emerging infectious diseases, *Nature* 451: 990-993

⁷⁵ Sehgal, R.N.M., 2010, Deforestation and avian infectious diseases, *Journal of Experimental Biology* 213: 955-960

⁷⁶ Potter, R.B., 2000, *The Urban Caribbean in an Era of Global Change*, Ashgate, Aldershot, U.K.



des laboratoires privilégiés pour étudier les enjeux de société associés à la biodiversité. Dans cette perspective, il convient de comprendre et d'expliquer : comment et pourquoi les problématiques liées à la biodiversité sont mobilisées afin d'atteindre des objectifs à la fois politiques, économiques et juridiques ; quelles sont les représentations et données recherchées et quels sont les modes de gestion privilégiés ; comment sont interprétés et utilisés les résultats de la recherche scientifique ; quels sont les choix collectifs – et pour quels choix de conservation – qui sont arrêtés face aux changements – et quels changements – que ces derniers soient imposés ou voulus ?

Dans bien des cas, la biodiversité est présentée comme un atout ou une richesse à valoriser et à promouvoir, dans le cadre d'un développement se voulant « durable » ou plus modestement « soutenable ». Plus que jamais, elle est placée au cœur de représentations divergentes associant d'une part les écosystèmes à la production de biens et d'autre part à la fourniture de services. La biodiversité y est ainsi appréhendée comme une source potentielle de changement autant que possible maîtrisé, notamment dans une perspective de développement socio-économique, mais aussi subi, dans le cadre d'une anticipation des contraintes liées aux changements globaux, en particulier le dérèglement climatique.

Sous la forme d'un Réseau de recherche international (IRN), l'IRCAB entend mettre au jour les processus complexes d'où tendent à émerger de nouveaux paradigmes d'action publique forgés par des coalitions d'acteurs agissant à différentes échelles, locale, nationale, régionale et internationale. Comment ces référentiels agrègent – dans des visions du monde qui se veulent cohérentes et en phase avec les enjeux qui assaillent l'espace Caraïbe-Amériques – de nouvelles représentations de l'avenir ? Comment et par quels mécanismes de médiation s'opère le passage à la dimension opérationnelle des différents types de connaissances théoriques et expérimentales ? En contrepartie, comment et dans quelle mesure les savoirs opérationnels enrichissent-ils la production de savoirs théoriques tout en réduisant leurs incertitudes ?

Ces interrogations centrales induisent plusieurs questions secondaires sur la production, le croisement et l'incorporation des différents types de connaissances dans les processus de décision, d'élaboration et de mise en politique de la biodiversité (en particulier la manière, sans doute différenciée, de faire appel d'un territoire à l'autre, à la science au sein de l'espace Caraïbe-Amériques) ; les processus d'hybridation entre les sphères où sont produits les différents savoirs et connaissances ; le rôle des échanges au sein et entre ces sphères dans la construction de compromis sociopolitiques, sociotechniques et socioculturels ainsi que le poids des controverses sociotechniques dans les choix collectifs ; le contexte de relativisation, voire d'affaiblissement du statut de la connaissance scientifique et, corrélativement de valorisation d'autres types de savoirs (savoirs traditionnels, savoirs communautaires) de plus en plus associés aux enjeux de la participation citoyenne et de prise en compte de la diversité culturelle ; le rôle du débat et des délibérations publiques dans la fabrique institutionnelle des politiques publiques en matière de biodiversité ; les types de gouvernance qui découlent de ces



débats et la manière dont les décideurs s'ouvrent ou se ferment au débat public ; les processus de mise en normes juridiques de la biodiversité, de sa complexité et de ses capacités d'adaptation ou de résilience, tant au niveau interne et intra-caribéen qu'à l'échelle internationale ; les processus d'intégration de la biodiversité dans les stratégies de développement socio-économique.

L'Institut international de recherche Caraïbe-Amériques sur la biodiversité sera organisé autour de trois groupes de travail correspondant à trois thématiques centrales : conservation de la biodiversité, tensions socio-environnementales et écologisation de l'action publique. Les partenaires constituent un premier cercle de consolidation de l'IRCAB, autour de compétences développées au sein du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique, France), de l'UA (Université des Antilles, French West Indies), de l'UFPA (Universidade Federal do Pará), du CESUPA (Centro Universidade do Pará), de l'ONG CI (Caribaea Initiative, France), de l'UCR (Universidad de Costa Rica), de l'UM (Université de Montpellier, France), de l'UG (Université de Guyane), de UWI (University of the West Indies, West Indies), de l'IES (Instituto de Ecología y Sistemática, Cuba), le CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brésil) et de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement, France). Chacun de ces groupes comporte des membres d'équipes spécialisées ou implantées sur les territoires qui feront l'objet de recherches de terrain de façon à favoriser le croisement des regards.



1.2 Les productions d'une recherche collective pluridisciplinaire

1.2.1 Activités de recherche

1.2.1.1 Une activité façonnée par des contrats en « recherche-action »

L'encadré n° 35 fait état des responsabilités occupées depuis 2004 dans la gestion d'une vingtaine de programmes ou de projets. Les contrats coordonnés sont au nombre de cinq dont deux régionaux (contrat de collaboration de recherche et FEDER), deux nationaux (ANR et PIA) et trois internationaux (LIFE, FEDER et FAPESP). La responsabilité de tâches est visible dans une dizaine de programmes ou projets nationaux (ANR, PIA, RITA et fondations), européens (H2020 et FEDER) et internationaux (CAPES-COFECUB). Enfin, la contribution aux programmes ou projets de recherche s'est aussi illustrée aux niveaux régional et national.

Encadré n° 35. Responsabilités dans la gestion de programmes ou de projets

MAILLARD, Jean-François (coordination), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (contributeur) et coll.**, « ORGFH » Orientations Régionales pour la Gestion et la Conservation de la Faune Sauvage et de ses Habitats, Direction Régionale de l'Environnement (Martinique) et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 2004.

MORELL, Marc (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable) et coll.**, « Caribsat project » a caribbean environmental information system based on remote sensing data, INTERREG Caraïbe, 2009-2012.

KOMOROWSKI, Jean-Christophe (coordination), Frédéric, LEONE (responsable), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (contributeur) et coll.**, « CASAVA » Compréhension et Analyse des Scénarios, Aléas, et risques Volcaniques aux Antilles, Agence Nationale de la Recherche (ANR) / Appel à projets « Risques naturels », 2010-2014.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Christelle, BERANGER (responsable), Harry, GROS-DESORMEAUX (contributeur), Nathalie, DESSART (contributeur), Philippe, HUNEL (contributeur), « Life+ CAPDOM Martinique » déclinaison des actions de conservation de l'avifaune prioritaire des départements d'Outre-Mer à la Martinique, Fonds européens pour le financement de la politique environnementale, 2010-2015.

SOLER, Alain (coordination), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable) et coll.**, Réduction de l'impact des pathogènes de l'ananas avec des systèmes de culture sans pesticides, Réseaux d'innovation et de transfert agricole, 2011.

BÉRARD, Yann (coordination), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable) et coll.**, « Abios » Amazonian Biodiversity in Society, projet stratégique, Laboratoire d'excellence Centre d'études de la biodiversité amazonienne, Agence nationale de la recherche (PIA), 2013-2015.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur) et coll., « BioConSerT » Biodiversité, Conservation, Services et Territoires, Fonds européen de développement régional, 2015.

LEONE, Frédéric (coordinateur), Matthieu, PEROCHE (responsable), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (contributeur)**, « Exploit » exploitation et transfert vers les collectivités des Antilles françaises d'une méthode de planification des évacuations en cas d'alerte tsunami, Fondation de France/Appel à projets « Quels littoraux pour demain ? », 2016-2018.



GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Steven, SON (responsable), Thomas, ALEXANDRINE (contributeur), Christophe, AUGUSTE (contributeur), Laurent, LOUIS-JEAN (responsable), Emilie, LAGHAE (contributeur), Lise, TUPUIASSU (contributeur), Nadine, VENUMIERE (contributeur) *et coll.*, Contrat de collaboration scientifique sur la conception et la mise en œuvre de Dispositifs de suivi des changements environnementaux (DiSC) à la Réserve naturelle Nationale de la presqu'île de la Caravelle (Martinique), Parc naturel régional de la Martinique (PNRM) et Centre national de la recherche scientifique (CNRS), 2015-2019.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Lise TUPUIASSU (responsable), Rodolphe BASTOS (responsable), Isabelle VESTRIS (responsable), Karine GALY (responsable) et Justin DANIEL (responsable), « Jambu-RNP » Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program, MoU entre le Centre national de la recherche scientifique, l'Université des Antilles, l'Université fédérale du Pará et le Centre universitaire supérieur du Pará, 2015-2020

MAZUREK, Hubert (coordination), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable)**, Louis, ARREGHINI (contributeur), Caroline, COCHET (contributeur), Justin, DANIEL (contributeur), Philippe, PALANY (contributeur), Debra, PEREIRA (contributeur), Myriam, THIRIOT (contributeur), « Terrimar » Territoires et Acteurs au prisme des aires marines protégées. Enjeux, Synergies, Contraintes, Fondation de France/Appel à projets « Quels littoraux pour demain ? », 2016-2018.

BÉRARD, Yann (coordinateur), **GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (responsable) et coll.**, « RekAbios » Regime of Knowledge for Amazonian Biodiversity, projet stratégique, Laboratoire d'excellence Centre d'études de la biodiversité amazonienne, Agence nationale de la recherche (PIA), 2016-2018.

ZAHIBO, Narcisse (coordinateur), Philippe, Palany (responsable), Frédéric, Léone (responsable), **Jean-Raphaël (contributeur) et coll.**, « C3AF » Changement Climatique et Conséquences sur les Antilles Françaises, Fonds européen de développement régional, 2016-2019.

LEÓN, Carmelo J. (coordinateur), Yen E., LAM-GONZÁLEZ (responsable), Narcisse, ZAHIBO (responsable), Justin, DANIEL (responsable), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable)**, Jonathan, PRIAM (contributeur) *et coll.*, « SOCLIMPACT » Downscaling climate impacts and decarbonisation pathways in EU islands, and enhancing socioeconomic and non-market evaluation of climate Change for Europe, for 2050 and Beyond, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement n° 776,661, 2017-2021.

LAGAHE, Émilie (coordinatrice), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable)**, Jonathan, PRIAM (contributeur) *et coll.*, Panorama socio-technique de la télédétection satellitaire dans les Petites Antilles, Appel à projet de recherche annuel du Laboratoire d'excellence Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus Observation Homme-Milieus Littoral Caraïbe, 2018-2020.

TUPIASSU, Lise (coordinatrice), Justin, DANIEL (responsable), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (responsable)**, Luly, FISCHER (responsable), Intégration, biodiversité et socio-écologie dans l'utilisation des sols des territoires amazoniens et caribéens (IBIS), Coordination pour le perfectionnement du personnel de l'enseignement supérieur et Comité Français d'Évaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil (CAPES-COFECUB), 2018-2021.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Luly, FISCHER (responsable), Lise, TUPUIASSU (responsable), José, BENATTI (contributeur), « GeoLaw » GIS modeling of spatial tensions for biodiversity conservation in the Brazilian Amazonia, appel à projets annuels du Laboratoire d'excellence Centre d'études de la biodiversité amazonienne, Agence nationale de la recherche (PIA), 2019-2020.

LEONE, Frédéric (coordinateur), Philippe, PALANY (responsable), Stéphanie, DEFOSSEZ (contributeur), Virginie, DUVAT (responsable), Narcisse, ZAHIBO (responsable), Delphine, GRANCHER (responsable), Yann, BÉRARD (responsable), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (contributeur)**, Dimitri, BECHACQ (contributeur), Yves, MONTOUROY (contributeur), Madly, ETILE



(contributeur) *et coll.*, « Tirez » Transfert des apprentissages de retours d'expériences pour le renforcement des capacités de réponse et d'adaptation individuelles et collectives dans un contexte de changement climatique (Petites Antilles du Nord - saison cyclonique 2017), Agence Nationale de la Recherche (ANR), Appel à projets « ouragans 2017 catastrophe, risque et résilience », 2018-2022.

HONEGGER, Anne (coordinatrice), Florence, BEUZE (responsable), Marylise, COTTET (responsable), **Jean-Raphaël, Gros-Désormeaux (responsable)**, Yann, BÉRARD (responsable), Justin, DANIEL (responsable), Victor, DAVID (contributeur) *et coll.*, Gestion intégrée de la biodiversité et des pollutions et connectivités socio-écologiques à l'échelle des bassins-versants maritimes insulaires tropicaux en Martinique, Fondation de France, Appel à projets « Les futurs des mondes du littoral et de la mer », 2020-2022.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Jean-Philippe, MARECHAL (responsable), Philippe, PALANY (responsable), Justin, DANIEL (responsable), Lise, TUPIASSU (responsable), Solange, TELES (responsable) *et coll.*, Coastal Environment under Sargassum crisis (CESAR), Agence Nationale de la Recherche (ANR), Appel à projets conjoint « Recherche, développement et innovation » SARGASSES, 2020-2022.

1.2.1.2 Un investissement régulier dans l'animation de la recherche

L'encadré n° 36 fait état de responsabilités de coordination (n=7), d'organisation (n=11), de modération (n=2) et de discussion (n=3) dans plus d'une vingtaine d'évènements scientifiques depuis 2010. Plus de la moitié de l'investissement en matière de coordination concerne des évènements internationaux. Les contributions à l'organisation d'évènements confirment cette tendance avec néanmoins une présence plus marquée au niveau national et régional. Toutes les formes d'investissements dans l'animation de la recherche se sont opérées au sein d'espace où les regards pluridisciplinaires se sont croisés pour faire se rencontrer les savoirs et l'action.

Encadré n° 36. Responsabilités dans des évènements scientifiques

BURAC, Maurice (coordinateur), Jean-Louis VERNIER (organisateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX** (organisateur), Cyrille, BARNERIAS (organisateur) *et coll.*, colloque « Biodiversité insulaire, la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles », UAG et DIREN, Schoelcher, Martinique, 8-10 novembre 2010.

MORELL, Marc (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur)** *et coll.*, colloque « CARIBSAT du satellite au décideur », IRD, Fort-de-France, Martinique, 21 mars 2013.

DANIEL, Justin (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur)** *et coll.*, séminaire « Gouvernance du développement durable et de la biodiversité » de l'UMR 8053 LC2S, Schoelcher, Martinique, 26 avril 2013.

FERNANDES, Paula (coordinatrice), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (modérateur)** *et coll.*, conférence finale du projet DEVAG « réseau caribéen pour le développement de systèmes horticoles agroécologiques », Schoelcher, Martinique, 5 novembre 2013.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (modérateur), Réunion du réseau des Centres régionaux d'information géographique (CRIGEs), table ronde de l'Association française de l'information géographique, Ajaccio, Corse, 6 juin 2014.

BERARD, Yann (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur)** *et coll.*, séminaire « Légitimité des aires protégées aux Antilles Guyane : processus de territorialisation par la mobilisation du concept de biodiversité », URM 8053 LC2S, Centre IRD, Cayenne, 19 juin 2014.



GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur) et coll., Journée d'étude BioConSerT, séminaire de l'UMR 8053 LC2S, Campus de Schoelcher, Martinique, 19 mai 2015.

TUPIASSU, Lise (coordinatrice), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur)**, Isabelle, VESTRIS (organisatrice), Karine, GALY (organisatrice) et Justin DANIEL (organisateur) *et coll.*, Uso e gestão dos recursos naturais renováveis : diálogos pluridisciplinaires entre Amazônia brasileira e Caribe, séminaire du Centro Universitário do Estado do Pará, Belém (Pará), Brésil, 15-16 juin 2015.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur) et coll., Ateliers de restitution du projet BioConSerT, Campus de Schoelcher, Martinique, 23-29 novembre 2015.

CÉZILLY, Frank (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur) et coll.**, Caribaea initiative research and conservation workshop (CIRCW) on Animal invasive species in the Antilles: the relevance of scientific research to conservation, Fort de France, Martinique, 22-24 mars 2016.

BERARD, Yann (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (discutant)**, Séminaire de l'équipe Best de l'UMR 8053 LC2S "Changements environnementaux et société" (CHASE), « Gouvernance de l'information environnementale : les promesses du partage », par D. Matthieu NOUCHER, Schoelcher, Martinique, 24 novembre 2016.

BURAC, Maurice (coordinateur), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur) et coll.**, 4^{ème} journée de l'information géographique, congrès du Centre régional d'information géographique (CRIGE) GéoMartinique, Schoelcher, Martinique, 25 novembre 2016.

TUPIASSU, Lise (coordinatrice), Rodolpho, BASTOS (organisateur), Otavio, DO CANTO (organisateur) et **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur)**, Semana de Cooperação Científica Internacional Amazônia-Caribe, séminaire du « Núcleo de Meio Ambiente », de « Instituto de Ciências Jurídicas da Universidade Federal do Pará », du « Cesupa » et de l'UMR 8053 LC2S, Belém (Pará), Brésil, 7-13 mai 2017.

LOPEZ, Pascal Jean (coordinateur), Malika, RENE-TROUILLEFOU (organisatrice), Jean-Raphaël, **GROS-DESORMEAUX (discutant) et coll.**, Séminaire annuel de l'Observatoire Hommes-Milieux (OHM) Port Caraïbe, campus de Fouillole, Guadeloupe, 2 novembre 2017.

TUPIASSU, Lise (coordinatrice), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur) et coll.**, IV Semana de Cooperação Científica Internacional Amazônia-Caribe, séminaire du "Núcleo de Meio Ambiente", de "Instituto de Ciências Jurídicas da Universidade Federal do Pará", du "Cesupa" et de l'UMR 8053 LC2S, Belém e Santarém (Pará), Brésil, 15-23 septembre 2018.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Christine, CHIVALON (organisatrice) et Myriam, COTTIAS (organisatrice), « La question de la terre », Journée d'étude de l'ANR REPAIRS, Martinique, Schoelcher, 23 novembre 2018.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Luly, FISCHER (organisatrice), TUPIASSU, Lise (organisatrice) et Justin, DANIEL (organisateur), V semaine de coopération scientifique internationale Amazonie-Caraïbe, France, 11-19 mars 2019.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur) et coll., séminaire « Quand le Droit occupe les 50 pas géométriques, regards croisés Amazonie-Caraïbe », France (Martinique), 13 mars 2019.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur) et coll., séminaire « Le zonage de la biodiversité, regards croisés entre représentations naturalistes et juridiques », France (Martinique), 15 mars 2019.

TUPIASSU, Lise (coordinatrice), Luciana, FONSECA (organisatrice), **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX (organisateur)** et Justin, DANIEL (organisateur), « VII Seminário internacional de cooperação científica Amazônia-Caribe: sustentabilidade, risco e resiliência territorial », VII Semana de Cooperação Científica Internacional Amazônia-Caribe, Brésil, 7-11 octobre 2019.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (coordinateur), Lise, TUPIASSU (organisatrice), Luly, FISCHER (organisatrice), Justin, DANIEL (organisateur), « École Thématique Plastic », École



Thématique du CNRS organisé dans le cadre des écoles thématiques du LabEx Céba, Brésil, 14-18 octobre 2019.

LAVENTURE, Miguel (coordinateur), **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX (organisateur)**, Joëlle, TAILAME (organisatrice) *et coll.*, 5^{ème} journée de l'information géographique, congrès du Centre régional d'information géographique (CRIGe) GéoMartinique, Schœlcher, Martinique, 29 novembre 2019.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (discutant) *et coll.*, « L'apport des sciences humaines et sociales dans la gestion de l'eau », Séminaire de Office De l'Eau Martinique, France (Martinique), 3 décembre 2019.

1.2.1.3 De récentes contributions à l'évaluation de la recherche

Les contributions à l'évaluation de la recherche ont concerné deux des principales activités structurantes de la recherche : la publication et l'appel à projets. L'évaluation d'articles concerne une revue étasunienne spécialisée et deux revues pluridisciplinaires, dont l'une française et l'autre canadienne. Les projets de recherche évalués l'ont été dans le cadre de deux laboratoires d'excellence, le Centre d'étude de la biodiversité amazonienne (CEBA) et le Dispositif de recherche interdisciplinaire sur les interactions hommes-milieu (DRIIHM).

Encadré n° 37. Responsabilités dans l'évaluation de publications et de projets

Vertigo la revue électronique en sciences de l'environnement, publiée par l'Université du Québec à Montréal (UQAM), 2017.

Géocarrefour, publiée par l'Association des amis de la Revue de Géographie de Lyon, 2019.

The American Naturalist, published by The University of Chicago Press for The American Society of Naturalists, 2020.

Appel à projet de recherche annuel « APR » du Laboratoire d'excellence (**LabEx**) Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieu (**DRIIHM**), Observation Homme-Milieu (OHM) Littoral Caraïbe, 2017.

Appel à projet de recherche annuel « APR » du Laboratoire d'excellence (**LabEx**) Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieu (**DRIIHM**), Observation Homme-Milieu (OHM) Littoral Caraïbe, 2018.

Appel à projets annuels du Laboratoire d'excellence (**LabEx**), Centre d'Étude de la Biodiversité Amazonienne (**CEBA**), 2019.

Appel à projets annuels « Interface Science Société » du Laboratoire d'excellence (**LabEx**), Centre d'Étude de la Biodiversité Amazonienne (**CEBA**), 2020.

Appel à projet de recherche annuel « APR » du Laboratoire d'excellence (**LabEx**) Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieu (**DRIIHM**), Observation Homme-Milieu (OHM) Littoral Caraïbe, 2020.

Appel à projets stratégiques du Laboratoire d'excellence (**LabEx**), Centre d'Étude de la Biodiversité Amazonienne (**CEBA**), 2019 et 2020.



1.2.1.4 Une volonté de croiser les regards en société

Les espaces privilégiés où la recherche et la mise en œuvre de regards croisés ont été les plus remarquables sont les instances scientifiques. Le bilan des responsabilités et activités collectives régionales, nationales et européennes (encadré n° 38) fait état d'une participation accrue à des conseils scientifiques, ainsi qu'à des comités de gestion, au sein d'organismes publics et non gouvernementaux. Si le parti pris de pratiquer une recherche en société s'est plus particulièrement illustré par une présence régulière dans ces collectifs, la coordination de deux projets de territoire dont l'un structuré autour de partenariats publics et l'autre par des partenariats privés, constitue aussi un fait notable.

Encadré n° 38. Responsabilités et activités collectives au sein d'instances

Coordinateur scientifique de l'inventaire et du suivi de la biodiversité dans les bananeraies de Guadeloupe et de Martinique pour le compte de l'Union des grands planteurs de bananes (UGPBAN) des Antilles françaises, Cihence Sarl, 2013-2015.

Member of the NetBiome-**CSA**, Strengthening European research cooperation for smart and sustainable management of tropical and subtropical biodiversity in outermost regions and overseas countries and territories, 2013-2016.

Membre du Conseil scientifique du Parc naturel national de la Guadeloupe, 2013-2019.

Membre du Conseil scientifique de l'association « Caribaea Initiative », 2015-2019.

Coordinateur scientifique de la candidature de la Martinique à la liste des biens naturels classés au Patrimoine mondial de l'Unesco, Ministère de la transition écologique et solidaire, Préfecture de la Martinique, Collectivité territoriale de la Martinique et Parc naturel régional de la Martinique, 2016-2017.

Membre du Comité de gestion des réserves naturelles nationales de la Caravelle (RNC) et des îlets de Sainte-Anne (RNISA), Préfecture de la Martinique, depuis 2017.

Président du Conseil scientifique du musée régional du Père Pinchon, Collectivité Territoriale de Martinique, depuis 2017.

Membre du Comité régional de l'eau et de la biodiversité à la Martinique, Préfecture de la Martinique, 2017-2023.

Membre du Comité régional de l'eau et de la biodiversité à la Martinique, Préfecture de la Martinique, depuis 2018.

Membre du Comité local d'évaluation des appels à projet Outre-mer de l'Agence française de la biodiversité (AFB), depuis 2018.

Member of the H2020 Project FORWARD **External advisory board**, European Coordination and Support Action funded under the H2020 Swafs 2018–2020 call.

Président du Conseil scientifique et culturel du parc naturel régional de la Martinique (PNRM), Syndicat mixte du PNRM, 2015-2022

Président du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN), Préfecture de la Martinique, 2014-2023.

Membre du Conseil scientifique de l'Office français de la biodiversité (OFB), Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2020-2025.

Coordinateur général de la candidature de la Martinique à la liste des biens naturels classés au Patrimoine mondial de l'Unesco, Ministère de la transition écologique et solidaire, Préfecture de la Martinique, Collectivité territoriale de la Martinique et Parc naturel régional de la Martinique, depuis 2020.



1.2.1.5 Une montée en compétence dans l'encadrement de la recherche

Après de ponctuels et courtes expériences de responsable intérimaire au centre Martinique-Caraïbe de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) entre 2010 et 2011, le recrutement au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) a davantage encore consolidé une orientation professionnelle de plus en plus tournée vers le management de la recherche (encadré n° 39). En plus de la co-construction et de la mise en œuvre d'une équipe interne du Laboratoire caribéen de sciences sociales (LC2S) dénommé « Centre de recherche sur les pouvoirs locaux (CRPLC) » avant 2015, cette montée en compétence dans l'encadrement de la recherche s'est aussi illustrée par une participation notable à la structuration de deux dispositifs de recherche de l'Institut écologie environnement (InEE) du CNRS : un Réseau thématique pluridisciplinaire (RTP) dimensionné pour la coopération scientifique internationale dans la Caraïbe ; et un Observatoire homme-milieux (OHM) structuré autour de problématiques portuaires de l'île de la Guadeloupe. Depuis 2020, ce fort investissement dans des instances de gestion et de programmation de la recherche française s'est poursuivi en 2020 par une nomination au poste de directeur adjoint de l'Unité mixte de recherche 8053 LC2S.

Encadré n° 39. Responsabilités et activités de direction

Responsable administratif et scientifique intérimaire du centre IRD Martinique-Caraïbe, Institut de recherche pour le développement, 2010-2011.

Co-responsable de l'équipe 3 « Best » (biodiversité, environnement, société et territoire) de l'Unité mixte de recherche 8053 LC2S (Laboratoire caribéen de sciences sociales), Centre national de la recherche scientifique et Université des Antilles, depuis 2015.

Membre du bureau du Réseau thématique pluridisciplinaire international « Caraïbe », Institut Écologie Environnement du Centre national de la recherche scientifique, 2016-2019.

Membre du Conseil de direction OHM Littoral Caraïbe, LabEx DRIIHM, Institut Écologie Environnement du Centre national de la recherche scientifique, depuis 2016.

Directeur adjoint de l'Unité mixte de recherche 8053 LC2S (Laboratoire caribéen de sciences sociales), Centre national de la recherche scientifique et Université des Antilles, depuis 2020.

1.2.2 Produits de recherche

1.2.2.1 Une visibilité dans des revues scientifiques spécialisées et généralistes

La visibilité des productions scientifiques est principalement assurée au sein de revues francophones, anglophones et brésiliennes (n=26). Les principaux champs disciplinaires représentés au sein de celles-ci sont la géographie, l'écologie et le droit (encadré n° 40). Le parti pris de tendre vers des approches généralistes à la croisée de disciplines s'illustre par des contributions dans des revues comme « Natures Sciences Sociétés », « Vertigo » ou encore « Revue de la régulation ». Notons enfin une volonté marquée d'interagir avec les sciences juridiques.



Encadré n° 40. Publications dans des revues à comité de lecture

- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël** (2010). La traque aux Trigonocéphales (*Bothrops lanceolatus*) à la Martinique : vers une régression du nombre de captures. *Etudes Caribéennes*, 1, 41-45.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël** (2010). La vie associative autour de l'ornithologie à la Martinique. *Revue l'oiseaumag*, 98, 21.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël**, Alexis, TAYALAY (2011). La presqu'île de la Caravelle, refuge du Moqueur gorge blanche. *Revue l'oiseaumag*, 102, 66.
- MORELL, Marc, **Jean-Raphaël, GROS-DÉSORMEAUX** (2012). The caribbean information system: from satellite to decision makers. *Meteorological Technology International*, 42-45.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël** (2012). La biodiversité dans des territoires insulaires, approche théorique et perspectives de développement. *Développement durable et territoires*, 3, (1).
- DÉSSART, Nathalie, Philippe, HUNEL, **Jean-Raphaël, GROS-DÉSORMEAUX** (2013). Data collection for counting individuals and habitat characterization. *Computers and Communications (ISCC)*, 55-60.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël**, Thierry, LESALES, Alexis Georges, TAYALAY (2014). Behavioral observations on the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*): conservation implications. *Acta Ethologica*, 18, 197-208.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël** (2015). Les incertitudes dans la cartographie de la biodiversité : le cas des Znieff dans les Antilles françaises. *Natures Sciences Sociétés*, 23, (3), 256-265.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël**, Rémi PICARD et Sébastien SIBLET (2015). Perspectives pour l'intégration des comportements de l'avifaune dans la gestion d'agroécosystèmes insulaires tropicaux : le cas de cultures vivrières à la Martinique. *Cahiers Agricultures*, 24, (3), 177-185.
- LALUBIE, Guillaume, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Thierry NICOLAS (2015). L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique. *Norois. Environnement, aménagement, société*, 235, 51-66.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël**, Lise TUPIASSU et Rodolphe Zahluth BASTOS (2016). L'île et le vivant revisités dans la théorie de la biogéographie insulaire : les symptômes du syndrome d'insularité. *Revista GeoAmazonia*, 3, (5), 200-210.
- GROS-DÉSORMEAUX, Jean-Raphaël**, Erwan LAGABRIELLE, Thierry LESALES, Isabelle EXILIE, Lise TUPIASSU and Dimitri BÉCHACQ (2017). Living with or Eradicating Poisonous Snakes in Densely Populated Caribbean Islands: A Socio-Ecological Challenge for the French West Indies. *Open Journal of Animal Sciences*, 7, (4), 405-413.
- TUPIASSU, Lise, **Jean-Raphael GROS-DÉSORMEAUX** and Gisleno Augusto COSTA DA CRUZ (2017). Land Regularization and Environmental Policy: Incongruences of the Rural Environmental Registry in the State of Para. *Braz. J. Pub. Pol'y*, 7, 189-202.
- CLOOS, Patrick, Dimitri, BÉCHACQ et **Jean-Raphaël GROS-DÉSORMEAUX** (2018). Changement climatique, santé et migration : prioriser la recherche dans les Antilles. *Liaison Énergie Francophonie*, 110, 51-53.
- LEONE, Frédéric, Jean-Christophe KOMOROWSKI, Monique GHERARDI-LEONE, Guillaume LALUBIE, Thierry LESALES, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Julien DEYMIER (2018). Accessibilité territoriale et gestion de crise volcanique aux Antilles françaises (Guadeloupe & Martinique) : contribution à la planification des évacuations. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël**, Lise TUPIASSU, Gabriel MAUVOIS et Céline COISY (2019). Les valeurs universelles exceptionnelles des aires forestières patrimoniales des Petites Antilles : les cas emblématiques des îles de la Dominique et de la Martinique. *Novos Cadernos NAEA*, 22, (1), 9-31.



- MAZUREK, Hubert, Louis ARREGHINI, Caroline COCHET, Justin DANIEL, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Debra PEREIRA (2019). La création du parc naturel marin de Martinique : entre concertation et fragmentation. *Natures Sciences Sociétés*, 27, (3), 310-326.
- OLIVEIRA, Adriano Carvalho, Lise TUPIASSU and **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (2019). Princípio do poluidor-pagador: a análise da sua evolução sob a perspectiva da organização para o desenvolvimento e cooperação econômica. *Duc In Altum-Cadernos de Direito*, 11, (24), 225-259.
- OLIVEIRA, Adriano Carvalho, Lise TUPIASSU e **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (2019). A influência da soft law no sistema normativo brasileiro de proteção ambiental: o exemplo da declaração de estocolmo. *Cadernos de Direito Actual*, 11, 263-278.
- TUPIASSU, Lise, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Luly FISCHER (2019). L'optimisation de l'ICMS écologique à partir des indicateurs géographiques pour la protection environnementale en Amazonie. *Revista Jurídica da Presidência*, 21, 73-94.
- TUPIASSU, Lise, Luiz Paulo de Sousa Leão FADEL e **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (2019). ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará. *Revista Direito GV*, 15, (3), 1-35.
- TUPIASSU, Lise, Gisleno CRUZ, **Jean-Raphaël GROS DESORMEAUX** (2019). Autonomia x equidade: o dilema da utilização do critério gestão ambiental no ICMS ecológico paraense. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, 10, (1), 151-182.
- THIROT, Myriam, Philippe PALANY, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Lise TUPIASSU (2020). La mise en place du Parc Naturel Marin en Martinique : un révélateur du rapport inégalitaire entre le local et le global. *Vertigo la revue électronique en sciences de l'environnement*, 20, (1).
- TUPIASSU, Lise, Amanda de Souza GONÇALVES e **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (2020). Análise das reformas fiscais verdes no panorama europeu. *Revista de Direito Internacional Econômico e Tributário*, 14, (1), 1-27.
- TUPIASSU, Lise, Ana Elizabeth Neirão, REYMÃO, **Jean-Raphaël, GROS-DÉSORMEAUX** (2020). Socioeconomic and socioecological issues of the pandemic crisis in the Amazon. *Revue de la régulation*, accepté.
- SON, Steven Philippe, Daniel IMBERT, Sébastien MOTREUIL, Thomas ALEXANDRINE, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX** (2020). Morphological variation in the Martinican subspecies White-breasted thrasher *Ramphocinclus brachyurus brachyurus*. *Journal of Caribbean Ornithology*, in press.



1.2.2.2 Une imprégnation de la perspective interdisciplinaire dans des ouvrages

Si les contributions livresques (n=12) ont d'abord concerné la biogéographie, l'évolution des cinq dernières années laisse entrevoir des pistes de publications interdisciplinaires sur des institutions et des organisations (encadré n° 41).

Encadré n° 41. Publications d'ouvrages et de chapitres d'ouvrages

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (2004). *L'avifaune et son environnement : l'exemple du système insulaire tropical martiniquais*. Paris, éditions Publibook, 116 p.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Pascal, SAFFACHE (2004). *Phytogéographie, zoogéographie et écologie : voyage à travers un dédale de termes obscurs*. Paris, Publibook, 106 p.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Alexis Georges, TAYALAY (2009). Les guildes aviennes et leurs implications pour la gestion durable de la biodiversité, in Philippe Joseph (dir.), *Les écosystèmes forestiers des Caraïbes*. Paris, Karthala, pp. 329-346.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (2010). *La biodiversité dans les Petites Antilles : l'espace, l'oiseau et l'homme à la Martinique*. Berlin, EUE, 368 p.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (2011). Les corridors de conservation au sein du hotspot Caraïbe, des usages au service du développement, in Thierry Hartog et al. (dir.), *Terres d'Amérique : la Caraïbe, un espace pluriel en questions*. Paris, éditions Karthala, p. 175-187.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël (2013). La biodiversité, du néologisme à l'idéologie, in Maurice Burac et al. (dir.), *Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles*. Fort-de-France, DEAL Martinique édition, pp. 18-33.

CHEULA, Antoine, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX**, Alexis Georges, TAYALAY, Yugi, KATO, Sébastien, TOLLIS (2013). Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur gorge blanche, in Maurice Burac et al. (dir.), *Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles*. Fort-de-France, DEAL Martinique édition, pp. 167-173.

MANYRI, Laurent, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX** (2014). Simulating efficiency in change processes: a case study from a public sector organization, in Piet Kommers et al. (dir.) *Proceedings of International Conference on the ICT : Society and Human Beings*. Lisbon, Portugal.

MORELL, Marc, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX** (2015). Caribsats project: The European Union helps to the assessment of the environment in the Lesser Antilles, in Dana Lewis-Ambrose (dir.), *Small Island Development in the 21st Century—Perspectives from the Caribbean and around the world*. Tortola, H. Lavity Stout Community College editions.

NOBREGA, Bernardo Mendonça, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX**, Lise, TUPIASSU (2017). O modelo pressão-estado-resposta como ordenador eficaz de indicadores ambientais e sustentáveis, in Elisio Augusto Velloso, Luciana Costa da Fonseca, Patricia Blagitz Cichovski (dir.), *Direitos Humanos na Amazônia*. Salvador, Juspodivm-Cesupa, pp. 415-437.

NOBREGA Bernardo Mendonça, Lise, TUPIASSU, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX** (2017). Análise Econômica do Direito Aplicado ao Instituto do ICMS Verde, in Jean Carlos Dias, José Claudio Monteiro de Brito Filho, José Henrique Mouta (dir.), *Concretização dos Direitos Fundamentais e sua Fundamentação*. Juspodivm-Cesupa.

TUPIASSU, Lise, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX** (2017). El medio ambiente en la dinámica formal de los derechos del hombre, in Germana De Oliveira Moraes, Cristiane Derani, Elcio Nacur Rezende (dir.), *Direito ambiental, sustentabilidade e direitos da natureza*. Florianópolis, Condepi, pp. 98-114.



1.2.2.3 Une participation régulière aux manifestations scientifiques

Depuis 2004, le bilan de la participation à des manifestations scientifiques fait état de près d'une quarantaine de séminaires, de workshops, de conférences ou de colloques (encadré n° 42). Les thématiques qui traitent des institutions et des organisations se sont démarquées dès 2013 au moment de l'intégration à l'UMR 8053. Notons néanmoins une relative constance de contributions en lien avec l'information géographique.

Encadré n° 42. Contributions orales à des événements scientifiques

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La ressource aviaire dans les espaces insulaires », *sixième édition de l'Université de Juillet sur les instruments de la recherche dans la Caraïbe de l'école doctorale de l'Université des Antilles et de la Guyane*, Campus de Fouillole, Guadeloupe, 2004.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La gestion durable du Trigonocéphale (*Bothrops lanceolatus*) : une problématique insulaire », *colloque Amérique des plantations et développement durable à Université des Antilles et de la Guyane*, Campus de Fouillole, Guadeloupe, 2005.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Les guildes aviennes et leurs implications pour la gestion durable de la biodiversité », *colloque Ecosystèmes forestiers des Caraïbes*, Conseil général de Martinique et Université des Antilles Guyane, Hôtel Kalenda, Martinique, 05-10 décembre 2005.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Les districts ornithologiques dans les Petites Antilles », *Journées de géographie tropicale*, Comité national français de géographie, Campus de Schoelcher, Martinique, 07-10 novembre 2005.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Les oiseaux migrateurs dans la société martiniquaise : vers la prise en compte d'une richesse territoriale », *Festival international des oiseaux migrateurs dans la Caraïbe*, Le Robert, Martinique, 2008.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Le SIG972 », *4èmes rencontres des dynamiques régionales en Information Géographique*, Association française de l'information géographique et Plateforme Publique de l'Information Géographique en Nord Pas de Calais, Lille, 29-30 juin 2009.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Christian, DE VASSOIGNE, « La recherche en géographie dans le cadre du programme Caribsats », *séminaires du centre de recherche AIHP-GEODE (UAG-EA929)*, Campus de Schœlcher, Martinique, 2010.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Mise en place d'un Système d'information géographique pour la connaissance d'espèces à enjeux (le cas du Moqueur gorge blanche à la Martinique) », *séminaires du Centre d'études biologiques de Chizé (CNRS-UPR 1934)*, France, 2011.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La biodiversité dans un espace insulaire : voyage à la Martinique », *27ème festival international du film ornithologique de Ménagoute*, Ligue de protection des oiseaux, Ménagoute, 29 octobre 2011.

CHEULA, Antoine, David, RECHAL, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX**, « Land use / land cover in Lesser Antilles Islands: an example of regional approach for environment monitoring using remote sensing data », *Balwois international conferences on water, climate and environment*, Oak Ridge, Macédoine, 28 mai au 2 juin 2012.

MORELL, Marc, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX**, « Caribsats project: a caribbean environmental information system based on remote sensing data », *Balwois international conferences on water, climate and environment*, Oak Ridge, Macédoine, 28 mai au 2 juin 2012.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Antoine, CHEULA, Marc, MORELL, « Caribsats project: a caribbean environmental information system based on remote sensing data », *ISISA 2012 - Island world Conference XII*, Tortola, BVI, 29 mai au 1 juin 2012.



LEONE, Frédéric, Raphaële, GUTTON, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « Macro-Simulation of Human Evacuation in Case of Tsunami: First Results for a better Crisis Management », *ISISA 2012 - Island world Conference XII*, Tortola, BVI, 29 mai au 1 juin 2012.

LEONE, Frédéric, Julien, DEYMIER, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Marc, MORELL, « CARIBSAT GIS and GEO-Indicators of Natural Risks on Caribbean Basin: Tools for Comparative Diagnosis and Preventive Information at Regional Scale », *ISISA 2012 - Island world Conference XII*, Tortola, BVI, 29 mai au 1 juin 2012.

KATO, Yuji, Christian, DE VASSOIGNE, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Erwan, LAGABRIELLE, Raphaële, GUTTON, « Urban sprawl modelling in the Lesser Antilles: the case of a French island, Martinique », *ISISA 2012 - Island world Conference XII*, Tortola, BVI, 29 mai au 1 juin 2012.

DEPRAETERE, Christian, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Antoine, CHEULA, David, RECHAL, « Contributions of High-Resolution Remote Sensing Images to Small Islands Assessment in the Lesser Antilles: A Scientific Asset for Potential Biodiversity Estimates at Regional Scale », *ISISA 2012 - Island world Conference XII*, Tortola, BVI, 29 mai au 1 juin 2012.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Modélisation spatiale de la connaissance naturaliste », *Caribsat du satellite au décideur*, Fort-de-France, Martinique, 21 mars 2013.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La gouvernance par une collectivité régionale », *séminaire Gouvernance du développement durable et de la biodiversité de l'UMR 8053*, Schoelcher, Martinique, 26 avril 2013.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La géocollaboration », *Journées INSPIRE de la DEAL Guyane*, Cayenne, Guyane, 23-24 avril 2013.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Les incertitudes des savoirs experts dans les processus de territorialisation de la biodiversité : la cartographie des ZNIEFF dans les Antilles françaises », *séminaire de l'UMR 8053 Un tournant global des politiques environnementales ? Perspectives croisées Afrique-Caraïbe-Europe-Amériques*, Campus de Schoelcher, Martinique, 4 avril 2014.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La Znieff, un dispositif d'inventaire naturaliste producteur de patrimoines et de controverses », *séminaire de restitution du projet BioConSerT, CNRS et Université des Antilles Guyane*, Schoelcher, Martinique (France), 23-29 novembre 2015.

LAGARDE, Maxence, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « Perspectives d'amélioration des connaissances du patrimoine naturel : le cas des Znieff à la Martinique », *séminaire du Comité français du patrimoine mondial (CFPM), Biodiversité des espaces forestiers et volcaniques de la Martinique : des spécificités à l'exceptionnalité*, Parc naturel régional de la Martinique, Fort-de-France, Martinique (France), 12-13 octobre 2015.

MORTENSEN, Jennifer, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX**, Thierry LESALES, Alexis TAYALAY, et al., « Éléments de comparaison des Moqueurs gorge blanche de Martinique et de Sainte-Lucie : nouveaux indices d'un endémisme strict à la Martinique », *séminaire du Comité français du patrimoine mondial (CFPM), Biodiversité des espaces forestiers et volcaniques de la Martinique : des spécificités à l'exceptionnalité*, Parc naturel régional de la Martinique, Fort-de-France, Martinique (France), 12-13 octobre 2015.

BURAC, Maurice, Jean-Christophe ROUILLE, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX**, « La gouvernance partagée de l'information géographique : retour d'expérience du CRIGE Géomartinique », *journées d'étude La gouvernance informationnelle de l'environnement en Guyane*, Préfecture de la Guyane, Deal Guyane, CTG, Céba, AUDeG, CNRS, EA 2468, UMR 5319, Cayenne, Guyane (France), 08-09 septembre 2016.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Entreprendre la patrimonialisation de la nature : la construction des zones d'intérêts écologiques, faunistiques et floristiques », *séminaire annuel de l'Observatoire Hommes-Milieus (OHM) Port Caraïbe*, le Gosier, Guadeloupe, 3 octobre 2016.



GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Incertitudes et controverses dans la mise en carte de la nature : l'exemple des Znieff dans des hotspots de la biodiversité mondiale », *journées d'étude La gouvernance informationnelle de l'environnement en Guyane*, Préfecture de la Guyane, Deal Guyane, CTG, Céba, AUDeG, CNRS, EA 2468, UMR 5319, Cayenne, Guyane (France), 08-09 septembre 2016.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Maxence LAGARDE, Émilie LAGAHE, Lise TUPIASSU, « Incertitudes et controverses dans la mise en carte de la nature : l'exemple des Znieff dans des hotspots de la biodiversité mondiale », *journées de la gouvernance informationnelle de l'environnement du CNRS et de la Deal Guyane*, Cayenne, Guyane, 8-9 septembre 2016.

GROS-DÉSORMEAUX, Jean-Raphaël, Justin DANIEL, Karine GALY, « Developing cooperation capacity in biodiversity conservation: the French West Indies (FWI) territories perspectives », *session 42 Developing research capacity on biodiversity and conservation: a Caribbean challenge, 53rd ATBC Annual Meeting*, Montpellier (France), 19-23 juin 2016.

SON, Steven, Alexis Georges, TAYALAY, Frank, CÉZILLY, **Jean-Raphaël**, **GROS-DÉSORMEAUX**, « Ecology and conservation of the white-breasted trasher (*Ramphocinclus brachyurus*) in Martinique », *Caribaea initiative research and conservation workshop (CIRCW) on Animal invasive species in the Antilles: the relevance of scientific research to conservation*, Fort de France, Martinique, 22-24 mars 2016.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Céline COISY, Gabrielle MAUVOIS, « La fabrique d'une Déclaration de Valeur Universelle Exceptionnelle : état d'avancement de la candidature de la Martinique à la liste du patrimoine mondial de l'Unesco », *colloque annuel inter-CCEE outre-mer français*, Mamoudzou, Mayotte, 16-17 octobre 2017.

TUPIASSU, Lise, **Jean-Raphaël**, **GROS-DESORMEAUX**, « El medio ambiente en la dinámica formal de los derechos del hombre », *VI Encontro Internacional do Conpedi*, San José, Costa Rica, 23-25 mai 2017.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La Directive-cadre sur l'eau en Martinique », *Les enjeux liés à la gestion de l'eau et de l'espace : quelques cas d'étude au Brésil et en France*, séminaire organisé par Forces du droit, Université Paris 8, France, 07 novembre 2018.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « De la Valeur Universelle Exceptionnelle au Patrimoine Mondial de l'Unesco, une conception à la croisée du scientifique et du politique », *séminaire COFECUB-CAPES IBIS Les enjeux de l'anthropocène aux Amériques : regards croisés entre les politiques de conservation au Brésil et en France*, organisé par le SERDEAUT, Panthéon-Sorbonne, Paris, France, 06 novembre 2018.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Production, régulation et appropriation des savoirs de la conservation : la mise en carte de la nature dans les Antilles françaises », *IV Semana de Cooperação Científica Internacional Amazônia-Caribe*, organisé par Núcleo de Meio Ambiente, Instituto de Ciências Jurídicas da Universidade Federal do Pará, Cesupa et UMR 8053 LC2S, Belém e Santarém (Pará), Brésil, 15-23 septembre 2018.

LALUBIE, Guillaume, Jonathan, PRIAM, **Jean-Raphaël** **GROS-DESORMEAUX**, « La mise en SIG de l'évolution foncière aux Antilles françaises », *Journée d'étude de l'ANR REPAIRS*, Martinique, Schœlcher, 23 novembre 2018.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Les représentations du concept de résilience dans la Caraïbe », *CSA 44th Annual conference*, Colombie, 3-7 juillet 2019.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La donnée géographique et la vie quotidienne », *5e JIG Cinquième Journée de l'Information Géographique*, France (Martinique), 29 novembre 2019.

NEVES, Fernanda, Lise TUPIASSU, Lorrain LIMA DOS SANTOS, **Jean-Raphaël** **GROS-DESORMEAUX**, « A reconfiguração do Pagamento por Serviços Ambientais em proveito das comunidades tradicionais na Amazônia », *XIII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*, Brésil, 23-26 septembre 2019.



PRIAM, Jonathan, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Rosita LABARDE, Maxence LAGARDE, M., Émilie LAGAHE, « Cartographie des tensions spatiales au sein des Znieff à la Martinique », *5e JIG Cinquième Journée de l'Information Géographique*, France (Martinique), 29 novembre 2019.

1.2.2.4 Une implémentation d'instruments de recherche collaboratifs

Les instruments de recherche collaborative mis en œuvre sont au nombre de deux (encadré n° 43). Le premier est un progiciel développé en langage de programmation IDL *Interactive Data Language* à partir de la plate-forme de programmation ENVI. Il a pour objectif de détecter, de quantifier et de comparer automatiquement la densification et l'expansion de taches urbaines à partir d'images SPOT dans le cadre de la thématique de suivi des changements, proposée par le projet Caribsat à une communauté d'agglomération de la Martinique. Le second instrument est une plate-forme numérique interdisciplinaire actuellement hébergée à la Direction des systèmes d'information et du numérique (DSIN) de l'Université des Antilles. Elle assure aux membres de LC2S (stagiaires, doctorants, enseignants-chercheurs, chercheurs et partenaires) un espace de sauvegarde, de traitement, de partage de données, d'informations, de connaissances et de logiciels.

Encadré n° 43. Développement de plates-formes et d'observatoires

Réchal, David, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Christian, de Vassoigne, Progiciel IHM (interface homme-machine) ENVI-IDL pour la recherche de zones homogènes et étude de leur évolution spatiale et statistique au cours du temps par télédétection, Projet Caribsat, Programme Interreg IV Caraïbe, UMR Espace-Dev, Institut de recherche pour le développement (IRD).

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Jonathan PRIAM, Émilie LAGAHE, Plateforme numérique interdisciplinaire sur la biodiversité et la gestion des territoires à risques (BioGester), Co-financement CPER, Direction du Système d'Information et du Numérique, Université des Antilles.



1.2.2.5 Une mise en cartes de l'aide à la décision

La mise en cartes de l'aide à la décision est à certains égards l'une des activités qui témoigne de la spécificité disciplinaire du parcours d'une géographie aux croisements (encadré n° 44). Les produits de médiation scientifique sous formes d'atlas et de cartographie interactive sont pour l'essentiel le résultat d'une collaboration privilégiée avec l'équipe de géographie des risques et d'analyse spatiale de l'université Paul-Valéry-Montpellier au titre de chercheur associé.

Encadré n° 44. Produits de médiation scientifique

LEONE, Frédéric, Julien, Deymier, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « Système d'information géographique Caribsats », base de données, UE-INTERREG, projet Caribsats, 2012.

MORELL, Marc, Antoine, CHEULA, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « Caribsats webmapping », base de données, UE-INTERREG, projet Caribsats, 2012.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Louise, LABARDE, Maxence, LAGARDE, Emilie, LAGAHE, « Cartographie des tensions spatiales à la Martinique : modèle d'accessibilité à la connaissance botaniste », atlas, UE-FEDER, projet BioConSerT, 2015.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, Louise, LABARDE, Maxence, LAGARDE, Emilie, LAGAHE, « Cartographie des tensions spatiales à la Martinique : indice de réponse global », atlas, UE-FEDER, projet BioConSerT, 2015.

LAGARDE, Maxence, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « Atlas des territoires de la biodiversité : cartographie des tensions spatiales en Guyane française », Atlas, LabEx Céba (ANR-10-LABX-25-01), projet Abios, 2015.

1.2.3 Valorisation et transfert des produits de recherche

1.2.3.1 Une place privilégiée accordée aux médias numériques

Les dix dernières années d'exercice témoignent d'une diffusion régulière de résultats et d'opinions de recherches prioritairement au sein de médias numériques, avec de surcroît la production de deux documentaires scientifiques (encadré n° 45).

Encadré n° 45. Produits destinés au grand public

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « Biodiversité et développement durable », *interview Martinique La Première*, 2012.

GROS-DESORMEAUX, Jean-Raphaël, « La réduction de nos impacts sur la biodiversité », *interview Radio Caraïbe Internationale*, 2013.

TAYALAY, Alexis, Thierry, LESALES, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « Sur les traces du Moqueur gorge blanche », *DVD rom Cihence*, PNRM, 2013.

Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX, « La protection des espèces et des espaces », *interview Martinique La Première*, 2014.

THURAR, Thierry, Laurent, VIEUX-FORT, Nicolas, CACLIN, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, « BioConSerT project life heritage », *DVD rom médiate's îles productions*, CNRS, 2015.



Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX, « Quand biodiversité rime avec bananeraies », *interview France-Antilles Martinique*, 2016.

Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX, « Nouvelle étape vers le patrimoine mondial de l'Unesco : une validation nationale avant la validation internationale », *interview France-Antilles Martinique*, 2016.

Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX, « Vivre avec son (serpent) trigonocéphale à l'heure de la biodiversité », *interview Radio Caraïbe Internationale*, 2017.

1.2.3.2 Une activité d'enseignement de plus en plus spécialisée

L'activité d'enseignant – dont les premières expériences remontent de 2003 à 2010 en tant qu'allocataire de recherche moniteur du Centre d'initiation à l'enseignement supérieur (CIES) « Aquitaine Outremer » – s'est poursuivie jusqu'à ce jour d'abord sous la forme de contrats d'ATER (Attaché temporaire d'enseignement et de recherche) et puis de chargé d'enseignement à l'Université des Antilles (anciennement Université des Antilles et de la Guyane). Paradoxalement, si la trajectoire de recherche tend vers les diverses formes de regards croisés entre les disciplines (multi, pluri, inter et trans-disciplinarité), il apparaît que l'enseignement tend à se spécialiser dans le champ de l'écologie du paysage et en télédétection appliquée (encadré n° 46).

Encadré n° 46. Enseignements universitaires et formations

De 2003 à 2010 : géographie physique, humaine et économique (UAG⁵³, DEUG1⁵⁴, 128 HETD⁵⁵) ; initiation aux techniques élémentaires et aux savoir-faire de référence (UAG, DEUG1, 68 HETD) ; société et environnement (UAG, L1⁵⁶, 128 HETD) ; géographie des mobilités (UAG, L1, 124 HETD) ; géographie du tourisme (UAG, L2, 61 HETD) ; géographie de la Caraïbe (UAG, L3, 18 HETD) ; géographie physique générale (UAG, L2, 31 HETD) ; gestion des espaces naturels et biodiversité (UAG, DUT-HSE2⁵⁷, 90 HETD) ; Méthodologie générale (UAG, L2, 6 HETD).

De 2010 à 2011 : géographie du tourisme (UAG, L2, 12 HETD) ; géographie régionale appliquée (UAG, L3, 7 HETD) ; analyse multivariée (UAG, M1 Humanités, 20 HETD) ; gestion des espaces naturels et biodiversité (UAG, DUT-HSE2⁵⁸, 30 HETD).

De 2011 à 2017 : gestion des espaces naturels et biodiversité (UAG, DUT-HSE2, 60 HETD) ; inventaires et suivis de la faune et de la flore (CNFPT⁵⁹, formation continue, 18 HETD) ; protection intégrée en milieu tropical (UA, M2 ECOTROP⁶⁰, 12 HETD).

De 2017 à 2020 : gestion intégrée du paysage (UA, M2 ECOTROP⁶⁰, 12 HETD) ; télédétection appliquée (UA, M2 ECOTROP⁶⁰, 8 HETD).

⁵³ Université des Antilles et de la Guyane.

⁵⁵ Heures équivalent TD.

⁵⁷ Diplôme universitaire technologique
« Hygiène-Sécurité-Environnement »
deuxième année.

⁵⁴ Diplôme d'études universitaires générales première année.

⁵⁶ Licence première année.

⁵⁸ Centre national de la fonction publique territoriale.

⁵⁹ Master « ECOSystèmes TROPicaux naturels et exploités »
deuxième année.

1.2.3.3 Une rencontre fertile entre recherche et formation

L'initiation et la formation d'étudiants à la recherche par la recherche fait état de près d'une vingtaine de mémoires de masters co-encadrés depuis 2009 en géographie, en écologie, en agronomie, en informatique, en météorologie et en sciences juridiques (encadré n° 47). Il faut aussi noter trois thèses



dont une soutenue en 2020 et deux dont les encadrements sont en cours. L'investissement dans la formation d'étudiants a constitué le socle à partir duquel se sont construits les regards croisés. De par la relative flexibilité de leur posture d'apprenants, les stagiaires de masters prioritairement et secondairement les thésards, ont joué le rôle de facilitateurs entre des encadrants de cultures disciplinaires différentes. A ce titre, ils peuvent constituer une composante essentielle des différentes formes de croisements disciplinaires.

Encadré n° 47. Encadrement d'étudiants

Masters encadrés

GUTTON, Rafaëlle, « Élaboration, l'application et la spatialisation d'indicateurs géographiques de risques naturels en zones urbanisées », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Frédéric LEONE (encadrement), géographie, *Master « Gestion des catastrophes et des risques naturels »*, Université Paul Valéry, année universitaire 2009-2010.

PLATON, Laurène, « Suivi et évaluation du Schéma martiniquais de développement économique (SMDE) », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Marie-France DERNE (encadrement), géographie, *Master Humanités*, Université des Antilles Guyane, année universitaire 2009-2010.

PRIAM, Jonathan, « Spatialisation de la diversité biologique dans des espaces à enjeux : le cas de l'avifaune des îlets du Robert », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Franck DOLIQUE (encadrement), géographie, *Master Humanités*, UAG-IRD (Université des Antilles et de la Guyane - Institut de recherche pour le développement), année universitaire 2009-2010.

SIBLET, Sébastien, « Impacts de l'avifaune sur les cultures maraîchères et arboricoles à la Martinique : définition des enjeux pour des mesures de gestion adaptées », Rémi PICARD, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Patrick LECOMTE (encadrement), écologie, *Master « Ecologie-biogéosciences »*, Université Paris Diderot, année universitaire 2010-2011.

JOHNSON, Katherine, « Une évaluation des dérangements sur la Réserve Naturelle de la Caravelle : le cas du Moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Daniel IMBERT (encadrement), écologie, *Master ECOTROP*, UAG, année universitaire 2011-2012.

PIGET, Quentin, « Amélioration des connaissances relatives aux comportements alimentaires du Sporophile rouge-gorge et du Saltator gros-bec dans les cultures de diversification à la Martinique », Rémi PICARD et **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (encadrement), écologie, *Master « Sciences technologies Santé »*, Université de Bourgogne, année universitaire 2013-2014.

ABOLIVIER, Lucie, « Relations entre facteurs socio-écosystémiques et impact des comportements alimentaires des oiseaux : le cas des cultures de Solanacées à la Martinique », Rémi PICARD, **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Olivier THALER (encadrement), écologie, *Master B2E « Biodiversité écologie évolution »*, Université Montpellier, année universitaire 2014-2015.

LAGARDE, Maxence, « Indicateurs géographiques de risques et patrimoine naturel : élaboration et spatialisation d'indicateurs géographiques de tensions spatiales et risques de conflits d'usage au sein des Znieff à la Martinique », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Frédéric LEONE (encadrement), géographie, *Master GCRN « Gestion des catastrophes et des risques naturels »*, Université Paul Valéry, année universitaire 2014-2015.

JOSEPH, Caleb, « Extraction de connaissances dans les données de la réserve naturelle de caravelle en Martinique », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Érick STATTNER (encadrement), informatique, *Master Informatique*, Université des Antilles, année universitaire 2015-2016.

NOBREGA, Bernardo, « O Modelo Pressão-Estado-Resposta como Ordenador Eficaz de Indicadores Ambientais e Sustentáveis », Lise TUPIASSU et **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX**



(encadrement), sciences juridiques, *post-graduation*, Centro Universitário do Pará (Brésil), année universitaire 2015-2016.

SON, Steven, « Contribution to the study of the White-Breasted Thrasher *Ramphocinclus brachyurus* in Martinique », Frank CEZILLY et **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (encadrement), écologie, *Master STS*, Université de Bourgogne, année universitaire 2015-2016.

SOUZA FERREIRA, Luis, « ICMS VERDE: um estudo sobre a adequação de seus indicadores à sustentabilidade amazônica », Lise TUPIASSU et **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (encadrement), sciences juridiques, *post-graduation*, Centro Universitário do Pará (Brésil), année universitaire 2015-2016.

TETU, Morgane, « Statut et circulation de l'information dans la concertation autour du projet de parc naturel marin à la Martinique », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Hubert MAZUREK (encadrement), écologie, *Master B2E*, Université Montpellier, année universitaire 2015-2016.

BARUL, Patrice, « Leviers d'action mobilisables pour l'insertion et l'appropriation des innovations agronomiques proposées par les organismes de recherche à la Martinique », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Alain SOLER (encadrement), agronomie, *stage de fin d'étude à l'École supérieure d'agriculture*, CAEC (Martinique), année universitaire 2016-2017.

NOBREGA, Bernardo, « L'équité dans l'ICMS Vert », Lise TUPIASSU et **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** (encadrement), sciences juridiques, *post-graduation*, Centro Universitário do Pará (Brésil), année universitaire 2016-2017.

CHATREFOU, Elise, « Reconstitution des conditions météorologiques cycloniques et circulation des savoirs », **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX** et Philippe PALANY (encadrement), géographie-météorologie, *Master GCRN*, Université Paul Valéry-Ecole Nationale de la Météorologie, année universitaire 2017-2018.

Thèses encadrées

PALANY, Philippe « Les petits espaces insulaires vulnérables dans l'ère de la stratégie et de l'intelligence territoriale : le cas de la Martinique », géographie, sous la direction de Justin DANIEL et du co-responsable **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX**, Université des Antilles, École doctorale « milieu insulaire tropical à risques » (ED 589), inscription en 1^{re} année en 2015.

NEVES, Fernanda, « Benefícios imateriais dos ecossistemas e a resiliência cultural: compreensão, caracterização e formas de avaliação para a conservação da biodiversidade amazônica », sous la direction de Lise TUPIASSU et la co-tutelle de **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX**, Universidade Federal do Pará (UFPA), inscription en 1^{re} année en 2020.

SON, Steven, « Approche collaborative de la biologie de la conservation : écologie comportementale et biologie d'une espèce endémique, le Moqueur gorge blanche », sous la direction de Daniel IMBERT et du co-responsable **Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX**, Université des Antilles, École doctorale « milieu insulaire tropical » (ED 588), soutenue le 03 décembre 2020.



1.2.3.4 Une expertise au service de projets de territoires

L'activité d'expertise, centrée sur l'étude du Moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus*) jusqu'en 2014, s'est orientée vers l'accompagnement de projets de territoire regroupant des collectifs du public et du privé. Depuis 2011, le Parc naturel régional de la Martinique apparaît comme un partenaire privilégié, aussi bien dans le cadre d'expertises centrées sur la connaissance de taxa, que pour l'accompagnement stratégique de la candidature de biens naturels de la Martinique à la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO.

Encadré n° 48. Activités d'expertise scientifique

LESALES, Thierry, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX** et Georges Alexis, TAYALAY, « Ethologie du Moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus*) », Parc naturel régional de la Martinique et CIHENCE sarl, de 2011 à 2013, 53 p.

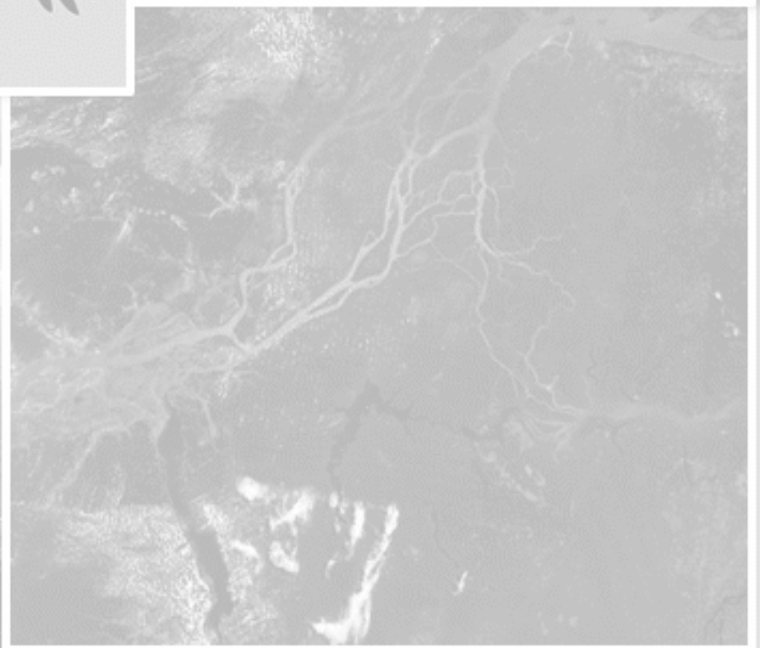
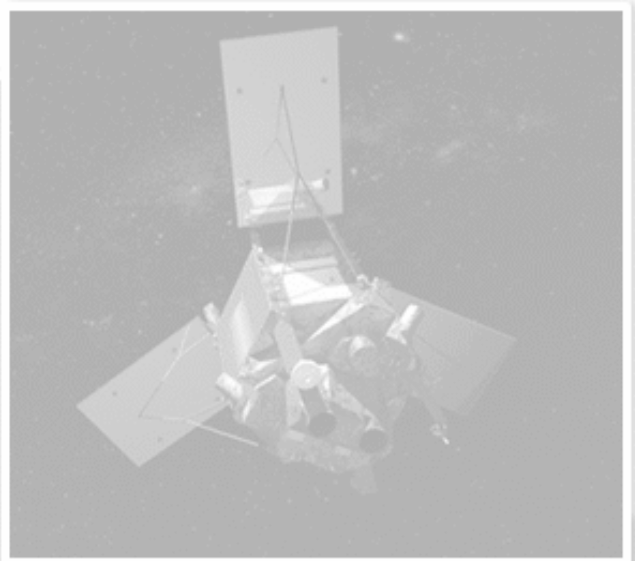
LALUBIE, Guillaume, Maurice, MONTEZUME, Francis, DAUBA, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Edouard, JEAN ELIE, Beatriz, CONDE, Yuji, KATO, Bernard, GANDRILLE et Thierry, LESALES, « Le Schéma départemental de vocation piscicole de la Martinique. La reconquête des potentialités piscicoles des milieux d'eau douce martiniquais : le maintien de la pêche face à la contamination à grande échelle par la Chlordécone », *Office De l'Eau et Fédération Départementale Des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques de la Martinique*, de 2014 à 2015, 163 p.

BURAC, Maurice, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Guillaume, LALUBIE, Thierry, LESALES, Baptiste, ANGIN, Michel, BREUIL, Béatrice, IBENE, Régis, GOMES, Felix, LUREL, Laurent, MANYRI, Rémi, PICARD, Jonathan, PRIAM et Nelly, RANGUIN, « Évaluation et Suivi de la Biodiversité dans les Bananeraies Martinique et Guadeloupe », *Union des Groupements de Producteurs de Bananes de Guadeloupe et Martinique et CIHENCE sarl*, de 2013 à 2015, 182 p.

LOUIS REGIS, Denis, Maurice, VEILLEUR, **Jean-Raphaël, GROS-DESORMEAUX**, Céline, COISY, Morgane, PAILLOUX, Gabrielle, MAUVOIS, Yoann PELIS, Christelle BERANGER, Bénédicte CHANTEUR *et al.* (2020) « Candidature à l'inscription sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO des volcans et forêts de la Montagne Pelée et des Pitons du Nord de la Martinique », *Collectivité Territoriale de la Martinique, Préfecture de Martinique et Parc Naturel Régional de la Martinique*, de 2017 à 2018 puis depuis 2020, 504 p.



Partie 2. Recueil de productions scientifiques



2.1 Approcher la recherche par la construction d'objets

1. Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*). In Maurice Burac *et al.* (Éd.), *Biodiversité insulaire : la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles*.
2. Behavioral observations on the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*): conservation implications. *Acta Ethologica*.
3. Perspectives pour l'intégration des comportements de l'avifaune dans la gestion d'agroécosystèmes insulaires tropicaux : le cas de cultures vivrières à la Martinique. *Cahiers de l'Agricultures*.





Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur gorge blanche

Antoine CHEULA, Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX, Yuji KATO, Alexis Georges TAYALAY, Sébastien TOLLIS

Les grandes problématiques environnementales actuelles sont marquées par un phénomène majeur : l'érosion de la diversité biologique. Héritée des modifications de conditions climatiques et/ou des évolutions des activités anthropiques locales, elle représente un axe de réflexion prioritaire. En milieu insulaire plus particulièrement, la conservation de la biodiversité est un objectif sensible. En effet, depuis les travaux de Von Humboldt ou Darwin, les îles sont présentées comme des écosystèmes singuliers et fragiles. L'insularité est favorable à l'apparition d'espèces, de populations, de peuplements, de biocénoses et plus globalement d'écosystèmes inédits. Toutefois, l'originalité des îles est confrontée à une difficulté majeure. Lorsqu'un organisme migrant arrive à coloniser un système insulaire, il peut diverger de son état originel. Des organismes qui ont vécu l'insularité sur un temps relativement long sont condamnés à vivre dans ces conditions pour assurer leur survie. Mais, depuis l'étoffement des systèmes et réseaux d'échange et de communication, l'insularité, telle qu'elle est perçue pour les îles océaniques semble compromise. Dans un tel contexte, les populations d'oiseaux de la Caraïbe inclus dans la liste rouge des espèces menacées selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) sont devenues une priorité en matière de conservation de la diversité biologique avienne mondiale.

Le Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) n'est présent qu'en Martinique et à Sainte-Lucie. Sa qualité d'endémique étroite (aire de distribution limitée à quelques hectares) lui confère l'inquiétant statut d'espèce *en danger*. A Sainte-Lucie, il se rencontre dans la région de Louvet et entre Petite Anse et Dennery (Benito-Espinal, 2003). Pour la Martinique, les observations recueillies à ce jour limiteraient son aire de répartition à la presqu'île de la Caravelle. Dans le cadre d'un développement « écotouristique », cette espèce peut être perçue comme une ressource. Son caractère unique fait partie des éléments attractifs pour un tourisme ornithologique ou naturaliste et plus globalement pour l'écotourisme.

La vulnérabilité du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) concerne nombre d'espèces animales menacées de disparition dans la Caraïbe insulaire. C'est une espèce extrêmement spécialisée qui est inféodée à un type de biotope particulier. Alors qu'elle se retrouvait anciennement dans d'autres secteurs de la Martinique (Pinchon, 1976), les quelques couples restants seraient uniquement présents dans quelques sites de la Réserve Naturelle de la Caravelle (RNC). La concentration des populations sur un site unique, qui plus est une presqu'île, rend ce passereau extrêmement vulnérable. Les menaces qui pèsent sur cette espèce deviennent un facteur supplémentaire d'érosion de la diversité biologique locale, mais aussi mondiale.

Le présent objectif est donc de localiser par télédétection et SIG les écotopes de la presqu'île de la Caravelle qui seraient potentiellement favorables à la survie et au développement de populations de Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*). Dans une démarche de réintroduction et donc de conservation de l'espèce, les éléments de connaissance ainsi acquis et mis en évidence par la cartographie, devraient diminuer les coûts qu'entraînerait une enquête exhaustive de terrain et ouvrir des perspectives méthodologiques qui s'appliqueraient par la suite à d'autres espèces et à d'autres zones de la Martinique.



Zone d'étude : la presqu'île de la Caravelle

La presqu'île de la Caravelle est une petite péninsule située au nord-est de la Martinique (figure 1). Elle s'étend d'est en ouest sur une longueur d'environ dix kilomètres et sur une largeur variant de un à quatre kilomètres. A la fin du XVII^{ème} siècle, les formations forestières de la Caravelle ont connu un important déboisement. Abandonnée dès la fin du XVIII^{ème} siècle, la superficie consacrée à l'exploitation diminuera notablement au profit de savanes, de fourrés et de forêts secondaires. A partir des années 1970 s'engagea un ensemble de réflexions et d'actions visant la mise en réserve d'une partie de la Presqu'île qui deviendra la RNC.

Le relief de la RNC se décompose en diverses unités topographiques : petites collines, petits ravins, baies, anses et falaises. Son point culminant est estimé à 148 mètres. La pluviométrie annuelle y est inférieure à 1 000 mm : c'est l'un des sites les plus secs de la Martinique. Les milieux littoraux de la RNC sont décomposables en trois principaux types de milieux naturels : les mangroves, les plages et les falaises. Plus à l'intérieur de la réserve, il est possible de distinguer les savanes herbacées, les fourrés et les formations sylvatiques. Les savanes herbacées sont des milieux totalement ouverts où se développent divers types d'herbes ainsi que des orchidées. Elles se répartissent de manière éparse sur l'ensemble de la zone : on les observe aussi bien à l'intérieur des terres que sur le littoral.

Les fourrés sont des formations arbustives denses très fermées dans lesquelles les déplacements sont beaucoup plus contraignants. Essentiellement constituées de Merisiers et de Ti baumes, ces formations colonisent plus particulièrement l'ouest de la RNC. Les fourrés se développent en haut des versants où les sols sont peu profonds. Les formations sylvatiques sont des formations arborées dont l'architecture variera en fonction de la topographie. En effet, les zones boisées situées sur les versants constituent des biotopes plus ouverts que ceux des formations des bassins alluviaux. Les espèces ligneuses y sont distribuées de manière plus éparse.



Contexte : les biotopes du Moqueur

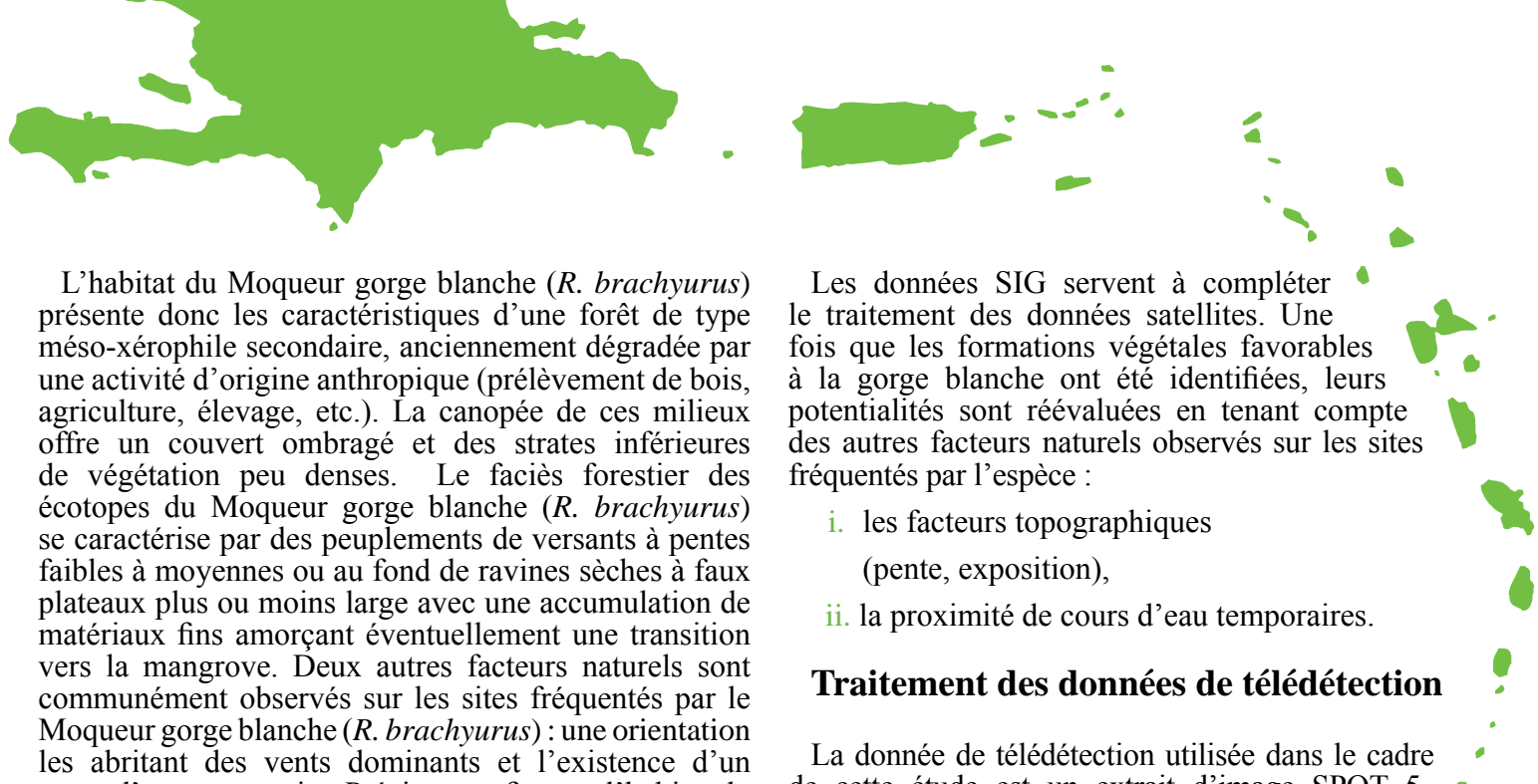
Le Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) vit sur l'ensemble des espaces boisés de la RNC. Afin d'optimiser la connaissance de son habitat, nous avons choisi de différencier ses biotopes en fonction de deux des principales activités assurant la survie des populations : la préhension (ou gagnage) de nourriture et la nidification.

Les observations ornithologiques de terrain montrent que :

- i. le Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) affectionne plus particulièrement les zones alluviales lors de sa préhension de nourriture. Situées en amont des zones d'arrière mangrove, les sols y sont plus profonds et sans nappe salée. En effet, l'occupation de sites par des populations de Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) est hautement corrélée à la densité de faune litiéricole (Temple, 2005). L'humidité importante associée à la bonne qualité du sol favorise une importante faune litiéricole. Comme dans de nombreux cas, les facteurs abiotiques joueraient un rôle dans la dynamique comportementale du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) durant le gagnage. Par ailleurs, le milieu fréquenté par l'espèce doit permettre une bonne visibilité en prévention d'une éventuelle prédation et surtout pendant la nidification.
- ii. L'espace de nidification du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) dépendra principalement de l'unité écologique caractérisée par la présence d'espèces ligneuses de type gaulette : ce sont des arbustes allant de 1 cm à 7,5 cm de diamètre et d'une hauteur variant de 1 à 4 mètres. Les gaulettes sont dispersées dans l'ensemble des formations ligneuses de la RNC avec des densités variables en fonction de la succession végétale à laquelle appartient l'unité écologique. L'espèce aura tendance à sélectionner ces dernières comme support de nids : les myrtacées (*Eugenia cordata* ; *Myrcia citrifolia*) sont bien représentées dans cette classe. Le Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) a une préférence pour celles dont le diamètre oscille autour de 3 cm et qui sont soumises à une forme d'isolement de tout ou partie de leur houppier par rapport à ceux des espèces voisines. En effet, l'enchevêtrement des branches peut favoriser l'accès aux nids et indirectement leur prédation. Le choix de nicher dans des ligneux de diamètre aussi faible peut s'expliquer par l'adoption d'une stratégie visant à mieux se prémunir de la prédation.

Figure 1. La zone d'étude (CARIBSAT-IRD)





L'habitat du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) présente donc les caractéristiques d'une forêt de type méso-xérophile secondaire, anciennement dégradée par une activité d'origine anthropique (prélèvement de bois, agriculture, élevage, etc.). La canopée de ces milieux offre un couvert ombragé et des strates inférieures de végétation peu denses. Le faciès forestier des écotopes du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) se caractérise par des peuplements de versants à pentes faibles à moyennes ou au fond de ravines sèches à faux plateaux plus ou moins large avec une accumulation de matériaux fins amorçant éventuellement une transition vers la mangrove. Deux autres facteurs naturels sont communément observés sur les sites fréquentés par le Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) : une orientation les abritant des vents dominants et l'existence d'un cours d'eau temporaire. Précisons enfin, que l'habitat du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) est fréquenté par cinq autres espèces d'oiseaux (*Coccyzus minor* ; *Icterus bonana* ; *Turdus nudigenis* ; *Margarops fuscus* ; *Margarops fuscatus*) et par un mammifère (*Herpestes javanicus*). Des rats (*Rattus rattus*) ont aussi fait l'objet d'observations.

Méthodologie

L'étude proposée est un préliminaire visant à dégager une méthode d'identification d'habitat avien à partir de données SIG et de télédétection. Des travaux plus anciens ont été entrepris dans ce domaine (Laffly, 1997) ; nous avons souhaité les améliorer en utilisant d'une part des jeux de données plus précis (SPOT 5, BD TOPO IGN), et d'autre part de nouveaux algorithmes de traitement plus performants. L'étude cartographique se concentre exclusivement sur les zones de gagnage du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*). Les espaces de nidification n'ont pas été considérés.

Dans cette perspective, les données de télédétection ont été utilisées afin d'identifier les formations végétales favorables au gagnage de l'espèce. Nous avons vu dans la partie précédente qu'il s'agit de formations méso-xérophiles secondaires avec une canopée relativement resserrée présentant un sous-bois ombragé. Sur la presqu'île de la Caravelle, ces espaces s'opposent à des formations arbustives à herbacées plus ouvertes, correspondant à des systèmes xérophiles ou méso-xérophiles plus récemment dégradés. Les données de télédétection doivent donc permettre de discriminer ces deux ensembles grâce :

- i. aux différences d'activité chlorophyllienne qui les caractérisent,
- ii. à la réponse spectrale de l'arrière-plan sol dans le cas des formations végétales les plus ouvertes.

Les données SIG servent à compléter le traitement des données satellites. Une fois que les formations végétales favorables à la gorge blanche ont été identifiées, leurs potentialités sont réévaluées en tenant compte des autres facteurs naturels observés sur les sites fréquentés par l'espèce :

- i. les facteurs topographiques (pente, exposition),
- ii. la proximité de cours d'eau temporaires.

Traitement des données de télédétection

La donnée de télédétection utilisée dans le cadre de cette étude est un extrait d'image SPOT 5 acquise le 14-11-2006, centré sur la presqu'île de la Caravelle. Notre choix s'est porté sur cette image en raison de la bonne qualité de son contraste et d'une couverture nuageuse quasi-nulle. La donnée SPOT 5 se caractérise par une résolution spatiale de 10x10m et une information spectrale répartie sur 4 canaux (MIR, PIR, Rouge et Vert). Le canal panchromatique (2.5x2.5m) n'a pas été utilisé en raison d'un trop grand coût de traitement et d'une information de texture limitée dans le cas de notre étude. Deux indices de végétation ont été calculés à partir des descripteurs spectraux : le NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) permettant de bien discriminer l'activité chlorophyllienne de la végétation en présence (Bannari *et al.*, 1995) et le NDWI (*Normalized Difference Water Index*) permettant de discriminer la végétation en eau (mangrove) des autres formations végétales (Gao, 1996).

Quatre canaux spectraux et deux indices de végétation, soit six bandes ont finalement servi de descripteurs à des algorithmes de classification supervisée dits non-paramétriques. Par opposition aux algorithmes paramétriques classiques, les algorithmes non-paramétriques ne reposent plus sur l'hypothèse d'une distribution gaussienne des données pour la séparation des classes. En fait, ils ne formulent aucune hypothèse sur la distribution des données et permettent d'obtenir des résultats assez satisfaisants.

Comme leur nom l'indique, les classificateurs supervisés nécessitent un apprentissage, c'est-à-dire que des parcelles d'entraînement doivent être sélectionnées afin de donner un modèle d'extrapolation à l'algorithme. Dix points d'observations du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) ont été relevés au GPS dans la RNC. Une zone tampon ou buffer de 50m (correspondant à la limite d'écoute) a été délimitée autour de chacun de ces points pour l'apprentissage de la classe de végétation favorable au gagnage du Moqueur. Les parcelles d'apprentissage des autres classes ont été sélectionnées par photo-interprétation. Les classes ont



été déterminées suivant les thématiques d'occupation des sols rencontrées sur la zone d'étude. Chacune de ces thématiques a été conservée afin d'éviter les confusions qu'aurait amenées un rassemblement en une seule classe.

Tableau 1. Classes retenues pour la classification

1. Bâti	7. Nuage
2. Sol nu	8. Ombre de nuage
3. Roches affleurantes	9. Mangrove
4. Sable humide	10. Végétation ouverte
5. Mer	11. Végétation potentielle à Moqueur gorge blanche (<i>R. brachyurus</i>)
6. Mer peu profonde	

Les 11 classes retenues apparaissent dans le tableau 1.

Deux algorithmes de classification ont été utilisés en raison de leur caractère automatique : un séparateur à vaste marge (SVM, Pal et Mather, 2005) et un réseau neuronal à trois couches (Bishop, 1995, Canty, 2009). Le séparateur à vaste marge repose sur une fonction noyau qui détermine la forme du séparateur de classe. La fonction est implémentée dans le logiciel ENVI et les 5 fonctions noyau ont été testées. Les autres paramètres ont été choisis par défaut. Le réseau neuronal repose sur le choix d'un nombre de neurones dans les couches cachées de l'algorithme. Plusieurs classifications ont été effectuées en utilisant n, 2n et 3n neurones dans chaque couche cachée avec n= nombre de classes en sortie. Au final, 8 classifications ont été effectuées :

Tableau 2. Classificateurs et paramètres

SVM	Neural Net
5 fonctions noyaux :	Nombres de neurones cachés :
▶ Polynôme du 1 ^{er} degré	▶ 11
▶ Polynôme du 2 ^e degré	▶ 22
▶ Polynôme du 3 ^e degré	▶ 33
▶ Fonction sigmoïdale	
▶ Fonction radiale	

Enfin, nous avons voulu tirer profit du résultat souvent proche de chacune de ces classifications, tout en s'affranchissant des possibles surestimations de certaines d'entre elles. Ainsi, chaque pixel de l'image a été noté en fonction du nombre de fois qu'il s'est vu attribuer la classe. Les notes s'échelonnent donc de 0 à 8. Seuls les pixels de l'image dont la note était supérieure à 6 (attribués dans plus

de 75 % des cas à la classe 11) ont été retenus comme zone de gagnage potentiel du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*). L'image binaire obtenue distingue les zones de gagnage potentiel des autres zones.

Apport des données SIG

Si le couvert végétal est un caractère restrictif pour déterminer les habitats potentiels du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*), il n'est pas le seul paramètre à prendre en compte. Nous avons vu en effet qu'en plus d'une couverture végétale spécifique, les zones d'habitats recherchées se caractérisent par la présence d'une litière pour le moins homogène, comportant une biomasse d'invertébrés importante. Par ailleurs, l'exposition aux vents dominants intervient également comme facteur limitant de la présence du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*). L'apport de données topographiques nous a permis de tenir compte de l'ensemble de ces facteurs.

La présence d'une litière homogène, plus ou moins épaisse a été directement associée aux zones d'alluvionnement. Deux critères ont été choisis pour mettre en évidence les bassins alluviaux : la proximité à un cours d'eau et l'inclinaison des pentes. La proximité du cours d'eau est un paramètre essentiel pour localiser les bassins alluviaux. De fait, une zone de 50 mètres a été retenue autour de chacun de ceux-ci comme zone maximale d'influence sur les habitats potentiels du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*). Le choix de cette distance se justifie par la nécessité de retenir des bassins alluviaux qui ne soient pas trop ouverts, offrant ainsi une protection plus importante aux évènements climatiques. L'inclinaison des pentes apporte des indications complémentaires concernant la structure du bassin alluvial. Ce sont les faibles pentes, disposant d'une litière au sol plus importante, qui constitueront les zones les plus favorables au gagnage du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*).

L'orientation des pentes permet de juger de l'exposition d'un bassin alluvial aux vents dominants. Les bassins les plus protégés des vents qui arrivent de l'Océan Atlantique sont ceux qui s'étirent sur un axe nord-sud, avec en conséquence des pentes orientées soit vers l'est, soit vers l'ouest.

Bien qu'une partie de la zone d'étude se constitue en réserve naturelle, la presqu'île de la Caravelle comporte également des espaces d'habitations, routes, chemins, etc. Toutefois, la proximité des zones de pression humaine n'a pas été prise en compte dans la mesure où les observations de terrain ne semblent pas montrer qu'elles influent sur les lieux de fréquentation de l'espèce.

Les données utilisées pour ces analyses SIG sont issues de la BD Topo de l'Institut Géographique National (IGN) produite en 2004. Le logiciel ArcGIS 9.3 a été utilisé pour les traitements. Les pentes et les expositions des versants sur la Presqu'île de la Caravelle ont été calculées à partir des données d'altitude issues du Modèle Numérique de Terrain

(MNT) de la Martinique. La couche hydrographique de la BD Topo a permis d'obtenir la distance aux cours d'eau. Les cartographies des différents critères ont été produites sous la forme de rasters à dix mètres de résolution de manière à les rendre superposables à la donnée satellite SPOT 5.

Tableau 3. Grille de notation des facteurs identifiés

Notation	Distance aux cours d'eau	Inclinaison des pentes	Orientation des pentes
0	Plus de 50 m	Plus de 30%	Orientation Nord - Sud
1	Entre 40 et 50 m	Entre 24% et 30%	
2	Entre 30 et 40 m	Entre 18% et 24%	
3	Entre 20 et 30 m	Entre 12% et 18%	Orientation SE - SO - NE - NO
4	Entre 10 et 20 m	Entre 6% et 12%	
5	Entre 0 et 10 m	Moins de 6%	Orientation Est - Ouest

Dans le but d'obtenir un indicateur unique pour mettre en évidence le caractère favorable d'un espace, il était nécessaire de normaliser les différents critères utilisés sur la même échelle de valeurs. Ainsi, l'inclinaison des pentes, leur orientation et la distance aux cours d'eau ont chacun été transposés sur un intervalle de 0 à 5 : 0 indiquant que le critère en question n'est pas favorable du tout à l'habitat du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*), 5 signifiant au contraire des conditions très positives. Le détail de la transposition apparaît dans le tableau 3. Ainsi, trois notes de 0 à 5 ont été attribuées à chaque pixel de la matrice couvrant le territoire d'étude.

L'étape suivante a été l'agrégation des différents critères. Le même poids ayant été attribué à chacune des variables, les notes de chaque pixel ont été additionnées pour obtenir un indicateur final échelonné entre 0 et 15.

Une classification finale de cet indicateur permet l'identification de 3 types de zones :

- ▶ les zones non favorables : cela correspond soit aux zones qui ne disposent pas de la végétation adéquate, et qui ont donc été définies comme zones d'exclusion pour l'analyse SIG (valeur de l'indicateur égale à 0), soit aux zones pour lesquelles chacun des critères topographiques prend une valeur nulle ;
- ▶ les zones moyennement favorables : ce sont des zones pour lesquelles le couvert végétal est bon, et qui réunissent une partie des conditions topographiques ou hydrographiques adéquates, sans pour autant présenter un profil idéal (valeur de l'indicateur inférieure à 7,5) ;
- ▶ les zones très favorables : tous les critères sont favorables au gainage du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) (valeur de l'indicateur supérieure à 7,5).

Ces résultats ont donné lieu à la réalisation d'une cartographie des habitats potentiels du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*).

Validation des résultats

Afin d'évaluer la précision de la cartographie obtenue, un ensemble de 15 points d'observation a été sélectionné dans chacune des trois zones identifiées, soit au total 45 points. La sélection s'est faite de la manière la plus aléatoire possible, et dans un souci de couverture de l'ensemble de l'espace étudié. Pour des raisons d'accessibilité, seulement 26 points ont pu faire l'objet d'une observation : 5 points en zone favorable, 9 points en zone moyennement favorable et 12 points en zone défavorable. Les points sélectionnés et visités apparaissent sur la **figure 2**.

Au cours des observations de terrain, la potentialité de fréquentation du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) a été évaluée selon les mêmes critères que ceux utilisés pour la cartographie, et selon notre connaissance de la zone.

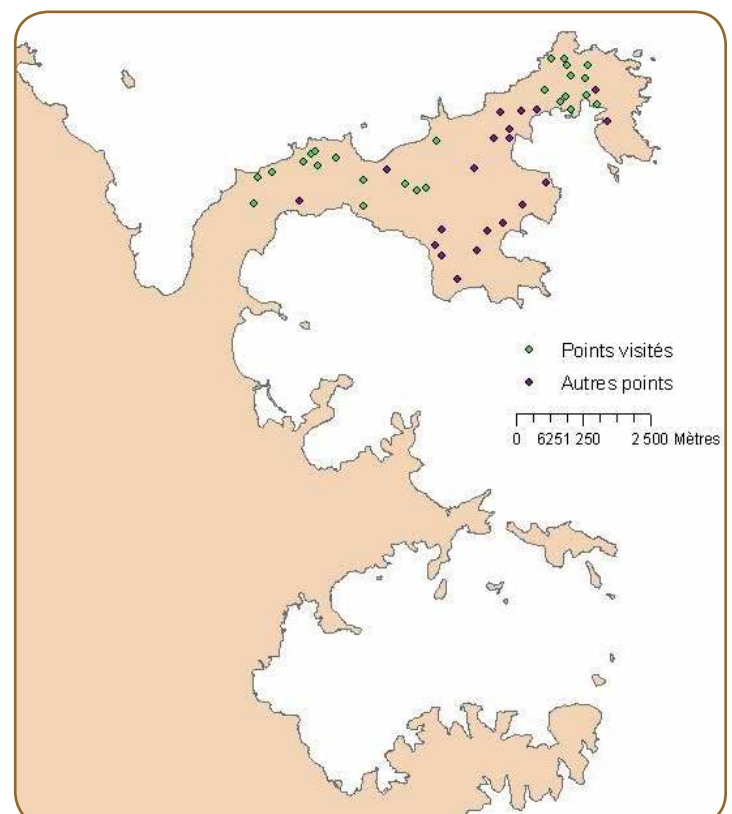


Figure 2. Points de validation terrain (CARIBSAT-IRD)

Résultats

La figure 3 présente le résultat cartographique de l'étude. Sur l'ensemble de la presqu'île de la Caravelle, les zones moyennement favorables et très favorables au gainage du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) couvrent respectivement 16.4 % et 6 % de la superficie globale. Ainsi, au total, plus de 1/5 de l'espace de la caravelle serait susceptible d'accueillir le Moqueur.

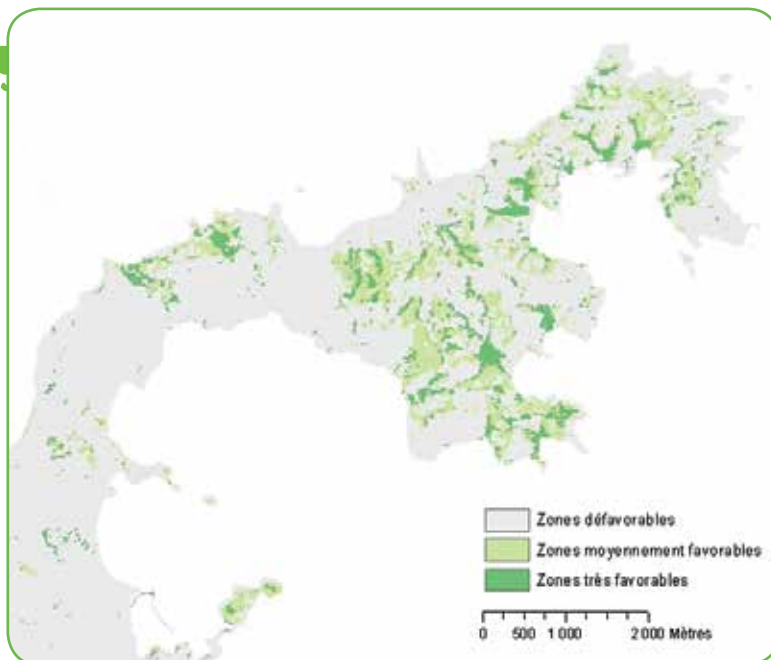


Figure 3. Cartographie des espaces de gainage potentiel du Moqueur gorge blanche (CARIBSAT-IRD)

Les relevés de terrain permettent de commenter ces résultats de manière plus détaillée (**Tableau 4**). La précision globale de la matrice de confusion montre que 15/26 soit environ 57.7 % des observations de terrain sont correctement classées.

Tableau 4. Matrice de confusion de la classification obtenue

Observation de terrain	Zones très favorables	Zones moyennement favorables	Zones défavorables	Total des observations
Résultat cartographique				
Zones très favorables	3	4	1	8
Zones moyennement favorables	2	4	3	9
Zone défavorables	0	1	8	9
Total des observations	5	9	12	26

Le résultat d'ensemble est donc moyen, mais il peut être relativisé compte tenu du fait que sur les 11 observations mal classées, 6 d'entre elles expriment une confusion entre zones moyennement favorables et zones très favorables. Ces confusions s'expliquent facilement par le seuillage relatif des notations entre ces différentes zones d'une part, et par le

caractère subjectif de certaines observations de terrain d'autre part.

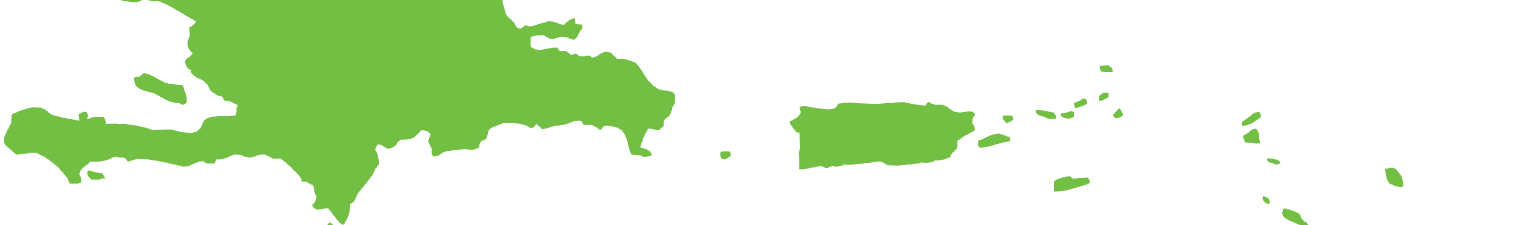
Les confusions les plus problématiques concernent l'erreur en colonne de la zone défavorable. Dans un seul cas, on observe une confusion entre une zone défavorable relevée sur le terrain et une zone très favorable estimée sur la carte (**figure 3**). Il s'agit là d'un cas très particulier de forêt marécageuse en zone de bas-fond. La formation végétale, la pente et l'exposition de la pente ont été évaluées de manière positive sans pouvoir tenir compte d'un substrat humide et marécageux. Les trois confusions entre zones moyennement favorables et zones défavorables s'expliquent par une sur-attribution des formations végétales favorables au Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*).

Finalement, l'analyse de la matrice de confusion nous permet d'affirmer que si la distinction entre zones moyennement favorables et zones très favorables est délicate, la méthode présente une assez bonne fiabilité pour distinguer les zones potentielles en général (moyenne et très favorable) des zones où le potentiel est nul (21/26 relevés bien classés soit plus de 80 % de précision). Dans ce cas, l'erreur exprime exclusivement une surestimation des zones d'habitats potentiels du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) (de 20 % environ).

Discussion

L'étude présente un résultat cartographique relativement fiable pour l'identification des zones potentielles de gainage du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*) sur la presqu'île de la Caravelle en Martinique. Si les zones d'habitats sont légèrement surestimées, les données de validation montrent que l'estimation de zone de potentiel défavorable est très fiable. L'étude permet donc de fournir, selon une méthode simple, rapide et moins coûteuse

qu'une enquête de terrain exhaustive, un document permettant de renseigner et d'accompagner la gestion, la valorisation et la protection de la biodiversité de l'avifaune. Il s'adresse directement aux gestionnaires des espaces naturels ou aux collectivités locales.



L'étude présentée reste un préliminaire. L'ensemble des points de validation sélectionnés doivent faire l'objet d'une visite de terrain de manière à rendre plus consistante l'analyse post-traitement. Par ailleurs, la méthode manque de fiabilité concernant la distinction des différentes potentialités d'habitat. Une technique plus robuste de seuillage des notations doit être envisagée, et un système d'observation de terrain doit être élaboré avec des paramètres plus nombreux et des critères de différenciation plus rigoureux.

Pour finir, plusieurs perspectives s'ouvrent à cette étude. Une méthode similaire pourrait être reproduite à Sainte-Lucie, de manière à obtenir un document exhaustif sur les zones d'habitats potentiels du Moqueur gorge blanche (*R. brachyurus*). Enfin, la prochaine acquisition de données LIDAR sur l'ensemble de la Martinique permettra d'envisager une modélisation 3D des formations végétales qui permettra de caractériser les zones d'habitats de manière plus fine (Clawges, 2008).

Remerciements

Le recueil des données sur le Moqueur gorge blanche en Martinique a été en partie soutenu financièrement par la Commission européenne et le Ministère français de l'environnement, à travers le programme LIFE + de la CAP DOM, qui est coordonné au niveau national par la LPO / BirdLife France et localement à la Martinique par l'AOMA. Le traitement des données recueillies a été réalisé au sein du plateau technique du projet CARIBSAT coordonné par l'Institut de recherche pour le développement, dans le cadre du programme INTERREG IV Caraïbes qui est en partie soutenu financièrement par la Commission européenne.

Références bibliographiques

BANNARI A., MORIN D., BONN F., HUETE A.R., 1995, A review of vegetation indices, *Remote Sensing Reviews*, Vol. 13, 95-120

BÉNITO-ESPINAL E., HAUTCASTEL P., 2003, *Les oiseaux des Antilles et leur nid*, PLB éditions, Abymes, 320 p.

BISHOP C.M., 1995, *Neural Network for Pattern recognition*, Oxford University Press, Oxford, 482 p.

CANTY M.J., 2009, "Boosting a fast neural network for supervised landcover classification", *Computers & Geosciences*, n°35, pp. 1280-1295

CLAWGES R., VIERLING K., VIERLING L., ROWELL E., 2008, The use of airborne lidar to assess avian species diversity, density, and occurrence in a pine/ aspen forest, *Remote Sensing of Environment*, Vol. 112, pp.2064-2073

GAOB.C., 1996, "NDWI - A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space". *Remote Sensing of Environment*, Vol. 58, pp. 257-268

LAFFLY D., 1997, Ecologie, télédétection et SIG : les écotopes du grand tetras dans le Haut-Jura, *Mappemonde*, n°", pp. 27-30

PAL M., MATHER P. M., 2005, Support vector machines for classification in remote sensing, *International Journal of Remote Sensing*, vol. 26, pp. 1007-1011

PINCHON R., 1976, *Faune des Antilles françaises : les oiseaux*, Fort-de-France, documentation de la Réserve du Père Pinchon, 326 p.

TEMPLE H.J., 2005, "Ecology, cooperative breeding and conservation of the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus*)", *PhD.: ecology. University of Cambridge*, Cambridge, 201 p.



Behavioral observations on the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*): conservation implications

Jean-Raphael Gros-Desormeaux · Thierry Lesales · Alexis-Georges Tayalay

Received: 5 August 2013 / Revised: 12 September 2014 / Accepted: 5 October 2014 / Published online: 22 October 2014
© The Author(s) 2014. This article is published with open access at Springerlink.com

Abstract The White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) is surviving at the tip of the Caravelle peninsula in Martinique, on a 5 km² territory. Once widespread throughout the island, this passerine was on the verge of extinction in the 1950s but managed to recover. The creation of the Caravelle Nature Reserve in 1976 contributed to the protection of its habitat, but little is known about the factors behind the slow population growth registered in the past decades. A year-long ethological study was launched by the Regional Natural Park of Martinique (PNRM) in order to understand the status of this endangered species. In spite of some limitations, original observations shed new light on the behavior of this endemic species. New calls and a song were identified for the White-breasted Thrasher. The study highlights seasonal variations in the bird's feeding behaviors and some behavioral plasticity in its reproductive strategies. Individuals appear to be exposed to strong predation pressure, especially during the breeding season. The confirmation of the modus operandi of rats against White-breasted Thrashers' nests should help improve the conservation policy of this bird.

Keywords White-breasted Thrasher · Behavior · Ecology · Martinique · Predation · Conservation

Introduction

With about 12,500 vertebrate and plant species, the Caribbean Islands Hotspot is one of the world's greatest centers for biodiversity and endemism. Five hundred sixty-four birds are present, of which 26 % are endemic (CEPF 2009). One of them, the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus*), is found only in the Lesser Antilles islands Martinique and St. Lucia. With a total population estimated at 1,900 individuals and given its highly restricted range, it is ranked as "endangered" (IUCN 2012). Recent and ongoing studies on the declining population of the St. Lucia White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus sanctaeluciaie*) have greatly improved the scientific knowledge of the behavior and the threats that this species faces. Evidence of cooperative breeding, philopatric tendencies, and strong vulnerability to habitat deforestation has been identified (Temple 2005; Temple et al. 2006; Morton 2009; White 2009; Young et al. 2010). However, the Martinique White-Breasted Thrasher appears to be less known than the St. Lucia subspecies (*R. b. sanctaeluciaie*).

The subspecies found in Martinique (Fig. 1) was declared on the verge of extinction in 1905, then considered extinct in 1950, but managed to survive and seems to be slowly increasing its population in spite of adverse conditions. Described as widespread on the island in 1876, sighted between Trois-Ilets and Saint-Pierre, the species was already believed to be on the brink of extinction in June 1905, at the Fourth International Congress of Ornithology, which was held in London. Rothschild (1907) attributes the virtual disappearance of the species from Martinique to the eruption of Mount Pelée in 1902. Though, the introduction of mongooses (*Herpestes javanicus*) to Martinique in 1890 (according to Pinchon 1967) coincides with the sharp

J.-R. Gros-Desormeaux
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), UMR 8053
(Centre de Recherche sur les Pouvoirs Locaux dans la Caraïbe),
Institut Ecologie et Environnement (InEE), Université des Antilles et
de la Guyane, BP 7209, 97275 Schoelcher Cedex, Martinique,
France

T. Lesales (✉)
Cabinet d'Ingénierie Homme Et Nature Conseil Environnemental
(CIHENCE sarl), 112 Avenue de Paris CS 60002, 94306 Vincennes
Cedex, France
e-mail: thierry.lesales@gmail.com

A.-G. Tayalay
Association Ornithologique de la Martinique (AOMA), 59, Route de
Pointe Fort, 97231 Le Robert, Martinique, France



Fig. 1 Martinique White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*)

decline. Thus, the eruption of Mount Pelée may have worsened an already delicate situation, given the changes in the environment by deforestation and the introduction of predators (e.g., rats *Rattus rattus*, mongooses, and cats *Felis silvestris catus*). In 1950, American ornithologist James Bond, in his catalog of the birds of the Caribbean, considered the *R. b. brachyurus* extinct in Martinique. However, in 1951, the capture of an individual in the area of the lighthouse on the Caravelle revealed that the White-breasted Thrasher was still surviving on the peninsula but was extremely rare (Pinchon and Bon Saint Come 1951). Bond (1966) reported that two individuals were observed in the same region. In 1976, the Caravelle Nature Reserve was established. Since then, it appears that the population of White-breasted Thrashers has increased significantly over the decades. Ornithologists counted 15 pairs in 1987 (Benito-Espinal and Hautcastel 1988), while Evans (1990) noted 40 pairs. The AEVA studies in 1994, and between 1995 and 1996, confirmed the presence of 40 pairs in the reserve. The latest population estimates of *R. b. brachyurus* in 2005 established that the number of individuals should be between 200 and 400 over an area of 5 km² of the peninsula (AOMA 2008).

Based on the high vulnerability of the Martinique subspecies (class. IUCN), it was necessary to set conservation actions from an empirical approach that can challenge the traditional ecological knowledge and further formulate new hypothesis. We currently have few elements that would help to understand the observed shift in population dynamics. Data on the White-Breasted Thrasher's behavior and ecology before 1990 are very limited; we rely mostly on descriptions by 19th century naturalists and on some information collected by Pinchon

(1967). Our study was conducted between November 2011 and September 2012 and aimed at gathering basic behavioral data on this little-known species. Our observations on territoriality, breeding biology, social interactions, and foraging behavior may contribute to a better understanding of the needs of this species and to justify adapted conservation actions (Sutherland 1998).

Materials and methods

Study site

The Caravelle peninsula is a small peninsula in the northeast of Martinique (Fig. 2). It extends from east to west over a distance of about 10 km, with a width varying from 1–4 km. At the end of the 17th century, the Caravelle forest underwent significant deforestation for agricultural purposes. Abandoned at the end of the 18th century, the area devoted to farming had decreased significantly in favor of savannas, thickets, and dry secondary forests. From the 1970s, a series of measures led to the establishment of a nature reserve on the eastern tip of the peninsula. The Caravelle Nature Reserve, one of the driest areas in Martinique, is 3.8 km² divided into various topographic units: rolling hills, small ravines, bays, coves, and cliffs. Its highest point is estimated at 148 m.

Meteorological data

On average, total annual rainfall is less than 1,000 mm on La Caravelle Peninsula. During the dry season (February to April), precipitation is only 14 % of the annual total rainfall compared to 37 % during the rainy season (August to October). On average, daily temperatures are usually strictly above 25 °C. From October 2011 to August 2012, meteorological data available from Météo France and the General Council of Martinique highlight some remarkable anomalies during the period of observation (Table 1). The year 2011 was characterized by heavy rainfall, outraging the 1947 record of annual rainfall. The year 2012 was, however, distinguished by an early start of the dry season in the month of January with large deficits of rain. Meteorologists have also noted that the trade wind regime was stronger than usual, and the dry season was ranked as one of the four windiest in the last 50 years. Global rainfall deficits are still mitigated by some exceptional episodes of intensity. Paradoxically, May 2012 was particularly rainy and appears to be one of the five wettest months of May since 1947, recording a 147 % surplus. The months of June and July were once again deficient, while excess rainfall events were recorded in August. The temperatures were generally warmer than seasonal norms, with minimum temperatures higher than average. This is part of a general trend of rising temperatures noted over the past decade in Martinique.

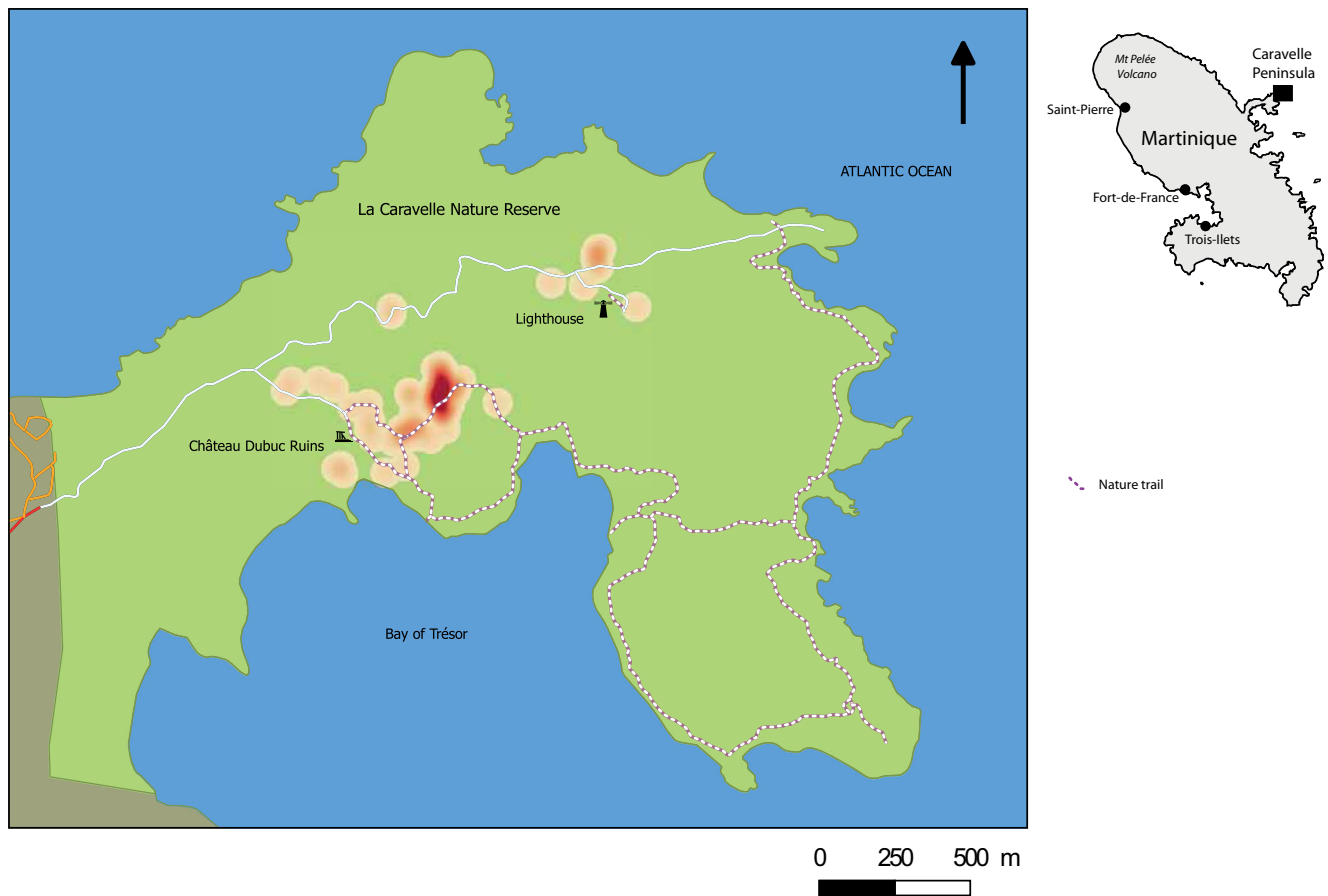


Fig. 2 Locations of nesting and foraging observations of the Martinique White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*)

August 2012 was marked by the passage of Tropical Storm Ernesto in the Lesser Antilles. This episode generated strong wind gusts; 107 km/h winds were recorded on the Caravelle peninsula, on August 3, 2012.

Habitat description

The soils of the Caravelle Nature Reserve are fairly new and rudimentary and are particularly vulnerable to erosion. However, thanks to the vegetation, leaf litter and plant debris allow the thickening of a horizon of arable land. Erosion helps create biologically rich environments due to sediment transport by runoff and accumulation of generated alluvial deposits down-slope. Coastal environments are split into three main types: mangroves, beaches, and cliffs. Inland, we must distinguish herbaceous savannas, thickets, and sylvatic formations. Savannas are completely open environments, and they are

scattered throughout the nature reserve, both inland and along the coast. Dense thickets and closed shrub lands develop on upper slopes where the soils are shallow. The architecture of sylvatic formations varies depending on the topography. The forested areas on the slopes are more open than the biotopes of alluvial basins. The latter have a greater plant biomass (i.e., soils are deeper and more humid), and litter decomposition is more pronounced. *R. b. brachyurus* is present only in some specific sites of the Caravelle peninsula. The bird is found in wood areas on slopes and in alluvial basins. This species is highly specialized and reliant on this type of habitat.

Data collection

Extensive literature search was necessary to collect the scientific information about the two territories where the *R. brachyurus* is present, namely Martinique (Caravelle

Table 1 Total monthly rainfall from October 2011–August 2012

	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August
Rainfall (mm)	191.2	221.2	237.8	34	68.2	117.6	145.6	427.6	58.2	128.6	262.2

Source: General Council of Martinique

Peninsula) and St. Lucia (Northeastern coast). This phase was organized by consulting general and specialized bibliographic databases. We relied mainly on the Caribbean collections from the University of the French Antilles and on the Biodiversity Heritage Library database. Local naturalists and scientists also provided rare insights through interviews and unpublished reports. In addition, open interviews with the employees of the Caravelle Nature Reserve and some inhabitants of the peninsula allowed us to collect empirical ecological knowledge on the *R. b. brachyurus*.

In Martinique, we carried out fieldwork between November 2011 and September 2012 in the Nature Reserve (Fig. 2). During 167 sequences of at least 6 h of observation (half days), we witnessed the entire activity cycle of the White-breasted Thrashers, from sunrise to sunset. The distribution of observations was 31 half days from November to January, 65 half days from February to April, and 71 half days from May to September. The data collected using the direct observations protocol is divided into 59 actual dates of observation, which raised 2,537 descriptions of elementary behavioral (or functional) units of the White-breasted Thrasher. The functional units are basic actions and characteristics of the behavior. Each observation was described by simple action verbs: to fly, to follow, to call, to scratch, to smooth, to perch, to give, etc. They are used to define the behavior in an objective manner, limiting biased interpretation. The sample was evaluated

based on an adaptation of the Monte Carlo method (Ferry and Frochot 1970; Blondel 1975; Vanpeene-Bruhier et al. 1998). It is calculated from the last point S_n and the penultimate S_{n-1} by the equation: $S_n = S_{n-1} - a/N$, where a is the number of observations of frequency 1 and N is the total number of observations. Assessing the sampling pressure, the slope of the curve (Fig. 3) shows the deficit needed to acquire the total set of elementary behavioral units. The curve flattens considerably from a dozen half-days of observation, where the ratio (a/N) is about 0.016.

For this study, we applied a continuous sampling approach so that we could record as many auditory and visual observations as possible (Martin and Bateson 2007). Two observation techniques were implemented: on the lookout from a fixed point and the exploration itinerary. Both approaches require the implementation of protocols to limit disturbance. The movements should be slow and silent and the color of clothing suitable for vegetation. Camouflage nets were also used in some lookout situations. When an individual was detected visually, the observation was logged using a basic digital recorder (Olympus VN8700PC). The bird vocalizations were also recorded through the built-in microphone (frequency response 70 Hz–19 kHz).

While collecting behavioral data, each observation area was identified through ecological data specifying the sampling conditions: the date, time, geodetic coordinates,

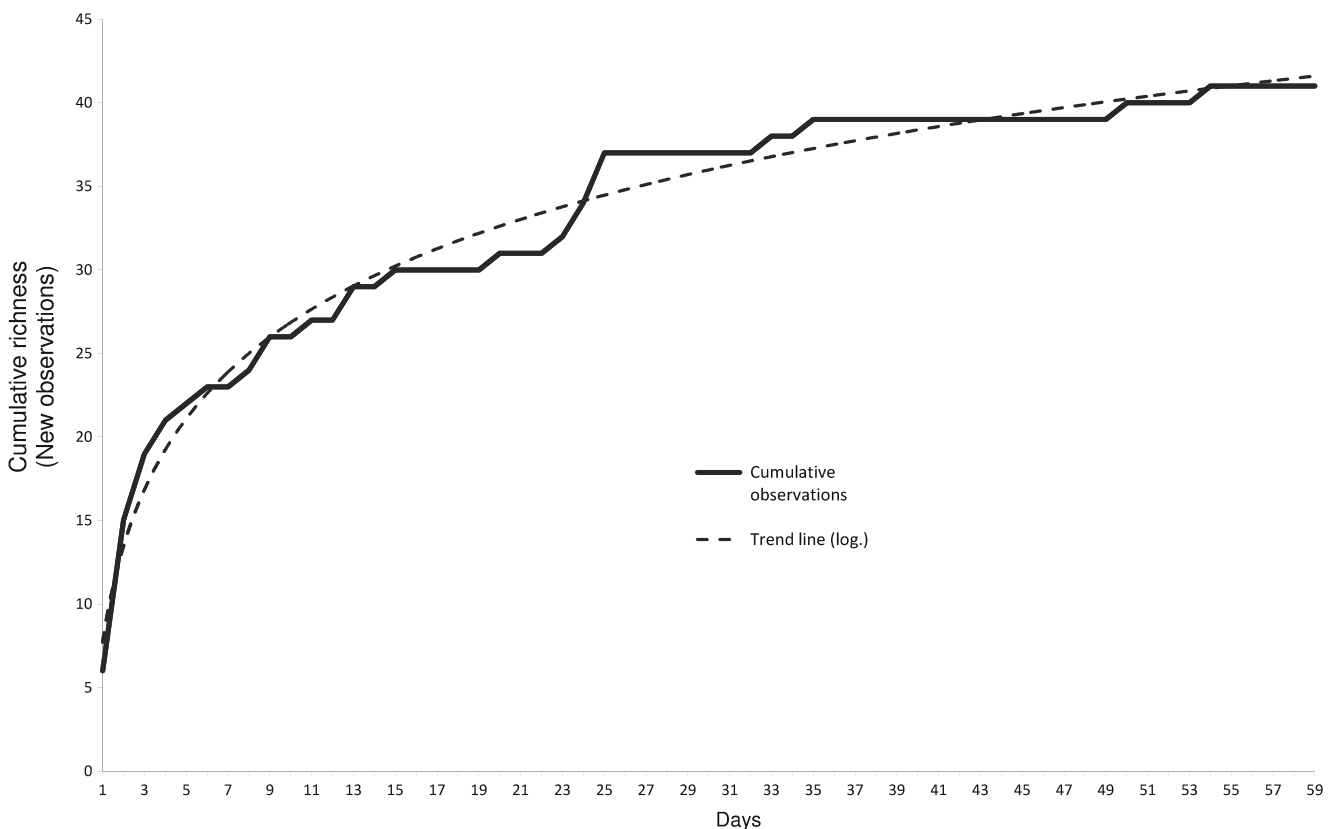


Fig. 3 Graph of the cumulative functional units richness

temperature and humidity, leaf litter temperature, luminosity, wind speed, and specific comments related to the state of the weather. Field logs were integrated into an information system, which consisted of entities such as behavior, eco-ethology, and station. The behavioral table includes the observations that are transcribed in the form of elementary units of behavior. The eco-ethological table transcribes observations on predators, interspecific and intraspecific interactions, and disturbances. The station table contains all information on sampling conditions.

In order to limit the disturbances during the critical breeding season, the observation techniques described above were completed with the installation of automated camera traps around nests. We used motion-triggered cameras with IR night vision capabilities (Ltl 512A, 12MP); when activated, they were set to take a picture and a 1-min video clip. They were installed within 2–5 m of the nests and strapped on a tree. The automated observations allowed useful behavioral observations within the nest, day and night; this enabled us to gather an additional 148 days of indirect observations. The data collected using this technique were transcribed into the eco-ethological table. Capture and banding were not allowed in the context of this study.

A Pettitt homogeneity test (1979) was applied to the time series of each elementary unit of action. This test determines whether the observations series are homogeneous over time or whether there is a moment when a significant shift occurs. The acoustic elementary units of behavior are represented by sonograms obtained through the Audacity digital audio editor software.

Results

The homogeneity test conducted in the time series of each elementary unit of action from the behavior information system found a significant variation in the analysis of the following time series: classic foraging; perched; foraging and singing; trembling wings, shaking, and pecking a leaf or pecking a twig; nest building; perched on the nest; lying in a nest; type [Gnok] call; type [Chee-ka] call; complex call type; and type [Tseep] call (Fig. 4). Significant changes in the behavior were observed during the April 2012 fieldwork. The following time series highlight a strong shift (increase or decrease) of their observation frequencies during the May 2012 fieldwork campaign: classic foraging; perched; foraging and singing; trembling wings; nest building; perched on the nest; lying in the nest; and type [Gnok] call, type [Chee-ka] call, and complex call type. Three particularities are worth noting: (1) a regular increasing tendency for sightings of perched White-breasted Thrashers since February 2012, (2) a remarkable increase of nest building in April, then in June and later in August 2012, and (3) the first type [Tseep] calls, in August 2012.

The *R. b. brachyurus* was often observed engaging in behaviors related to feeding on leaf litter on the ground [frequency 80 %; $n=246$]. Birds are seen moving, walking, and hopping, and they scan the ground in a squatting posture, lifting, and tossing the leaves with their beak. They can sometimes pursue prey rapidly, and they peck frequently. The White-breasted Thrasher can also dig the soil with its beak. This activity leaves characteristic scraping traces on the ground. During this activity, they raise the head regularly to observe their environment.

The *R. b. brachyurus* were heard and observed emitting several types of very characteristic calls (Fig. 5). The type [Krek] call is monosyllabic and metallic, which can be isolated or repeated [$n=255$]. The type [Gnok] call is deep and monosyllabic, issued at various intervals [$n=116$]. This type of call seems to occur when an individual on the ground is seemingly intrigued by a gradual change in its environment. We describe this as an early warning, or pre-alert call, because individuals do not necessarily interrupt their activity. The type [Chek] call is hoarse and monosyllabic, repeated depending on the degree of individuals' excitement [$n=138$]. This cry is emitted when a threat has been detected in the surrounding environment. The type [Chu-ik] call is bi-syllabic, which can be isolated or repeated [$n=84$]. It is often preceded by the type [Krek] call. The type [Chee-ka] call is bi-syllabic, issued by individuals in flight [$n=46$]. The type [Peep] call is high and monosyllabic repeated several times [$n=83$]. The only song identified for the *R. b. brachyurus* is a complex call composed of chirps and trills [$n=22$]. Chicks that had left the nest emit shrill, repeated monosyllabic calls: [Tseep]. Slight variations of those calls were heard sometimes. These events are rare and could be attributed to juveniles; therefore, they were not included in this typology. Other guttural sounds, sort of clucking and chirping both low and complex, were observed around nests. They seem to relate to exchanges either between adults or between adults and chicks in or around the nest.

Personal observations, interviews, and literature search highlight a number of non-quantifiable observations. These results help define some traits regarding interspecific and intraspecific interactions and reactions to disturbances. Five potential predators of the White-breasted Thrasher were regularly observed on the Caravelle Nature Reserve. The mon-goose, the Broad-winged Hawk (*Buteo platypterus*), the common opossum (*Didelphis marsupialis*), the domestic cat, and the rat were sighted on White-breasted Thrasher's territories. The *R. b. brachyurus* displays a more aggressive behavior during its breeding season, but it can flee in the presence of Carib grackles (*Quiscalus lugubris*) and breeding hummingbirds (*Orthorhynchus cristatus*) (Table 2). It is worth noting that alert calls led the chicks to hide in the nest (Table 3). The three main causes of disturbance observed triggered reactions ranging from alert calls and flight to more serious responses including the destruction of a nest (Table 4).

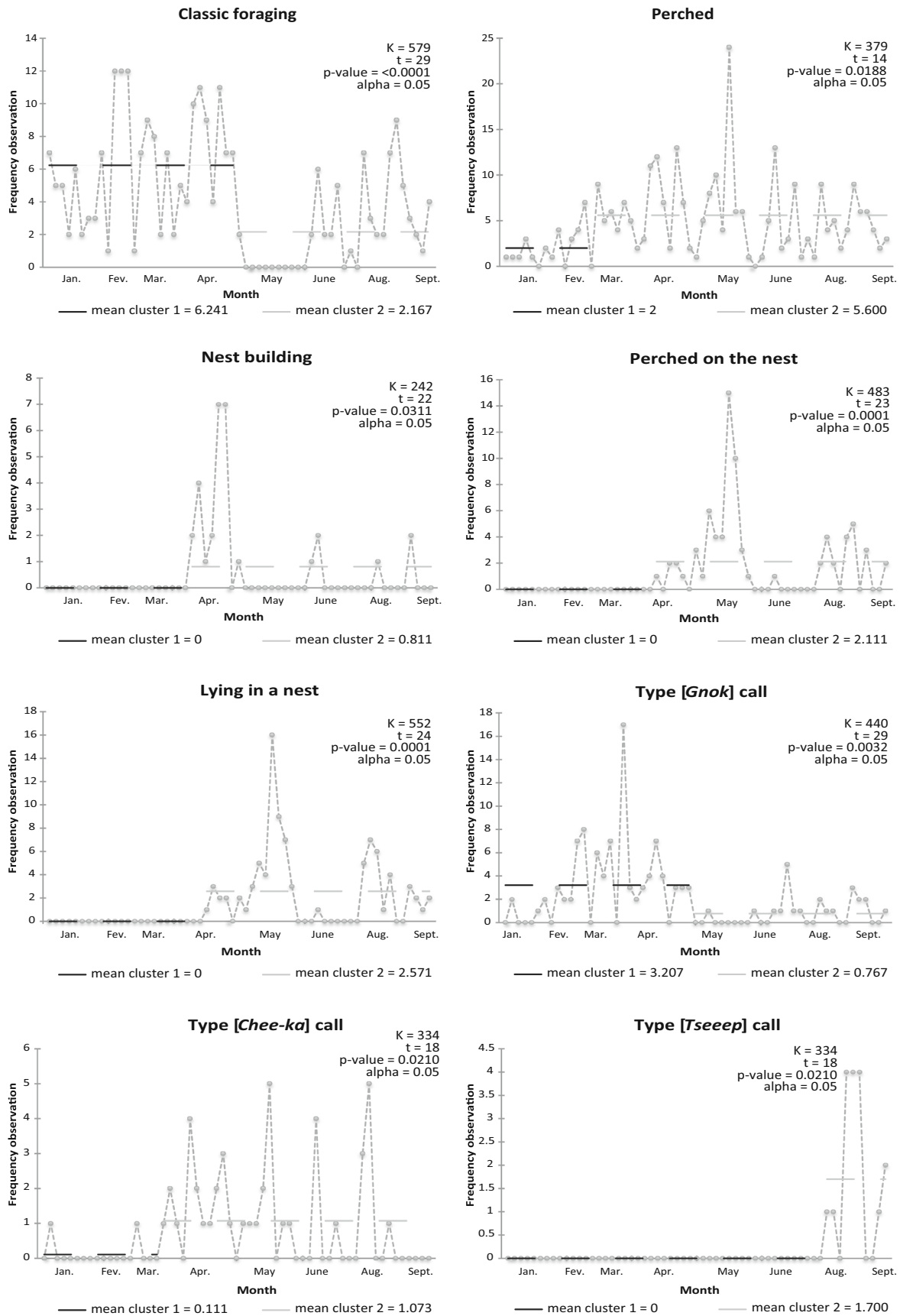


Fig. 4 Results for a homogeneity test of Pettitt for White-breasted Thrasher's (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) behaviors

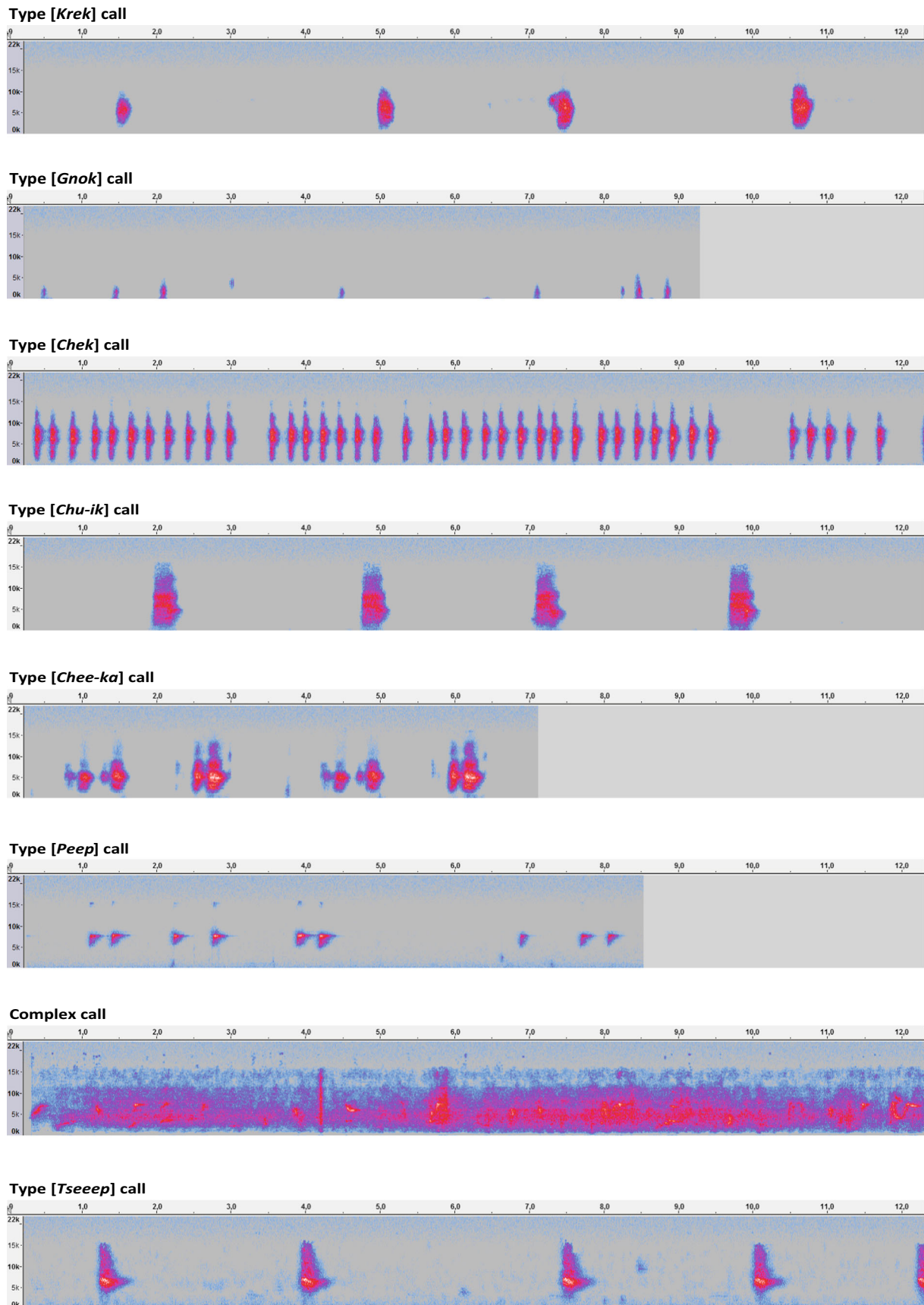


Fig. 5 Sonograms of White-breasted Thrasher’s (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) vocal repertoire (created with Audacity)

Table 2 Interspecific interactions between the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) and other species at Caravelle Nature Reserve

Species	No nesting activity	Nesting activity
<i>Saltator albicollis</i>	Take flight	Attack
<i>Quiscalus lugubris</i>	Take flight	No observation
<i>Turdus nudigenis</i>	No observation	Attack
<i>Icterus bonana</i>	Type [<i>Chek</i>] call	Attack
<i>Coccyzus minor</i>	Type [<i>Gnok</i>] call	Attack
<i>Orthorhynchus cristatus</i>	Take flight	No observation
<i>Herpestes javanicus</i>	Type [<i>Chek</i>] call	Attack

The list of fauna inventoried in the leaf litter at observation stations included *Hymenoptera* (ants), *Coleoptera* (Elateridae larvae, bark beetles, grubs), *Dermaptera* (earwigs), *Diptera* (phorid flies), *Thysanoptera* (thrips), *Orthoptera* (crickets), *Hemiptera* (larvae), *Lepidoptera* (caterpillars), *Heteroptera* (typical bugs), arachnids (spiders, pseudoscorpions), gastropods (snails), *Hylodes*, and Vincent's least gecko (*Sphaerodactylus vincenti*). The White-breasted Thrasher had previously been observed pecking a clove of fresh seeds from the limber caper (*Capparis flexuosa*) and the red fruit of the *Paullinia cururu*. This observation was made in the month of August, during a severe drought (AEVA 1994). Although frequently foraging in the undergrowth, individuals have been sighted foraging in open spaces on small paths. During the first phase of nesting, and until eggs hatch, we found that the *R. b. brachyurus* fed mainly on small fruits, such as berries from the Guadeloupe marlberry (*Ardisia obovata*) and lathberry (*Eugenia cordata*).

Layings and broodings were observed on 15 different sites between May and August. Several studies have already been carried out on the nesting supports used by White-breasted Thrashers (AEVA 1994; Béranger 2007; AOMA 2008). Among the shrub species, the red rodwood (*Myrcia citrifolia*), the lathberry (*E. cordata*), the mapou (*Pisonia fragrans*), and the Guadeloupe marlberry (*A. obovata*) were most frequently used for building nests. Nests were then entangled in the uppermost fork between 1.5 and 5 m. The *R. b. brachyurus* can also use more complex materials, installing its nests in more developed shrubs; in this case, the nest is built in the fork

of horizontal branches. A pair builds its nest within 4–5 days, alternating construction activities and foraging.

Once the nest is complete, the female lays one to two blue eggs, and a single individual incubates for 12–14 days. The incubating adult leaves the nest regularly, usually for food, but rarely spends more than 15 min out of the nest. The other partner remains in the immediate vicinity of the nest, perched or foraging, sometimes helping to supply the incubating individual with berries and/or invertebrates. The partner that remains outside the nest is aggressive in chasing birds that pass nearby. Bénito-Espinal and Hautcastel (2003) and AOMA (2008) have also reported this aggressive nesting behavior. The former reports that the pair can break the eggs and abandon the nest if they are disturbed. At the time of hatching, the two partners are seen perched on the edge of the nest. The altricial chicks are blind and without fluff at the time of hatching. Pieces of eggshells are evacuated and transported away from the nest, as well as white fecal sacs produced by the chicks. The nest and its surroundings, therefore, remain very clean. The parents take turns about every 5 min, feeding the chicks with invertebrates. At the end of the first week of life, the chicks become more active, and they can be seen stretching, lifting their heads out of the nest, and flapping their wings. The chicks fledge 11–12 days after hatching. They cannot yet fly and therefore fall to the ground. Adults continue to feed them when they are perched in shrubs or on the ground. Chicks have an evenly brown plumage, and their iris is dark brown, which then changes to a clearer color. In the second month, after the first molt, they can gradually acquire a white plumage on the chest and throat.

Five different types of situations were noted: brooding observations but no information on the reproductive success, hatching observation with chicks in the nest, observations of chicks leaving the nest, brooding observations with evidences of predation, and brooding observations with proven predation. In case of failure, the pair can start a new reproductive cycle very quickly, 5 days after an episode of predation, and individuals were observed in the same territory, taking the twigs from the predated nest and building another nest about 10 m away.

Banding campaigns conducted in the 1990s by AEVA (1996) gave some results regarding dispersal behaviors of the White-breasted Thrashers. Eleven banded Thrashers were

Table 3 Intraspecific interactions: the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*)

Behavior	Comment
Follow flying	To follow with or without aggression
Parading	Take flight, jump on the other, neck stretched, observing neck stretched, trembling wings
Hiding	Chicks shrink back in the nest after type [<i>Chek</i>] call of adults
Feeding the incubating individual and chicks	To supply the incubating individual and chicks with berries and/or invertebrates

Table 4 Disturbances and their effects on the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*)

Disturbance	Consequences
Loud hikers	Sudden flight; type [Chek] call; type [Gnok] call; type [Chek] call and take flight; type [Gnok] call and take flight
Passage of a low flying helicopter	Type [Chek] call
Trail maintenance	Nest missing

recaptured in 1994 and 1995, only three individuals had traveled distances between 400 and 1,000 m, five had settled in the same area of their first capture, and three had traveled a distance between 150 and 250 meters (AEVA 1996).

Discussion

Although the assessment of the sampling pressure proves satisfactory ($\alpha/N=0.016$), field observations have often been partial especially given the configuration of the undergrowth in which the White-breasted Thrasher inhabits. Dense vegetation often masks individuals who frequently move on the ground or in the tree-shrub strata. These conditions also make it difficult to avoid creating a disturbance in the undergrowth while walking on the dry leaf litter. The lack of sexual dimorphism does not allow the differentiation between individuals and sexes. This complicates the understanding of the species' social, territorial, and reproductive behavior. For example, when monitoring nests, it was often impossible to determine which individual was responsible for brooding and whether the couple took turns or not. Finally, the duration of this ethological study over a period of 11 months does not completely confirm some of the observed behaviors. Parts of the field observations limited to a season may be only short-term, probably depending on specific environmental variables (e.g., weather and fruiting phenology). From the data collected, we attempt to define and describe the different behaviors of the species, based on environmental conditions and the objectives sought by individuals. However, in the absence of formal determination of sex and age of the individuals involved in the observation sequences, we cannot attempt to make absolute interpretations of social ties and territorial characteristics of the species.

Throughout our observations, we noted no obvious effects of climate anomalies on the individuals of White-breasted Thrashers. Heavy rainfall and consequent runoff in May washed the leaf litter, but the birds had already changed their diet and were no longer foraging on the ground at this time. However, a cross-analysis of the rain distribution (Table 1) and of the two elementary units of behavior “perched” and

“foraging” suggests a close correlation (Fig. 4), which demonstrates an impact of the rain on the White-breasted Thrashers behavior. In spite of the rains which bent some nest supports, monitored active nests remained in place without any damage to the nestlings. One exception was a nest that was under construction and was later found degraded and abandoned. Two old nests were damaged and knocked down during the rainy periods. Wind gusts generated by tropical storm Ernesto on August 3 2012 broke many small branches and leaves at the exposed slopes of the nature reserve. Several nests were found on the ground, but none of the monitored White-breasted Thrasher nest suffered serious damage. It is likely that non-monitored nests were destroyed by these two climatic events. Peak activities related to nesting—nest building, perched on the nest, and lying in a nest—noted in June and in August (Fig. 4) may also be related to the heavy weather conditions.

Based on traditional ecological knowledge (Huntington 2000), only three calls were attributed to the *R. b. brachyurus*; however, this study identified new calls and a new song. The call is distinguished by its simplicity, namely its brevity and structure built from one or a few syllables. In contrast, the song is characterized by long and complex vocalizations. The identification of new vocalizations for the White-breasted Thrasher should help improve detection, which could lead to better monitoring and protection of the species.

The *R. brachyurus* is a territorial bird that generally lives in groups composed of up to five individuals (Temple 2005). It appears that the *R. b. brachyurus* are permanently spread over the territories, which they occupy in pairs or groups of three to five individuals. The structure of these territories is most obvious during the breeding season, when individuals can be seen in pairs around nests. Observations also lead us to speculate about the existence of buffer zones beyond permanent territories. Those areas would be used to increase access to food resources, especially when conditions are favorable. On the peninsula, the variation of vegetation during the dry season appears to play a limiting role in some areas. In addition, during the reproductive phase, we observed birds as pairs, and groups of White-breasted Thrashers were no longer observed. Individuals, probably young adults, dispersed from their native territories and occupied peripheral areas where they did not reproduce.

Social relations of the White-breasted Thrashers seem varied and subtle. Postures of the species with an outstretched neck, wings drooped or held apart and/or shaken can be associated with displays. They could be demonstrations of distrust between individuals, which may be related to defense mechanism. There were several instances when a pair of White-breasted Thrashers was seen perched, with their wings agitated, and neck stretched in the direction of a third individual, which was also perched with an outstretched neck, followed by the pair, or one member of the pair flying in pursuit of the intruder. This posture was also observed among

members of the same group, probably in the context of dominance. The evolution of the birds in pairs or in groups appears to be a useful anti-predatory strategy. While foraging on the ground, individuals are vulnerable to mongooses, and they can warn each other when a threat is perceived. Types [*Gnok*] call and [*Chek*] calls seem to be warning and alarm calls, and the birds can then react accordingly. Mongooses can, for instance, be harassed by several *R. b. brachyurus* flying overhead and emitting the type [*Chek*] call, until the predator leaves the territory. The song identified for the White-breasted Thrasher was always observed in thickets when several individuals were engaged in a foraging activity on the ground. It may have some social purpose; however, to date, we do not have a conclusive interpretation.

Studies and surveys generally confirm that the *R. b. brachyurus* has a varied diet. Satisfying nutritional needs seems to occupy much of the individuals' activities during the day. If this species forages mainly on the leaf litter fauna, it can also prey on insects hiding in dead stumps or on shrubs and trees. This species has also been observed eating berries. They can sometimes regurgitate a whole berry, keeping it in the beak for feeding on it later and spitting out the seeds. This change in foraging behavior may be related to the unusually high rainfall recorded during the dry season in 2012. However, samples of the leaf litter taken at the end of April, a period marked by frequent rainfall, showed that leaf litter fauna was abundant in the traditional foraging areas. The typology of catches appeared richer than the results of previous campaigns conducted in August 1994 (AEVA 1994). The change of foraging behavior could therefore be an opportunistic strategy for the White-breasted Thrasher to preserve a vital resource to feed the chicks. The *R. b. brachyurus* feeding habits seem to show adaptation to its environment and the implementation of a survival strategy that allows it to use all available resources based on seasonal variations. In the definition of a conservation policy, we must consider the limits of this strategy in severe climatic stress, in an environment where access to water can be limited.

Reproduction is a crucial phase for the preservation of the species. The reproductive strategies should therefore help to effectively ensure a new generation of individuals. Breeding season seems to have started in mid-April with the first peak activities related to nesting. This phase was marked by the observation of individuals in search of twigs and leaves, which were carried in the beak. In the territories where previously groups of White-breasted Thrashers had been seen, only pairs remained. Social and territorial behaviors also appeared to occur with more frequent displays during this period. Two individuals carried out nest building, taking turns in all related tasks: both *R. b. brachyurus* lying in the nest, in turns, to adjust and settle the leaves and roots that make up the inside of the nests. The pairs seem to be able to build several nests sequentially or concomitantly before actively using a nest. In general, the species uses isolated bushes or shrubs, with a relatively

straight and slender small-diameter rod. Seeking the flexibility of the nest support, White-breasted Thrashers seem to adopt a comprehensive anti-predatory strategy that allows them to be alerted when an attempt is made to access the nest (Tayalay 2013). The presence of old nests in the vicinity of active nests reveals that the species probably uses a particularly favorable territory for the successive construction of nests. Old nests may serve as a reserve for twigs or sometimes may be directly reused after being consolidated. Pinchon (1967) reported that the average clutch size for the *R. b. brachyurus* was three eggs. However, our field observations and interviews reveal that the number of eggs laid ranges between 1 and 2. This variation may be the result of behavioral plasticity as a response to pressure from predation. Clutch size reduction is a common reproductive strategy adopted by passerine species facing high risk of predation (Fontaine and Martin 2006).

Throughout the rearing of chicks in the nest, White-breasted Thrashers pay special attention to keeping the nest clean, removing egg shells, and fecal sacs. This is probably an anti-predatory strategy that can help limit the detection of nests. Chicks in the nest seem very inconspicuous. When a threat is perceived, including the warning call of adults, they shrink back in the nest. From April on, the scarcity of audible manifestations points at the adoption of a more inconspicuous behavior by *R. b. brachyurus* during the breeding season (Fig. 4). Once on the ground, homochromy and immobility would provide temporary protection on the leaf litter. However, partial observations tend to show that the chicks do not stay on the ground for very long, but they take refuge hopping in the bushes. They seem to resume frequenting the leaf litter once they have mastered flight.

The rate of nesting failure seems rather high; the first evidence of chicks hopping and squeaking on the ground was recorded in August, nearly 4 months after the first peak of nesting activities. The main cause of nest failure is the predation of eggs. We had strong suspicions of predation on four nests found empty during the breeding season, and camera traps helped to identify the predators. Rats entered the nests at night and fed on the eggs (Fig. 6). We found that



Fig. 6 Predation of a White-breasted Thrasher's (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) nest by a rat (*Rattus rattus*)

predated nests were particularly vulnerable because they were accessible by branches in contact with their support. We also suspected predation in the case of chicks that disappeared in three of the territories that we monitored. They were observed leaving the nest but were never seen again. When on the ground, the chicks are particularly vulnerable to mongooses. The breeding season continued until the end of September, and we witnessed up to four nesting cycles; i.e., pairs of *R. b. brachyurus* attempted to produce up to four successive broods. However, the increase in the number of broods is not necessarily related to failure. We observed a brooding individual, as well as an adult caring for a chick on the ground, while in the same territory. The adult appeared to be accompanied by a third adult who contributed to feeding. This may be a case of cooperative breeding already described and studied by Helen Temple in St. Lucia (2005). The White-breasted Thrasher appears to apply strategies that seem particularly pugnacious to ensure reproductive success. However, despite their considerable efforts from April to September, reproduction results were low and late: the juvenile call [*Tseeep*] type was not heard before August (Fig. 4). The number of juveniles observed seemed low after 4 months of breeding activity. These data need to be supplemented in the future with regular monitoring during this critical phase. The identification of predators and characterization of its mode of operation are important steps for the conservation of the species. This would facilitate a proactive conservation policy on the Caravelle Nature Reserve.

With the use of banding, studies conducted by the AEVA (1996) and Temple (2005) have established certain features of *R. brachyurus*' dispersal strategies. This species has strong philopatric trends; i.e., individuals prefer to inhabit areas close to their natal territory. This characteristic could explain the short dispersal of the species and therefore its limited distribution in Martinique. The *R. b. brachyurus* appears to be a rather sedentary species. However, data on their dispersal remain incomplete, and it is necessary to understand the strategies involved for estimating the potential of the species' future dispersal. A wider distribution of White-breasted Thrashers in Martinique would likely reduce its vulnerability. Therefore, it is essential to band individuals for the consistent monitoring of this species, as well as for adding statistical analysis. The authors regret that the banding campaigns initiated in the 1990s have not been extended.

This lack of banding prevented us from collecting sufficiently detailed data for a full comparison of the behaviors of the Martinique and St. Lucia subspecies, but some differences are worth noting. Both subspecies evolved at the eastern coast of their respective islands, in dry forests where the red rodwood (*M. citrifolia*) is common. However, the *R. b. sanctaeluciae* tends to prefer dense mature woodlands, with a canopy height above 5 m, and some populations can occupy

both the interfluves and the valleys of their habitat (Temple 2005). Contrary to the Martinique White-breasted Thrasher, the St. Lucia subspecies face mostly indigenous predators which attack the nests, such as the St. Lucia boa (*Constrictor orophias*), the common opossum, and the Broad-winged Hawk (Temple 2005; Morton 2009; Stephen Lesmond personal communication). The introduced mammals (rat, mongoose, and cat) are not common in the St. Lucia habitat known to be infested with the poisonous snake fer-de-lance (*Bothrops caribbaeus*). In St. Lucia, deforestation appears to be the most serious threat to the survival of the *R. b. sanctaeluciae*. Only 4 % of its territory is protected through a forest reserve (Temple 2005), whereas in Martinique, about 50 % of the *R. b. brachyurus* habitat is protected. More research is needed on the ethology of these two subspecies in order to enhance the conservation efforts.

Conclusions

The data collected on the behavior of the White-breasted Thrasher contribute to a better understanding of the species and the challenges that it faces in Martinique. Survival strategies for the exploitation of food resources seem specifically adapted to the environment. *R. b. brachyurus* has a varied diet that allows it to feed on both animal proteins and fruits. The plasticity demonstrated in the feeding strategy of the White-breasted Thrasher emphasizes the species' ability to withstand and adapt to adverse conditions. New research should be undertaken in order to better link fruiting phenology, weather, and the limits of the Thrasher's opportunism, especially in the context of climate change. The *R. b. brachyurus* appears to have no known competitors within the Nature Reserve, but observations of a pair of White-breasted thrashers (*R. b. brachyurus*) taking flight in the presence of Carib grackles (*Quiscalus lugibris*) raise new questions about the impact of interspecific competition on its conservation.

This species displays a large array of anti-predator strategies to ensure reproduction success. However, short dispersal distances of the White-breasted Thrasher are superimposed to the presence of predators that undermine those efforts. Predation risk seems very high, with four predator species commonly observed in the *R. b. brachyurus* territories. This study sheds new light on nest predation by rats and identifies vulnerability factors based on which the managers of the nature reserve should act to guarantee better conservation of the White-breasted Thrasher.

We recommend that a rat control program should be implemented in the nature reserve, along with the monitoring of the breeding season, in order to maximize the chances of reproduction. The implementation of nest protection techniques against predators should also be considered. The new

calls and song may help to improve the monitoring of the *R. b. brachyurus* population in the future.

The choice to integrate an ethological approach in monitoring the species has produced unique data on behavioral strategies to help ensure the survival of the population. However, in the context of global warming and its projected impact on the frequency of extreme weather events, the vulnerability of this species remains high.

Acknowledgments This study was funded by the Regional Natural Park of Martinique (PNRM). The Caravelle Nature Reserve, which is under the management of the PNRM, also granted authorization for data use. The authors are thankful to the reviewers and editor for their valuable suggestions and constructive comments which greatly helped improve the manuscript. The authors express their gratitude to Ms. Katie Johnson for her efficient fieldwork and Dr. Laurent Manyri and Mr. Jonathan Priam for their useful contributions.

Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits any use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and the source are credited.

References

- AEVA (1994) Premiers résultats sur un suivi de l'avifaune de la presqu'île de la Caravelle. Etude réalisée du 1er mai au 15 septembre 1994. AEVA report, October 1994
- AEVA (1996) Suivi ornithologique de la Réserve Naturelle de la Caravelle (Martinique) 1995–1996. AEVA report no. 13, november 1996
- AOMA (2008) Suivi du Moqueur gorge blanche et des autres oiseaux remarquables : Réserve Naturelle de la Caravelle (Bilan 2006–2007). PNRM report
- Bénito-Espinal E, Hautcastel P (1988) Les oiseaux menacés de Martinique et de Guadeloupe. In: Thibault JC et al (eds) Livre rouge des oiseaux menacés des régions françaises d'Outre-Mer. ICBP, Saint-Cloud
- Bénito-Espinal E, Hautcastel P (2003) Les oiseaux des Antilles et leur nid. PLB éditions, Abymes
- Béranger C (2007) La fréquentation de la Réserve naturelle de la Caravelle et du Château Dubuc (Martinique): étude quantitative et qualitative, et évaluation de l'impact sur un oiseau endémique *Ramphocinclus brachyurus brachyurus*. Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM)
- Blondel J (1975) L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique, la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs. La terre et la vie 29:533–589
- Bond J (1966) Birds of the West Indies. Houghton Mifflin, Boston
- CEPF (2009) Ecosystem profile: The Caribbean Islands Biodiversity Hotspot. International, Birdlife
- Evans P (1990) Birds of the Eastern Caribbean. MacMillan Education LTD, Hong Kong, 162p
- Ferry C, Frochet B (1970) L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédonculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. La terre et la vie 2:153–255
- Fontaine JJ, Martin TE (2006) Parent birds assess nest predation risk and adjust their reproductive strategies. Ecol Lett 9:428–434
- Huntington HP (2000) Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. Ecol Appl 10(5):1270–1274
- IUCN (2012) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. www.iucnredlist.org. Accessed on 18 September 2012
- Martin P, Bateson P (2007) Measuring behaviour: an introductory guide. Cambridge University Press, Third Edition
- Morton M (2009) Management of critical species on Saint Lucia: species profiles and management recommendations, Technical report no. 13 to the National forest demarcation and bio-physical resource inventory project. FCG International Ltd, Helsinki
- Pettitt AN (1979) A non-parametric approach to the change-point problem. Appl Stat 28(2):126–135
- Pinchon RP (1967) Quelques aspects de la nature aux Antilles. Fort-de-France, Martinique
- Pinchon R, Bon Saint Come M (1951) Notes et observations sur les oiseaux des Antilles françaises. L'oiseau et RFO 21(4): 229–277
- Rosthschild W (1907) On extinct and vanishing birds. In: Sharpe R.B. [dir.]. Proceedings of the Fourth International Ornithological Congress, London, June 1905. London: Dulau & co: 191–217.
- Sutherland WJ (1998) The importance of behavioural studies in conservation biology. Anim Behav 56:801–809
- Tayalay AG (2013) Etat de la connaissance naturaliste relative au Moqueur gorge blanche à la Martinique. In: Burac M et al. (eds.), Biodiversité insulaire: la flore, la faune et l'homme dans les Petites Antilles, Editions DEAL: 158–166
- Temple HJ (2005) Ecology, cooperative breeding and conservation of the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus*). Doctoral dissertation, King's College
- Temple HJ, Hoffman JI, Amos W (2006) Dispersal, philopatry and intergroup relatedness: fine-scale genetic structure in the white-breasted thrasher, *Ramphocinclus brachyurus*. Mol Ecol 15:3449–3458
- Vanpeene-Bruhier S, Moyne ML, Brun JJ (1998) La richesse spécifique: un outil pour la prise en compte de la biodiversité dans la gestion de l'espace: application en Haute Maurienne. Ingénieries EAT 15:47–59
- White RL (2009) Assessing the impact of tourism development in St. Lucia on the endangered White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus*): identifying priority sites for conservation. Dissertation, Imperial College
- Young RP, Jn Baptiste T, Dornelly A, Temple H, Whitehead H, Young HG, Morton M (2010) Potential impacts of tourist developments in St. Lucia on the endangered White-breasted Thrasher, *Ramphocinclus brachyurus*. Bird Conservation International, Birdlife International: 1–11. doi:<http://dx.doi.org/10.1017/S0959270910000080>

Perspectives pour l'intégration des comportements de l'avifaune dans la gestion d'agroécosystèmes insulaires tropicaux : le cas de cultures vivrières à la Martinique

Jean-Raphaël Gros-Désormeaux¹
Rémi Picard²
Sébastien Sibley³

¹ Institut écologie et environnement (CNRS)
CRPLC
UMR-CNRS 8053
Université des Antilles et de la Guyane
97275 Schoelcher
Martinique
France
<jrgrosde@martinique.univ-ag.fr>

² FREDON Martinique
Croix Rivail
97224 Ducos
Martinique
France
<remi.picard_fredon972@yahoo.fr>

³ Université Paris Diderot - Paris 7
75205 PARIS CEDEX 13
France
<seb.sibley@laposte.net>

Résumé

Si les oiseaux sont considérés comme un enjeu patrimonial, leurs comportements alimentaires sont une menace potentielle pour les productions agricoles vivrières. Leur prise en compte apparaît primordiale pour répondre à des objectifs de gestion concertée associant la conservation de la biodiversité à une activité agricole économiquement viable. Cette double représentation des oiseaux participe à en qualifier certains d'espèces à risques pour les cultures. Or, l'avifaune des milieux agricoles se caractérise par la prédominance d'espèces ubiquistes dont les comportements alimentaires contribuent certes au développement de comportements dommageables à la production agricole, mais permet aussi des comportements alimentaires bénéfiques ou sans effets. L'approche éthologique phénoménologique, retenue pour identifier les comportements, confirme que le registre comportemental d'une même espèce peut inclure des comportements alimentaires dommageables ainsi que d'autres sans impacts, voire même bénéfiques à la production agricole.

Mots clés : agroécosystème ; biodiversité ; oiseau ; ressource alimentaire ; système de culture.

Thèmes : productions végétales ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

Prospects for integrating avian behavior in the management of agroecosystems on tropical islands: the case of food crops in Martinique, French West Indies

Birds are a natural heritage, but their feeding habits can be a potential threat to food crop production. It is essential to take these characteristics into account to reconcile biodiversity conservation and economically viable farming. This dual representation of birds helps to qualify some species as dangerous to crops. Yet, agricultural avifauna comprises mainly ubiquitous species whose feeding behavior can be detrimental to agricultural production, but can also have positive or neutral effects depending on agricultural system. The phenomenological ethological approach used to identify behaviors confirms that behavioral range of one species may include detrimental behavior as well as behavior that has neutral or even positive effects on agricultural production.

Key words: agroecosystems; biodiversity; birds; cropping patterns; feed resources.

Subjects: natural resources and environment; vegetal productions.

Tirés à part : J. Gros-Désormeaux

doi: 10.1684/agr.2015.0753

Pour citer cet article : Gros-Désormeaux JR, Picard R, Sibley S, 2015. Perspectives pour l'intégration des comportements de l'avifaune dans la gestion d'agroécosystèmes insulaires tropicaux : le cas de cultures vivrières à la Martinique. *Cah Agric* 24 : 177-85. doi : 10.1684/agr.2015.0753

Dans les départements français d'outre-mer, les enjeux de conservation de la biodiversité ornithologique se sont notamment traduits par des démarches de gestion intégrée des ravageurs des cultures (Clergeau *et al.*, 2002). À la Martinique, les observations recueillies par la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (FREDON) mettent en évidence un accroissement des dégâts de l'avifaune sur la production vivrière. Selon les informations périodiques des bulletins de santé du végétal à la Martinique, les pertes causées par l'avifaune sont en progression. Les agriculteurs adhérents à la FREDON estiment par exemple que la perte annuelle peut atteindre près de 60 % de la production pour les cultures de piments. Considérée à la fois comme un enjeu patrimonial et une menace potentielle pour les productions agricoles vivrières, la prise en compte de caractéristiques biologiques des oiseaux et de leurs modes d'utilisation des ressources disponibles apparaît primordiale pour répondre à des objectifs de gestion concertée associant la conservation de la biodiversité à un système de culture économiquement viable. Cette double représentation des oiseaux participe à en qualifier certains d'espèces à risques pour les cultures (Clergeau, 1997 ; Clergeau, 2000 ; Clergeau *et al.*, 2002). En effet, si l'avifaune des milieux agricoles se caractérise par la prédominance d'espèces ubiquistes dont les comportements alimentaires contribuent au développement de comportements dommageables à la production agricole, elle permet aussi des comportements alimentaires bénéfiques ou sans effets selon le système de culture. La variabilité locale des comportements a largement été décrite dans les travaux de Lefebvre et de ses collaborateurs sous l'angle des innovations alimentaires (Lefebvre *et al.*, 1997 ; Lefebvre *et al.*, 1998 ; Sol et Lefebvre, 2000 ; Lefebvre *et al.*, 2001 ; Lefebvre *et al.*, 2002 ; Reader *et al.*, 2002 ; Sol *et al.*, 2002 ; Nicolakakis *et al.*, 2003 ; Lefebvre *et al.*, 2004 ; Sol *et al.*, 2005a ; Sol *et al.*, 2005b ; Overington *et al.*, 2008 ; Overington *et al.*, 2011). Ils démontrent que les comportements alimentaires inhabituels sont rendus possibles grâce à des conditions anthropiques de mise à disposition

régulière d'une nouvelle nourriture : c'est précisément l'exposition répétée et l'attitude généralement peu craintive des oiseaux dans les espaces insulaires qui leur permet de s'ajuster rapidement aux nouvelles ressources alimentaires disponibles (Reader *et al.*, 2002). Or, les espaces agricoles vivriers sont susceptibles d'offrir régulièrement de nouvelles ressources alimentaires. Comment les comportements alimentaires des oiseaux peuvent être intégrés à la gestion agroécologique des cultures vivrières à la Martinique ? L'approche éthologique phénoménologique, retenue pour caractériser les comportements, a pour objectif d'identifier si une espèce à risque peut également avoir des comportements alimentaires sans effets voire même bénéfiques à la production agricole. Au-delà de la représentation d'une dichotomie entre « espèces ravageuses » et « espèces auxiliaires », le comportement des oiseaux doit être intégré à la gestion du système de culture, identifié par les cultures produites, leurs successions, leurs associations et les itinéraires techniques pratiqués (Jouve, 2006).

Matériel et méthode

Les stations étudiées sont représentatives des cultures vivrières de Martinique. Ces dernières ont été regroupées selon trois systèmes de culture. Les systèmes maraîchers se caractérisent par de petites parcelles monospécifiques de cultures à cycle court. Elles s'inscrivent dans des successions culturales courtes entrecoupées de périodes de friche, précèdent le travail du sol et la remise en culture. Les systèmes maraîchers ont une structure paysagère caractéristique composée d'îlots monospécifiques de plantes basses ou buissonnantes, agencés de façon compacte et régulière sur un substrat nu (terre nue, paillage plastique ou organique) ou en voie de colonisation par des plantes adventices (*figure 1*). Les vergers sont des systèmes de culture pérennes (au moins 10 ans et parfois plus de 30 ans) constitués de parcelles homogènes, généralement monospécifiques, où sont plantés des arbres fruitiers comme les agrumes ou les goyaviers. Ce sont des milieux stratifiés constitués

d'alignements équidistants d'arbres maintenus à moins de trois mètres de hauteur, de façon à faciliter la récolte et l'entretien (*figure 2*). Fréquemment associées à une culture maraîchère les deux premières années suivant l'implantation des arbres fruitiers (la plupart du temps une cucurbitacée), la strate herbacée est ensuite maintenue à moins de 50 centimètres soit par une fauche mécanique, soit par l'application d'herbicides. Il est commun qu'une même parcelle soit fauchée pendant les périodes sèches mais traitée à l'herbicide pendant l'hivernage lorsque la croissance des adventices est plus rapide. Les traitements insecticides ou fongicides sont rares dans les vergers de Martinique¹. Ils sont généralement bordés de haies de gliricidias (*Gliricidia sepium*) ou d'érythrines (*Erythrina variegata* var. *fastigiata*) de façon à les protéger du vent et de la vue d'éventuels charardeurs. Bien que les bananiers ne soient pas des arbres fruitiers et que la durée de vie des parcelles ne soit que de quelques années, les parcelles de plantains (*Musa* spp.), comme celles de papayers (*Carica papaya*), ont été assimilées à des vergers car elles partagent les autres caractéristiques de ces systèmes. Le jardin créole est une forme de permaculture complexe et stratifiée basée sur l'association d'une grande diversité de cultures pérennes et annuelles. On y retrouve différents arbres fruitiers (manguiers, annonacés, caramboliers, tamariniers, goyaviers, arbres à pains, etc.), de lianes (ignames, cucurbitacées, haricots, passiflores) et de plantes basses (solanacées, brassicacées, aracées, patates douces, légumineuses, plantes aromatiques et médicinales). Contrairement aux systèmes maraîchers et aux vergers, il ne subit pas d'interventions culturales généralisées qui changeraient brutalement les caractéristiques structurales du paysage. Ainsi, les jardins créoles constituent des milieux relativement stables mais particulièrement hétérogènes dans lesquels toutes les strates de végétation sont représentées (*figure 3*).

L'approche éthologique phénoménologique a été retenue pour identifier

¹ Cette information est tirée de l'audit de la filière arboricole fruitière de la Martinique réalisée en 2011 par l'Office de développement de l'économie agricole des départements d'outre-mer (ODEADOM).

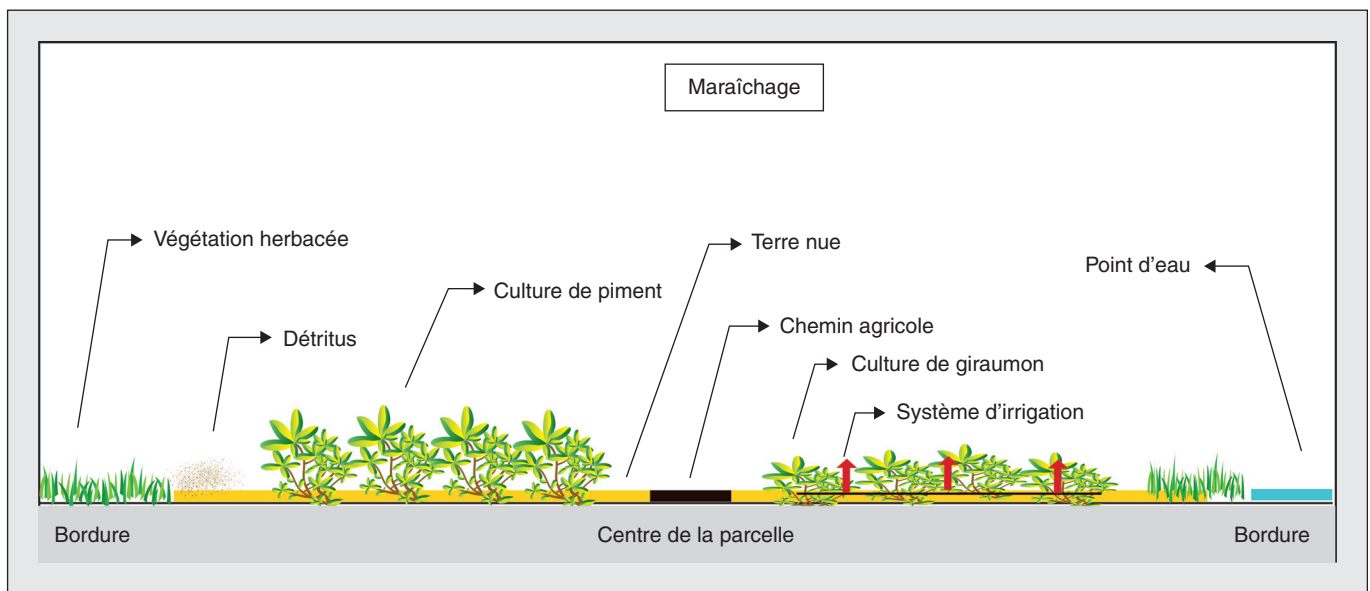


Figure 1. Modèle graphique des systèmes de culture « maraîchage » à la Martinique.

Figure 1. Graphical model of market-gardening systems in Martinique.

les comportements. Elle consiste à observer en continu individuellement chaque oiseau afin de décrire de manière exhaustive et objective ses comportements (Martin et Bateson, 2007). Nous avons effectué le travail de terrain en 2011 dans 26 stations caractéristiques de trois systèmes de culture à la Martinique : le maraîchage

(n = 8), le verger (n = 13) et le jardin créole (n = 5). Au cours de séquences d'au moins 1 heure d'observation, nous avons recueilli des données sur le comportement journalier de 30 espèces. Cela représente une pression effective d'échantillonnage de 77 heures. Au total, 2 713 descriptions d'unités de comportement (ou

fonctionnelles) ont été consignées dans une base de données. Les unités fonctionnelles sont des actions de base qui caractérisent le comportement. Chaque observation a été décrite par des verbes d'action simples, un praxème (ou items descriptifs moteurs), en vue de constituer un recueil empirique de données qui

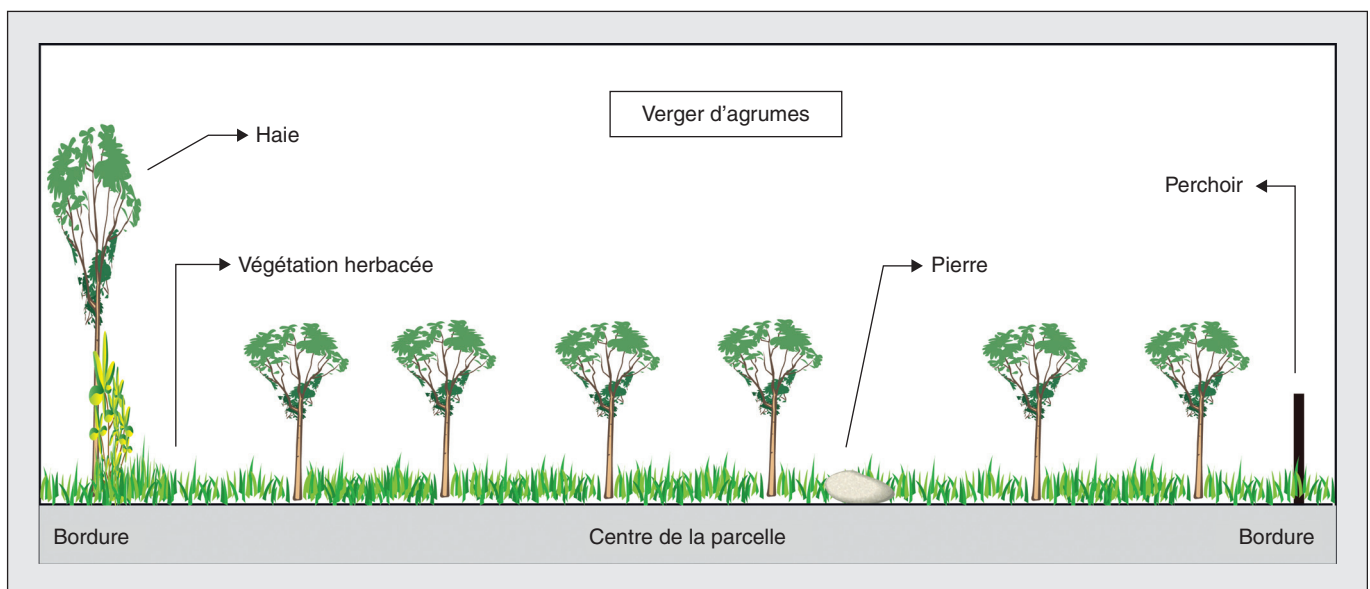


Figure 2. Modèle graphique des systèmes de culture « verger » à la Martinique.

Figure 2. Graphical model of "orchard" systems in Martinique.

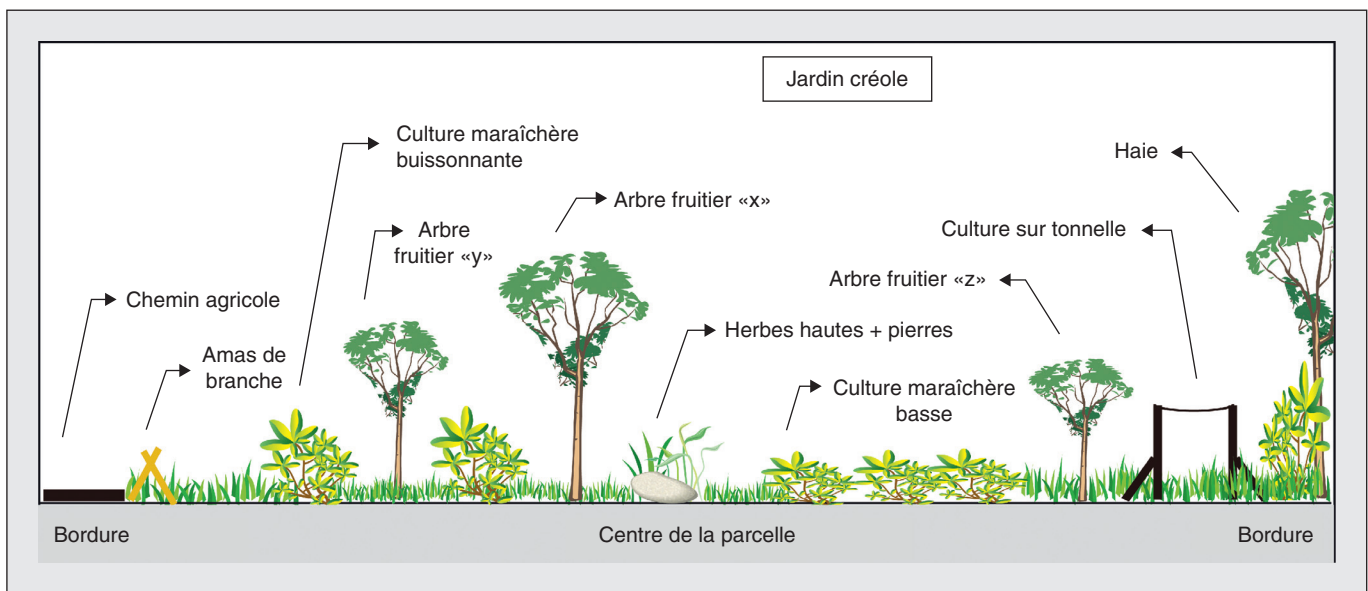


Figure 3. Modèle graphique des systèmes de culture « jardin créole » à la Martinique.

Figure 3. Graphical model of “Creole garden” cropping systems in Martinique.

s'appuient sur la description des changements spatio-temporels dans les mouvements des membres et du corps (Hinde, 1966). Les praxèmes sont des verbes correspondant à des unités de comportements élémentaires, constantes dans leur forme et faciles à reconnaître (Eibl-Eibesfeldt, 1984). Le choix méthodologique s'appuie sur le postulat que chaque individu pourrait vivre une situation de manière particulière et que chaque situation pourrait bénéficier de plusieurs interprétations. Les relevés éthologiques ne peuvent donc pas être regroupés *a priori* en supposant un sens particulier pour un item comportemental mais ils font l'objet d'interprétations et de classement *a posteriori*. Cette forme de description se veut libre de toute inférence concernant la finalité des actions (Vauclair, 1984).

Préalablement à la collecte de données éthologiques, chaque station visitée a fait l'objet d'une description précisant les conditions dans lesquelles les observations ont été réalisées. Puis, les relevés éthologiques sont mis en œuvre selon la technique du tour d'horizon ou *scanning*. Une fois que le registre comportemental de l'individu observé est épuisé, le tour d'horizon est reconduit de la même manière jusqu'à la détection de l'individu suivant. L'observateur se déplace

au bout de vingt minutes sans observation. Pour des raisons pratiques, les observations ont été réalisées à partir du lever du soleil et n'ont jamais été prolongées après midi. Les enregistrements réalisés sur le terrain, ainsi que les informations fournies par les formulaires, ont été intégrés à un système d'information éthologique.

La première étape de traitement a consisté à interroger le système d'information éthologique en vue de constituer une table reprenant les variables suivantes pour chacune des unités fonctionnelles enregistrées : « qui », « praxème », « quoi », « où », « avec qui », « comment » et « système de culture ». Dans un deuxième temps, chaque unité fonctionnelle a été catégorisée selon le type de comportement décrit – social, territorial, de reproduction, alimentaire ou de déplacement – afin d'extraire celles ayant une finalité alimentaire. Chacun de ces comportements a ensuite été qualifié de « dommageable », « sans effets » et « bénéfique » par rapport à son impact sur la production agricole. Puis, la redondance des unités fonctionnelles strictement identiques selon les variables précédemment retenues a été mesurée pour donner lieu à une nouvelle variable : l'indice de répétitivité. Nous avons fait le choix de limiter les analyses qui suivent aux espèces et aux systèmes de culture

pour lesquels la somme des indices de répétitivité de l'ensemble des unités fonctionnelles est supérieure à 30. Enfin, afin de comparer les données, la dernière étape a été de pondérer les indices de répétitivité en fonction de la pression d'échantillonnage – le temps d'observation passé dans chaque type de culture – en vue d'obtenir un nouvel indice standardisé.

Résultats

Le *tableau 1* présente les espèces selon les incidences de leurs unités fonctionnelles sur les systèmes de culture. Parmi les 30 espèces recensées, des comportements alimentaires ont été identifiés pour 26 d'entre elles. Pour 11 espèces, des comportements alimentaires d'incidences différentes sur les productions ont été répertoriés. Le sporophile rouge-gorge (*Loxia noctis*), le saltator gros-bec (*Saltator albicollis*), l'élénie siffleuse (*Elaenia martinica*), le sucrier à poitrine jaune (*Coereba flaveola*), le moqueur des savanes (*Mimus gilvus*), le merle à lunettes (*Turdus nudigenis*), le moqueur grivotte (*Allenia fusca*) et le sporophile cici (*Tiaris bicolor*) adoptent des comportements dommageables aux productions, mais aussi sans impact, voire même bénéfiques

Tableau 1. Liste des espèces observées et impacts de leurs unités fonctionnelles sur la production agricole (présence « 1 » ; absence « 0 »).

Table 1. List of species observed and impact of their functional units on agricultural production (presence 1; absence 0).

Espèce	Domageable	Sans impact	Bénéfique
<i>Loxigilla noctis</i>	1	1	1
<i>Saltator albicollis</i>	1	1	0
<i>Elaenia martinica</i>	1	0	1
<i>Coereba flaveola</i>	1	1	1
<i>Mimus gilvus</i>	1	1	1
<i>Turdus nudigenis</i>	1	1	0
<i>Alenia fusca</i>	1	1	0
<i>Tiaris bicolor</i>	1	1	1
<i>Gallinula galeata</i>	1	0	0
<i>Orthorhynchus cristatus</i>	0	1	1
<i>Quiscalus lugubris</i>	0	1	1
<i>Eulampis holosericeus</i>	0	1	1
<i>Lonchura maja</i>	0	1	0
<i>Columbina passerina</i>	0	1	0
<i>Lonchura atricapilla</i>	0	1	0
<i>Zenaida aurita</i>	0	1	0
<i>Estrilda astrild</i>	0	1	0
<i>Estrilda melpoda</i>	0	1	0
<i>Coccyzus minor</i>	0	0	1
<i>Icterus bonana</i>	0	0	1
<i>Myiarchus oberi</i>	0	0	1
<i>Eulampis jugularis</i>	0	0	1
<i>Vireo altiloquus</i>	0	0	1
<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	1
<i>Setophaga petechia</i>	0	0	1
<i>Tyrannus dominicensis</i>	0	0	1

à ces dernières dans certains cas. Les colibris (*Eulampis holosericeus* ; *Orthorhynchus cristatus*) et le quiscale merle (*Quiscalus lugubris*) ne font pas l'objet d'observation de comportements

dommageables aux productions : leurs comportements sont sans impact ou bénéfiques.

Le *tableau 2* décrit le statut des unités fonctionnelles par système de culture

pour l'échantillon d'espèces retenu. L'échantillon significatif comprend cinq espèces : le sucrier à poitrine jaune (*C. flaveola*), le sporophile rouge-gorge (*L. noctis*), le quiscale merle (*Q. lugubris*), le sporophile cici (*T. bicolor*) et le tyran gris (*Tyrannus dominicensis*). Les unités fonctionnelles relatives à la capture d'insectes et au butinage de fleurs sont fréquentes chez les sucriers à poitrine jaune (*C. flaveola*) observés dans les vergers et dans les cultures maraîchères. La consommation de miellat, de paroka (*Momordica charantia*) et de goyave est limitée aux vergers. Les observations de sporophile rouge-gorge (*L. noctis*) picorant des graines ou des fruits sont communes aux trois types de culture. Des comportements alimentaires marginaux sont signalés dans des vergers et dans des cultures maraîchères. Ces derniers correspondent aux unités fonctionnelles relevées pour une même espèce dans un système de culture et pas dans les autres. Ils concernent la consommation de fleurs de christophine (*Sechium edule*), de cocotier et de papayer, ainsi que la capture d'insectes. Le quiscale merle (*Q. lugubris*) est un prédateur qui capture des insectes dans les vergers et les cultures maraîchères. Il s'avère être un consommateur occasionnel d'escargots dans les vergers et peut aussi adopter un régime alimentaire granivore dans les cultures maraîchères. Le sporophile cici (*T. bicolor*) est un consommateur habituel des épillets de graminées. En vergers, il a été observé capturant des insectes. En jardin créole, il peut s'alimenter en picorant des prunes (*Spondias purpurea*). En culture maraîchère, il consomme les graines de tomates. Toutes les unités fonctionnelles recensées chez le tyran gris (*T. dominicensis*) sont liées à la capture d'insectes de différentes manières (au vol, en picorant ou perché). Le comportement observé en culture maraîchère est un vol acrobatique pour la capture d'insectes. Précisons que les unités fonctionnelles du tyran gris (*T. dominicensis*) observées dans les vergers, ainsi que du sucrier à poitrine jaune (*C. flaveola*) et du quiscale merle (*Q. lugubris*) dans des jardins créoles ne figurent pas dans le tableau du fait de la faible valeur de leurs indices de répétitivité (< 30).

Tableau 2. Statut des unités fonctionnelles par système de culture.

Table 2. Status of functional units by crop.

Espèce	Comportement alimentaire	Système de culture	Indice de répétitivité	Indice standardisé	Statut
<i>Coereba flaveola</i>	Attraper des insectes en picorant	Verger	3	3	Bénéfique
		Maraîchage	10	17,5	Bénéfique
	Butiner des fleurs en sautillant	Verger	71	71	Bénéfique
		Maraîchage	30	52,6	Bénéfique
	Picorer des goyaves	Verger	7	7	Domageable
	Lécher du miellat en sautillant	Verger	9	9	Sans impact
Manger du paroka	Verger	3	3	Sans impact	
<i>Loxigilla noctis</i>	Attraper des insectes en picorant	Maraîchage	1	1,8	Bénéfique
	Manger des fleurs de christophine	Maraîchage	8	14	Domageable
	Picorer des fleurs de cocotier	Verger	3	3	Domageable
	Picorer des fleurs de papaye	Verger	4	4	Domageable
	Picorer des fruits	Verger	17	17	Domageable
		Jardin créole	24	61,7	Domageable
		Maraîchage	31	54,3	Domageable
	Picorer des graines	Verger	9	9	Sans impact
		Jardin créole	7	18	Sans impact
		Maraîchage	9	15,8	Sans impact
<i>Quiscalus lugubris</i>	Attraper des escargots en picorant	Verger	1	1	Bénéfique
	Attraper des insectes en picorant et en marchant	Verger	19	19	Bénéfique
		Maraîchage	21	36,8	Bénéfique
	Poursuivre des insectes en sautillant ou en volant	Verger	2	2	Bénéfique
	Manger des graines en picorant	Verger	14	14	Sans impact
Maraîchage		12	21	Sans impact	
<i>Tiaris bicolor</i>	Manger des insectes en picorant	Maraîchage	1	1,8	Bénéfique
	Picorer des goyaves en marchant ou en sautillant	Verger	1	1	Domageable
	Picorer des graines de tomate	Maraîchage	1	1,8	Domageable
	Picorer des prunes en observant	Jardin créole	1	2,6	Domageable
		Verger	63	63	Sans impact
	Picorer des épis de graminées	Jardin créole	33	84,8	Sans impact
Maraîchage		89	156	Sans impact	

Tableau 2. (Suite)

Espèce	Comportement alimentaire	Système de culture	Indice de répétitivité	Indice standardisé	Statut
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Attraper des insectes en picorant	Jardin créole	1	2,6	Bénéfique
		Maraîchage	4	7	Bénéfique
	Attraper des insectes en volant	Jardin créole	34	87,4	Bénéfique
		Maraîchage	26	45,6	Bénéfique
	Manger des insectes en étant posé	Jardin créole	1	2,6	Bénéfique
		Maraîchage	9	15,8	Bénéfique

Discussion

Les unités fonctionnelles dommageables à la production agricole – caractéristique des ravageurs des cultures (Prové *et al.*, 2011) – observées chez le sucrier à ventre jaune (*C. flaveola*), le sporophile rouge-gorge (*L. noctis*) et le sporophile cici (*T. bicolor*) correspondent à leur consommation de fleurs ou de fruits. Si certaines de ces unités ont été recensées lors d'une observation unique et restent anecdotiques, elles apportent néanmoins une information sur la flexibilité comportementale de l'espèce dans les milieux concernés. Il s'agit par exemple d'unités fonctionnelles dommageables recensées pour le sporophile cici (*T. bicolor*) : picorer des goyaves dans un verger, picorer des graines de tomate dans une culture maraîchère et picorer une prune dans un jardin créole. Il faut signaler que les sucriers à poitrine jaune (*C. flaveola*) picorent les goyaves en verger après que la peau du fruit a été percée par un autre ravageur. Ainsi, le sporophile rouge-gorge (*L. noctis*) peut être interprété comme étant une espèce sensible selon la définition de Clergeau (2000) : certains de ses comportements sont dommageables dans les vergers, les jardins créoles et les cultures maraîchères. La prédation des insectes a été identifiée comme étant la principale fonction bénéfique assimilable à celle d'auxiliaire de culture (Prové *et al.*, 2011) pour les cinq espèces observées. En outre, une autre fonction bénéfique à la production a été assimilée au statut d'auxiliaire : en butinant, le sucrier à poitrine jaune (*C. flaveola*) participe à

la fécondation des fleurs des plantes cultivées (Feinsinger *et al.*, 1982 ; Caraballo-Ortiz *et al.*, 2011). Le quiscale merle (*Q. lugubris*) et le tyran gris (*T. dominicensis*) sont les oiseaux dont les unités fonctionnelles sont bénéfiques à la production agricole. Ils correspondent à des espèces auxiliaires dans les trois systèmes de culture. Notons l'observation d'un quiscale merle (*Q. lugubris*) attrapant des escargots : cela traduit probablement une apparente flexibilité comportementale du quiscale merle (*Q. lugubris*) qui dans ce cas est favorable aux cultures. Les escargots sont en effet considérés comme étant des ravageurs. La capture d'insectes, et plus largement de ravageurs, peut être favorisée par la mise en place de perchoirs dans les cultures (Puckett *et al.*, 2009), et plus particulièrement dans les cultures maraîchères où la strate arborée est absente. En effet, ces reposoirs situés en hauteur constituent des emplacements favorables à la détection et à la chasse des proies. Ces comportements ont été fréquemment observés chez le tyran gris (*T. dominicensis*). Il s'observe couramment perché sur une branche défeuillée dominant un espace ouvert d'où il scrute son environnement par des mouvements de tête répétitifs. Après avoir détecté une proie, il prend son envol de façon souple et habile pour saisir acrobatiquement l'insecte en plein vol. Chassant à l'affût, le tyran gris (*T. dominicensis*) revient systématiquement sur le perchoir d'où il a décollé afin de tuer sa proie en la frappant violemment contre ce dernier, avant de l'ingurgiter. Bien que particulièrement agressif

vis-à-vis d'autres espèces d'oiseau (*Falco colombarius*, *Allenia fusca*, *Buteo platypterus*, *Pandion haliaetus*, etc.), il semble cohabiter avec le quiscale merle (*Q. lugubris*), profitant probablement de l'effet de groupe comme moyen de protection. D'autres unités fonctionnelles n'ont pas d'impact sur la production agricole. Citons à titre d'exemple la consommation des épillets de graminées par les sporophiles (*T. bicolor* ; *L. noctis*). Les tableaux de contingence autorisent le constat que les comportements alimentaires d'une même espèce peuvent être dommageables, sans impact ou bénéfiques à la production agricole. Des facteurs d'ordre purement biologique jouent probablement un rôle important dans la composition et la structuration des communautés d'oiseaux. Plus encore, une analyse multivariée qui prendrait en compte les caractéristiques de chaque système de culture préciserait l'importance de paramètres intrinsèques dans la variabilité des comportements des oiseaux : le type de culture, sa composition, la phénologie des plantes cultivées, la saison et le contexte dans lequel se trouve la parcelle de culture échantillonnée. En outre, il apparaît que selon le système de culture, les comportements marginaux relevés sont liés soit à la consommation d'insectes et de graines sur sol nu travaillé, soit à la présence d'une plante cultivée particulière, soit à l'absence de formations arborées, ou soit à l'existence de ressources alimentaires présentes uniquement dans un type de culture. Dans un contexte de ressource alimentaire

abondante sur toute l'année, il est donc préconisé d'approfondir la connaissance des régimes alimentaires des espèces à risques pour proposer aux cultivateurs des mesures favorisant des comportements alternatifs à ceux dommageables à la production. Par exemple, dans le cas du sporophile rouge-gorge (*L. noctis*), il serait judicieux de proposer au sein de chacune des parcelles, des sources de nourritures alternatives qui le détournent de la production : haies fruitières, bandes enherbées, etc. La rotation de culture peut aussi permettre de prévenir l'émergence de comportements dommageables en évitant l'influence d'une ressource alimentaire prévisible sur les comportements des oiseaux (Overington *et al.*, 2008).

Conclusion

L'approche éthologique confirme que le registre comportemental d'une même espèce peut inclure des comportements alimentaires dommageables ainsi que d'autres sans impact, voire même bénéfiques à la production agricole. Ainsi, la production peut être appréhendée selon une approche agroécologique qui intègre les apports de l'écologie comportementale : une « agroécologie comportementale ». Les discours et les pratiques agroécologiques actuellement mis en œuvre tendent à maximiser l'appréhension du service écosystémique à l'échelle de l'espèce au détriment de la variabilité comportementale. Une agroécologie comportementale pourrait par exemple s'attacher à limiter les comportements dommageables du sporophile rouge-gorge (*L. noctis*) sur les fleurs de christophine (*Sechium edule*) en proposant des rotations de culture pour éviter la transmission sociale de ce comportement chez ses conspécifiques (Lefebvre, 2013).

La variabilité comportementale dans les cultures vivrières en milieu tropical insulaire peut faire l'objet de mesures de gestion alliant conservation d'espèces protégées et services écosystémiques. Ainsi, contrairement à une représentation opposant des espèces utiles (auxiliaires des cultures) à des espèces à risques (ravageurs), la grille d'analyse que nous suggère l'écologie

comportementale (Sih *et al.*, 2004 ; Danchin *et al.*, 2008) autorise une distinction entre comportements dommageables à la production, sans impact ou bénéfiques au sein d'une même espèce. L'écologie comportementale vient ainsi enrichir l'approche agroécologique de la protection des cultures. Plus généralement, cette discipline constitue une opportunité pour faire évoluer les représentations d'espèces perçues comme banales ou dérangeantes. Ainsi, bien que le quiscale merle (*Q. lugubris*) véhicule une image très négative à la Martinique, ses comportements alimentaires sont bénéfiques aux cultures vivrières de l'île.

L'intégration des comportements et plus encore de la flexibilité comportementale dans la gestion des agroécosystèmes implique préalablement une connaissance éthologique approfondie des espèces à risque et plus généralement des ubiquistes. Cette plasticité dans la découverte et dans l'exploitation de ressources est notamment attestée par l'étude des innovations alimentaires (Kummer et Goodall, 1985 ; Reader et Laland, 2002 ; Reader et Laland, 2003 ; Sargeant *et al.*, 2005 ; Overington *et al.*, 2011). L'innovation se définit comme la capacité des animaux à tirer parti de nouvelles opportunités dans l'environnement (Reader et Laland, 2003). Les monographies ornithologiques décrivent des comportements innovants chez de nombreuses espèces d'oiseaux (Lefebvre *et al.*, 1997 ; Lefebvre *et al.*, 1998 ; Lefebvre *et al.*, 2004 ; Overington *et al.*, 2011). Ils concernent l'éclectisme alimentaire ainsi que l'invention de nouvelles techniques pour l'accès et l'exploitation de nourritures (Gayou, 1982 ; Breitwisch et Breitwisch, 1991 ; Sibson, 1993 ; Reader *et al.*, 2002). Ainsi, la surveillance de l'apparition d'innovations, de leur diffusion au sein des populations et plus encore de leurs impacts potentiels sur la production agricole est une nécessité en vue d'optimiser les systèmes de culture pour concilier conservation de la biodiversité et protection des cultures tropicales insulaires. ■

Références

Breitwisch R, Breitwisch M, 1991. House sparrows open an automatic door. *Wilson Bulletin* 103:725-6.

Caraballo-Ortiz MA, Santiago-Valentin E, 2011. The breeding system and effectiveness of introdu-

ces and native pollinators of the endangered tropical tree *Goetzea elegans* (Solanaceae). *Journal of Pollination Ecology* 4(4):26-33.

Charnov EL, 1976. Optimal foraging, the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology* 9:129-36.

Clergeau P (ed), 1997. *Oiseaux à risques en ville et en campagne ; vers une gestion intégrée des populations*. Paris: INRA Éditions.

Clergeau P, 2000. Le contrôle des oiseaux ravageurs des cultures : de la destruction à la gestion. *Ibex Journal of Mountain Ecology* 5:219-27.

Clergeau P, Mandon-Dalger I, Georger S, 2002. Mise en place d'une gestion intégrée d'un oiseau ravageur des cultures à la Réunion. *Ingénieries* 30:71-80.

Danchin E, Giraldeau LA, Cézilly F, 2008. *Behavioural Ecology*. Oxford: Oxford University Press.

Eibl-Eibesfeldt I, 1984. *Éthologie: biologie du comportement*. Paris: Ophrys.

Feinsinger P, Wolfe JA, Swam LA, 1982. Island ecology: reduced hummingbird diversity and the pollination biology of plants, Trinidad and Tobago, West Indies. *Ecology* 63(2):494-506.

Gayou DC, 1982. Tool use by green jays. *Wilson Bulletin* 94:593-4.

Hinde RA, 1966. *Animal behaviour. A synthesis of ethology and comparative psychology*. New York: Mc Graw.

Jouve P, 2006. La dimension spatiale des systèmes de culture : comparaison entre agriculture tempérée et agriculture tropicale. *Cahiers Agricultures* 15 (3):255-60.

Kummer H, Goodall J, 1985. Conditions of innovative behaviour in primates. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 308:203-14.

Lefebvre L, 2013. Brains, innovations, tools and cultural transmission in birds, non-human primates, and fossil hominins. *Frontiers in Human Neuroscience* 7:245.

Lefebvre L, Gaxiola A, Dawson S, Timmermans S, Rosza L, Kabai P, 1998. Feeding innovations and forebrain size in Australasian birds. *Behaviour* 135:1077-97.

Lefebvre L, Juretic N, Nicolakakis N, Timmermans S, 2001. Is the link between forebrain size and feeding innovations caused by confounding variables? A study of Australian and North American birds. *Animal Cognition* 4:91-7.

Lefebvre L, Nicolakakis N, Boire D, 2002. Tools and brains in birds. *Behaviour* 139(7):939-74.

Lefebvre L, Reader SM, Sol D, 2004. Brains, innovations and evolution in birds and primates. *Brain Behavior and Evolution* 63:233-46.

Lefebvre L, Whittle P, Lascaris E, Finkelstein A, 1997. Feeding innovations and forebrain size in birds. *Animal Behaviour* 53:549-60.

Martin P, Bateson P, 2007. *Measuring behaviour: an introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nicolakakis N, Sol D, Lefebvre L, 2003. Behavioural flexibility predicts species richness in birds, but not extinction risk. *Animal Behaviour* 65:445-52.

Overington S, Dubois F, Lefebvre L, 2008. Food unpredictability drives both generalism and social foraging: a game theoretical model. *Behavioral*

Ecology 19(4):836-41. doi: 10.1093/beheco/arn037

Overington S, Cauchard L, Côte KA, Lefebvre L, 2011. Innovative foraging behaviour in birds: What characterizes an innovator? *Behavioural Processes* 87:274-85.

Prové P (eds), Ambrosi D, Barralis G, Cluzeau-Moulay S, Heilig U, Muller B, et al., 2011. *Répertoire terminologique en protection des plantes – 6^{ème} édition*. Alfortville : Association française de protection des plantes, Commission des essais biologiques.

Puckett HL, Brandle JR, Johnson RJ, Blankenship EE, 2009. Avian foraging patterns in crop field edges adjacent to woody habitat. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 131:9-15.

Reader SM, Laland KN, 2002. Social intelligence, innovation, and enhanced brain size in primates.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 99:4436-41.

Reader SM, Laland KN, 2003. *Animal Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

Reader SM, Morand-Ferron J, Côté I, Lefebvre L, 2002. Unusual feeding behaviors in five species of Barbadian birds. *El Pitirre* 15:117-23.

Sargeant BL, Mann J, Berggren P, Krutzen M, 2005. Specialization and development of beach hunting, a rare foraging behavior, by wild bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.). *Canadian Journal of Zoology* 83:1400-10.

Sibson RB, 1993. Bellbirds eating fruits of strawberry trees. *Notornis* 40:177.

Sih A, Bell AM, Johnson JC, Ziemba RE, 2004. Behavioral syndromes: an integrative overview. *Quarterly Review of Biology* 79:241-77.

Sol D, Lefebvre L, 2000. Behavioural flexibility predicts invasion success in birds introduced to New Zealand. *Oikos* 90:599-605.

Sol D, Timmermans S, Lefebvre L, 2002. Behavioural flexibility and invasion success in birds. *Animal Behaviour* 63:495-502.

Sol D, Elie M, Marcoux M, Chrostovsky E, Porcher C, Lefebvre L, 2005a. Ecological mechanisms of a resource polymorphism in Zenaida doves of Barbados. *Ecology* 86:2397-407.

Sol D, Stirling DG, Lefebvre L, 2005b. Behavioral drive or behavioral inhibition in evolution: subspecific diversification in holarctic passerines. *Evolution* 59:2669-77.

Vauclair J, 1984. L'observation en éthologie. In: Michiels-Philippe MP, ed. *L'observation*. Neuchâtel (Suisse): Delachaux et Niestlé;123-36.

2.2 Approcher la recherche par la déconstruction d'objets

1. Les incertitudes dans la cartographie de la biodiversité : le cas des Znieff dans les Antilles françaises. *Natures Sciences Sociétés*.
2. L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique, *Norois*.
3. Regularização Fundiária e Política Ambiental: Incongruências do Cadastro Ambiental Rural no Estado do Par. *Revista Brasileira de Políticas Publicas*.
4. L'optimisation de l'ICMS écologique à partir des indicateurs géographiques pour la protection environnementale en Amazonie. *Revista Jurídica da Presidência*.
5. ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará. *Revista Direito GV*.
6. Autonomia x equidade: o dilema da utilização do critério gestão ambiental no ICMS ecológico paraense." *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*.
7. Les valeurs universelles exceptionnelles des aires forestières patrimoniales des Petites Antilles : les cas emblématiques des îles de la Dominique et de la Martinique. *Novos Cadernos NAEA*.
8. La création du parc naturel marin de Martinique : entre concertation et fragmentation. *Natures Sciences Sociétés*, 27(3), 310-326.
9. La mise en place du Parc naturel marin en Martinique: un révélateur du rapport inégalitaire entre le local et le global. *VertigO*, 20(1).
10. Análise das reformas fiscais verdes no panorama europeu. *Revista de Direito Internacional Econômico e Tributário*.



LES INCERTITUDES DANS LA CARTOGRAPHIE DE LA BIODIVERSITÉ : LE CAS DES ZNIEFF DANS LES ANTILLES FRANÇAISES

[Jean-Raphaël Gros-Désormeaux](#)

EDP Sciences | « Natures Sciences Sociétés »

2015/3 Vol. 23 | pages 256 à 265

ISSN 1240-1307

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2015-3-page-256.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour EDP Sciences.

© EDP Sciences. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Dossier « Politiques du changement global. Expertises, enjeux d'échelles et frontières de l'action publique environnementale »

Les incertitudes dans la cartographie de la biodiversité : le cas des Znieff dans les Antilles françaises

Jean-Raphaël Gros-Désormeaux

Géographe, CNRS, Université des Antilles et de la Guyane, UMR 8053 Centre de recherche sur les pouvoirs locaux dans la Caraïbe (CRPLC), 97275 Schœlcher, Martinique, France

Mots-clés :
recherche ;
biodiversité ;
géographie ; petites
Antilles ; patrimoine
naturel

Résumé – L'article aborde les relations entre les processus de spatialisation et les représentations de la biodiversité en analysant un dispositif de légitimation scientifique de l'action publique environnementale dans les Antilles françaises, les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff). Dans un contexte de prolifération des normes et des injonctions globales en matière de développement durable, l'analyse des Znieff permet de revisiter la cartographie de la biodiversité. À partir d'une grille d'analyse issue des apports de deux disciplines, l'écologie et la géographie, l'article questionne les incertitudes cartographiques liées à ce dispositif.

Keywords:
research; biodiversity;
geography; West
Indies; natural
patrimony

Abstract – Uncertainties in biodiversity mapping: the case of natural areas of ecological, faunal and floral value in the French West Indies. This article discusses the relationships between the processes of spatialization and representations of biodiversity by analyzing a scheme for scientific legitimation of environmental public policy in the French Antilles, the Natural Areas of Ecological, Faunal and Floral Interest (Znieff). In the context of setting global standards for biodiversity management, an analysis of the Znieff allows to revisit the meanings of the biodiversity mapping from a scientific legitimation scheme. Building an analytical grid from two disciplines, ecology and geography, we question the mapping uncertainties that support this process.

Le désir de préserver une nature évolutive et changeante (Micoud, 2000) est à l'origine de la création de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) piloté par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). Ce dispositif a contribué à étendre la notion de patrimoine naturel à l'ensemble du vivant dans les représentations des organisations françaises chargées de la connaissance et de la conservation de la biodiversité (Mauz, 2012). Dans un contexte où tout le vivant tend

à devenir patrimonialisable, les « entrepreneurs de la patrimonialisation¹ » imaginent des dispositifs de spatiation et de cartographie des écosystèmes. Or les découpages opérés par l'écologie sont critiquables (Ragot *et al.*, 2015). Les propriétés réductrices et généralisatrices de la carte seraient de nature à favoriser une incertitude quant à la localisation de l'information géographique. Cette dernière est dite géographique lorsqu'elle se rapporte à des lieux qui sont localisés, repérés ou géocodés (Béguin

Auteur correspondant : jrgrosde@martinique.univ-ag.fr

Voir dans ce même numéro les autres contributions au dossier « Politiques du changement global. Expertises, enjeux d'échelles et frontières de l'action publique environnementale » : l'introduction de Yann Bérard, les articles de Lydie Cabane, de Marie Hrabanski, de Nicolas Rocle, le texte de Justin Daniel et dans la rubrique « Ouvrages en débat », la contribution de Lydie Cabane.

¹ Isabelle Mauz (2012, p. 2) décrit les entrepreneurs de la patrimonialisation comme « des acteurs dont les efforts éclairent d'un jour nouveau le processus de patrimonialisation et, en particulier, l'importance des critères visant à l'établir ».

et Pumain, 2012). Si la géolocalisation procède prioritairement de la collecte de données GPS (*Global positioning system*), la représentation graphique des écosystèmes a plutôt tendance à mobiliser des représentations qui s'appuient sur des informations géographiques préalablement traduites en cartes. Depuis plusieurs années, les systèmes d'information géographique (Sig) sont devenus un instrument indispensable pour les institutions gestionnaires du territoire (Béguin et Pumain, 2012). Ils permettent le traitement, la gestion, l'analyse, l'intégration et l'agrégation des données géographiques en apportant une argumentation visuelle qui facilite l'aide à la décision (Prévil *et al.*, 2003). Dans un contexte d'appropriation multidisciplinaire de l'outil, cet article vient rappeler le rôle de la géographie dans l'exploration scientifique des lieux, de leurs identités et de leurs contours.

L'analyse géographique de la patrimonialisation de la nature prenant pour cas d'étude les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) dans les Antilles françaises est un exemple de la réflexivité que peut apporter la géographie dans la compréhension des processus de « mise en carte² » des savoirs sur la biodiversité. Les principales publications relatives aux Znieff abordent le dispositif dans sa représentation nationale et dans ses modes d'appropriation par les régions françaises³. Bien que particulièrement riches, ces travaux n'envisagent que partiellement une analyse réflexive de leurs délimitations aux échelles régionales. La mobilisation d'outils cartographiques pour la localisation géométrique de leurs limites met en évidence des incertitudes spatiales (Gervais *et al.*, 2005 ; Bédard, 1986). Les critères sur lesquels repose la délimitation de ces secteurs découlent d'une cartographie cognitive dans laquelle les experts mobilisent principalement un raisonnement déductif, qui est fondé sur une réalité biologique concevable. L'hypothèse d'une délimitation géographique cognitive déductive sera illustrée par l'analyse de retours d'expériences dans les Antilles françaises. La méthodologie repose sur la grille d'analyse spatiale des niveaux de perception des écosystèmes proposée par Jacques Blondel (1995). Elle a pour objectif de caractériser les types d'organisation biologique représentés à différentes échelles d'expression cartographique. Les représentations des taxa et des assemblages taxinomiques sont normalisées selon cinq domaines d'échelle : la station, le biotope, le secteur écologique, la région (ou la zone) et le continent. Chaque niveau de perception est défini et délimité selon des règles théoriques qui constituent le cadre

normatif des processus de délimitation d'un écosystème (Gros-Désormeaux, 2010). Le matériel collecté (rapports d'inventaires, avis formels d'experts, cartes, comptes rendus d'entretiens et de réunions) a ainsi été exploité afin de décrire et d'analyser les représentations des experts, y compris celles de l'auteur, « chercheur embarqué » au sein du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) de la Martinique du fait de ses propres postures d'expertise en ornithologie et en écologie. Après une mise en contexte historique des Znieff dans les Antilles françaises, cette réflexion abordera la description du cadre institutionnel de construction de leurs limites, pour ensuite tenter de décrypter les savoirs mobilisés dans leur procédure de création et enfin de conclure sur une typologie des situations d'incertitude concernant leur délimitation⁴.

Le contexte historique, de l'inventaire naturaliste au « porter à connaissance »

Si l'inventaire Znieff s'inscrit dans la tradition naturaliste française, il apparaît que les premiers recensements du vivant dans les Antilles françaises ont été initiés par des populations amérindiennes (Lalubie, 2014 ; Gros-Désormeaux, 2013 ; Breton, 1665). En effet, un manuscrit laissé par l'Anonyme de Carpentras (Moreau, 1987) fait référence à des dénominations taxinomiques, comme « caharou », « alarou », « cheur », « enri » (quatre sortes de perroquets) ou « acoucoua » (pigeon), héritées de la culture des Indiens caraïbes. Entre 1654 et 1671, Jacques Du Tertre contribuera à cette démarche d'acquisition de connaissances en consacrant un volume de son œuvre à l'histoire naturelle des Antilles françaises (Du Tertre, 1667). La formalisation académique de la démarche d'inventaire du vivant dans ces territoires trouve ses origines dans les travaux publiés entre le XVII^e siècle et le XVIII^e siècle par des correspondants et des membres de l'Académie des sciences. Citons à titre d'exemple les descriptions de plantes de Charles Plumier publiées entre 1693 et 1704. Au XIX^e siècle, l'inventaire du vivant sera réalisé par les voyageurs naturalistes correspondants du Muséum national d'histoire naturelle. Durant cette période, les collections de poissons, d'amphibiens, de reptiles, de mammifères, d'insectes et de plantes du Muséum seront enrichies grâce aux données recueillies par de nombreuses personnalités emblématiques des Antilles françaises (Gros-Désormeaux, 2013).

² Définie en tant qu'« institution sociale orientant le comportement des acteurs sociaux repos[ant] sur des techniques qui sont les dispositifs concrets tel le type de figuration graphique retenu » (Lascoumes, 2007, p. 3).

³ Mathevet *et al.*, 2013 ; Couderchet et Amelot, 2010 ; Alphanéry et Pinton, 2007 ; Elissalde-Videment et Horellou, 2007 ; Clap, 2005 ; Dauvin, 1993.

⁴ Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une réflexion transversale concernant la production de sens et la fabrique institutionnelle de la biodiversité dans les Amériques, portée par le projet stratégique ABIOS (Amazonian biodiversity in society), qui a reçu un soutien des « Investissements d'avenir » de l'Agence nationale de la recherche française (CEBA, réf. ANR-10-LABX-25-01).

Les années postcoloniales ont été marquées par l'émergence d'une culture naturaliste, relayée par des associations, par des sociétés savantes et par l'enseignement, et illustrée par les travaux de Robert Pinchon (1913-1980). Dans la lignée des correspondants du Muséum, ce prêtre spiritain a légué trente ans de collecte de plantes, d'animaux et de minéraux au patrimoine muséographique de la Martinique. À partir de la fin des années 1970, les travaux en botanique⁵ au sein du conservatoire botanique des Antilles françaises connurent un essor rapide. La mise en œuvre des Znieff à la Guadeloupe et à la Martinique s'inscrivait donc dans un contexte particulièrement favorable. Probablement inspiré de l'expérience anglaise du dispositif SSSI (*Sites of special scientific interest*)⁶, cet outil de connaissance de « secteurs du territoire national pour lesquels les experts scientifiques ont identifié des éléments remarquables du patrimoine naturel⁷ » a été lancé en 1982 par le ministère de l'Environnement. La circulaire du 14 mai 1991, à l'attention des préfets de région, précise, quant à elle, que les Znieff se définissent par « l'identification scientifique d'un secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique » en soulignant que « l'ensemble de ces secteurs constitue ainsi l'inventaire des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs⁸ ». Elles font l'objet d'un « porter à connaissance⁹ » sans valeur juridique explicite, mais leur prise en compte dans les documents d'urbanisme doit être signifiée. La reconnaissance officielle se traduira dans la loi du 8 janvier 1993 du Code de l'environnement relative à la protection et à la mise en valeur des paysages (article L. 411-5). Ces zones seront par la suite citées de manière explicite ou implicite – notamment sous l'expression de patrimoine naturel – dans des circulaires, des décrets ou des lois relatives à l'élaboration des schémas départementaux des carrières, aux instruments de protection et de mise en valeur des paysages, à la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces sauvages d'intérêt communautaire, au renforcement de la protection de l'environnement et à la démocratie de proximité.

⁵ Citons notamment : Fournet, 1978 ; Portecop, 1978 ; Sastre, 1978, 1990 ; Chauvin et Poupon, 1983 ; Fiard, 1994 ; Joseph, 1997.

⁶ Le dispositif SSSI désigne au Royaume-Uni des zones reconnues pour leurs intérêts scientifiques en matière de conservation de la nature.

⁷ Secrétariat de la faune et de la flore du MNHN, 1982. *Instructions à l'usage du formulaire « Inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique »*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 9 p.

⁸ Circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991, relative aux Znieff, du ministre délégué à l'Environnement et à la Prévention des risques technologiques et naturels majeurs.

⁹ Selon les termes de la loi, le porter à connaissance est l'opération par laquelle le préfet porte à la connaissance de la commune les informations nécessaires à l'exercice de ses compétences en matière d'urbanisme.

La circulaire du 14 mai 1991 transmise à l'ensemble des régions françaises fait la distinction entre « les zones de type I, secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisée par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux, rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional » et les zones de type II, « grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire...) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes ». La note méthodologique du 5 avril 1995, préparée par les principales « locomotives » nationales de la généralisation du dispositif dans les régions – MNHN, Ifen et Direction de la nature et des paysages – traduisait déjà la rigueur attendue dans la délimitation des Znieff. Elle expliquait, en effet, qu'« il ne s'agit en aucun cas de préciser des limites au niveau parcellaire comme cela a parfois été demandé par des utilisateurs de l'inventaire (les Znieff restent un inventaire d'alerte !) [mais qu'une démarche de délimitation] oblige à une meilleure évaluation du choix des Znieff [ainsi qu'à] une plus grande rigueur dans la description de la zone ». Elle sera progressivement renforcée par des précisions et des recommandations signifiées dans les versions successives des guides méthodologiques sur la modernisation de l'inventaire (Maurin *et al.*, 1997 ; Elissalde-Videment *et al.*, 2004 ; Elissalde-Videment et Horellou, 2007).

Si le dispositif a été initié dans les Antilles françaises sept ans après son lancement officiel en 1982, il a pu effectivement bénéficier d'un contexte local propice grâce à une communauté de botanistes particulièrement dynamique. À la Martinique, les botanistes auteurs des inventaires ont interprété les Znieff comme un dispositif à caractère scientifique et pédagogique qui favoriserait la mise en place de mesures de protection dans les documents locaux de planification et d'aménagement du territoire. Ce constat s'appuie sur les propos tenus par le président du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) lors de la réunion de validation scientifique de 50 zones naturelles en 2005 : « Il est nécessaire de passer rapidement à un degré de protection supérieur, exemple APB [Arrêté de protection de biotope], en hiérarchisant les priorités¹⁰ ». Par la suite, la directrice du conservatoire botanique de l'île confirmera par écrit cette prise de position de la communauté de botanistes, déclarant « qu'il existe encore des Znieff non encore classées en ND (zone naturelle à préserver, habitat possible), alors que toutes devraient être en 2ND (zone naturelle à préserver sans habitat, constructions nouvelles interdites) » (Etifier-Chalono *et al.*, 2006, p. 282). Cette ancienneté de l'expertise affichée par les botanistes s'observe aussi pour les autres groupes taxinomiques avec néanmoins une différence majeure : si les paradigmes des

¹⁰ Compte rendu de comité du CSRPN de la Martinique du 21 octobre 2005.

botanistes étaient plus proches d'une éthique environnementale écocentrée mettant l'accent sur la préservation des écosystèmes, ceux des spécialistes de la faune semblaient se rattacher à une approche biocentrée, s'intéressant particulièrement aux taxa, à leurs habitats, et à leur endémisme, à leur rareté et aux menaces dont ils font l'objet¹¹. Les botanistes à l'origine des inventaires ont refusé de résumer la valeur écologique d'une Znieff à la présence d'une ou de plusieurs espèces importantes pour la conservation de la diversité biologique. Le premier critère énoncé dans l'identification et la délimitation d'une zone naturelle patrimoniale est la présence d'unités écologiques qui offrent des assemblages d'espèces rares et parfois uniques. L'approche taxinomique – notamment mise en avant par la notion d'espèces « déterminantes » (Maurin *et al.*, 1997 ; Elissalde-Videment *et al.*, 2004 ; Elissalde-Videment et Horellou, 2007) – est qualifiée de réductrice à cause de son intégration limitée des originalités synécologiques¹² recensées par les botanistes. Entre 1989 et 1998, cette conception a conduit à la délimitation de 43 zones à la Martinique, représentant une superficie de plus de 8 000 hectares, promouvant une diversité d'écosystèmes forestiers dans des milieux marécageux, littoraux, secs, humides et montagnards (Étifier-Chalono *et al.*, 2006). Si les Znieff représentaient près de 30 % du territoire métropolitain entre 2012 et 2013, leur surface n'était que de 13 % pour la Guadeloupe et de 11 % pour la Martinique à la même période. Il est probable que ces faibles pourcentages dans des outre-mer français reconnus pour leur biodiversité remarquable s'expliquent en partie par un déclin de la taxonomie zoologique (Tancoigne, 2011). L'absence de compétences locales dans ce domaine limite les possibilités d'identifier de nouveaux enjeux patrimoniaux.

Quel que soit le territoire national considéré, les Znieff ont contribué à territorialiser le patrimoine naturel en contraignant la fabrique institutionnelle des documents de planification relatifs à l'occupation et à l'utilisation des sols (Clap, 2005). Les retours d'expérience partagés dans le cadre de l'état des lieux des trente années de l'application du dispositif¹³ illustrent les conséquences du « porter à connaissance » sur les politiques de conservation de la biodiversité. Rappelons que ce dispositif a été l'un des socles de la mise en œuvre de la Stratégie

nationale de création d'aires protégées terrestres métropolitaines (Scap) et de l'outil d'aménagement du territoire « Trame verte et bleue » (TVB). Mathevet *et al.* (2013, [p. 9]) insistent sur le fait que les Znieff « sont devenues des éléments discutés, mais souvent déterminants en matière de décision de grands aménagements (infrastructures linéaires) ainsi que dans les politiques contractuelles de conservation (mesures agro-environnementales, contrats territoriaux d'exploitation, d'agriculture durable, contrats Natura 2000) ». En effet, leur base de données a été fréquemment utilisée pour répondre à des injonctions supranationales émanant, par exemple, de la directive européenne concernant la conservation des habitats naturels et semi-naturels ou de la « directive Habitats » sur la faune et la flore sauvages (Alphandéry et Pinton, 2007 ; Elissalde-Videment *et al.*, 2004). Plus encore, Laurent Couderchet et Xavier Amelot (2010) précisent que les deux programmes se sont mutuellement fécondés : en Franche-Comté, le zonage Natura 2000 serait à l'origine de la base de données Znieff modernisée.

Si les Antilles françaises et plus largement les régions ultrapériphériques (Rup) et les pays et territoires d'outre-mer (PTOM) de l'Union européenne ne bénéficient pas de la directive habitats faune flore et donc de sites Natura 2000, la cartographie qui sera élaborée dans le cadre des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) se fonde sur le réseau d'espaces naturels que constituent les Znieff à la Guadeloupe et à la Martinique. Du fait de leur légitimité scientifique, les informations géographiques relatives à la localisation et à l'emprise géographique de ces zones naturelles sont les seules informations actuellement disponibles dans les bases de données qui permettent d'approcher le territoire sous le prisme des continuités écologiques.

Le cadrage institutionnel, une légitimation scientifique locale

La coordination technique, administrative et financière de l'inventaire et de la délimitation des zones est confiée aux services déconcentrés de l'État responsables des questions relatives à l'environnement (Drae, Diren et actuellement Deal). La réalisation des travaux revient à des organismes compétents en la matière. La validation des Znieff par les maîtres d'ouvrage est préalablement soumise à l'avis d'un conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). Il fonctionne grâce à un comité pérenne d'experts qui se prononcent sur des sujets en lien avec la gestion et la protection de la nature (Granjou *et al.*, 2010). Bien que déjà citées dans la circulaire du 14 mai 1991, les modalités de consultation de ce comité régional ont été précisées en 2004 dans un décret d'application qui stipule que le CSRPN émet un avis sur la « valeur scientifique des inventaires du patrimoine

¹¹ La question des éthiques environnementales a notamment été analysée par Raphaël Larrère (2005) et plus récemment par Virginie Maris (2010).

¹² La synécologie est une discipline de l'écologie qui étudie les communautés d'un écosystème. Elle se différencie de la chorologie, qui s'intéresse à la répartition des taxa.

¹³ Colloque intitulé « ZNIEFF, 30 ans d'inventaire : l'histoire d'une réussite » qui s'est tenu les 27 et 28 novembre 2012 au Muséum national d'histoire naturelle, <http://spn.mnhn.fr/colloqueznief2012/>.

Encadré 1. Compte rendu d'entretien avec un responsable du service patrimoine naturel (SPN) du Muséum national d'histoire naturelle sur le thème de la validation des Znieff

Dans le cadre d'une mise en situation théorique où une Znieff est validée par le CSRPN et invalidée par le MNHN, un responsable de l'inventaire au SPN a soutenu la position selon laquelle la validation régionale est « importante, cruciale, primordiale et indispensable ». Lors de l'entretien, il a précisé que « le Muséum s'assure de la consultation et de la revalidation de la donnée sans jamais se risquer à remettre en cause le choix des CSRPN d'inscrire une zone ». Le responsable interrogé a placé le SPN dans une relation de dialogue territorial entre les CSRPN, qui, eux, auraient selon lui vocation « à faire ressortir des spécificités » et le MNHN dont l'objectif serait « de proposer et d'assurer le développement d'une approche homogène à l'échelle nationale ». Néanmoins, par rapport au problème des espèces déterminantes et de l'acceptabilité du concept par les membres du CSRPN de la Martinique, il attribue au MNHN le rôle de « gardien de la doctrine ». En effet, alors que l'inventaire Znieff est pour l'essentiel achevé dans les Antilles françaises, il est présenté comme étant en cours de validation par le MNHN, du fait de l'exigence du SPN d'une modernisation nationale de l'inventaire, bloquée par l'élaboration de listes d'espèces et d'habitats déterminants.

Source : extrait d'un entretien personnel réalisé le 18 décembre 2013 avec un responsable de l'inventaire Znieff au service du patrimoine naturel du Muséum national d'histoire naturelle.

naturel lors de leur élaboration et de leur mise à jour¹⁴ ». Ainsi, les 43 zones décrites entre 1989 et 1998 à la Martinique, auxquelles se sont ajoutées 7 nouvelles entre 1999 et 2001, ont été validées lors de la réunion du conseil scientifique le 4 novembre 2005. Le comité est composé de « spécialistes nommés *intuitu personae* pour leur compétence scientifique¹⁵ », par arrêté préfectoral après avis du président du conseil régional. La circulaire de 1991 préconise la création d'un CSRPN répondant prioritairement au besoin de légitimation scientifique de l'action publique environnementale par des experts locaux. L'article 2 de l'arrêté préfectoral portant création du CSRPN de Martinique¹⁶ précise que ce conseil doit « assurer la constitution, l'actualisation, le suivi et la validation des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) ». Pour la Martinique, le CSRPN qui a validé en 2005 plus des deux tiers des 67 zones naturelles de l'île était composé de 25 experts répartis en plusieurs spécialités¹⁷. Les 7 experts (4 botanistes, 1 entomologiste, 1 ornithologue et 1 herpétologiste)

qui ont conçu l'inventaire étaient membres de ce conseil scientifique. La validation nationale et définitive est effectuée par le service du patrimoine naturel (SPN) du Muséum national d'histoire naturelle. Bien que discrète du fait probablement de son caractère technique, cette validation apporte une légitimité nationale aux inventaires réalisés dans chacune des régions en les intégrant à l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), dispositif de standardisation, de restitution et de diffusion de données de synthèse, nécessaires à l'expertise de rapports nationaux et internationaux sur le patrimoine naturel français. Dans l'encadré 1, il est précisé que l'INPN est le cadre normatif auquel les inventaires doivent se conformer pour être validés au niveau national. La notion d'espèces déterminantes, particulièrement controversée au sein du CSRPN de la Martinique, retarde la finalisation de la phase « *bottom-up* » de validation nationale des 67 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de l'île. Il n'en demeure pas moins que ce sont les CSRPN qui apportent une légitimité scientifique aux Znieff à l'échelle locale.

Rappelons que le tracé des Znieff à la Guadeloupe et à la Martinique s'inscrit dans un long processus historique porté et soutenu par les botanistes. Or la cartographie d'un écosystème varie en fonction de l'approche (chorologique ou synécologique), ainsi que du groupe taxonomique expertisé. Comme le suggère l'expression « les biodiversités des uns et des autres » (Arnould, 2005), les contours de la zone varieront en fonction des experts et du cadre d'expertise. Laurent Couderchet et Xavier Amelot (2010) affirment que « la conscience naturaliste ne semble pas, dans ce cas précis, disposer du recul épistémologique qui caractérise les sciences du paysage » (p. 19). En effet, la non-prise en compte de la subjectivité des paysages dans des dispositifs d'inventaire naturaliste limite la pertinence des zonages et des délimitations. Les auteurs soulignent que la Znieff est

¹⁴ Décret d'application n° 2004-292 du 26 mars 2004 relatif au conseil scientifique régional du patrimoine naturel et modifiant le Code de l'environnement.

¹⁵ Article L411-5 du Code de l'environnement relatif à la préservation du patrimoine naturel.

¹⁶ Arrêté préfectoral du 9 septembre 1993 relatif à la création du conseil scientifique régional du patrimoine naturel de la région Martinique.

¹⁷ Aquaculture, ornithologie, botanique (ptéridophytes), biologie marine, écologie générale, entomologie, halieutique et aquaculture marine, zoologie (herpétologie), botanique, mycologie, biologie marine (invertébrés marins), santé animale, biologie marine (cétacés), biogéographie, géologie, ichthyologie, écologie générale et échinodermes, géomorphologie, écologie forestière, ornithologie (arrêté préfectoral du 11 octobre 2004 portant création du conseil scientifique régional du patrimoine naturel de la région Martinique).

effectivement un inventaire « des connaissances éclairées sur les habitats naturels, non celui des habitats naturels ou des systèmes écologiques » (Coudерchet et Amelot, 2010, p. 19). Cette remarque amène à interroger les limites des écosystèmes et leur représentation graphique.

Le géographe conçoit la limite comme une interface donnée et construite qui, selon le point de vue géographique, sera interprétée comme une continuité ou une discontinuité. Or la modernisation et l'accessibilité des outils de géolocalisation tendent à préciser la localisation des limites. Ainsi, la ligne qui sur une carte au 100 000^e correspondait à une zone large de plusieurs kilomètres devient un ensemble linéaire de localisations GPS de précision submétrique, signifiant dès lors une ligne de rupture entre l'intérieur et l'extérieur de la zone. Dans ce contexte de modernisation des outils cartographiques, la spatialisation des Znieff dans les Antilles françaises pose le problème de la représentation cartographique des limites en géographie.

La fabrique des délimitations, une représentation cognitive de savoirs cartographiés

Si pour ce faire, les CSRPN disposent d'un large panel de compétences scientifiques, les entretiens réalisés auprès des experts responsables de l'inventaire à la Guadeloupe et à la Martinique nous laissent penser que la délimitation des Znieff a été principalement réalisée en fonction des savoirs relatifs à la botanique, aux concepts d'écologie du paysage et, bien que non représentée officiellement dans les spécialités affichées, aux informations géographiques traduites en cartes.

Les consignes du MNHN quant à la cartographie (Elissalde-Videment et Horellou, 2007) expriment une représentation élargie des secteurs géographiques, dans laquelle les arguments liés aux intérêts floristiques et faunistiques, aux espèces déterminantes, ne sont plus les seuls critères de délimitation des zones. En effet, la topographie, l'occupation des sols et la géomorphologie sont aussi utilisées pour guider le choix des délimitations. La construction des tracés qui délimitent les polygones peut résulter d'une démarche de géolocalisation sur le terrain à l'aide d'un outil de positionnement par satellite, mais aussi d'une approche cognitive permettant de dessiner sur un fond de carte un contour jugé pertinent.

Dans le cas où la figure géométrique est dessinée, ces limites sont donc fabriquées à partir d'une représentation des savoirs mobilisés par les experts à propos des informations cartographiées. Les fonds de cartes utilisés constituent dès lors les premières sources d'incertitudes de délimitations. Ces limites définissent ce que Colette Cauvin (1999) qualifie « d'espaces fonctionnels,

reconnus par un sujet, même s'il n'a pas vécu cet espace, à l'aide des informations perçues, des croyances émises en l'absence de cet espace et des informations obtenues par des éléments non directement en relation avec cet espace » (p. 4). Dans sa réflexion sur la cognition spatiale intra-urbaine, elle ajoute que « les représentations cognitives intègrent donc aussi bien ce qui est directement visible que les informations extérieures, acquises sur les espaces considérés par échanges, lectures, ou encore par apprentissage » (p. 7). Ainsi, les incertitudes dans la délimitation spatiale des Znieff sont aussi à rechercher en étudiant les rétroactions (*feed-back*) entre les experts et les informations cartographiques, soit dans le cas présent entre les méthodes, le matériel cartographique et les niveaux de perception sur lesquels s'est fondée la justification des limites.

Pour ce qui est des méthodes, les experts des Antilles françaises, auteurs des délimitations, ont décrit une démarche d'inventaire en continu structurée en trois étapes : un état des lieux des sites d'intérêts écologique, faunistique et floristique dans la littérature scientifique naturaliste contemporaine ; le recensement, la détermination et l'interprétation des valeurs patrimoniales et écosystémiques des espèces et des paysages à proximité d'un itinéraire de prospection ou à partir d'un point de vue haut ; le traçage définitif des limites de zones sur la carte topographique de l'Institut géographique national (IGN). Entre 1989 et 2009, les experts ont consacré dix-sept années à l'identification et à la délimitation de Znieff à la Martinique. Les 43 zones naturelles inventoriées en 511 jours entre 1989 et 1998 représentent une superficie de 8 285,87 hectares (Étifier-Chalono *et al.*, 2006). Pour plus de 75 % des secteurs délimités à la Guadeloupe et à la Martinique, les tracés ont été particulièrement influencés par une grille de lecture botaniste des fonds de carte. Précisons que le maître d'œuvre était un docteur en botanique pour la Guadeloupe, et le conservatoire botanique pour la Martinique. En Guadeloupe, la deuxième étape a été réalisée par un expert qui s'est concentré sur des prospections à proximité des sentiers. L'expertise réalisée à la Martinique a été l'œuvre d'une équipe composée majoritairement de botanistes qui ont préféré prospecter des sites éloignés des sentiers habituellement empruntés. Le choix des limites a été discuté entre l'expert et la direction régionale de l'Environnement pour la Guadeloupe. Les délimitations représentées sur un fond de carte ont été transmises à la direction régionale de l'Environnement à la Martinique qui les a numérisées dans des formats Sig.

En ce qui concerne le matériel, les deux expertises régionales se sont référées à la carte topographique de l'IGN. Les informations représentées concernent l'occupation et l'utilisation du sol, les réseaux, l'orographie, la planimétrie et des éléments remarquables. Ce fond de carte est employé durant les trois étapes de la démarche

Encadré 2. Compte rendu d'entretien avec un expert auteur de zonages des Znieff terrestres à la Martinique

Lors d'un entretien réalisé avec l'expert responsable de la partie flore des inventaires à la Martinique, les limites ont été décrites comme des « zones tampons qui ceinturent assez largement, par exemple sur une profondeur d'au moins une centaine de mètres ». Rappelant que « l'objectif est de protéger des aires constituées d'écosystèmes naturels de qualité », l'expert explique qu'il n'y a pas d'intérêt à établir des délimitations « à quelques mètres près », mais que la priorité est de proposer des « limites topographiques indiscutables, car les frontières entre les secteurs à protéger et ceux qui n'ont pas à l'être doivent être claires, nettes et incontestables ». Il propose une liste des limites topographiques qu'il considère comme « incontestables : les cours d'eau permanents ou temporaires, les fonds de vallées ou de ravines où ils ont creusé leur lit ; les lignes de crêtes, crêtes principales ou secondaires ; les rivages marins ou lacustres ; les limites de formations tranchées, par exemple la limite forêt/savane ou forêt/culture ». Dans l'éventualité où ces limites visuelles ou topographiques seraient inexistantes, il conseille de se référer « aux courbes de niveau ». Le polygone que constitue la Znieff est perçu par le botaniste comme étant l'agrégation d'une « zone de cœur » qui correspond à la zone où se localisent les enjeux de préservation avec « une zone tampon dont les limites s'étendent sur une profondeur suffisante d'au moins 100 m jusqu'à la limite topographique ou géographique la plus proche ». À propos des méthodes envisageables pour délimiter la zone tampon, le botaniste soutient que la conception de limites précises est « irréalisable à cause de l'état dynamique de gradualité » de ce qu'il qualifie de « réel sylvatique et botanique ». Enfin, à la question de l'incertitude dans la délimitation des zones, il explique que la différenciation spatiale entre les zones connues et les zones moins bien connues nécessiterait de « refaire un énorme travail de prospections sur les marges internes et externes des formations », en appliquant une méthodologie qui consisterait à « reprendre les 50 aires et plus, à définir un maillage extrêmement serré de carrés aléatoires, et de refaire les relevés d'espèces à l'intérieur de chacun d'entre eux ».

Source : extrait d'un entretien personnel réalisé le 14 février 2014 avec l'expert responsable de la partie flore des inventaires au conseil scientifique Znieff de la galerie botanique de la Martinique.

méthodologique. À la première étape, les experts l'utilisent comme support pour localiser les sites et préparer leurs itinéraires. À la deuxième étape, il leur fournit des informations sur leur localisation et leur contexte environnemental. À la troisième étape, le fond de carte est le support à partir duquel et sur lequel les experts tracent les limites de la Znieff. En Martinique, des documents préparatoires à des inventaires mettent en évidence des tracés de limites qui sont en concordance avec l'actuel zonage : cela nous amène à penser que les limites de certaines zones avaient été choisies bien en amont de la deuxième étape méthodologique. En effet, la phase de repérage des sites à prospecter nécessitait de délimiter préalablement les surfaces et les itinéraires d'inventaire. Ce sont parfois ces délimitations qui ont été reprises au moment de la mise en carte.

Afin de répondre à la question des niveaux de perception, nous avons tenté d'identifier les notions de l'écologie qui sont mobilisées dans les discours et les textes de justification des délimitations. Si les critères topographiques décrits par les experts dans l'encadré 2 sont cohérents avec la définition des Znieff de type II – « grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire...) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes » –, ils ignorent les enjeux taxinomiques relatifs aux Znieff de type I.

Plus encore, les enjeux liés aux « espèces et habitats déterminants » sont spécifiés comme étant un critère obligatoire pour justifier les Znieff de type II dans le

cadre de la modernisation nationale du dispositif. Or ce sont les mêmes arguments topographiques qui sont utilisés pour définir les limites des Znieff de type I sans qu'il soit démontré que ces limites sont nécessaires à la conservation des espèces déterminantes et des conditions d'habitat pour leur survie. Afin de justifier leurs choix de délimitation, les experts mobilisent le concept de biotope défini par François Ramade (2008) comme une « composante d'un écosystème constituée par ses dimensions physico-chimiques et spatiales » (p. 72). La carte, ainsi que l'imagerie aérienne et satellitaire, autorisent un découpage de l'espace en plusieurs niveaux de paysage qui s'imbriquent. Les principales caractéristiques du paysage sont l'hétérogénéité de sa structure horizontale et les liaisons entre ses divers éléments : la matrice, l'îlot (la tache ou la parcelle) et le corridor (Forman, 1995). Cette lecture de la délimitation à partir du concept de biotope nous amène à nous interroger sur la pertinence d'une différenciation entre des Znieff de type I et des Znieff de type II dans les Antilles françaises. La délimitation dans les Antilles françaises repose donc sur une représentation cognitive collective mobilisant des données ponctuelles, à partir desquelles les experts évaluent les intérêts patrimoniaux d'un secteur, dont ils déduisent les limites spatiales. Cela s'effectue en interprétant le biotope auquel s'intègre ce patrimoine naturel à partir des informations que contient une carte topographique de l'IGN. À l'heure où l'on s'interroge sur les outils d'évaluation et de mesure capables « de rendre la question de

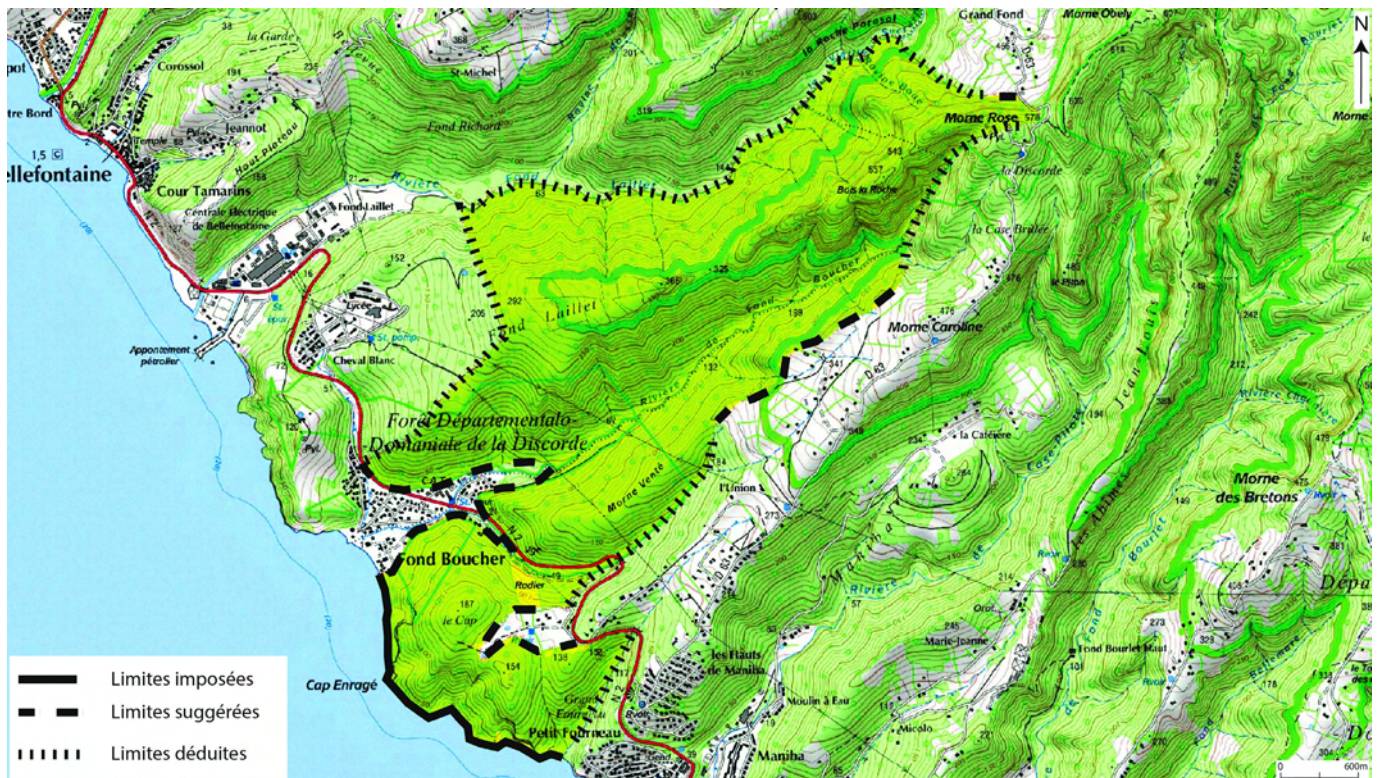


Fig. Représentation cartographique des limites imposées, suggérées et déduites (sources : délimitations des Znieff tirées du système d'information géographique de la Deal de la Martinique, accompagnées du fond de carte Scan 25 de l'IGN).

la perte de la biodiversité plus visible et d'aider à la décision politique¹⁸ », ce constat nous conduit à distinguer trois situations de délimitation des zones naturelles dans les Antilles françaises (Fig.) : les limites imposées par un changement de domaine ; les limites suggérées par un changement paysager ; les limites déduites par des critères topographiques.

Ces situations types démontrent l'importance à accorder à la production, à la pertinence, à la véracité et à l'accessibilité de référentiels géographiques régionaux dans le dispositif de fabrication des Znieff. Les risques de controverses au sujet des délimitations des zones tendent à croître selon que les limites sont imposées, suggérées ou déduites à partir des changements de domaine (terrestre ou marin), de paysage (boisé ou déboisé) ou d'unité topographique (bassin versant ou petite colline). Ainsi, la troisième situation est celle pour laquelle les arguments de délimitation qui reposent sur le niveau de perception du biotope sont les moins pertinents et les plus contestables, et cela plus particulièrement dans le cas des zones de

type I. Dans les Antilles françaises, l'isolement, l'exiguïté, les pollutions des terres et les besoins en espace agricole et à urbaniser font de la question foncière un enjeu prioritaire dans les politiques de développement. Malgré des campagnes de sensibilisation (conférences, colloques, plaquettes d'information, site web, communiqués de presse, etc.) autour des enjeux de la conservation de la biodiversité, les élus locaux sont confrontés aux pressions des populations communales qui rendent difficiles la priorisation de la conservation du patrimoine naturel. Face à cette situation problématique, la tendance actuelle consiste à s'attaquer à la pertinence scientifique du zonage, en interrogeant, par exemple, le bien-fondé d'une limite topographique pour la survie d'espèces déterminantes ponctuellement recensées au cœur de la Znieff et pour lesquelles le changement d'unité topographique n'est pas un facteur explicatif pertinent de la présence, de l'absence et de l'abondance des taxa. Dans la situation précédemment exposée, les surfaces sont délimitées au sein d'une même matrice paysagère. Ces cas correspondent à la majorité des zones classées pour l'essentiel en type I, et plus particulièrement aux délimitations réalisées en mer et dans les massifs forestiers du nord de la Martinique.

¹⁸ Roussel, F., 2010. Biodiversité : lancement officiel de l'IPBES par l'assemblée générale des Nations unies, *Actu-environnement.com*, <http://www.actu-environnement.com/ae/news/lancement-ipbes-biodiversite-nations-unies-11615.php4>.

Conclusion

Dans une réflexion philosophique, Yves Meinard qualifie la notion de biodiversité de « réalité biologique en tant qu'elle nous amène à faire cette expérience de discordance entre le concevable et le possible » (Meinard, 2011, p. 205). Il prétend ainsi que l'utilisation actuelle de ce concept traduit des vécus d'une apparente différence entre ce qui est ou ce qui n'est pas et ce qui pourrait être ou ne pas être, face à des réalités biologiques et écologiques. Cette affirmation de l'existence d'expériences de la biodiversité confirme des acceptions variées de ce mot (Arnould, 2005 ; Vivien, 2005 ; Maljean-Dubois, 2005 ; Micoud, 2005). Si nous nous référons à la schématisation de la mise en politique des dynamiques d'expertises proposées par Pierre Lascoumes¹⁹ (2011), le raisonnement déductif, qui s'appuie sur des réalités biologiques concevables dans le cadre des Znieff, mobiliserait prioritairement des savoirs rationalisés institutionnels. Cette proposition rejoint la position défendue par certains auteurs sur les effets politiques du recours aux savoirs écologiques et aux professionnels de la nature. Ainsi, le dispositif délibératif de fabrication de ces zones pourrait être envisagé comme un « mécanisme de différenciation active par le savoir, dans la mesure où la revendication d'expertise devient un prérequis pour faire valoir sa légitimité à participer à la table des négociations sur l'environnement » (Granjou, 2013, p. 83). Or si les experts puissent leurs arguments de délimitation dans les théories développées en écologie, il n'en demeure pas moins qu'ils sont indirectement guidés par la géographie et les incertitudes de ses référentiels traduits sous forme de cartes.

L'expérience des Znieff dans les Antilles françaises illustre un processus de cartographie de la biodiversité dans lequel la réalité biologique concevable suffit à justifier le choix des limites géographiques. En effet, l'ensemble de la zone délimitée n'est pas occupé par des espèces qui lui attribuent son identité d'espace patrimonial. Dans la réalité, les zones d'inventaire qui attestent de la présence effective des taxa sont de quelques milliers de mètres carrés et fréquemment situées au cœur de l'emprise spatiale. Il nous semble donc opportun d'envisager un processus de délimitation qui irait au-delà d'un raisonnement déductif produit par un ou plusieurs experts, en intégrant les connaissances induites par l'analyse statistique des informations géolocalisées. Les approches probabilistes, telles que la modélisation spatiale de distribution de niches écologiques (Chase et

Leibold, 2003 ; Puliam, 2000), permettent de cartographier les biotopes potentiels des taxa en utilisant tous les référentiels géographiques et donc toutes les informations spatiales existantes pour un territoire donné. Afin d'évaluer l'acceptabilité d'une approche probabiliste innovante dans les choix de délimitation des Znieff, cette réflexion théorique pose un cadre d'expérimentation de l'étude des perceptions et des représentations de la cartographie de la biodiversité à partir de la modélisation spatiale des enjeux taxinomiques.

Références

- Alphandéry, P., Pinton, F., 2007. Des Znieff à Natura 2000, connaissances naturalistes et conservation de la biodiversité. L'exemple icaunois, *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, 6, 59-75.
- Arnould, P., 2005. Biodiversité : quelle histoire, in Marty, P., Vivien, F.-D., Lepart, J., Larrère, R. (Eds), *Les biodiversités. Objets, théories, pratiques*, Paris, CNRS Éditions, 67-80.
- Bédard, Y., 1986. A study of the nature of data using a communication-based conceptual framework of land information systems, *The Canadian Surveyor*, 40, 4, 449-460.
- Béguin, M., Pumain, D., 2012. *La représentation des données géographiques. Statistique et cartographie*, Paris, Armand Colin.
- Blondel, J., 1995. *Biogéographie. Approche écologique et évolutive*, Paris, Masson.
- Breton, R., 1665. *Dictionnaire caraïbe français, dictionnaire français caraïbe meslé de quantité de remarques historiques pour l'éclaircissement de la langue. Grammaire caraïbe*, Auxerre, G. Bouquet.
- Cauvin, C., 1999. Pour une approche de la cognition spatiale intra-urbaine, *Cybergeogeo: European Journal of Geography*, document 72, doi: 10.4000/cybergeogeo.5043.
- Chase, J.M., Leibold, M.A., 2003. *Ecological niches: linking classical and contemporary approaches*, Chicago, University of Chicago Press.
- Chauvin, G., Poupon, J., 1983. *Les arbres de la Martinique*, Fort-de-France, Office national des forêts.
- Clap, F., 2005. *Le juge et les ZNIEFF, analyse multicritère de la jurisprudence 20 ans après*, Montpellier, Direction régionale de l'Environnement/Conservatoire des espaces naturels du Languedoc-Roussillon.
- Couderchet, L., Amelot, X., 2010. Faut-il brûler les Znieff ?, *Cybergeogeo: European Journal of Geography*, document 498, doi: 10.4000/cybergeogeo.23052.
- Dauvin, J.-C., 1993. *Typologie des Znieff-mer : liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle.
- Du Tertre, J.B., 1667. *Histoire générale des Antilles habitées par les Français. Tome II contenant l'histoire naturelle*. Paris, Thomas Jolly.
- Elissalde-Videment, L., Horellou, A., 2007. *Guide méthodologique pour la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêts écologiques, faunistiques et floristiques (ZNIEFF) continentales*. Paris, Muséum national d'histoire naturelle.
- Elissalde-Videment, L., Horellou, A., Humbert, G., Moret, J., 2004. *Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique*. Paris, Muséum national d'histoire naturelle.

¹⁹ Dans une réflexion transversale sur les savoirs, les expertises et leurs mobilisations, Pierre Lascoumes met en évidence « quatre figures d'édification d'une cause : l'expertise classique, le collectif de professionnels critiques, la contre-expertise militante centralisée et l'association de personnes concernées » (p. 222-223).

- Étifier-Chalono, E., Bernard, J.-F., Deknuydt, F., 2006. Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique à la Martinique, in *La Caraïbe, données environnementales*, Paris, Karthala, 271-293.
- Fiard, J.-P., 1994. *Les forêts du nord de la montagne Pelée et des édifices volcaniques du Piton du mont Conil et du Morne Sibérie (Martinique)*. Thèse de doctorat, Pointe-à-Pitre, Université des Antilles et de la Guyane/Office national des forêts.
- Forman, R.T.T., 1995. Some general principles of landscape and regional ecology, *Landscape Ecology*, 10, 3, 133-142.
- Fournet, J., 1978. *Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique*, Paris, Inra.
- Gervais, M., Bédard, Y., Jeansoulin, R., Cerveille, B., 2005. Gestion de l'incertitude dans les bases de données géographiques : développement du modèle du producteur raisonnable, *Revue internationale de géomatique*, 10, 1, 1-31.
- Granjou, C., 2013. *Micropolitiques de la biodiversité. Experts et professionnels de la nature*, Bruxelles, Peter Lang.
- Granjou, C., Mauz, I., Cosson, A., 2010. Les travailleurs de la nature : une professionnalisation en tension, *SociologieS, Théories et recherches*, <http://sociologies.revues.org/3296>.
- Gros-Désormeaux, J.-R., 2010. *La biodiversité dans les petites Antilles : l'espace, l'oiseau et l'homme à la Martinique*, Berlin, EUE.
- Gros-Désormeaux, J.-R., 2013. La biodiversité, du néologisme à l'idéologie, in Burac, M. (Ed.), *Biodiversité insulaire. La flore, la faune et l'homme dans les petites Antilles*, Actes du colloque international, 8-10 novembre 2010, Schœlcher, Fort-de-France, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement/Université des Antilles et de la Guyane, 18-33, http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Mieux_connaître_la_biodiversité2_cle724bcb.pdf.
- Joseph, P., 1997. *Dynamique, éco-physiologie végétales en bioclimat sec : le cas de la Martinique (Antilles françaises)*. Thèse de doctorat, Pointe-à-Pitre, Université des Antilles et de la Guyane.
- Lalubie, G., 2014. La perception de l'environnement et des aléas naturels aux petites Antilles par les Amérindiens Kalinagos, in Bérard, B., Losier, C. (Eds), *Archéologie caraïbe*, Leiden, Sidestone Press, 321-358.
- Larrère, R., 2005. Les considérations éthiques qui justifient la préservation de la biodiversité, in Marty, P., Vivien, F.-D., Lepart, J., Larrère, R. (Eds), *Les biodiversités. Objets, théories, pratiques*, Paris, CNRS Éditions, 190-193.
- Lascoumes, P., 2007. Gouverner par les cartes, *Genèses*, 68, 3, 2-3.
- Lascoumes, P., 2011. Savoirs, expertises et mobilisation, in Damay, L., Denis, B., Duez, D. (Eds), *Savoirs experts et profanes dans la construction des problèmes publics*, Bruxelles, Publications des facultés universitaires Saint-Louis, 221-227.
- Maljean-Dubois, S., 2005. La biodiversité dans les négociations internationales : de la convention de Rio sur la diversité biologique au protocole de Carthagène sur la biosécurité, in Marty, P., Vivien, F.-D., Lepart, J., Larrère, R. (Eds), *Les biodiversités. Objets, théories, pratiques*, Paris, CNRS Éditions, 211-226.
- Maris, V., 2010. *Philosophie de la biodiversité : petite éthique pour une nature en péril*, Paris, Buchet-Chastel.
- Mathevet, R., Lepart, J., Marty, P., 2013. Du bon usage des ZNIEFF pour penser les territoires de la biodiversité, *Développement durable & territoires*, 4, 1, doi: 10.4000/developpementdurable.9649.
- Maurin, H., Theys, J., Feraudy (de), E., Duhautois, L., 1997. *Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique*, Orléans, Institut français de l'environnement.
- Mauz, I., 2012. Les justifications mouvantes de la patrimonialisation des espèces « remarquables ». L'exemple du bouquetin des Alpes, *Ethnographiques.org*, 24, <http://www.ethnographiques.org/Les-justifications-mouvantes-de-la>.
- Meinard, Y., 2011. *L'expérience de la biodiversité. Philosophie et économie du rapport à l'environnement*, Paris, Hermann.
- Micoud, A., 2000. Patrimonialiser le vivant, *Espaces Temps*, 74-75, 66-77.
- Micoud, A., 2005. Comment, en sociologie, tenter de rendre compte de l'émergence du thème de la biodiversité, in Marty, P., Vivien, F.-D., Lepart, J., Larrère, R. (Eds), *Les biodiversités. Objets, théories, pratiques*, Paris, CNRS Éditions, 57-66.
- Moreau, J.-P., 1987. *Un flibustier français dans la mer des Antilles en 1618-1620*. Manuscrit inédit du début du XVII^e siècle, Clamart, J.-P. Moreau.
- Portecop, J., 1978. *Phytogéographie, cartographie écologique et aménagement dans une île tropicale : le cas de la Martinique*. Thèse de doctorat, Grenoble, Université scientifique et médicale de Grenoble.
- Prévil, C., Thériault, M., Rouffignat, J., 2003. Analyse multicritère et SIG pour faciliter la concertation en aménagement du territoire : vers une amélioration du processus décisionnel ?, *Cahiers de géographie du Québec*, 47, 130, 35-61.
- Puliam, H.R., 2000. On the relationship between niche and distribution, *Ecology Letters*, 3, 4, 349-361.
- Ragot, L., Benzada, K., Camproux-Duffrène, M.-P., Langlais, A., Lecocq, F., Loreau, M., Maljean-Dubois, S., Martinet, V., Morlon, H., Salanié, F., Schubert, K., 2015. Modélisation, scénarisation et aide à la décision, in *Les cahiers prospectives « Prospective droit, écologie et économie de la biodiversité »*, 49-59, <http://www.cnrs.fr/fr/pdf/inee/Prospectivedroit/pubData/source/Prospective-droit.pdf>.
- Ramade, F., 2008. *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité*, Paris, Dunod.
- Sastre, C., 1978. Plantes menacées de la Guadeloupe et de la Martinique, espèces altitudinales, *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, 3^e série, Écologie générale, 42, 65-93.
- Sastre, C., 1990. Spéciation de taxons spécifiques et intraspécifiques « volcaniques » en Guadeloupe et en Martinique, incidences sur les listes régionales d'espèces à protéger, *Compte rendu de la Société de biogéographie*, 66, 2, 85-97.
- Tancoigne, E., 2011. *Évaluer la santé de la taxonomie zoologique*. Thèse de doctorat, Paris, Muséum national d'histoire naturelle.
- Vivien, F.-D., 2005. La diversité biologique entre valeurs, évaluations et valorisations économiques, in Marty, P., Vivien, F.-D., Lepart, J., Larrère, R. (Eds), *Les biodiversités. Objets, théories, pratiques*, Paris, CNRS Éditions, 125-140.

Reçu le 3 novembre 2014. Accepté le 30 juin 2015.



Norois

Environnement, aménagement, société

235 | 2015

La directive cadre sur l'eau à l'échéance 2015. Les façades océaniques

L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique

Application of the EU Water Framework Directive in the French Overseas Departments: highlighting discrepancies between the conceivable and the possible in Martinique, French West Indies

Guillaume Lalubie, Jean-Raphael Gros-Désormeaux et Thierry Nicolas



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/norois/5614>

DOI : 10.4000/norois.5614

ISBN : 978-2-7535-4775-9

ISSN : 1760-8546

Éditeur

Presses universitaires de Rennes

Édition imprimée

Date de publication : 15 novembre 2015

Pagination : 51-66

ISBN : 978-2-7535-4771-1

ISSN : 0029-182X

Référence électronique

Guillaume Lalubie, Jean-Raphael Gros-Désormeaux et Thierry Nicolas, « L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique », *Norois* [En ligne], 235 | 2015, mis en ligne le 15 novembre 2017, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/norois/5614> ; DOI : 10.4000/norois.5614

L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique

*Application of the EU Water Framework Directive in the French Overseas Departments:
Highlighting Discrepancies between the Conceivable and the Possible in Martinique,
French West Indies*

Guillaume LALUBIE^{*a}, Jean-Raphaël GROS-DÉSORMEAUX^b et Thierry NICOLAS^c

*Auteur correspondant

^a EA 929, AIHP-GEODE – BP 7207, université des Antilles, 97275 SCHÉLCHER cedex, France.

(g.lalubie@hotmail.fr)

^b UMR-CNRS 8053, CRPLC – BP 7207, université des Antilles, 97275 SCHÉLCHER cedex, France.

(jrgrosde@martinique.univ-ag.fr)

^c Centre IRD de Cayenne – BP 165, 97323 CAYENNE Cedex, France. (thierrynicolas@wanadoo.fr)

Résumé : Dans un contexte de changements environnementaux globaux, la question de la gestion de l'eau est d'autant plus exacerbée dans les départements et régions d'outre-mer français (Drom). Les savoirs incertains relatifs au contexte de changement global sont en contradiction avec le concept de « conditions de référence » mis en œuvre par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE). Les contextes, où incertitude et risque s'entremêlent, autorisent l'hypothèse d'une probable discordance entre des injonctions prévues par la DCE et les possibilités de gestion autorisées par les situations locales. L'objectif de cette contribution est d'interroger les situations Dromiennes sur leur capacité à répondre aux injonctions de la DCE. Si l'application de la DCE dans les Drom a effectivement été porteuse d'efforts soutenus dans la concertation territoriale et l'acquisition de connaissances scientifiques, l'insuffisance de données scientifiques historiques ne permet pas de définir des « conditions de référence » selon une conception métastable de l'équilibre des écosystèmes. L'exemple de la Martinique illustre les difficultés que rencontrent les Drom à donner sens au concept de « conditions de référence » difficilement définissable à cause d'incertitudes dans les savoirs technico-scientifiques. Au delà de cette question, l'inertie autour de la mise en œuvre d'actions concrètes est d'autant plus exacerbée dans ces territoires. Les situations conjoncturelles où incertitude des savoirs, risque et principe de précaution s'entremêlent, sont favorable à accroître les durées de mise en œuvre de l'action collective. Les organisations compétentes sur la gestion des milieux aquatiques dans les Drom gagneraient à investir les instruments financiers qui dynamiseraient la préservation et l'amélioration de l'état écologique des systèmes aquatiques, à partir de « conditions de référence » notamment instituées selon les valeurs socio-écologiques des systèmes aquatiques.

Abstract: *In a context of global environmental change, the issue of water management is aggravated in the French overseas departments. Uncertain knowledge on the context of global change is in contradiction with the concept of "reference conditions" implemented by the European Water Framework Directive (WFD). This context, where uncertainty and risk are intertwined, raises the hypothesis of a possible discrepancy between the obligations set by the WFD and the management options permitted by local conditions. The objective of this paper is to examine the situation in Overseas Departments and their ability to meet the requirements of the WFD. If the implementation of the WFD in the Overseas Departments was followed by major efforts in local consultation and the acquisition of scientific knowledge, the lack of historical scientific data prevents the determination of "reference conditions" as a metastable conception of the ecosystems' balance. The case of Martinique illustrates the challenges faced by Overseas Departments to ascertain the concept of "reference condi-*

tions”, which is difficult to define due to uncertainties of the technical and scientific knowledge. Beyond this issue, the inertia around the implementation of concrete actions is exacerbated in those territories. Cyclical conditions, where uncertainty of knowledge, risk and the precautionary principle interlace, are prone to increase the duration of implementation of collective actions. Relevant institutions in the management of aquatic environments in the Overseas Departments would benefit from using financial instruments that could boost the preservation and improvement of the ecological status of aquatic systems from “reference conditions” defined by the socio-ecological values of the aquatic systems.

Mots clés : DCE, politique de l'eau, gestion des ressources en eau, dispositif institutionnel, Départements d'outre-mer.

Keywords: EWFD, water policy, water management, institutional framework, French overseas departments.

INTRODUCTION

Les départements et régions d'outre-mer français sont des territoires tropicaux répartis entre l'arc insulaire des Petites Antilles pour la Guadeloupe et la Martinique, le plateau amazonien pour la Guyane et l'océan Indien pour Mayotte et la Réunion (figure 1). Dans un contexte de changements environnementaux globaux, la question de la gestion de l'eau est d'autant plus exacerbée sur ces espaces insulaires (Magnan, 2009). Gabrielle Bouleau et Didier Pont (2014) démontrent que les savoirs incertains relatifs au contexte de changement global sont en contradiction avec le concept de « conditions de référence¹ » mis en œuvre par la directive cadre européenne sur

l'eau, la DCE. S'inscrivant dans la tendance actuelle des *New Public Management* (NPM), ce concept a pour objet de donner sens aux enjeux de préservation et d'amélioration de l'état écologique des systèmes aquatiques, tout en autorisant des usages durables, ainsi que l'approvisionnement en eau pour les populations.

Si l'application de la DCE dans les Drom est porteuse d'avancées notables, les contextes problématiques, où incertitude et risque s'entremêlent au sein de systèmes socio-écologiques (SES) complexes, autorisent l'hypothèse d'une probable discordance entre des injonctions prévues par la DCE et les possibilités de gestion autorisées par les situa-



1. Les conditions de référence définissent une situation dans laquelle une eau de surface ne subit pas de pressions anthropiques. Le glossaire de la DCE précise leurs modalités de détermination : les réseaux de référence, la modélisation ou les avis d'experts.

Figure 1 : Localisation des Départements et Régions d'Outre-Mer français

Localisation of the French Overseas Departments

tions locales. En s'appuyant sur des démarches ethnographiques centrées sur les acteurs, ainsi que sur l'analyse critique des expertises et des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage), l'objectif de cette contribution est d'interroger les situations dromiennes sur leur capacité à répondre aux injonctions de la DCE, à partir de la critique socio-écologique proposée par Gabrielle Bouleau et Didier Pont sur les « conditions de référence de la directive cadre européenne sur l'eau face à la dynamique des hydrosystèmes et des usages » (Bouleau et Pont, 2014). Après une description de la mise en application de la DCE dans les orientations des Sdage dromiens, la réflexion se propose de mettre l'accent sur les éléments contextuels communs à l'ensemble des Drom qui sont de nature à contrarier des injonctions de la directive, puis d'approfondir l'analyse à partir des difficultés d'applicabilité qui sont propres à la Martinique.

LA MISE EN APPLICATION DE LA DCE DANS LES ORIENTATIONS DU SDAGE : DE LA DIRECTIVE À SA PLANIFICATION LOCALE

Décryptage de la DCE par l'intermédiaire des Sdage

L'objectif de la DCE est d'établir un cadre pour la protection des eaux au sein des territoires de l'Union européenne (UE). Ce cadre se décline en huit types d'actions : prévenir, préserver, améliorer, promouvoir, renforcer, assurer et contribuer. Les objectifs de préservation et d'amélioration concernent l'état des eaux dans sa globalité, particulièrement d'un point de vue écologique. En outre, les actions liées à la prévention, à l'amélioration, à la promulgation, au renforcement et à l'assurance sont spécifiquement liées aux pollutions des eaux. Enfin, l'objectif de contribuer à atténuer les effets des inondations et des sécheresses tente d'inciter les pays membres à des initiatives de mitigation des effets prévisionnels des changements climatiques, comme l'accroissement de la fréquence des événements extrêmes.

Malgré leurs hétérogénéités socioculturelles, économiques et géographiques, des aspects communs peuvent se retrouver dans les différents Drom. Dans chaque territoire, en congruence avec l'article 13 de la DCE, un plan de gestion de l'eau à l'échelle

du district hydrographique fut établi en 2009, sous la forme d'un Sdage révisé tous les 6 ans. Dans ces territoires ultra-marins, les districts, qualifiés à tort « d'hydrologiques », sont délimités par les frontières du département : ils correspondent donc à une île (Martinique, Mayotte, Réunion), un archipel (Guadeloupe) ou à une partie de continent (Guyane). Prévus nationalement par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, les premiers Sdage, réalisés sous l'égide d'un Comité de bassin dans un esprit de démocratie participative, ont été validés au début des années 2000, exception faite de Mayotte qui n'était pas encore département à cette période. Ces Sdage fixaient les orientations fondamentales d'une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau. En cohésion avec les injonctions de la DCE, les Sdage de 2009 à 2015 incluent des objectifs quantifiés de qualité à atteindre, concernant l'hydrologie, l'hydro-géomorphologie, la physico-chimie et la biocénose. Conformément à la directive, ces objectifs de qualité devront être atteints au mieux en 2015, ou encore par dérogation motivée en 2021, mais, en tout état de cause, l'ensemble des masses d'eaux devra impérativement correspondre aux critères de bonne qualité à l'échéance 2027.

Les Sdage² qui couvrent la période de 2009 à 2015 reflètent les politiques de gestion de l'eau dans les territoires ainsi que les orientations formulées en vue d'atteindre les objectifs de la DCE. L'analyse comparative des orientations et des sous-orientations fondamentales de ces Sdage permet de constater la récurrence des questions relatives à la lutte contre les pollutions, l'amélioration de l'assainissement collectif et individuel, la gestion quantitative de l'eau pour l'ensemble des usages dans les îles, ainsi que les risques hydro-géomorphologiques. En plus des risques d'inondation et d'érosion (glissement de terrain et lave torrentielle), le risque sanitaire apparaît également comme étant un problème particulièrement prégnant dans les Sdage de Guyane et de Mayotte. La question d'une gouvernance efficiente est également commune à l'ensemble des Sdage dromiens, à l'exception de la Martinique qui n'aborde pas cette problématique. La préservation, la restauration et la conservation des écosystèmes naturels d'eau douce ou salée font

2. [<http://www.comite-de-bassin-guadeloupe.fr>]; [<http://www.bassin-guyane.fr>]; [<http://www.officedeleau.fr>]; [<http://www.mayotte.pref.gouv.fr>]; [<http://www.comitedebassin-reunion.fr>].

l'objet d'une orientation fondamentale spécifique dans les Sdage de la Guadeloupe, de Mayotte et de la Réunion. Dans les deux autres territoires, les mesures équivalentes sont incluses dans d'autres orientations fondamentales. De même, l'amélioration de la connaissance scientifique, prioritaire dans les Drom, est formulée en orientation fondamentale dans les Sdage de Guyane et de Martinique uniquement. La promotion des pratiques écocitoyennes, à titre individuel ou par branche d'activité, fait l'objet d'une mesure fondamentale pour la Martinique et Mayotte. Enfin, seul le Sdage de la Guadeloupe accorde une attention prioritaire à la problématique des pesticides.

Les injonctions de la DCE dans les Sdage des Drom sont donc traduites par deux principales thématiques : la restauration de la qualité hydrologique, physique, chimique et biologique des eaux ; et la gestion intégrée de l'eau pour satisfaire aux multiples besoins naturels et anthropiques, tout en limitant les conflits d'usage. Dès lors, des mesures comme la lutte contre les pollutions, la gestion de la ressource en eau, la gestion des écosystèmes aquatiques, le suivi de la qualité des milieux aquatiques, ainsi que l'amélioration de la connaissance scientifique, répondent parfaitement à la directive.

Les avancées procurées par la DCE

À partir des années 2000, la DCE a été un catalyseur efficace de mise en place d'actions concrètes de gestion des milieux aquatiques dans les Drom. Les objectifs de bon état quantifiable des masses d'eaux, au mieux en 2015, mais surtout pour 2027, imposent donc un effort constant des gestionnaires. Ces injonctions, planifiées par l'UE, ont contribué à dynamiser la gestion des eaux dans les Drom.

Depuis la préparation du Sdage de 2009, il a été constaté la récurrence de forums hybrides consacrés à la gestion de l'eau dans les Drom. Dans une volonté de gestion intégrée de l'eau, les sphères économiques, associatives et administratives ont adhéré aux démarches de consultation motivées par les Sdage. Ces espaces de dialogue territorial ont été des opportunités pour résoudre les conflits d'usage, par la fabrique institutionnelle de plans de gestion comme les contrats de rivière (contrat de rivière du Galion à la Martinique) et les contrats de baie (contrat de baie de Fort-de-France à la Martinique).

Plus encore, la DCE recommande d'améliorer la connaissance scientifique en vue de comprendre et de suivre les équilibres hydrologiques, morphodynamiques, physico-chimiques et écosystémiques. De ce fait, elle a fortement impulsé la dynamique d'acquisition de connaissances scientifiques de milieux aquatiques, constatée au début du XXI^e siècle dans les Drom. Ceci a permis le développement ou la création de bureaux d'étude locaux et l'implantation d'antennes de grands bureaux d'étude nationaux. Pour les Drom, la gestion de l'eau correspond à un secteur économique en pleine croissance demandant un personnel qualifié. La gestion de l'eau depuis la DCE représente ainsi une opportunité économique certaine pour ces territoires aux contextes socio-économiques fragiles.

Les réseaux de suivi des paramètres abiotiques et biotiques mis en place, dans le cadre de la DCE, fournissent les données actuellement exploitées pour connaître l'état des milieux. Ainsi, les futures séries statistiques historiques, dont les Drom ont été dépourvues, apporteront de nombreuses réponses, tout en faisant émerger d'autres problématiques. Si les listes taxonomiques étaient bien établies pour la macrofaune et la macroflore aquatiques d'eau douce et salée avant l'entrée en vigueur de la DCE, il en est bien différent pour les populations de taille plus petite, connues uniquement par de rares experts naturalistes. Dès lors, les inventaires et les connaissances acquises pour des essais d'indicateurs biologiques à partir de diatomées ou de macro-invertébrés n'ont, par exemple, débuté qu'à partir des années 1990 à la Martinique (Dauta *et al.*, 1995 ; Dauta et Bosca, 1997 ; Klenk et Thenard, 2000). Avec l'arrivée de la DCE, une nouvelle impulsion est venue relancer la recherche sur les indices biologiques, avec par exemple l'organisation d'un colloque sur la bio-indication en milieux aquatiques d'eau douce tropicale à Fort-de-France en 2010.

La DCE contribue à orienter la politique de l'eau tout en laissant aux territoires la capacité de se focaliser sur des problématiques spécifiques à leurs districts : extraction minière, agriculture d'exportation, exploitation touristique, risques sanitaires, etc. À travers les plans de gestion du Sdage, l'application de la DCE dans les Drom peut trouver un cadre d'application suffisamment approprié aux spécificités locales. Parallèlement, l'application de la directive a largement dynamisé l'acquisition de connais-

sances en questionnant la nécessité de développer des protocoles standardisés homogènes et reproductibles. En revanche, une lecture territoriale plus approfondie interroge sur l'impossibilité d'accessions aux injonctions planifiées par la DCE.

DES ÉLÉMENTS CONTEXTUELS CONTRAIGNANT L'APPLICATION DE LA DCE : ENTRE INCERTITUDE ET RISQUE

Un contexte socio-écologique propice à l'incertitude

Le xx^e siècle a été marqué par de profondes mutations des modes d'utilisation et d'occupation de l'espace dans les Drom. L'archipel de la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, l'île de Mayotte et la Réunion ont en effet connu une diversification des usages de l'espace. Bien que l'organisation spatiale actuelle renvoie à la distinction entre cultures de plantation, espaces naturels et zones urbanisées aux Antilles et à la Réunion, le développement d'un double processus de mitage et d'enfrichement de parcelles abandonnées, a donné lieu à une diversification paysagère propice à la multifonctionnalité des lieux. La situation guyanaise, *a priori* différente du fait de la faible densité de population et de la superficie du territoire, s'insère dans une dynamique aussi contraignante. En effet, la disponibilité foncière apparaît comme étant un obstacle majeur au développement endogène, notamment pour l'agriculture. L'essentiel de l'occupation humaine se concentre sur la frange littorale et plus ponctuellement aux abords de fleuves. L'État possède près de 95 % du territoire, consacrés pour l'essentiel à la conservation de la biodiversité et à l'exploitation des ressources forestières. Parallèlement, les zones propices au développement de l'urbanisation et de l'agriculture se trouvent aussi sous-contraintes du fait de la mise en protection d'espaces naturels.

La multifonctionnalité des lieux qui en résulte est propice à l'émergence d'une incertitude socio-écologique. L'étude de la complexité des processus interactifs entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques, a été initiée en vue de comprendre les impacts des perturbations sur la résilience des écosystèmes et le maintien des services écosystémiques. Le concept de système socio-écologique

(Ses) a notamment été explicité par Fikret Berkes et Carl Folke en 1998, dans l'ouvrage *Linking social and ecological systems*. La socialisation de la nature, suggérée par cette approche des rapports des humains à leur milieu, renvoie à l'analogisme de la pensée « descolienne » (Descola, 2005). Le concept de Ses et son processus d'analyse régionale (Moran-Ordóñez *et al.*, 2013 ; De Aranzabal *et al.*, 2008 ; Bourgeron *et al.*, 2009) rappellent une nécessité d'inclure les compartiments sociaux et politiques dans la connaissance des écosystèmes, de leurs interactions et de leurs fonctions (Berkes *et al.*, 2003). De récentes réflexions sur cette problématique ont notamment mis l'accent sur la capacité des institutions à maintenir des territoires dans un état de stabilité ou de créer des opportunités de changement pour l'obtention d'un autre état de stabilité (Janssen, 2011 ; Bourgeron *et al.*, 2009). L'incertitude des savoirs scientifiques s'explique en partie par cette tendance de « la science moderne à l'étude de systèmes hétérogènes – écosystèmes, corps humain, économie mondiale et ainsi de suite –, qui sont à peu près aussi complexes que le système climatique et qui renferment chacun tant d'éléments et d'interactions potentielles qu'ils sont en pratique imprévisibles » (Hansson, 2002). Approchée sous le prisme de la socialisation de la nature, l'incertitude peut être interprétée comme une condition dans laquelle les non-intentionnalités d'une décision ne sont pas concevables *a priori*, mais uniquement constructibles *a posteriori*, notamment par réflexivité. Elle suggère donc que les individus et les organisations développent leurs capacités à la régulation des systèmes socioécologiques au travers d'une adaptabilité spatio-temporelle à l'irréversibilité des changements dans les systèmes écologiques. Les Drom connaissent une situation problématique de pollution à grande échelle caractérisée par une incertitude des savoirs relatifs à ses persistances et à ses impacts sanitaires : pesticides persistants dans l'environnement pour les Antilles, Mercure en Guyane, risques sanitaires concernant plusieurs bassins-versants dromiens par exemple.

Au-delà de la complexité du socioécosystème, l'efficacité des situations d'expertise est limitée du fait de fortes relations sociales de proximité entre les individus et les organisations en situation d'insularité. En 2002, Thierry Michalon fait le constat d'une forme de promiscuité spécifique aux Drom.

Stéphane Gombaudo (2007) généralisera la proposition aux espaces archipélagiques en expliquant que l'intrusion tardive des îles dans les logiques de l'économie de marché et de l'État moderne, est à l'origine d'un « dévoiement des règles démocratiques et d'une inégalité de traitement des citoyens par l'administration locale trop peu républicaine ». Dans son analyse des relations sociales comme frein ou moteur de la durabilité, Jean-Marc Callois (2006) précise les risques liés aux situations « de réseaux sociaux trop refermés sur eux-mêmes » : maintien difficile des performances économiques ; diminution des incitations ; effets de collusion. Bien que mal documentées, ces situations s'illustrent notamment par l'observation de transferts réciproques de personnels entre bureaux d'étude et administrations, ainsi que par des récurrences dans les attributions de marchés. Cela est notamment visible à la Martinique où il a été constaté que les expertises effectuées entre 2005 et 2013 sur les compartiments des eaux de surfaces, des eaux souterraines et des eaux de transition et marines, ont été respectivement réalisées par les mêmes bureaux d'étude³. L'expertise collective et pluridisciplinaire, dont l'importance dans tout le dispositif décisionnel démocratique n'est plus à démontrer (Lascoume, 2002), est souvent inexistante ou peu intégrée du fait de l'exiguïté et de la non-reconnaissance des communautés d'experts locaux. Cela s'illustre dans le thème de la continuité écologique. En effet, il est établi que l'on retrouve une population de poissons et de crevettes riche (3 Gobideae, 4 Palaemonidae et 2 Atyidae) en amont d'une cascade de « plusieurs dizaines de mètres en verticale » (FDAAPPMA, 2011) dans la rivière Duclos (Martinique), et « des populations importantes d'*Atya innocous* » (Tito de Morais *et al.*, 1993) en amont de la deuxième chute de la Rivière du Carbet (Guadeloupe) d'une hauteur supérieure à 110 m, à une altitude de 890 m. En 2007, il fut même reconnu « que les seuils, les chutes naturelles sur le lit ne viennent pas réellement perturber la distribution des espèces » (ODE-DIREN, 2008). Et pourtant, sans considérer ces savoirs, les études d'impacts concernant la continuité écologique, centrées sur les obstacles à la migration en milieu torrentiel, se multiplient, notamment à la Martinique, pour étudier des seuils de quelques

mètres de hauteur de chute tout au plus (Dal Pos, 2010 ; CAP Nord Martinique, 2014 ; SICSM, *sous presse* ; ODE, *sous presse*). L'intérêt scientifique de ces études devient alors difficile à établir, car, hormis les prises d'eau, seuls les obstacles des plaines alluviales (habitat lentique) impactent réellement la migration des espèces non adaptées au franchissement. Cet exemple illustre une application en accord avec l'esprit de la DCE qui, pourtant, ne répond pas aux exigences des Drom insulaires.

De même, en Guyane, il apparaît très clairement que les inondations catastrophiques de 2006 et 2008, avec au total plus d'un millier de personnes déplacées, de nombreuses habitations et commerces touchés et une victime, questionnent la fabrique de dispositifs institutionnels qui intègrent les savoirs existants relatifs aux risques naturels. Malgré le Plan de prévention des risques naturels (PPRN) de 1997, puis les Plans de prévention du risque d'inondation (PPRI) communaux des années 2000, le fleuve Maroni demeurerait toujours un angle mort de la politique gestion du risque d'inondation. En 2005, avec l'*Atlas des zones inondables* (AZI), le document s'intéressait bien à la menace d'inondation sur le Maroni, mais en se focalisant uniquement sur deux communes à l'aval : Saint-Laurent et Apatou. Ce n'est donc qu'à la suite des inondations catastrophiques, que le Plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) de la Guyane, qui devrait être opérationnel en 2015, intègre l'ensemble des communes du fleuve Maroni.

Plus encore, le retard de développement commun aux cinq Drom est aussi un retard dans la production de connaissances sur l'environnement. Les réseaux de mesures abiotiques et les inventaires biocénétiques, dont la pression d'échantillonnage est acceptable, ne datent que des années 1990. Les séries statistiques sont donc relativement pauvres et peu représentatives dans le temps. Une expertise réalisée sur quatre années, dans 86 stations ayant fait l'objet de prélèvements saisonniers, a produit 470 lots d'analyse (ODE-DEAL-ONEMA, 2009, 2011a, 2011b, 2012 ; DEAL, 2010). Malgré cette apparente forte pression d'échantillonnage, il n'est actuellement pas possible d'estimer la contamination des animaux dans certains compartiments, plus particulièrement des juvéniles aux embouchures, ainsi que leur décontamination naturelle en Chlordécone lors de leur migration en eaux saines.

3. [www.observatoire-eau-martinique.fr].

De plus, compte tenu d'un ensemble de facteurs aggravants comme l'intensité des précipitations tropicales, les reliefs accidentés, l'exiguïté des bassins-versants et le mitage du paysage, les concentrations de polluants sont particulièrement variables dans l'espace, mais aussi et surtout dans le temps (Mottes, 2013). Dès lors, une surveillance ponctuelle de la physico-chimie des eaux de surface courantes ne permet pas d'appréhender l'état réel du milieu. L'inadaptation des prélèvements ponctuels à la physico-chimie pose d'ailleurs la question de la non-représentativité temporelle soulignée par Gueguen *et al.* (2013) d'indices biologiques développés dans le cadre de la DCE sur la base de séries statistiques qui ne concernent que trop peu d'années. Ainsi, que ce soit pour les diatomées (Gueguen *et al.*, 2013) ou les macro-invertébrés (Bernadet *et al.*, 2013), la pertinence des indices biologiques a dû davantage s'appuyer sur les caractéristiques de la population présente, que sur la sensibilité aux polluants des individus constituant cette population. Cette approche, imposée du fait des incertitudes des savoirs, demeure cependant dans l'esprit de la DCE, celle d'une évaluation de l'état écologique, exprimée en termes d'écart par rapport aux conditions dites de référence, Ecological quality Ratio (EQR).

Enfin, les délais particulièrement courts de mise en place des protocoles d'acquisition de données, n'ont pas favorisé une réflexion concertée suffisamment efficiente pour répondre aux problèmes posés à des fins de mise en œuvre d'actions. Par exemple, l'intégration limitée des expériences sur les questions de l'eau, indispensable pour des actions menées sur le terrain, ne contribue pas à l'efficacité des conclusions des expertises. À la Martinique, il n'existe pas d'inventaire et de suivi faunistique exhaustifs pour les eaux de transition, les étangs et les mares. Or, une écrevisse invasive (*Cherax quadricarinatus*), importée pour l'aquaculture il y a moins de 10 ans, est actuellement en phase de colonisation des plans d'eau et des cours d'eau du territoire. Ces situations sont d'autant plus favorables au développement de controverses confortées par les incertitudes accrues du fait de la multifonctionnalité des lieux.

Un contexte environnemental propice à l'exacerbation des risques

En s'appuyant sur les écrits de Franck Knight (1921) relatifs aux notions de risque et d'incertitude,

Douglass North (1990) apporte une piste d'explication à ce problème. Il suggère que les termes de risque et d'incertitude ont subi une forme d'altération sémantique conduisant à désigner le risque comme une incertitude (North, 2005). Or, si le risque suppose une condition dans laquelle il est possible de calculer une distribution probable des résultats, l'incertitude par contre ne dispose pas de cette information probabiliste.

Dans le cas des Drom, ils possèdent la particularité d'être soumis à un ensemble d'aléas naturels accroissant la vulnérabilité des écosystèmes des petits territoires. Les menaces naturelles, particulièrement nombreuses, sont d'origines hydroclimatiques (cyclones, inondations, sécheresses) et géodynamiques (séismes, éruptions volcaniques, mouvements de terrain, tsunamis). Elles ponctuent l'histoire de ces îles de grandes catastrophes, mettant en lumière les capacités de résilience des systèmes anthropiques et naturels de ces territoires. En Guyane, les menaces naturelles sont représentées essentiellement par les inondations, les submersions marines et les mouvements de terrain.

Au-delà de ces risques « dits » naturels (Pigeon, 2005; Léone *et al.*, 2010), de nombreux types de risques sanitaires sont également étroitement liés à l'eau. Dans certaines communautés de populations dromiennes, les tâches domestiques et sanitaires se font couramment dans les rivières. La fréquentation, mêlée aux usages non conformes aux règles sanitaires actuelles, génère des problèmes d'hygiène et de santé. Aux Antilles, le risque de contamination à grande échelle, disparu au cours des années 1980 avec l'arrêt de la transmission de la Bilharziose (Pointier et Guyard, 1992; Pointier *et al.*, 2011), a été réactivé par la découverte d'un empoisonnement de grande ampleur à un pesticide, la Chlordécone (Snégaroff, 1977), un insecticide utilisé pour lutter contre le charançon (*Cosmopolites sorditus*) du bananier. Du fait des spécificités de la faune locale, ce risque est d'autant plus accru dans les Drom insulaires. En effet, la faune aquatique d'eau douce a conservé une certaine tolérance à la salinité, critère majeur d'adaptation en milieu insulaire (Keith *et al.*, 1999). De plus, les conditions torrentielles et l'exiguïté des bassins-versants limitent très fortement le développement du plancton, pouvant alimenter les larves de poissons ou de crustacés. L'évolution a donc favorisé des taxa pour lesquels le dévelop-

pement larvaire s'effectue en milieux marins salins jusqu'au stade juvénile : il s'agit de la diadromie. Si certains taxa pondent en rivière et après éclosion les larves dévalent passivement avec le courant jusqu'à la mer (amphidromie), d'autres pondent en mer ou en eau saumâtre (catadromie) avant de revenir dans le cours d'eau. Quel que soit le procédé, la faune dulçaquicole des Drom insulaires se renouvelle uniquement depuis l'aval (figure 2 – **planche II**), dans une migration à contre-courant en direction des zones torrentielles, par rhéotactisme positif. L'embouchure représente donc un goulet d'étranglement dans le cycle biologique des espèces. Et pourtant, elle se situe dans la zone la plus anthropisée du bassin versant et subit de ce fait de très fortes pressions polluantes : artificialisation du lit contre les crues, rejets urbains, ruissellement pluvial des surfaces imperméabilisées, pollutions agricoles, etc. Les quatorze espèces de crustacés décapodes sont les mêmes en Martinique et en Guadeloupe. En outre, 21 et 16 espèces de poissons ont été respectivement recensées en Martinique et en Guadeloupe (Lim *et al.*, 2002 ; Monti *et al.*, 2010). Bien que les espèces de la Réunion soient différentes de celles des Petites Antilles, elles appartiennent aux mêmes familles taxonomiques (Keith *et al.*, 1999). Ce processus migratoire continu de l'aval vers l'amont suppose que les animaux contaminés diffusent la pollution vers les milieux naturels des espaces forestiers et montagneux (figure 3 – **planche III**). La chaîne trophique et les filières de décomposition participent dès lors à la diffusion spatiale de pollutions agricoles dans les milieux naturels aquatiques éloignés de sites contaminés (Coat, 2009). Les étages bioclimatiques, qui organisent les territoires insulaires, ne constituent pas un rempart aux échanges biophysiques entre l'aval et l'amont des bassins-versants. Ainsi, la moitié supérieure des bassins-versants (au-delà de 500 m d'altitude environ) qui théoriquement devrait être préservée de toute pression polluante ne correspond finalement pas à une réalité.

Ces particularités sont nécessairement à prendre en compte dans la gestion des milieux aquatiques. Cependant, l'exiguïté, l'isolement ainsi que la fragilité institutionnelle, écosystémique, sociétale et économique de ces territoires, les exposent à des éléments contextuels particuliers pouvant contraindre l'application de la DCE.

LES DIFFICULTÉS D'APPLICABILITÉ DE LA DCE : LE CAS DE LA MARTINIQUE

Un contexte d'incertitudes des savoirs technico-scientifiques

Les terres agricoles des Antilles françaises sont actuellement contaminées par des pesticides persistants dans l'environnement. La catastrophe de la contamination à la Chlordécone est d'autant plus accentuée aux Antilles, que cette molécule est persistante dans l'environnement (Cabidoche *et al.*, 2008). Par les processus de bioconcentration des individus et de bioaccumulation au sein du réseau trophique, la faune aquatique présente des concentrations plus de 1 000 fois supérieures à une norme sanitaire de 20 µg/kg de poids frais. En lien avec l'érosion agricole (Cabidoche *et al.*, 2008) et les eaux d'infiltrations (Cattan *et al.*, 2012), les cours d'eau, leurs chaînes trophiques et les milieux marins en aval sont le réceptacle de ces contaminants. Avec un lessivage, dont la durée peut s'estimer en siècle selon le type de sol (Cabidoche *et al.*, 2008), les compartiments des milieux aquatiques subiront la contamination de la Chlordécone. Si les pistes de recherche sont encourageantes, les techniques de remédiation à l'échelle des parcelles agricoles ne seront probablement pas mises en œuvre à l'échéance 2027 (Lesueur-Jannoyer *et al.*, 2011 ; Godard, 2012). Au regard de la persistance de ces pesticides dans l'environnement, les milieux aquatiques n'atteindront pas les critères de bon état, attendus dans les délais impartis par la DCE.

De plus, comme évoquées précédemment, les connaissances scientifiques relatives aux milieux aquatiques sont encore trop parcellaires. L'implication trop limitée des universités et des organismes de recherche sur ces questions de la gestion de l'eau à la Martinique, justifie la succession de missions spontanées ou d'études ponctuelles qui, bien que de qualité, ne répondent pas toujours aux critères d'homogénéité et de reproductibilité de la démarche scientifique. Seuls de récents inventaires hydro-morphologiques, comme le protocole CARHYCE développé par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, l'Onema (DEAL, 2012), ainsi qu'un certain nombre de réseaux de surveillance des milieux, exprimant la volonté des Sdage

dans le cadre de la DCE, répondent depuis peu à ces impératifs scientifiques. Dans les conditions d'un manque de recul sur l'information scientifique acquise, les experts courent le risque de formuler des mesures de gestion et des critères d'évaluation non adaptés. Plus encore, la représentativité limitée des discours de la contre-expertise favorise le développement de contestations justifiées autour des résultats acquis. De nombreuses associations de défense de l'environnement jouent ce rôle en émettant parfois de vigoureuses réserves sur les décisions prises par les gestionnaires. Cela s'illustre notamment par l'absence de certitudes concernant la contamination de la faune d'eau douce en altitude, ou plus encore par la mise en œuvre de plusieurs protocoles de prélèvements biologiques dans une même ravine sèche (ODE-DEAL-ONEMA, 2011b; DEAL-ODE, 2012). De même, le protocole de pêche électrique appliqué jusqu'en 2009 (DIREN, 2010) a été modifié en faveur de la méthode d'Échantillonnage ponctuelle d'abondance (EPA), mise au point par l'Onema dans le cadre du réseau de surveillance DCE pour les rivières supérieures à huit mètres ou dont la prospection à pied est impossible⁴. Pourtant, des essais en Guadeloupe ont démontré que cette méthode n'est pas adaptée pour l'estimation des stocks vivants dans les cours d'eau des Antilles (Fiévet *et al.*, 1996). Il est en plus précisé que la méthode d'EPA a été « adaptée au contexte tropical » (DIREN, 2010) en raison d'une « forte densité d'individus » (DEALODE-ONEMA, 2011a), pour réduire la longueur pêchée et réduire la surface de pêche en ne déplaçant pas l'anode (DEAL-ODE-ONEMA, 2011a). Or, cette affirmation d'une surabondante densité de population est en contradiction avec le constat que durant cette même période les « efforts de pêche n'ont pas permis de constituer certains lots de poissons ou de crustacés » pour l'analyse de la Chlordécone dans les chairs (ODE-DEAL-ONEMA, 2012). Faute de véracité scientifique, la gestion de l'eau dans les Drom peut se transformer insidieusement en une transposition des concepts hydrobiologiques continentaux tempérés, aussi bien de la part des acteurs qualifiés « d'expatriés » par les dromiens, que des acteurs dromiens formés en métropole. Quand cette tendance s'affirme, les mesures de gestions

entreprises peuvent devenir préjudiciables pour les milieux aquatiques locaux, tout en donnant l'illusion de répondre aux exigences exprimées dans la DCE. Ces contextes d'incertitudes des savoirs technico-scientifiques, qui caractérisent l'ensemble des Drom sur des thématiques spécifiques aux territoires, limitent la capacité de la Martinique de répondre aux injonctions d'agenda de la DCE.

L'inertie du principe de précaution

Les organisations locales et nationales en charge de la gestion des eaux à la Martinique adoptent des attitudes prudentes face à des initiatives d'actions concrètes de protection des eaux. L'exemple de la proposition de classement des cours d'eau sur « la liste 1 » des réservoirs biologiques⁵ illustre ce constat. Seuls les cours d'eau pressentis par les rédacteurs du Sdage en 2009 ont été retenus⁶ : les autres critères prévus dans le même l'article du code, le « bon état écologique » et la « protection des migrateurs » (DEAL, 2014), n'ont pas été pris en compte dans la démarche de classement. Au regard des connaissances produites (DEAL-ODE, 2012), le choix des cours d'eau classés au titre de réservoirs biologiques s'est révélé incohérent à cause de constats de prises d'eau à l'aval, d'assèchement intermittent du débit avant l'embouchure et de rejets d'eau de mer utilisée pour le refroidissement d'une usine thermique. Cette situation renvoie à une forme d'inertie légitimée par une norme de l'action publique, le principe de précaution (Godard, 2003). Du point de vue de la doctrine institutionnelle, le principe de précaution réfère à des situations d'absence de certitudes démontrées et de fortes présomptions de risques. Dans son acception précautionneuse, le principe de précaution traduit une prise en compte de la non-ergodicité du monde en réponse aux incertitudes – voire même à l'ignorance – inhérentes à la mise en œuvre d'actions publiques.

Plus encore, il apparaît ainsi que, malgré de nombreuses tentatives depuis le début du XVIII^e siècle (FDAAPPMA, 2011), la pêche en rivière n'a jamais pu être réglementée à la Martinique. La Fédération départementale des associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (FDAAPPMA) de la Martinique milite pour la gestion de ces

4. Norme NF EN 14011, protocole XP T90-383 de mai 2008.

5. Art. L.214-17 du code de l'environnement.

6. Arrêté 2015022-0006 du 22 janvier 2015.

milieux d'eau douce, avec le soutien de la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Deal), du Conseil régional et de l'Office de l'eau (ODE). Elle a notamment initié la réalisation d'un atlas de la faune d'eau douce (Lim *et al.*, 2002) et l'élaboration d'un schéma départemental de vocation piscicole (FDAAPPMA, 2011, 2013). Malgré la contamination de la faune d'eau douce par la Chlordécone sur environ les deux tiers du territoire (ODE-DEALONEMA, 2012), la pêche pourrait encore être pratiquée dans la région nord-caraïbe, avec certaines prescriptions (FDAAPPMA, 2011). Dans le contexte actuel de fermeture totale de la pêche due à la contamination de la faune⁷, il paraît illusoire de croire que la fédération de pêche pourra organiser, mettre en place et pérenniser un système de droit de pêche. Malgré une volonté partagée de la part des pêcheurs, des gestionnaires et de la fédération de pêche de la Martinique, il semble que la réouverture de la pêche en rivière soit des plus insurmontables du fait de son manque de professionnalisation.

Cet exemple illustre la problématique des imprévisibilités de la régionalisation de l'État dans le cadre de la révision générale des politiques publiques (Le Bourhis et Martinais, 2014). En effet, le renversement du « jacobinisme administratif » se heurte à une véritable inertie des instances en charge de la question de la pêche en rivière à la Martinique, probablement liée à une attitude précautionneuse des agents déconcentrées de l'État, justifiée par les ignorances, les incertitudes et les risques qui alimentent un climat social tendu autour de la question de la contamination par la Chlordécone (Verdol, 2014). Les réponses apportées par les modèles classiques de territorialisation de l'action publique (Reliant, 2004) favorisent la controverse et l'inertie. Le modèle décisionniste qui repose sur l'expertise ne peut s'avérer pertinent dans ses situations « dromiennes » de multifonctionnalité de lieux, propice à l'incertitude, au risque et à la controverse. Du fait de ses caractères normatifs et impératifs, le cadrage descendant de la DCE oblige les régions à la mise en œuvre des forums hybrides qui contrarient les inerties de l'action collective en favorisant l'augmentation des incitations et en réduisant les effets de collusion. Ainsi, la gouvernance devrait

s'envisager par l'adoption de mesures en se référant à une démarche délibérative porteuse d'expertises collectives et pluridisciplinaires propres au modèle pragmatique de territorialisation de l'action publique (Reliant, 2004).

CONCLUSION

Si l'application de la DCE dans les Drom a effectivement été porteuse d'avancées notables en imposant aux gestionnaires un effort soutenu de concertation territoriale et d'acquisition de connaissances scientifiques, l'insuffisance de données scientifiques historiques ne permet pas de définir des « conditions de référence », dont la construction s'appuierait sur une approche métastable de l'équilibre des écosystèmes. Dans cette conception, les perturbations passées, y compris celles qui sont d'origine anthropique, tendent à influencer de façon irréversible leurs dynamiques. Loin d'être unique dans les régions de l'Union européenne (Porcher, 2009), l'exemple de la Martinique illustre les difficultés que rencontrent les Départements et Régions d'outre-mer à donner sens au concept de « conditions de référence », difficilement définissable du point de vue de l'état chimique (Quevauviller, 2009) à cause d'incertitudes dans les savoirs technico-scientifiques. Les contextes problématiques de pollutions récentes des milieux aquatiques constituent en plus une contrainte difficilement surmontable pour atteindre l'injonction de ce « bon état écologique » dans le respect des dates butoirs prescrites par l'Union européenne. L'échéancier et les reports autorisés par la DCE ne sont pas viables dans les Drom du fait de connaissances encore trop incertaines qui rendent difficiles la conception de seuillages quantitatifs efficaces. Au-delà de la question des conditions de référence, l'inertie autour de la mise en œuvre d'actions concrètes de gestion durable des systèmes aquatiques est d'autant plus exacerbée dans ces territoires. Les situations conjoncturelles où incertitude des savoirs, risque et principe de précaution s'entremêlent accroissent les durées de mise en œuvre de l'action collective.

Les bilans d'actions et les remontées administratives quantitatives, imposés par l'État et les instances de l'Union européenne, traduisent une apparente congruence entre les injonctions de la DCE et les Sdage dromiens. Si les évaluations des résul-

7. Arrêté 09-03540 du 25 septembre 2009, reconduit annuellement.

tats intrinsèques des politiques publiques relatives à la gestion de la ressource en eau dans les Drom peuvent donner cette impression, la question des évaluations extrinsèques, qui jugent de la valeur de la politique en analysant son impact sur l'évolution du développement durable (Ruprich-Robert et Bencivenga, 2002), suscite de vives interrogations dans ces contextes. Rappelons que le Conseil scientifique de l'évaluation définit la démarche évaluative comme étant un processus visant à « appréhender d'un point de vue principalement externe les effets et/ou la valeur d'une action considérée » (CSE, 1997). Les évaluations concomitantes prévues en 2015 et en 2021 devraient être révélatrices de ces discordances entre les conceptions de la DCE en matière de gestion des systèmes aquatiques et les possibilités dont disposent réellement la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte et la Réunion. En prévention, les organisations compétentes sur la gestion des milieux aquatiques dans les Drom gagneraient à investir collectivement les instruments financiers comme le programme Life. Ils dynamiseraient la mise en œuvre d'actions concrètes de préservation et d'amélioration de l'état écologique des systèmes aquatiques, à partir de « conditions de référence » notamment instituées selon les valeurs socio-écologiques des systèmes aquatiques.

Bibliographie

- BERKES F., COLDING J., FOLKE C., 2003. *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*, Cambridge University Press, Cambridge, 416 p.
- BERKES F., FOLKE C., 1998. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability, in BERKES F., FOLKE C., COLDING J. (dir.), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 1-25.
- BERNADET C., BARGIER N., CEREGHINO R., 2013. *Mise au point d'un indice de bioindication de la qualité de l'eau des cours d'eau de Martinique à partir des macroinvertébrés benthiques*, Rapport ODE972, DEAL972, ONEMA, ASCONIT Consultants, Fort-de-France, 62 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- BOULEAU G., PONT D., 2014. Les conditions de référence de la directive cadre européenne sur l'eau face à la dynamique des hydrosystèmes et des usages, *Natures, Sciences et Sociétés*, 22, (1), 3-14. [<http://dx.doi.org/10.1051/nss/2014016>].
- BOURGERON P., HUMPHRIE H., RIBOLI-SASCO L., 2009. Regional Analysis of Social-Ecological Systems, *Natures sciences sociétés*, vol. 17, n° 2, p. 185-193.
- CABIDOUCHE Y.M., CLERMONT-DAUPHUN C., CARON A., CATTANT P., CHABRIER C., LAFONT A., LESUEUR-JANNOYER, SANSOULET J., 2008. Stockage dans les sols et dissipation dans les eaux de la chlordécone, insecticide organochloré autrefois appliqué dans les bananeraies des Antilles Françaises, *Les cahiers du Pôle de Recherche Agro-environnementale de la Martinique*, n° 7, p. 39-43.
- CALLOIS J.-M., 2006. Les relations sociales, frein ou moteur de la durabilité, *Développement durable et territoires* [En ligne], dossier 8, [<http://dx.doi.org/10.4000/developpementdurable.3284>].
- CAP NORD MARTINIQUE, 2014. *Rivière du Galion : inventaire hydro-biologique au niveau des principaux obstacles à la continuité écologique, rapport de Phase 3*, Rapport Contrat de Rivière du Galion, Le-Marigot (Martinique), 74 p.
- CATTAN P., CABIDOUCHE Y.-M., COLIN F., FERNANDEZ-BAYO J., SAISON C., VOLTZ M., 2012. Des parcelles aux rivières : Comment la Chlordécone contamine-t-elle les eaux?, in GODARD E., *Les journées recherche du plan chlordécone, Recherches agro-environnementales et état des milieux*, Dossier de présentation, 24-25 octobre 2012 Schœlcher (Martinique) / Gosier (Guadeloupe), 31 p.
- COAT S., 2009. *Identification du réseau trophique de rivière et étude de sa contamination par les pesticides organochlorés (Chlordécone et β -HCH) en Guadeloupe*. Thèse de doctorat en écotoxicologie et écologie aquatique, université Antilles Guyane, 209 p.
- CSE, 1997. Petit guide de l'évaluation des politiques publiques, Bulletin des bibliothèques de France [en ligne], Conseil scientifique de l'évaluation des politiques publiques.
- DAL POS N., 2010. *Étude de la continuité écologique des cours d'eau de la Martinique*, Master, université de Perpignan, 30 p.
- DAUTA A., BOSCA C., LIM P., DAUBA F., 1995. *Étude floristique et faunistique des rivières martiniquaises*, Diren, Fort de France, 73 p.
- DAUTA A., BOSCA C., 1997. *Inventaire de la faune benthique des cours d'eau de la Martinique ; mise au point d'indice biotique*, Diren, Fort-de-France, 109 p.
- DEAL, 2010. *Détermination de la contamination des milieux aquatiques par le chlordécone, les Titiris*, Rapport Plan d'Action Chlordécone 2008-2010, Fort-de-France, 10 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- DEAL, 2014. *Le classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement, résumé non technique*, Rapport, Fort-de-France, 10 p.
- DEAL, 2012. CARHYCE, *application du protocole aux rivières de la Martinique*, Rapport, Fort-de-France, 39 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- DEAL-ODE, 2012. *Étude de l'impact du classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du code de l'Environnement, synthèse hydrobiologique*, Rapport, Fort-de-France, 65 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].

- www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques].
- DE ARANZABAL I., SCHMITZ M. F., AGUILERA P., PINEDA F. D., 2008. Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems: a case of study in a semiarid mediterranean landscape, *Ecological Indicators*, vol. 8, n° 5, p. 672- 685.
- DESCOLA P., 2011. *L'écologie des autres*, Versailles, Quae Éditions, 106 p.
- DIREN, 2010. *Réseau de contrôle de surveillance, contrôle opérationnel et contrôle d'enquête des cours d'eau de la Martinique – Année 2009, volet Biologique, Rapport Final*, Rapport, Fort-de-France, 99 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- FDAAPPMA, 2011. *Diagnostic, les potentialités piscicoles des milieux d'eau douce de la Martinique*, Rapport SDVP tome 2, Fort-de-France, 85 p.
- FDAAPPMA, 2013. *Objectifs et orientations, la reconquête des milieux aquatiques martiniquais : la réouverture de la pêche face à la contamination à grande échelle par la Chlordécone*, Rapport SDVP, Tome 4, Fort-de-France, 56 p.
- FIÈVET E., TITO DE MORAIS L., TITO DE MORAIS A., 1996. Quantitative sampling of freshwater shrimps: comparison of two electrofishing procedures in a Caribbean stream, *Arch. Hydrobiol.*, vol. 138, n° 2, p. 273-287.
- GODARD O., 2003. Le principe de précaution comme norme de l'action publique, ou la proportionnalité en question, *Revue économique*, vol. 54, n° 6, p. 1245-1276.
- GODARD E., 2012. *Les journées recherche du plan chlordécone, Recherches agro-environnementales et état des milieux*, 24-25 octobre 2012 Schœlcher (Martinique)/Gosier (Guadeloupe), Dossier de présentation, 135 p.
- GOMBAUD S., 2007. *Îles, insularité et îléité, le relativisme dans l'étude des espaces archipélagiques*. Thèse de doctorat en géographie, université de la Réunion, 1101 p.
- GUEGUEN J., EULIN A., LEFRANÇOIS E., BOUTRY S., ROSEBERY J., COSTE M., DELMAS F., 2013. *Mise au point d'un indice de bioindication de la qualité de l'eau des cours d'eau antillais à partir des diatomées : l'IDA*, Rapport ODE972, DEAL972, DEAL971, ODE971, ONEMA, ASCONIT Consultants, Irstea, Pointe-à-Pitre, 190 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- HANSSON S.O., 2002. Les incertitudes de la société du savoir, *Revue internationale des sciences sociales*, vol. 1, n° 171, p. 43-51.
- JANSSEN M. A., 2011. Resilience and adaptation in the governance of social ecological systems, *International Journal of the Commons*, vol. 5, n° 2, p. 340-345.
- KEITH P., VIGNEUX E., BOSC P., 1999. *Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Réunion*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, coll. « Patrimoines Naturels », n° 39, 136 p.
- KLENKLEN S., THENARD V., 2000. *Aide à la détermination des macro-invertébrés d'eau douce de Martinique*, Fort-de-France, Diren, 66 p.
- KNIGHT F.H., 1921. *Risk, Uncertainty, and Profit*, New York, Houghton Mifflin and Co, 381 p.
- LASCOUMES P., 2002. L'expertise, de la recherche d'une action rationnelle à la démocratisation des connaissances et des choix, *Revue française d'administration publique*, vol. 103, n° 3, 369-377.
- LE BOURHIS J.-P., MARTINAIS E., 2014. Quelle architecture institutionnelle pour le développement durable? La restructuration des services régionaux du ministère de l'écologie, *Revue française d'administration publique*, n° 149, p. 223-237.
- LÉONE F., MESCHINET DE RICHEMOND, VINET F., 2010. *Aléas naturels et gestion des risques*, Paris, PUF, 288 p.
- LESUEUR-JANNOYER M. (Coor.), 2011. *Remédiation à la pollution par la chlordécone aux Antilles*, *Les cahiers du Pôle de Recherche Agro-environnementale de la Martinique*, 9-10, 98 p.
- LIM P., MEUNIER F.-J., KEITH P., NOËL P.-Y., 2002. *Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Martinique*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, coll. « Patrimoines Naturels ; 51 », 120 p.
- MAGNAN A., 2009. *La vulnérabilité des territoires littoraux au changement climatique : mise au point conceptuelle et facteurs d'influence*, Institut du développement durable et des relations internationales, Paris, collection Analyse, 29 p.
- MICHALON T., 2002. Sur les « spécificités » de l'Outre-mer : enquête et propositions, *Hermès, La Revue*, vol. 1, n° 32-33, p. 423-434.
- MONTI D., KEITH P., VIGNEUX E., 2010. *Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Guadeloupe*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, coll. « Patrimoines Naturels », n° 69. 128 p.
- MORAN-ORDONEZ A., BUGTER R., SUAREZ-SEOANE S., DE LUIS E., CALVO L., 2013. Temporal changes in socio-ecological systems and their impact on ecosystem services at different governance scales: a case study of heathlands, *Ecosystems*, vol. 16, n° 5, p. 765-782.
- MOTTES C., 2013. *Evaluation des effets des systèmes de culture sur l'exposition aux pesticides des eaux à l'exutoire d'un bassin versant. Proposition d'une méthodologie d'analyse appliquée au cas de l'horticulture en Martinique*. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Institut des sciences et industrie du vivant et de l'environnement, 209 p.
- NORTH D.C., 1990. *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge, Cambridge University Press, 159 p.
- NORTH D.C., 2005. *Le processus du développement économique*, Paris, Éditions d'Organisation, 237 p.
- ODE, sous presse. *Diagnostic de la continuité écologique de douze obstacles à la migration des espèces d'eau douce à la Martinique*, Rapport d'étude.
- ODE-DEAL-ONEMA, 2009. *Détermination de la contamination des milieux aquatiques par le chlordécone et les organochlorés, rapport final*, Rapport Plan d'Action Chlordécone 2008-2010, Fort-de-France, 88 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].

- ODE-DEAL-ONEMA, 2011a, *Détermination de la contamination des milieux aquatiques par le chlordécone, volet 2, investigations complémentaires, nouvelles zones et réévaluation*, Rapport Plan d'Action Chlordécone 2008-2010, Fort-de-France, 28 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- ODE-DEAL-ONEMA, 2011b. *Détermination de la contamination des milieux aquatiques par le chlordécone, Volet 3, investigations complémentaires, Têtes de bassins-versants et Sud Martinique*, Rapport Plan d'Action Chlordécone 2008-2010, Fort-de-France, 55 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- ODE-DEAL-ONEMA, 2012. *Détermination de la contamination des milieux aquatiques par le chlordécone, Volet 4, investigations complémentaires, renforcement du maillage géographique sur les cours d'eau d'intérêt piscicole*, Rapport Plan d'Action Chlordécone 2008-2010, Fort-de-France, 37 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- ODE-DIREN, 2008. *État des lieux de l'environnement piscicole de la Martinique, Phase 2, diagnostic et potentialités piscicoles*, Rapport ODE-DIREN, Fort-de-France, 111 p. [<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/tris-base-documentaire/suivi-des-milieux-aquatiques>].
- PIGEON P., 2005. *Géographie critique des risques*, Paris, Economica, 217 p.
- POINTIER J.P., GUYARD A., 1992. Biological control of the snail intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* in Martinique, French West Indies, *Tropical Medicine and Parasitology*, vol. 43, n° 2, 98-101.
- POINTIER J.P., DAVID P., JARNE P., 2011. The biological control of the snail hosts of Schistosomes: the role of competitor snails and biological invasions, in TOLEDO R., FRIED B. (dir.), *Biomphalaria snails and larval trematodes*, New York, Springer, p. 215-238.
- PORCHER J.-P., 2009. Le cadre proposé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau : outils de mesure et évaluation de l'état des eaux, *La Houille Blanche*, n° 3, p. 41-45.
- QUEVAUVILLER P., 2009. Evaluation de l'état chimique des eaux de surface et souterraines au titre de la directive cadre sur l'eau – normes de qualité et surveillance, *La Houille Blanche*, n° 4, p. 72-76.
- RELIANT C., 2004. *L'expertise comme outil de territorialisation d'une politique publique? Fonctions et usages de l'expertise socio-économique dans la politique d'aménagement des zones inondables en France et en Angleterre*. Thèse de doctorat en sciences et techniques de l'environnement, École nationale des ponts et chaussées, 472 p.
- RUPRICH-ROBERT C., BENCIVENGA M., 2002. Évaluation des politiques publiques : nouveau guide pratique, La lettre du cadre territorial, Voiron, 181 p.
- SICSM, sous presse. Rétablissement de la continuité écologique de la Rivière Blanche et de la Rivière Lézarde et rectification des gués, Rivière Salée (Martinique), Rapport d'étude.
- SNÉGAROFF J., 1977. Les résidus d'insecticides organochlorés dans les sols et les rivières de la région bananière de Guadeloupe. *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 26, p. 251-268.
- TITO DE MORAIS L., MONTI D., RAMBAUD V., LAUZANNE L., 1993. Étude hydrobiologique de la Rivière du Grand Carbet, Basse-Terre, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, Rapport ORSTOM, 68 p.
- VERDOL P., 2014. *Du chlordécone comme arme chimique française en Guadeloupe et en Martinique, et de ses effets en Europe et dans le monde*, Paris, L'Harmattan, 205 p.

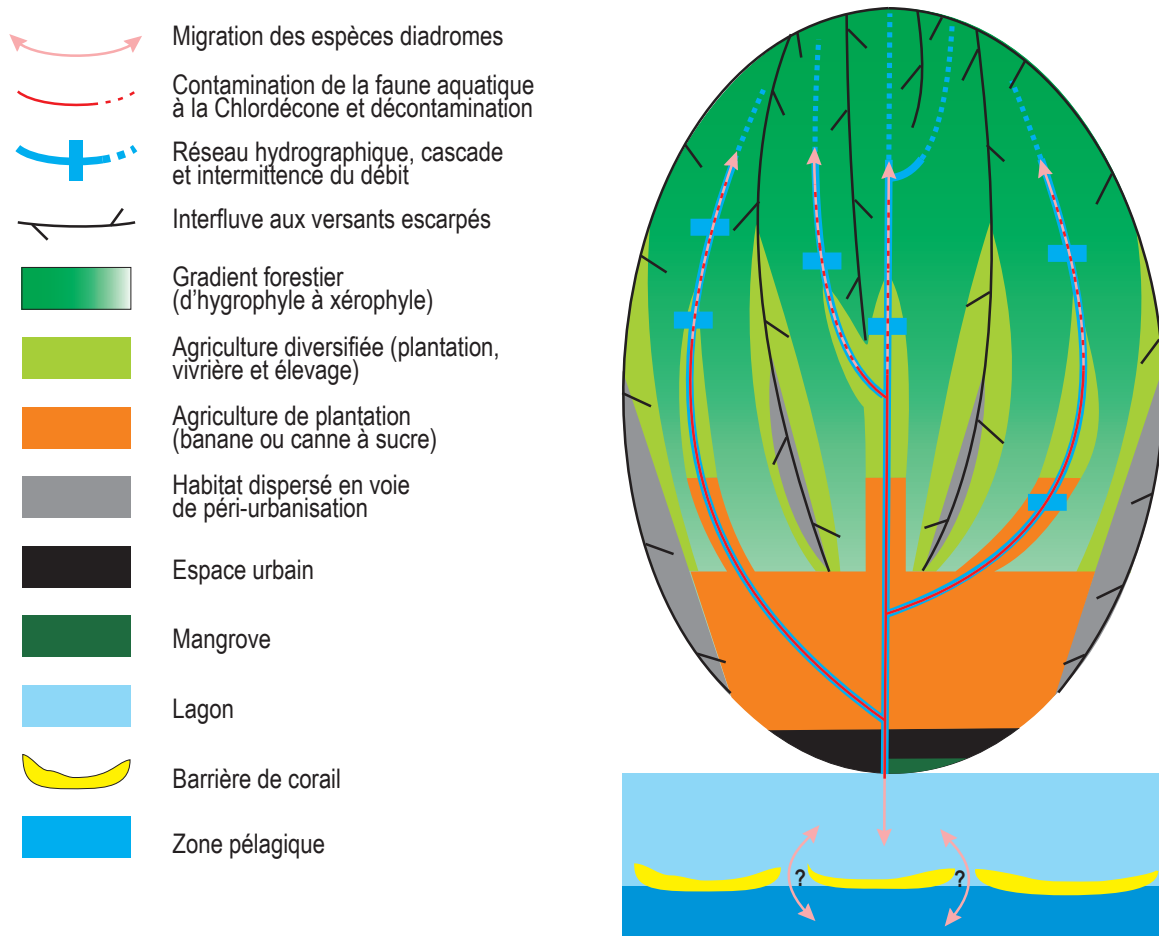


Figure 2 : L'organisation spatiale d'un bassin versant type de la Martinique et la migration des espèces aquatiques d'eau douce impactées par la Chlordécone
Spatial organisation of a typical catchment in Martinique and migration of fresh water aquatic species exposed to chlordecone

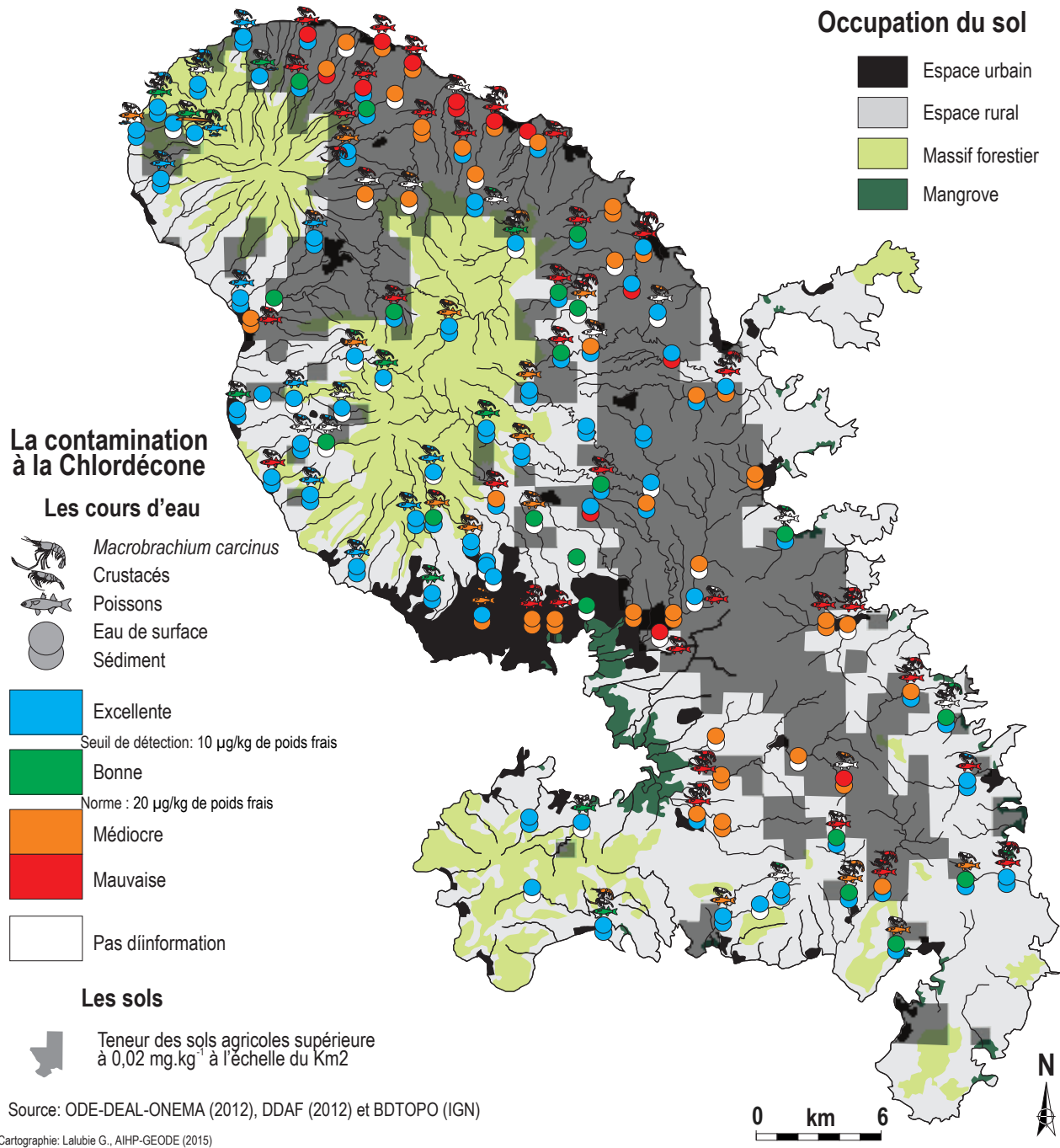


Figure 3 : La contamination par la Chlordécone du milieu terrestre à la Martinique
Contamination of a terrestrial area by chlordécone in Martinique

Regularização Fundiária e Política Ambiental: Incongruências do Cadastro Ambiental Rural no Estado do Pará*

Land Regularization And Environmental Policy: Incongruences Of The Rural Environmental Registry In The State Of Pará

Lise Tupiassu**

Jean-Raphael Gros-Desormaux***

Gisleno Augusto Costa da Cruz****

RESUMO

O presente artigo apresenta e analisa as consequências ambientais e fundiárias das várias incongruências que vêm ocorrendo com a implementação no Cadastro Ambiental Rural-CAR no Estado do Pará. Em que pese ter sido criado como um instrumento de auxílio na regularização ambiental, o Cadastro Ambiental Rural vem sendo utilizado, indevidamente, como instrumento de regularização fundiária, com efeitos nefastos tanto na esfera ambiental quanto na esfera fundiária. A partir da análise de diplomas legais, dados primários e secundários e estudos sobre do conteúdo da base de dados do CAR, observa-se o desvio no uso do instrumento, que se constitui em uma nova ferramenta de grilagem e culmina por não atender o objetivo ambiental inicialmente almejado. O artigo analisa, ainda, os efeitos deletérios das falhas na utilização do CAR para a política de rebate territorial representada pelo ICMS Verde implantado no Estado do Pará, fazendo com que a política fundiário-ambiental implique incongruências na própria repartição de recursos tributários aos municípios. Conclui-se que as incongruências na implementação do CAR no Estado do Pará, além de enfraquecerem o instrumento, ocasionam injustiças fiscais e contribuem para o acirramento do caos fundiário presente na região amazônica.

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural. Regularização Fundiária. ICMS Ecológico. Meio Ambiente.

ABSTRACT

This article presents and analyzes the environmental and land consequences of the various inconsistencies that have been occurring in the implementation in the Rural Environmental Registry - CAR in the State of Pará. Although it was created as an instrument to aid in environmental regulation, the CAR being used improperly as an instrument of land regularization, with harmful effects both in the environmental sphere and in the land sphere. From the analysis of legal diplomas, primary and secondary data and

* Recebido em 01/08/2017
Aprovado em 29/08/2017

** Doutora em Direito pela Université Toulouse 1 - Capitole. Mestre em Direito Tributário pela Université Paris I, Panthéon-Sorbonne. Mestre em Instituições jurídico-políticas pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Direito Público pela Université de Toulouse I - Capitole. Professora da Universidade Federal do Pará - UFPA e do Centro Universitário do Estado do Pará - CESUPA. Co-cordenadora da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program - Jambu RNP. E-mail: ltupiassu@gmail.com

*** Doutor em Geografia pela Université des Antilles et de la Guyanne - UAG. Pesquisador do Centre National des Recherches Scientifiques - CNRS e do Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales - LC2S. Co-cordenador da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program - Jambu RNP. E-mail: jrmgrosdesormaux@yahoo.fr

**** Mestrando em Direito Tributário e Meio Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da UFPA. E-mail: Gisleno.augusto@gmail.com

studies on the content of the CAR database, we observe the deviation in the use of the instrument, which constitutes a new tool of land grabbing and culminates by not meeting the objective environmental impact. The article also analyzes the deleterious effects of the shortcomings in the use of the CAR for the territorial rebate policy represented by the Green Value Added Tax implemented in the State of Pará, causing the land policy to involve inconsistencies in the distribution of tax resources to municipalities. It is concluded that the inconsistencies in the implementation of the CAR in the State of Pará, besides weakening the instrument, cause fiscal injustices and contribute to the aggravation of the present land chaos in the Amazon region.

Keywords: Rural Environmental Registry. Land Regularization. Green Value Added Tax. Environmental.

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica brasileira é palco de um caos fundiário que alimenta e se retroalimenta (d) o processo de desmatamento desordenado em crescente aumento nos últimos anos. Esse cenário denota a interrelação existente entre a regularização fundiária e a proteção ambiental, políticas incidentes sobre o mesmo espectro espacial, mas que, na grande maioria das vezes, são tratadas de forma assimétrica, desarticulada, dessincronizada e, até mesmo, contraditória.

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro público eletrônico de imóveis rurais que visa identificar a situação ambiental da área, contendo informações a respeito das Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal, remanescentes de vegetação nativa, Áreas de Uso Restrito e consolidadas nas propriedades e posses rurais.

Sua criação traz, *a priori*, inúmeras vantagens sob o ponto de vista do controle ambiental, uma vez que contribui para a consolidação de uma base de dados voltada para o planejamento e monitoramento das políticas ambientais e de combate ao desmatamento.

Em que pese não ter sido o Cadastro Ambiental Rural – CAR criado com qualquer finalidade voltada à configuração da posse ou propriedade rurais —, sendo estas, apenas, pré-requisitos para a sua inscrição —, a forma como tal instrumento vem sendo utilizado no contexto da estrutura fundiária amazônica vem apresentando disfunções, que culminam em prejudicar as políticas ambientais e incidir negativamente, até mesmo, nas políticas de regularização fundiária, sendo, o CAR, às vezes, considerado como um verdadeiro instrumento de acirramento dos processos de grilagem tão comuns no Estado do Pará.

Nesse sentido, este artigo apresenta algumas das principais incongruências que vêm ocorrendo na implementação no Cadastro Ambiental Rural no Estado do Pará, analisando suas consequências em relação à regularização fundiária e às políticas públicas de rebate territorial, tais como o ICMS Verde implementado no Estado do Pará.

Com tal objetivo, o artigo aborda, em um primeiro momento, os elementos que levam ao desvio de finalidade do CAR no que diz respeito à configuração da posse e propriedade no contexto amazônico. Em seguida são expostos dados de pesquisas referentes às incongruências existentes no Cadastro no Estado do Pará, com efeitos nefastos aos processos de regularização fundiária. Por fim, são apresentados os efeitos negativos da má utilização do sistema nas políticas ambientais de rebate territorial, a exemplo do ICMS Verde paraense.

2. O CAR COMO INDUTOR DE EQUÍVOCOS NA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

As discussões sobre o CAR surgiram no Pará, no final de 2006, diante de um processo de descentralização da gestão florestal —, antes atribuída ao governo federal —, para os Estados, sendo disciplinado pelo Decreto Estadual nº 1.148 de julho de 2008 da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará – SEMA/PA.

Foi pensado como um documento inicial de natureza declaratória e de rápida liberação, a fim de levantar as informações básicas dos imóveis e vinculá-las ao possível responsável pelas irregularidades no uso da terra, especialmente em relação ao desmatamento.¹

A Resolução nº 3.545/2008 do Banco Central – BACEN passou a exigir o CAR para fins de liberação de financiamento agropecuário de execução na Amazônia, sendo que, atualmente, a Resolução nº 4.487/2016 alterou o Manual de Crédito Rural e exigirá, a partir de 2018, o recibo de inscrição no CAR como requisito para fins de liberação de financiamentos não apenas para aqueles da Amazônia.

No entanto, foi com o Novo Código Florestal —, Lei nº 12.651/2012 —, que o CAR ganhou visibilidade nacional e contornos de um instrumento de fomento e monitoramento da atividade florestal, em âmbito nacional, sendo previsto em seu art. 29 como um “registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.”

O objetivo primordial do CAR é criar uma base de dados capaz de identificar o cumprimento ou não das exigências mínimas do Novo Código Florestal quanto às Áreas de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal – RL, conforme exigência para fins de inscrição disposta no seu art. 29, §1º, III.

O CAR se apresenta, portanto, como uma ferramenta de mapeamento georreferenciado dos imóveis rurais, para fins de acompanhamento e imediata detecção do cumprimento ou não das exigências legais mínimas do Novo Código Florestal, especialmente quanto à APP e à RL.

O Cadastro Ambiental Rural, porém, não foi concebido como um instrumento fundiário, pois o cadastramento não é considerado título para fins de reconhecimento do direito de propriedade ou posse —, art. 29, §2º da Lei nº 12.651/2012 —, mas apenas como um mecanismo de controle ambiental.

Nota-se, porém, que o CAR comunga de certos equívocos próprios da política fundiária no Brasil, especialmente aquela dispensada à Amazônia e, principalmente, vem sendo utilizado, indevidamente, como instrumento de regularização fundiária.

Para compreender essa problemática, é necessário resgatar a história fundiária nacional.

A Coroa Portuguesa, por meio da Lei de 26 de junho de 1375, adotou o sistema de sesmarias para o reino de Portugal, que compelia os proprietários a utilizarem, efetivamente, a terra, por meio do seu cultivo, sob pena de decaírem de seu direito, com a transferência compulsória para quem a pudesse lavrar.

No caso do Brasil, a Coroa pretendia ampliar as áreas de exploração extrativa e iniciar o uso agrícola das extensas terras, além de assegurar a conquista portuguesa e incentivar a expansão territorial, considerando a crise financeira do reino².

Esse regime vigorou até 1822, quando foi inaugurado o regime extralegal ou das posses, caracterizado

1 AZEVEDO, A. et al. Cadastro ambiental rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal. *Boletim Amazônia em pauta*, Brasília, IPAM, n. 3, maio 2014, p. 6. Disponível em: < http://www.observatorioflorestal.org.br/sites/default/files/amazonia_em_pauta_3_cadastro_ambiental_r.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

2 MATTOS NETO, Antônio José. A questão agrária no Brasil: aspecto sócio-jurídico. *Projeto História*, São Paulo, n. 33, p. 101-103, dez. 2006.

pelo vazio legislativo decorrente da suspensão do sistema sesmial, inexistindo lei acerca da problemática fundiária, com o acesso à terra promovido através tão somente da ocupação, findando com a Lei nº 601 de 1850³. Para Treccani⁴, essa situação gerou uma série de litígios judiciais e extrajudiciais, tornando a situação ainda mais caótica pelo clima de incerteza.

A Lei nº 601 de 1850, em seu art. 5º, no afã de regularizar o caos fundiário do país, agravado pelo regime extralegal, legitima as posses mansas e pacíficas, por ocupação primária, ou havida do primeiro ocupante, desde que cultivada ou com princípio de cultura, além de morada, inclusive eventual.

Percebe-se, assim, que o contexto fundiário nacional é marcado pelo descontrole estatal fundiário seguida da tentativa de regularizar situações de fato, sob o contexto não raro de conflitos agrários.

Nesse sentido, a Lei nº 13.465/2017, advinda da conversão da Medida Provisória - MP nº 750 de 22 de dezembro de 2016, ao dispor sobre a regularização fundiária rural e urbana no país, alterou a Lei nº 11.952/2009, conhecida como Programa Terra Legal, aplicável, apenas, à Amazônia, permitiu a regularização de ocupações anteriores a 22 de julho de 2008, mansas e pacíficas, com exploração direta, abrangendo áreas de até 2.500 hectares, conforme o art. 5º, IV e 6º, §1º, sendo o CAR uma exigência para tanto, nos termos do seu art. 15, II.

Essa alteração é altamente criticada por permitir que áreas ocupadas recente e irregularmente⁵, sob grilagem, já que dispensam qualquer análise da cadeia dominial, pudessem ser repassadas a particulares, mesmo que a título oneroso, sendo o CAR um requisito para tanto.

Houve, ainda, a dispensa de licitação para a alienação desses imóveis, consoante os artigos 11 e 12 da mesma lei, com o beneplácito do governo em assegurar a avaliação entre 10% a 50% do valor estipulado pelo INCRA⁶ para fins de pauta mínima da terra nua para a reforma agrária. Significa que o Estado alienará suas terras por menos, ou melhor, até muito menos, do que pagará para desapropriar áreas particulares para fins de reforma agrária.

Insta salientar que, no âmbito do Estado do Pará, o Decreto Estadual nº 739/2013, conhecido como Programa Municípios Verdes, instituiu um processo especial de regularização fundiária aos Municípios que atingissem metas de caráter ambiental, com a emissão de Certificado de Ocupação de Terra Pública, que ocorrerá com base nos dados georreferenciados do CAR, nos termos do art. 7º e 8º do decreto estadual.

Nesse diapasão, apesar de, legalmente, o CAR não ter efeitos fundiários, o Decreto Estadual, no art. 2º, II, define-o como um instrumento de apoio ao processo de regularização fundiária, levando, ao final, na emissão de títulos de propriedade. As semelhanças entre os programas federal e estadual são impressionantes, porque ambos contemplam o CAR como um elemento de aferição para a titulação de terras públicas para particulares.

O CAR compartilha do mesmo equívoco da política fundiária histórica do país, por não ser um instrumento de regularização fundiária, mas de gestão ambiental, que acaba assumindo esse papel, diante da persistência em corrigir falhas e desordens agrárias, inclusive pela grilagem. Não é o direito que cria a ordem, mas a desordem que cria o direito.

A Lei nº 6.938/81, acerca da Política Nacional do Meio Ambiente, definiu, dentre os instrumentos de gestão ambiental, o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente – art. 9º, VII – do qual faz parte o CAR – art. 29 da Lei nº 12.651/2012.

3 ARAÚJO, Ionmara Vieira de; TÁRREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco. Apropriação de terras no Brasil e o instituto das terras devolutas. *RFD- Revista da Faculdade de Direito da UERJ*, v.1, n. 19, p. 7, jun./dez 2011.

4 TRECCANI, Girolamo D. *Violência e grilagem*: instrumentos de aquisição da propriedade da terra no Pará. Belém: UFPA; IUPERPA, 2001 p. 70.

5 OBSERVATÓRIO DO CLIMA. *Nota de repúdio de 28 de julho de 2017*. Disponível em: <<http://www.observatoriodoclima.eco.br/60-organizacoes-pedem-janot-acao-contra-lei-da-grilagem/>>. Acesso em: 24 ago. 2017.

6 Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

Os instrumentos de políticas ambientais ou de gestão ambiental podem ocorrer por meio de normas de comando e controle criadas diretamente para resolver questões ambientais ou através de normas indutoras, de mercado ou outras, criadas indiretamente para solucionar problemas ambientais⁷. No caso do CAR, os proprietários e possuidores são obrigados a realizar os registros dos imóveis rurais, caracterizando como norma de comando e controle.

Os instrumentos de regularização fundiária são, extremamente, cambiantes, variando de acordo com a política agrária do país. Prova disso é que o conceito legal de regularização fundiária, dado pelo art. 46 da Lei nº 11.977/2009, foi recentemente revogado pela MP nº 759/2016 e pela Lei nº 13.465/2017. Não mais subsiste.

Atualmente, não existe uma definição legal do que seja regularização fundiária de um modo geral, mas apenas de sua modalidade urbana com a criação da denominada Regularização Fundiária Urbana – Reurb, que consiste em “medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes”, conforme o art. 9º da Lei nº 13.465/2017.

Hodiernamente, conforme visto, a União, por meio do Programa Terra Legal, e o Estado do Pará, por meio do Programa Municípios Verdes, definem alguns instrumentos de regularização, que, em sua essência, advêm da gestão ambiental, especialmente do CAR. O equívoco é permitir que essa ferramenta, baseada em documentos autodeclaratórios e de segurança jurídica duvidosa, possa transformar-se em título de propriedade com implicações jurídicas fundiárias indelévelis.

A relevância do CAR supera, ainda, esse limite. Consoante Azevedo⁸:

(i) a obtenção de licenças para utilização dos recursos naturais ou uso alternativo do solo, (ii) a suspensão de multas aplicadas pelos órgãos fiscalizatórios por meio da adesão ao PRA, (iii) a emissão de Cotas de Reserva Ambiental (CRA) quando couber, e (iv) a concessão de crédito agrícola a partir de 2017. Além disso, em alguns Estados onde o CAR já existe, a ele já são atreladas algumas exigências de mercado e a oferta de benefícios fiscais.

No caso do Estado do Pará, além das finalidades citadas, o Cadastro Ambiental Rural vem sendo utilizado como critério para a repartição do ICMS Verde (Decreto nº 1.696/2017), vincula a Guia de Transporte Animal (Decreto nº 1.052/2014), estabelece prioridade da regularização fundiária nos municípios mais avançados no CAR (Decreto nº 739/2013), é exigência para concessão de financiamentos pelo Banco do Estado do Pará, é indispensável para alienação ou concessão das terras públicas estaduais pelo ITERPA e também concessão de incentivos fiscais pelo Governo do Estado (Decreto nº 838/2013), além de ser pré-requisito para a emissão da Licença de Atividade Rural – LAR (Decreto nº 216/2011).

O Novo Código Florestal, além disso, impõe o CAR aos proprietários, mas também aos possuidores dos imóveis, conforme o seu art. 29, §1º, o Decreto nº 7.830/2012, que criou o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, e inova, em seu art. 5º, ao permitir, também, que o CAR contemple o responsável direto pelo imóvel. Não existe explicação legal ou infralegal, porém, sobre o que ou quem se considera como responsável direto pelo imóvel⁹.

7 BARROS, Dalmo Arantes et al. Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. *Política & Sociedade*, Florianópolis, v. 11, n. 22, p. 157, nov. 2012.

8 AZEVEDO, A. et al. Cadastro ambiental rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal. *Boletim Amazônia em pauta*, Brasília, IPAM, n. 3, maio 2014. p. 2. Disponível em: < http://www.observatorioflorestal.org.br/sites/default/files/amazonia_em_pauta_3_cadastro_ambiental_r.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

9 O art. 5º do Decreto 7.830/2012, ao alocar as expressões “proprietário”, “possuidor rural” ou “responsável direto” de forma independente, expõe que se tratariam de institutos jurídicos diferentes. Posse consiste no estado de fato de alguns dos poderes inerentes à propriedade, como usar, gozar, dispor e reaver a coisa, enquanto a detenção, não sendo posse, seria o exercício da posse para outro, em uma relação de dependência, conforme o art. 1.196 e 1.998 do Código Civil. Dessa forma, considerando que o CAR não teria, *a priori*, validade fundiária, pode-se concluir que o próprio mero detentor, enquanto “responsável direto”, poderia realizar o registro

O art. 6º, *caput* e §1º do Decreto 7.830/2012 aduzem que a inscrição, apesar de obrigatória, tem natureza declaratória e permanente, ficando sob inteira responsabilização do declarante pelas informações prestadas, enquanto não houver manifestação do órgão competente acerca de pendências ou inconsistências, a inscrição do imóvel rural no CAR é considerada ativa para todos os fins legais – art. 7º, §2º do Decreto 7.830/2012.

Dessa forma, desde o protocolo das informações, forma-se um CAR provisório com todos os efeitos legais, mas, somente com a aprovação do órgão ambiental competente, gera-se o CAR definitivo.

Observa-se, pois, que o CAR pode ser realizado, unilateralmente, de forma provisória, pelo eventual possuidor ou, até mesmo, pelo responsável do imóvel.

Mas, além de não se definir de forma clara quem seria o responsável pelo imóvel apto a realizar o cadastro, a documentação exigida para comprovação de posse se afigura bastante frágil, na medida em que a Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS/PA¹⁰ permite, por exemplo, que qualquer certidão do órgão fundiário ou Sindicato, Associação ou Cooperativa seja aceita para tais fins. Não há, porém, qualquer verificação documental no sentido de assegurar tratar-se de área apropriável, permitindo, inclusive, a inscrição de posses em terras públicas, em total afronta ao ordenamento jurídico¹¹.

A fragilidade das inscrições no CAR parece aproximá-lo das antigas modalidades de registro paroquial.

O Decreto nº 1.318 de 1854, que regulamentou a Lei de Terras —, Lei nº 601/1850 —, permitiu, no art. 91, registros de terras perante os vigários da Igreja Católica, por meio de declarações dos próprios posseiros ou proprietários das glebas, inclusive sem a indicação exata de sua extensão, ficando conhecido como Registros Paroquiais ou Registros do Vigário¹².

Ocorre que o art. 94 do antigo Decreto aduz, semelhante ao que ocorre com o CAR, não conferirem algum direito aos possuidores, mas apenas para efeitos meramente estatísticos, desprovido-os de valor jurídico para fins de comprovação da propriedade do imóvel.

No entanto, mesmo assim, foram cadastrados 22.069 imóveis nas diferentes paróquias¹³, e até hoje, são comumente submetidos a registro em Cartórios de Imóveis, legitimando apropriações indevidas de áreas, conforme identificado por Ibrahim Rocha et al¹⁴:

Alguns dos documentos previstos permitiam tão somente o acesso à posse, outros eram translativos de domínio, isto é, garantiam a incorporação do imóvel na propriedade privada. A grande quantidade de títulos outorgados ao longo do tempo contribuiu para criar dificuldades atuais de interpretação sobre seu valor jurídico. Esta indefinição, em alguns casos, favoreceu a apropriação indevida de terras públicas, fenômeno conhecido popularmente como “grilagem”, pois documentos não translativos de domínio foram levados a registro cartorial criando uma presunção *juris tantum* de propriedade em favor de seus detentores¹⁵.

Nesse sentido, o Relatório Final da Comissão Parlamentar de Inquérito, destinada a investigar a ocupação de terras públicas na região amazônica, identificou que os registros paroquiais serviram de embasamento

do imóvel rural. No entanto, a ausência de trabalhos acerca do tema é uma dificuldade destacada, exigindo maior atenção acadêmica, sem excluir, evidentemente, a necessidade de maiores esclarecimentos regulamentares, senão legal.

10 ESTADO DO PARÁ. Secretaria de Estado do Meio-Ambiente e Sustentabilidade. *CAR - documentos*. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2013/06/24/car-documentos/>> Acesso em: 8 jun. 2017.

11 MOREIRA, Eliane. *O cadastro ambiental rural: a nova face da grilagem na Amazônia?* Disponível em: <<http://www.abrampa.org.br/site/?ct=noticia&id=230>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

12 ROCHA, Ibrahim et al. *Manual de direito agrário constitucional: lições de direito agroambiental*. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015. p. 71.

13 MUNIZ, João de Palma. *Índice geral dos registros de terras*. Belém: Imprensa Oficial, 1907. v. 7.

14 ROCHA, Ibrahim et al. *Manual de direito agrário constitucional: lições de direito agroambiental*. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015. p. 58.

15 ROCHA, Ibrahim et al. *Manual de direito agrário constitucional: lições de direito agroambiental*. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015. p. 58.

para que Carlos Medeiros, uma figura fictícia criada por grileiros, fosse capaz de ser proprietário de 12 milhões de hectares de uma só vez¹⁶, constituindo-se, pois, em instrumentos privilegiados para legitimar a grilagem na região¹⁷.

O CAR, hoje vem sendo utilizado, na Amazônia, com efeitos que se assemelham aos dos Registros Paroquiais do século XXI, uma vez que os dados nele constantes são utilizados como ponto de partida para os processos de regularização fundiária, tanto no âmbito do Instituto de Terras do Pará¹⁸ quanto no âmbito do Programa Terra Legal.

O Instituto de Terras do Pará, inclusive, pretende aprimorar seu processo de regularização fundiária a partir da utilização das “informações do Cadastro Ambiental Rural como base inicial para organização e planejamento de seus trabalhos, além da otimização de procedimentos internos”, nos termos do Acordo de Cooperação Técnica n.º 01/2015¹⁹ firmado com o IMAZON.

Dessa forma, é inevitável a replicação das inconsistências de um cenário estritamente ambiental para um agrário, sendo estes um dos principais motivos para o Ministério Público do Estado do Pará²⁰ recomendar a suspensão do projeto, com o objetivo de readequar o sistema diante da problemática do CAR.

Essa abordagem deixa o sistema de regularização fundiária vulnerável, especialmente porque os casos de grilagem de terras no Estado do Pará são historicamente recorrentes. Nesse sentido, emblemático o Provimento n.º 13 de junho de 2006 da Corregedoria de Justiça das Comarcas do Interior, que determinou o bloqueio de todas as matrículas de imóveis rurais com suspeitas de irregularidades, destacando, em um de seus “considerandos” que:

as medidas pontuais que vêm sendo adotadas por esta Corregedoria e pelo ITERPA no sentido de equacionar o problema têm se mostrado insuficientes, ante a dimensão que a grilagem de terras atingiu em nosso Estado. Para se ter uma ideia, há vários municípios do interior com áreas registradas que superam em uma, duas ou mais vezes a sua superfície territorial, e todos nós conhecemos o tamanho de nossos municípios, alguns deles maiores que vários países;

O CAR, portanto, conferindo tratamento semelhante a proprietário, possuidor e grileiro²¹, contrariando suas intenções iniciais, acirra o desconhecimento e a segurança jurídica acerca das propriedades rurais no Brasil, especialmente na Amazônia, o que é agravado pelas várias inconsistências encontradas no sistema, a exemplo do identificado no Estado do Pará.

16 BRASIL. Câmara dos Deputados. *Relatório final da comissão parlamentar de inquérito destinada a investigar a ocupação de terras públicas na região amazônica*. p. 132. Disponível em: <<http://imagem.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/DCD28DEZ2001SUP.pdf#page=3>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

17 BRASIL. Instituto de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. *Livro branco da grilagem de terras*. p. 15. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/media/servicos/publicacao/livros_revistas_e_cartilhas/Livro%20Branco%20da%20Grilagem%20de%20Terras.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2017. Diante da gravidade do caso, a Corregedoria do Geral e Justiça do Tribunal de Justiça do Estado do Pará determinou, através do Provimento n.º 001/2001, o bloqueio provisório de todas as matrículas que constem na cadeia dominial Carlos Medeiros. ESTADO DO PARÁ. Tribunal De Justiça Do Estado Do Pará. *Provimento N.º 001/2001-Cgj*. Disponível em: <<http://www.tjpa.jus.br//CMSPortal/VisualizarArquivo?idArquivo=3062>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

18 BRITO, Brenda; CARDOSO Junior, Dário. *Regularização fundiária no Pará: afinal qual é o problema?* Belém: IMAZON, 2015.

19 IMAZON - INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. *Acordo de Cooperação Técnica n. 1 de 2015*. Disponível em: <[http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_institucional/Cooperacao%20Tecnica_01_2015_ITERPA_SEDAP_SEDEME_SEMAS%20e%20IMAZON%20\(1\).pdf](http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_institucional/Cooperacao%20Tecnica_01_2015_ITERPA_SEDAP_SEDEME_SEMAS%20e%20IMAZON%20(1).pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2017.

20 ESTADO DO PARÁ. Ministério Público Do Estado Do Pará. *Recomendação no Inquérito Civil n. 001/2013 – 8ª PJ Agrária*. Disponível em: <[http://www.mppa.mp.br/upload/recomendacao%20CARF\(1\).pdf](http://www.mppa.mp.br/upload/recomendacao%20CARF(1).pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2017.

21 MOREIRA, Eliane. *O cadastro ambiental rural: a nova face da grilagem na Amazônia?* Disponível em: <<http://www.abrampa.org.br/site/?ct=noticia&id=230>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

3. AS INCONSISTÊNCIAS NOS REGISTROS DO CAR

O Estado do Pará adotou o Cadastro Ambiental Rural antes de sua expansão para todo o território nacional, a partir da iniciativa implementada no Estado do Mato Grosso. Desde então, porém, impera o dualismo entre a maior severidade no monitoramento dos dados e o estímulo às adesões²².

As análises aqui apresentadas indicam que se priorizou o estímulo às adesões, em detrimento do rigor no controle dos dados e da própria documentação apresentados. Tal fato, somado a ausência de condições técnicas, físicas e financeiras para a ampla validação dos cadastros provisórios efetuados, vem gerando uma série de inconsistências nos bancos de dados do sistema.

Um artigo publicado na revista *Land Use Policy*, por pesquisadores da Universidade de Wisconsin-Madison, fez a análise do banco de dados do CAR no Estado do Pará, de 2008 a novembro de 2013, compreendendo mais de 100 mil registros que cobrem mais de 30 milhões de hectares da floresta amazônica²³.

No período estudado, verificou-se que metade das áreas cadastráveis do Estado foram registradas no CAR. Entretanto, o estudo atestou que, em 2013, somente 2% dos registros eram definitivos e 98% provisórios, gerados, automaticamente, pelo sistema, a partir da responsabilidade dos dados pelo declarante²⁴.

Em pesquisa realizada pela Agência Pública²⁵ acerca das falhas e inconsistências do CAR, com dados coletados até junho de 2016, detectou-se um que 20% dos registros de CAR eram definitivos.

Comparando-as ambas as análises citadas, infere-se que, entre 2013 e 2016, houve um aumento considerável na quantidade de registros definitivos no Estado do Pará, não se podendo afirmar de modo exato, por ausência de dados, que as bases consideradas por ambos os estudos foram as mesmas.

Há indícios, entretanto, que a definitividade dos registros após sua análise e aprovação por parte do poder público não significa a segurança quanto aos dados declarados. Pesquisadores constataram²⁶, por exemplo, a existência de, pelo menos, 20 registros de CAR definitivos validados em terras indígenas.

Um dos casos emblemáticos é o da Fazenda Paragominas, que possui uma área de 4 mil hectares. Sabe-se que, por força do disposto no art. 188, §1º da CF/88, a alienação ou a concessão de terras públicas em área superior a 2.500 hectares exige prévia aprovação do Congresso Nacional. Na existência de tal autorização, há fortes indícios de falha no destacamento da área do patrimônio público. Além disso a área mencionada encontra-se sobreposta integralmente à Terra Indígena Apyterewa, localizada no Município de São Felix do Xingú e homologada por Decreto Presidencial de 19 de abril de 2007²⁷.

Outro caso é da empresa Rondobel Indústria e Comércio de Madeira, que tem três cadastros ativos sobrepostos à Terra Indígena Maró, no município de Santarém. A empresa possui diversos Planos de Manejo Florestal Sustentável autorizados pelo Estado do Pará para explorar madeira nessas áreas, sobrepostas, portanto, a terras da União.

22 AZEVEDO, A. et al. Cadastro ambiental rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal. *Boletim Amazônia em pauta*, Brasília, IPAM, n. 3, p. 1, maio 2014. Disponível em: < http://www.observatorioflorestal.org.br/sites/default/files/amazonia_em_pauta_3_cadastro_ambiental_r.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

23 L'ROE et al. Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon. *Land use policy*, v. 57, p. 194, nov. 2016.

24 L'ROE et al. Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon. *Land use policy*, v. 57, p. 197, nov. 2016.

25 BARROS, Ciro; BARCELOS, Iuri; GALLO, João Otávio. *As falhas e inconsistências do Cadastro Ambiental Rural*. Disponível em: <<http://apublica.org/2016/08/as-falhas-e-inconsistencias-do-cadastro-ambiental-rural/>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

26 BARROS, Ciro; BARCELOS, Iuri; GALLO, João Otávio. *As falhas e inconsistências do Cadastro Ambiental Rural*. Disponível em: <<http://apublica.org/2016/08/as-falhas-e-inconsistencias-do-cadastro-ambiental-rural/>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

27 BRASIL. Presidência da República. *Decreto de 19 de abril de 2007*. Homologação da terra indígena Apyterewa. Publicado no Diário Oficial da União – DOU. Disponível em: < <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=9&data=20/04/2007>> Acesso em: 8 jun. 2017.

Estudo sobre os registros do CAR demonstra igualmente que, em 150 mil registros analisados, 108 mil contêm sobreposições, sendo que destes, 48 mil preenchem mais de 100% do imóvel rural, incidindo completamente entre eles²⁸. São, geograficamente, registros dentro de registros.

Na verdade, a própria indicação de área cadastrável no CAR muitas vezes permite a duplicidade. Segundo dados obtidos no sítio eletrônico do Programa Municípios Verdes do Estado do Pará, acerca do Cadastro Ambiental Rural, em março de 2017, foi possível verificar algumas inconsistências:

Tabela 1 - Municípios com áreas cadastráveis no CAR superiores aos seus territórios

Nome	Área Cadastrável		Área Cadastrada	
	km ²	% do município	km ²	%
Capanema	615,04	100,23	190,84	31,03
Concórdia do Pará	692,27	100,2	450,46	65,07
São Francisco do Pará	480,29	100,14	241,20	50,22
Castanhal	1.030,21	100,13	500,94	48,63
Mãe do Rio	470,02	100,11	302,16	64,29
Santa Maria do Pará	458,19	100,11	149,85	32,7
Bonito	587,22	100,09	208,66	35,53
Irituia	1.380,64	100,09	767,87	55,62
Terra Alta	206,57	100,08	86,79	42,01
Igarapé-açu	786,45	100,06	347,18	44,14
Ourém	562,73	100,06	291,86	51,87
Capitão Poço	2.899,57	100	2.095,19	72,26
Eldorado dos Carajás	2.956,73	100	2.794,32	94,51

Fonte: SEMA Março/2017. Nota: Dados trabalhados pelos autores.

Percebe-se, assim, que área igual ou superior a todo o território municipal é passível de registro no CAR. Como ele se aplica aos imóveis rurais tão somente, verifica-se que, segundo esses dados, não existiria área urbana nesses Municípios e, o que é mais grave, é possível cadastrar mais área do que a área efetivamente existente.

Esse fato facilita as ações de grileiros, que buscam, por meio de documentos inverídicos, realizar registros no CAR em nome de laranjas, obter financiamentos públicos e licenças ambientais para esquentar madeira ilegal. O indício de posse, inclusive, poderá facilitar a aquisição de terras públicas diante das recentes alterações impostas pela legislação.

Indícios nefastos sob o ponto de vista fundiário e ambiental foram detectados a partir de operações realizadas pela Polícia Federal e pelo Ministério Público Federal. A Operação Rios Voadores²⁹, por exemplo, detectou que grileiros desmatavam áreas de floresta e, após tornarem áreas de pastagens, registravam-nas no CAR em nome de laranjas e arrendavam ou vendiam a terceiros, mesmo sem ser um documento fundiário,

28 BARROS, Ciro; BARCELOS, Iuri; GALLO, João Otávio. *As falhas e inconsistências do Cadastro Ambiental Rural*. Disponível em: <<http://apublica.org/2016/08/as-falhas-e-inconsistencias-do-cadastro-ambiental-rural/>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

29 BRASIL. Ministério Público Federal. *Rios Voadores*: novas autuações envolveram mais dois acusados como responsáveis pelo maior desmatamento da Amazônia. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/noticias-pa/rios-voadores-novas-autuacoes-envolveram-mais-dois-acusados-como-responsaveis-pelo-maior-desmatamento-da-amazonia>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

para exploração pecuária, inclusive com provas da utilização de trabalho análogo ao escravo³⁰. A Operação Madeira Limpa³¹, por sua vez, desarticulou uma organização criminosa acusada de usar CAR para conseguir planos de manejo sustentáveis com o intuito de esquentar madeira extraída ilegalmente de assentamentos e unidades de conservação. Em vez de a exploração ocorrer nas áreas do CAR, ocorriam, em verdade, em área proibidas, sendo ele, apenas, um instrumento de obter os Planos de Manejo³².

Assim, além dos problemas ligados às sobreposições, as análises demonstram que muitos registros parciais e paralelos são mantidos, principalmente em nome de laranjas, para dificultar a eficácia do monitoramento ambiental, pois as áreas intencionalmente não registradas podem indicar um espaço de exploração florestal ilegal sem a consequente fiscalização e responsabilização dos executores, que ocorreria mais facilmente com o registro do CAR. Há risco, inclusive, de os usuários subverterem o sistema para assegurar um registro que permita ações de limpeza em suas áreas³³.

Nota-se, assim, que a falta de acuidade e duplicidade dos registros desnatura a finalidade do sistema, que, no lugar de auxiliar no controle remoto dos responsáveis pelo passivo ambiental, culmina por exigir a fiscalização *in loco* e permitir até mesmo a falta de responsabilização ambiental, ao não permitir identificar-se exatamente quem seria o agente ocasionador de eventual dano ou infração contra o meio ambiente.

Diante desse descolamento entre a realidade da posse ou propriedade das áreas e os dados registrados no cadastro, este transforma-se em uma “salvaguarda” do produtor para as ações ilegais, sendo necessário, sendo o IPAM, haver uma ligação “entre o ‘papel’ (CAR) e as ações no chão, sobretudo de adequação ao Novo Código Florestal”³⁴.

Essa situação gera o acirramento de tensões entre diversos grupos sociais na região, conforme o primordial alerta de Eliane Moreira³⁵:

Num contexto em que a regra é a ausência de checagem rápida e eficiente dos títulos de propriedade e documentos possessórios, o CAR se estabelece como um sutil instrumento de apropriação de áreas públicas, sob o qual paira uma presunção de propriedade ou posse absolutamente falaciosa, que tem causado ou agravado conflitos na Amazônia

[...]

Pior, ainda, é observar que o detentor do CAR passa aos poucos a ganhar status de proprietário e a ser tratado como tal. Os crédulos dirão: ora, mas CAR não é documento fundiário. E aí precisaremos confrontar esta alegação com a realidade da Amazônia na qual até mesmo protocolos de pedidos de regularização fundiária perante o INCRA se servem, historicamente, para a grilagem de terras e obtenção de financiamento perante instituições financeiras.

Essas incongruências vêm acarretando, além de tudo, injustiças na própria repartição de recursos entre os Municípios, como se observa a partir da utilização do Cadastro Ambiental Rural enquanto critério de repartição do ICMS Verde no Estado do Pará.

30 O processo criminal tramita na Vara Única da Subseção de Altamira, autuado sob o número 0001607-52.2016.4.01.3903. A última movimentação judicial refere-se ao recebimento da denúncia pela justiça.

31 BRASIL. Ministério Público Federal. *Caso Madeira Limpa*: justiça bloqueia R\$ 2,8 milhões de madeireiros por danos ambientais. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/noticias-pa/caso-madeira-limpa-justica-bloqueia-r-2-8-milhoes-de-madeireiros-por-danos-ambientais>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

32 O processo criminal tramita na 2ª Vara Federal da Subseção de Santarém, autuado sob o número 0000716-34.2016.4.01.3902. A última movimentação judicial refere-se ao bloqueio de bens dos envolvidos.

33 L'ROE et al. Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon. *Land use policy*, v. 57, p. 194, nov. 2016.

34 AZEVEDO, A. et al. Cadastro ambiental rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal. *Boletim Amazônia em pauta*, Brasília, IPAM, n. 3, p. 1, maio 2014. Disponível em: <http://www.observatorioflorestal.org.br/sites/default/files/amazonia_em_pauta_3_cadastro_ambiental_r.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

35 MOREIRA, Eliane. *O cadastro ambiental rural: a nova face da grilagem na Amazônia?* Disponível em: <<http://www.abrampa.org.br/site/?ct=noticia&id=230>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

4. IMPACTO FUNDIÁRIO DA UTILIZAÇÃO DO CAR NA POLÍTICA DO ICMS VERDE NO ESTADO DO PARÁ

A Constituição Federal de 1988 – CF/88, em seu art. 158, IV, determinou que 25% do produto da arrecadação de ICMS pelos Estados seja repassado aos seus Municípios. O parágrafo único, inciso I, aduz que 75% desses recursos ocorrem sob a égide do valor adicionado fiscal nas operações realizadas nos territórios locais, o restante, 25%, dar-se-á de acordo com os critérios estabelecidos em lei estadual, conforme o inciso II.

O ICMS Verde é uma política ambiental baseada no permissivo do federalismo fiscal contido no 158, IV da Constituição Federal, a partir do qual os Estados estabelecem critérios ambientais para a repartição da parcela de ICMS a ser repartida aos Municípios³⁶. O reequilíbrio federativo, pela destinação dessa receita, busca evitar a crise de sobrecarga e ingovernabilidade aos entes federados³⁷, mas especificamente aos Municípios com limitações exploratórias pela ampla preservação ambiental.

Significa a atuação do Estado em áreas, *a priori*, de desinteresse ao mercado como regulador eficaz da economia, em que prima “pela conservação ambiental, pelo crescimento econômico e pela equidade social”³⁸. Incentivam-se os Municipais em espaços que impactarão a realidade socioeconômica locais.

O Estado do Pará, por meio da Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012, introduziu essa política em seu ordenamento prevendo o critério ecológico como fator de aferição e repasse de 8% da parcela de ICMS cabível aos Municípios³⁹.

Após uma primeira regulamentação pelo Decreto Estadual nº 775, de 26 de junho de 2013, tal política é hoje regulada pelo Decreto Estadual nº 1.696, de 07 de fevereiro de 2017 que fixa, para a repartição dos recursos, a consideração de quatro fatores ambientais.

A regulamentação paraense do ICMS Verde, porém, inovou ao introduzir o percentual de Cadastro Ambiental Rural como critério para a repartição do ICMS Verde⁴⁰. Inicialmente, 50% (cinquenta por cento) do valor total do repasse correspondente ao ICMS Verde paraense será realizado de forma diretamente proporcional à porcentagem da área cadastrável do Município inserida no Cadastro Ambiental Rural. Atualmente, o Cadastro Ambiental Rural transformou-se em um subfator incluído no critério regularização ambiental, que, em sua totalidade, corresponde a 38,6% do total do valor do repasse.

A adoção do CAR como critério de repasse de ICMS aos Municípios paraenses contribuiu sobremaneira para o incentivo à adesão a tal cadastro. Vários programas de fomento foram implantados visando o aumento da área cadastrada nos Municípios.

Observa-se, porém, que a repartição da parcela referente a este critério, concentra-se mais fortemente nos Municípios localizados no Sudeste Paraense, onde se localizam cerca de —, dos Municípios que atingem a marca de 80% de cadastro e, paradoxalmente, trata-se de Municípios com alto grau de desmatamento.

Quatro Municípios paraenses (Paragominas, Santana do Araguaia, Dom Eliseu e Ulianópolis) que saíram

36 SCAFF, F. F.; TUPIASSU, L. V. C. Tributação e Políticas Públicas: O ICMS Ecológico. *Verba Juris*, João Pessoa, ano 3, n. 3, p. 154-190. jan./dez. 2004. p. 724-748.

37 FÉ, Raquel Mousinho de Moura. A repartição de rendas entre os entes da federação e sua repercussão na caracterização do federalismo brasileiro: uma investigação acerca do desenvolvimento do federalismo fiscal-financeiro no Brasil. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 5, n. 1, p. 112, 2015.

38 CÂMARA, Andreza Aparecida Franco. O Neodesenvolvimentismo e a questão ambiental: o papel da hidroeletricidade no sistema energético brasileiro. *Rev. Bras. Polít. Públicas*, Brasília, v. 7, n. 1, p. 229, 2017.

39 Impende destacar que houve um processo gradativo de aumento do percentual do ICMS Ecológico até atingir o patamar de 8%, porque, segundo o art. 9º da Lei Estadual nº 7.638/2012, o percentual iniciaria com 2% em 2012, aumentaria para 4% em 2013, 6% em 2014 e 8% em 2015, quando se estabilizaria.

40 OLIVEIRA, A.; TUPIASSU MERLIN, L. V. C. ICMS Verde para a redução do desmatamento amazônico: estudo sobre uma experiência recente. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 277-306, jan./ abr. 2016.

da lista de Municípios Prioritários do MMA, adequando-se à categoria “Município Verde”, figuram dentre os que possuem maiores áreas inseridas no CAR. Contudo, 4 dos maiores desmatadores (Cumarú do Norte, Marabá, São Félix do Xingu e Itupiranga) também possuem grande parcela do território inscrita no CAR⁴¹.

Incongruências são encontradas, porém, entre a quantidade de área cadastrada e a proporção nos valores recebidos pelos Municípios⁴². Ainda assim, Patrick Oliveira⁴³ identificou, através da análise de dados das portarias de índices finais do ICMS Verde, que alguns municípios receberam, em 2014, 2015 e 2016, exclusivamente com base no CAR, conforme relação abaixo:

Tabela 2 - Municípios que receberam ICMS exclusivamente pelo CAR

2014	2015	2016
Santa Maria do Pará	Santa Maria do Pará	Santa Maria do Pará
São Domingos do Capim	São Domingos do Capim	São Domingos do Capim
São Francisco do Pará	São Francisco do Pará	São Francisco do Pará
São João do Araguaia	São João do Araguaia	São João do Araguaia
São Miguel do Guamá		
Sapucaia	Sapucaia	Sapucaia
	Tailândia	
Terra Alta		
	Tomé-Açu	
	Vigia	
Xinguara	Xinguara	Xinguara

Fonte: Pinheiro, 2017.

Correlacionando as tabelas, infere-se que os municípios de Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará e Terra Alta foram os mais impactados por dissonâncias no CAR em relação ao ICMS Verde, considerando que esse incentivo ocorreu em um ou todos os anos, até agora, com registros que ultrapassam o limite do território do município.

Não se descarta, no entanto, a extensão desses impactos aos demais, pois se trata de registros de imóveis sem a veracidade das informações prestadas.

Sendo assim, fica evidente que o incentivo pelas adesões ao CAR deixa de lado a fiscalização efetiva sobre a comprovação das informações prestadas pelos usuários, pois as pesquisas expõem que os registros são meramente declaratórios e baseados em documentação de segurança jurídica mínima.

A introdução do CAR como critério de repasse do ICMS Verde, portanto, em que pese tenha incentivado sobremaneira o aumento na quantidade de cadastros, não é acompanhada da correlação fática, tampouco técnica para a validação das informações obtidas, subvertendo tanto a política ambiental quanto o rebote territorial a ela vinculado.

41 OLIVEIRA, A.; TUPIASSU MERLIN, L. V. C. ICMS Verde para a redução do desmatamento amazônico: estudo sobre uma experiência recente. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 277-306, jan./ abr. 2016.

42 BARGAS, N. *O cadastro ambiental rural como critério de repasse do ICMS Verde no Estado do Pará*. 2017. Monografia (Bacharelado em Direito). Instituto de Ciências Jurídicas. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém. 2017.

43 PINHEIRO, Patrick de Oliveira. *A política do ICMS Verde sob o enfoque da análise da teoria sistêmica*. 2017. Dissertação (Mestrado profissional em gestão dos recursos naturais e desenvolvimento local na Amazônia). Núcleo de Meio Ambiente – NUMA. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, 2017.

O Estado culmina por verter recursos à nova modalidade de grilagem baseada nos seus registros, com implicações não apenas ambientais, mas também sociais de aumento ou acirramento dos conflitos sociais na região.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura fundiária deficitária existente na região amazônica confere uma de suas maiores fragilidades para a implementação de políticas públicas, inclusive de defesa ao meio ambiente⁴⁴, sendo agravada pela falta de sincronia entre as políticas de rebote territorial e ambiental que incidem sobre o mesmo registro espacial. As dissonâncias identificadas no Cadastro Ambiental Rural expõem tal celeuma.

Conforme amplamente apresentado, o CAR expõe problemas quanto à confiabilidade dos dados registrados e, ainda mais no Estado do Pará, por uma política mais de adesão quantitativa ao programa, sujeitando-se aos riscos de fraudes, já comuns na seara fundiária da região.

Sofre com os reflexos de uma política fundiária tortuosa com instrumentos jurídicos falhos e descontrole imobiliário. Apesar disso, tenta-se utilizar seus dados, premidos de saneamento, como um instrumento base para a regularização fundiária no Estado, repetindo erro do passado, como os registros paroquiais.

As pesquisas discutidas neste trabalho convergem sobre a insegurança dos registros apresentados oficialmente, seja pelas sobreposições, seja pela fraude da posse de imóveis rurais, seja pelas limitações administrativas de controle e monitoramento desses documentos, seja pela prática de grileiros em aproveitar-se das falhas, enfim, situações delicadas.

Agrava-se a questão pela utilização, no Estado do Pará, do CAR como critério para a repartição dos recursos do ICMS entre os Municípios, induzindo o fomento a políticas que não conferem justiça em relação aos esforços ambientais e fundiários por eles realizados.

Com a alteração no regime de regularização fundiária implementadas pela Medida Provisória nº 759/2016, a posse muitas vezes fictícia induzida pelo CAR dará azo para o acirramento dos conflitos fundiários na Amazônia, onde sobreposições de CAR são comuns e possivelmente gerará disputas entre aqueles que auto registraram suas terras

Tais elementos, porém, não buscam desqualificar o CAR como instrumento de controle e monitoramento ambiental, mas alertar que o incentivo à mera quantidade de registros pode desvirtuar sua finalidade e facilitar as ações de grileiros, especialmente pela possibilidade de acesso a linhas de créditos, licenças ambientais e, principalmente, o acesso às terras públicas a partir da flexibilização proposta pela nova legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, Alexandra. *O princípio do poluidor pagador*: pedra angular da política comunitária do ambiente. São Paulo: Inst. O Direito por um Planeta Verde, 2014.

ARAÚJO, Ionnara Vieira de; TÁRREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco. Apropriação de terras no Brasil e o instituto das terras devolutas. *RFD- Revista da Faculdade de Direito da UERJ*, v.1, n. 19, jun./dez 2011.

AZEVEDO, A. et al. Cadastro ambiental rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal. *Boletim Amazônia em pauta*, Brasília, IPAM, n. 3, maio 2014. Disponível em: < <http://www.observa->

44 TRENNEPOHL, Curt. Cadastro Ambiental Rural. In: MILARÉ, Edis; MACHADO, Paulo Affonso. *Novo Código Florestal*. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. p. 310.

torioflorestal.org.br/sites/default/files/amazonia_em_pauta_3_cadastro_ambiental_r.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

AZEVEDO, Ruy Emmanuel de; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal de. Reflexos do novo Código Florestal nas Áreas de Preservação Permanente. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 71-91, abr. 2014.

BARGAS, N. *O cadastro ambiental rural como critério de repasse do ICMS Verde no Estado do Pará*. 2017. Monografia (Bacharelado em Direito). Instituto de Ciências Jurídicas. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, 2017.

BARROS, Ciro; BARCELOS, Iuri; GALLO, João Otávio. *As falhas e inconsistências do Cadastro Ambiental Rural*. Disponível em: <<http://apublica.org/2016/08/as-falhas-e-inconsistencias-do-cadastro-ambiental-rural/>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

BARROS, Dalmo Arantes et al. Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. *Política & Sociedade*, Florianópolis, v. 11, n. 22, nov. 2012.

BENJAMIN, Antônio Herman. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira. In: CANOTILHO, Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org.). *Direito constitucional ambiental brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Relatório final da comissão parlamentar de inquérito destinada a investigar a ocupação de terras públicas na região amazônica*. p. 132. Disponível em: <<http://imagem.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/DCD28DEZ2001SUP.pdf#page=3>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BRASIL. Instituto de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. *Livro branco da grilagem de terras*. p. 15. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/media/servicos/publicacao/livros_revistas_e_cartilhas/Livro%20Branco%20da%20Grilagem%20de%20Terras.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BRASIL. Ministério Público Federal. *Caso Madeira Limpa*: justiça bloqueia R\$ 2,8 milhões de madeireiros por danos ambientais. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/noticias-pa/caso-madeira-limpa-justica-bloqueia-r-2-8-milhoes-de-madeireiros-por-danos-ambientais>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BRASIL. Ministério Público Federal. *Rios Voadores*: novas autuações envolveram mais dois acusados como responsáveis pelo maior desmatamento da Amazônia. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/noticias-pa/rios-voadores-novas-autuacoes-envolveram-mais-dois-acusados-como-responsaveis-pelo-maior-desmatamento-da-amazonia>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto de 19 de abril de 2007*. Homologação da terra indígena Apyterewa. Publicado no Diário Oficial da União – DOU. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=9&data=20/04/2007>> Acesso em: 8 jun. 2017.

BRITO, Brenda; CARDOSO Junior, Dário. *Regularização fundiária no Pará*: afinal qual é o problema? Belém: IMAZON, 2015.

CÂMARA, Andreza Aparecida Franco. O Neodesenvolvimentismo e a questão ambiental: o papel da hidroeletricidade no sistema energético brasileiro. *Rev. Bras. Polít. Públicas*, Brasília, v. 7, n. 1, p. 220-245, 2017.

ESTADO DO PARÁ. Ministério Público Do Estado Do Pará. *Recomendação no Inquérito Civil n. 001/2013 – 8ª PJ Agrária*. Disponível em: <[http://www.mppa.mp.br/upload/recomendacao%20CARF\(1\).pdf](http://www.mppa.mp.br/upload/recomendacao%20CARF(1).pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2017

ESTADO DO PARÁ. *Programa Municípios Verdes*: área CAR cadastrada (SEMA - 03/2017). Disponível em: <http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/relatorios/rr_area_percentual/30/29>. Acesso em: 8 jun. 2017.

ESTADO DO PARÁ. Secretaria de Estado do Meio-Ambiente e Sustentabilidade. *CAR - documentos*. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2013/06/24/car-documentos/>> Acesso em: 8 jun. 2017.

L'optimisation de l'ICMS écologique à partir des indicateurs géographiques pour la protection environnementale en Amazonie¹

LISE TUPIASSU

Doutora em Direito Público pela *Université Toulouse 1 – Capitole* (França). Mestre em Direito Tributário pela *Université Paris 1 – Panthéon/Sorbonne* (França) e em Instituições Jurídico-políticas (UFPA). Professora (UFPA e CESUPA). Co-coordenadora da *Jonction amazonian biodiversity units research networking program* (Jambu-RNP).

JEAN-RAPHAËL GROS-DÉSORMEAUX

Doutor em Geografia pela *Université des Antilles et de la Guyane* (França). Pesquisador do *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS/França) e do *Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales* (LC2S/França). Co-cordenador da Rede de Pesquisas *Jonction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program* (Jambu-RNP).

LULY FISCHER

Doutora em Direito (UFPA em cotutela com a *Université Paris 13* - França). Mestre em Direito pela UFPA. Professora (UFPA). Membro da Rede de Pesquisa *Jonction Amazonian Biodiversity Units Research Network Program* (Jambu-RNP).

Artigo recebido em 19/7/2018 e aprovado em 18/3/2019.

SOMMAIRE: 1 *Introduction* • 2 *L'ICMS écologique en Amazonie brésilienne : une incitation financière au service de la préservation forestière* • 3 *L'utilisation de la mise en carte pour une effectivité optimale de la politique financière* • 4 *Conclusion* • 5 *Références*.

RÉSUMÉ: L'ICMS écologique est mécanisme issu du fédéralisme fiscal permettant de réorienter la distribution de revenus en introduisant des critères qui favorisent financièrement les municipalités qui conservent des aires environnementalement protégées. La mise en pratique de l'ICMS écologique, cependant, souligne les difficultés des organisations publiques à introduire le suivi et l'évaluation de l'état de conservation des aires protégées dans le mécanisme de répartition des recettes fiscales. Ces limites interrogent l'effectivité de ce paiement pour services environnementaux face aux pressions environnementales. En utilisant une approche

¹ Ce travail a bénéficié du soutien des Investissements d'avenir de l'Agence nationale de la recherche française (Ceba, réf. ANR-10-LABX-25-01) et de la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*, dans le Programme Capes/Cofecub.

déductive, l'article applique la procédure d'étude de cas, pour l'analyse de l'ICMS écologique dans l'État du Pará, au Brésil, proposant l'intégration des indicateurs géographiques d'évaluation des tensions spatiales pour l'optimisation du mécanisme de répartition des revenus fiscaux, mettant en valeur, en conclusion, l'importance de prise en compte effective de l'état de conservation des zones protégées en Amazonie.

MOTS-CLÉS: Fiscalité Environnementale • Mise en Carte • Paiement pour Services Environnementaux.

A otimização do ICMS ecológico a partir de indicadores geográficos para a proteção ambiental na Amazônia

SUMÁRIO: *1 Introdução • 2 O ICMS ecológico na Amazônia brasileira: um incentivo financeiro ao serviço da proteção florestal • 3 A utilização da cartografia para uma efetividade ótima da política financeira • 4 Conclusão • 5 Referências.*

RESUMO: O ICMS ecológico é um mecanismo de federalismo fiscal que permite a reorientação da distribuição de receitas a partir da introdução de critérios que favorecem os municípios que conservam áreas ambientalmente protegidas. A prática do ICMS ecológico, porém, vem demonstrando as dificuldades das organizações públicas de introduzir o controle e a avaliação do estado de conservação das áreas protegidas nesse mecanismo de repartição de receitas fiscais. Esses limites colocam em xeque a efetividade desse pagamento por serviços ambientais. Utilizando método de abordagem dedutiva, o artigo trabalha o estudo de caso do ICMS ecológico no estado do Pará, no Brasil, propondo a integração de indicadores geográficos de avaliação de tensões espaciais para a otimização do mecanismo de repartição de receitas fiscais, colocando em relevo, na conclusão, a importância da efetiva consideração do estado de conservação das áreas protegidas na Amazônia.

PALAVRAS-CHAVE: Tributação Ambiental • Cartografia • Pagamento por Serviços Ambientais.

Ecological ICMS optimization by using geographic indicators to environmental protection in the Amazon rainforest

CONTENTS: *1 Introduction • 2 Ecological ICMS in the Brazilian Amazon: a financial incentive for the rainforest protection • 3 Using cartography to optimize environmental tax policy • 4 Conclusion • 5 References.*

ABSTRACT: The ecological ICMS is a fiscal federalism mechanism to reorient the distribution of public income by introducing criteria that financially support municipalities that conserve environmentally protected areas. The implementation of ecological ICMS, however, highlights the difficulties of public organizations to monitor and evaluate the conservation status of protected areas through the tax revenue distribution mechanism. These limits call into question the effectiveness of this payment for environmental services. Using a deductive approach, the article applies the case study method, based on the study of ecological ICMS in the state of Pará – Brazil, proposing the integration of geographical indicators to evaluate spatial tensions in order to optimize this mechanism of distribution of tax revenues. In conclusion, it highlights the importance of taking into account the state of conservation of protected areas in the Amazon rainforest.

KEYWORDS: Environmental Taxes • Cartography • Payment for Environmental Services.

1 Introduction

Le XXI^e siècle a été marqué par l'émergence du concept de Paiements pour Services Environnementaux – PSE. Dans une acception globalisante, la notion de PSE correspond à un instrument économique en faveur de la conservation de la biodiversité et de ses services. Au Brésil, ce qualificatif renvoie davantage à « l'expression de valeurs sociales et politiques afin de servir des intérêts régionaux ou nationaux que la reconnaissance d'une fonction écologique à préserver » (AUBERTIN, 2013). Stefano Pagiola et Gunars Platais (2007) distinguent les PSE financés par les utilisateurs des services, de ceux qui sont supportés par les gouvernements. L'efficacité des PSE financés par les gouvernements est particulièrement remise en cause du fait de l'absence « d'information directe sur la valeur du service, sur si les services sont fournis » (PAGIOLA et al., 2013).

L'un des principaux instruments économiques qui illustre un paiement pour service environnemental par les gouvernements, est une déclinaison *écologique* de l'ICMS au Brésil. L'impôt sur la circulation des marchandises et de certains services –ICMS s'apparente à une taxe sur la valeur ajoutée dont 25% des recettes doivent être partagées entre les municipalités, selon l'article 158, IV de la Constitution brésilienne (BRASIL, 1988). Depuis 1991, l'utilisation de critères qualifiés d'écologiques dans les modalités de répartition des revenus de l'ICMS s'est progressivement étendue à l'ensemble des États Fédérés. L'ICMS écologique est présenté comme l'une des expériences brésiennes les plus réussies dans l'application de la fiscalité pour l'amélioration de la qualité environnementale (LOUREIRO ; MOURA, 1996 ; TUPIASSU, 2006). Ce mécanisme fiscal permet de réorienter des revenus qui sont habituellement distribués sur la base de critères économiques, en introduisant d'autres critères qui favorisent financièrement les territoires administratifs des municipalités pour leur politique de préservation environnementale, telles que la conservation des aires protégées.

Cependant, l'étude de la mise en pratique de l'ICMS écologique souligne les difficultés des organisations publiques à introduire le suivi et l'évaluation de l'état de conservation des aires protégées dans le mécanisme de répartition des recettes fiscales. En effet, la faiblesse récurrente des dispositifs de PSE dans le monde est précisément liée aux limites des dispositifs de suivi et d'évaluation de politiques publiques (PAGIOLA ; PLATAIS, 2007 ; WUNDER et al., 2008). Au Brésil, la récurrence des inspections est fortement limitée par les coûts administratifs et en personnel (PAGIOLA et al., 2013).

Sans remettre en cause l'impact que l'ICMS a eu dans l'augmentation de la superficie des aires protégées au Brésil (MAY et al., 2002), les limites de suivi et d'évaluation interrogent l'effectivité de ce PSE face aux pressions environnementales.

À partir d'une analyse au croisement de la fiscalité environnementale (PIGOU, 1952) et de la géographie de la conservation (MATHEVET ; GODET, 2015), en utilisant une approche déductive, cet article applique la procédure d'étude de cas, pour proposer une réflexion, à la fois, une critique et une mise en perspective de l'effectivité de la répartition des revenus de l'ICMS écologique au regard de pressions environnementales constatées dans des aires protégées emblématiques de l'État du Pará.

Dans ce sens, après une présentation de l'origine et de la mise en œuvre de l'ICMS Écologique dans l'État du Pará, on analyse les incongruences dans la pratique de cette politique publique pour finir avec la proposition d'utilisation d'indicateurs géographiques pour la prise en compte des pressions environnementales à partir de l'exemple de la Guyane Française.

2 L'ICMS écologique en Amazonie brésilienne : une incitation financière au service de la préservation forestière

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture a estimé le déclin de la forêt mondiale à près de 129 millions d'hectares entre 1990 et 2015 (FAO, 2016). Malgré une diminution de 7,3 à 3,3 millions d'hectares de surface forestière annuellement défrichée entre les années 1990 et la période allant de 2010 à 2015 (FAO, 2016), la déforestation reste un enjeu majeur de l'anthropocène. Dans ce contexte, l'élaboration de dispositifs d'incitation financière à la préservation des aires forestières amazoniennes est un enjeu majeur pour la réduction de la déforestation mondiale. L'ICMS écologique s'inscrit dans ce contexte (2.1) comme une réponse à l'inégalité dans la répartition de recettes fiscales face au besoin d'internalisation d'externalités environnementales (2.2).

2.1 Le critère de la valeur ajoutée comme générateur d'inégalités dans la répartition de l'ICMS aux municipalités

La Constitution Fédérale brésilienne de 1988, dans son article 158, IV détermine que 25% du produit de l'impôt recouvré par chaque État Fédéré, sur les opérations relatives à la circulation des marchandises et sur les prestations de services – ICMS, doit être répartis entre les municipalités (BRASIL, 1988). Les critères de redistribution

sont définis de la façon suivante par article 158, IV, §1er de la Constitution : trois quarts en proportion de la valeur totale des opérations relatives à la circulation des marchandises et aux prestations de services réalisées sur leur territoire; et un quart en fonction des dispositions prises par la loi de chaque État Fédéré. Les critères de redistribution établis par la Constitution brésilienne sont favorables aux villes consommatrices de ressources naturelles, car elles produisent d'importantes recettes fiscales grâce à la circulation des marchandises. Ces dernières perçoivent une proportion élevée des trois quarts de la recette de l'ICMS.

La Constitution impose aux États Fédérés de définir des critères de redistribution pour un quart de la recette attribuée. Cette règle permet une interférence directe de l'administration des États Fédérés dans le développement des municipalités car les critères de répartition des recettes influencent les politiques de développement aux échelles locales. Théoriquement, ces critères sont de pertinents moteurs d'induction économique. Paradoxalement, les États mobilisaient faiblement cette possibilité de la Constitution. Ainsi, plusieurs d'entre eux réutilisaient les mêmes critères que ceux adoptés pour la distribution des trois-quarts : certains États mobilisent des critères démographiques ; alors que d'autres choisissent de partager la recette restante en parts égales entre toutes les municipalités. Celles qui génèrent d'importantes circulations de marchandises bénéficiaient ainsi de l'essentiel des recettes issues de l'ICMS. Dès lors, le critère de distribution par la valeur ajoutée était supérieur aux 75% déterminés par la Constitution Fédérale dans de nombreux États du Brésil.

Ces conditions privilégiaient les plus riches et plus peuplées municipalités, dont les logiques de développement, de productions de marchandises et de services, se font au détriment de la préservation des forêts (LIRA et al. 2009).

En effet, les communes qui investissaient dans un développement économique qui dégrade les écosystèmes, bénéficiaient des revenus fiscaux d'ICMS les plus élevés du Brésil (TUPIASSU et al., 2017). Les effets des externalités environnementales négatives (MARSHALL, 1920) n'étaient pas pris en compte dans ce mode de répartition du revenu fiscal de l'ICMS.

Du fait de leur faible circulation de marchandise, les municipalités qui produisaient des externalités positives à partir de la *nature* recevaient peu de revenus issus de l'ICMS. Or, ces dernières favorisaient la préservation de réservoirs hydrauliques, de parcs écologiques et de réserves indigènes étatiques au détriment de l'installation d'activités industrielles et commerciales à forte valeur ajoutée.

Malgré les intérêts supra-territoriaux des services rendus, ces municipalités ne bénéficiaient pas de compensations au regard de leurs impacts sur la qualité de vie à l'échelle de l'ensemble des États. L'utilisation récurrente de la valeur ajoutée dans les critères de répartition des recettes de l'ICMS, était donc à l'origine d'inégalités fiscales qui avantageaient les municipalités où se concentrent les investissements économiques de production.

Dans ce contexte, si les municipalités qui développaient des activités économiques exerçant de fortes pressions sur l'environnement bénéficiaient d'un revenu élevé ; a contrario, les municipalités qui produisaient des externalités environnementales positives percevaient de faibles revenus de l'ICMS, situation dont la conséquence majeure est un mal développement qui contribue à accentuer les inégalités écologiques et sociales.

Cette situation d'inégalités était en totale opposition avec la protection constitutionnelle conférée à l'environnement au Brésil et bien plus encore avec le principe *pollueur-payeur* (OCDE, 1975). La nécessité de changer les principes qui régissaient l'arbitrage des transferts financiers de l'ICMS s'est montrée impérieuse. Par ailleurs, il s'est avéré nécessaire de concilier les dispositions constitutionnelles de l'ordre économique. En effet, les principes de la libre initiative et de la protection environnementale sont classés au même rang constitutionnel. Il est, dès lors, inconcevable que les municipalités qui favorisent la préservation de l'environnement soient désavantagées par rapport aux autres.

2.2 La réponse par l'introduction des critères écologiques dans la répartition de l'ICMS

Les contestations portées par les municipalités qui accueillent des réservoirs hydrauliques, des terrains indiens et des parcs naturels se sont multipliées en raison de la double pénalisation à laquelle elles étaient soumises. Elles étaient confrontées à des restrictions quant à l'utilisation économiquement productive d'une partie de leur territoire du prendre des décisions fédérales d'affectations environnementales. Plus encore, les conséquences économiques désastreuses de cette restriction ont entraîné la réduction du niveau des recettes budgétaires malgré les externalités positives que fournissent ces municipalités. La priorité a donc été de réduire les inégalités entre les communes, tout en stimulant la conservation des ressources naturelles, en proposant des compensations financières aux municipalités dont le développement est restreint en raison des stratégies fédérales de planification spatiale en matière de protection environnementale.

Confrontés à ce problème, certains États ont initié une politique publique inédite reposant sur le pouvoir conféré par la Constitution, relatif à l'établissement des critères de distribution d'un quart de l'ICMS aux municipalités. Ces États ont créé de nouveaux paramètres entrant dans le calcul des transferts financiers dont certains reposaient sur des variables écologiques comme la quantité de parcs écologiques, de terrains indiens ou de réservoirs hydrauliques existants sur le territoire de la commune. Ce mode de répartition, dénommé *ICMS écologique*, est à la fois un mécanisme d'incitation et de compensation financière qui privilégie les municipalités dont le développement économique est contraint par la délimitation d'aires protégées à l'intérieur de leur territoire. Loureiro (2002) explique que l'ICMS écologique a été motivé par la recherche de solutions pour le financement public d'administrations locales qui subissaient d'importantes restrictions d'utilisation de leur territoire, imposées par des zonages réglementaires au service de la préservation de la *nature*.

Dès lors, la politique de l'ICMS écologique est un facteur d'induction non coercitif du développement des villes, traduisant ainsi une intervention positive de l'État dans le domaine fiscal. Il s'agit en effet d'une incitation fiscale intergouvernementale, qui prend la forme d'une subvention. À cet égard, elle apparaît comme un important instrument économique extrabudgétaire. L'ICMS écologique proportionne la réalisation du but constitutionnel de la préservation environnementale en favorisant la justice fiscale et en influençant l'action volontaire des municipalités.

D'ailleurs, l'intention compensatoire à l'initiative de cette politique, a été, par la suite, remplacée par une conséquence incitatrice. Initialement, la politique visait à compenser les villes dont le développement économique était plus fortement contraint par des injonctions territoriales de l'État Fédéral et des États Fédérés.

Cependant, il est apparu qu'un nombre croissant de villes a commencé à mettre en application des politiques publiques environnementales, au travers de la création d'espaces environnementalement protégés par exemple, désirent ardemment recevoir une partie des ressources financières accordées selon les critères écologiques (LOUREIRO, 2002).

L'introduction des critères écologiques dans la répartition d'une partie de l'ICMS a donc été conçue pour être un instrument de réduction des inégalités entre les municipalités et d'incitation à la mise en œuvre des politiques publiques d'amélioration de la qualité de vie des citoyens de plusieurs municipalités brésiliennes. Toutefois, en considérant les conséquences intrinsèques des politiques

publiques d'utilisation des mécanismes fiscaux bénéficiant à la biodiversité et à la protection des ressources naturelles, le retour d'expérience de la mise en œuvre de l'ICMS écologique, spécifiquement dans l'État du Pará, suscite des interrogations sur la pertinence et l'efficacité des critères mobilisés dans le calcul de la redistribution financière inter municipalités.

3 L'utilisation de la mise en carte pour une effectivité optimale de la politique financière

L'un des enjeux de XXI^e siècle est la réduction des inégalités de développement entre les entités territoriales. L'ICMS Écologique est considérée comme une avancée majeure dans l'application de la fiscalité environnementale pour la réalisation des droits fondamentaux. En outre, de récents travaux ont mis en exergue des incohérences conduisant à des inégalités écologiques. Elles reposent sur l'existence de tensions spatiales, qui conduisent à l'émergence de controverses entre les parties prenantes de l'ICMS Écologique (3.1), qui peuvent être atténuées par la bonne utilisation des instruments cartographiques (3.2).

3.1 Les inconsistances de certains critères de l'ICMS écologique

L'État du Pará est situé en Amazonie brésilienne. Avec un territoire équivalent à plus de deux fois celui de la France hexagonale, il est l'un des plus grands États du Brésil. L'exportation de produits agricoles extraits de la forêt et l'exploitation minière sont parmi les principales activités économiques de l'État. Elles participent à accroître la déforestation en Amazonie. En effet, avec près de 33,8% de la déforestation totale de la région, le Pará est parmi les États brésiliens pour lesquels les surfaces déboisées sont les plus élevées (IDESP, 2013). Plus encore, à partir de 2006, le Pará a affiché la contribution annuelle la plus élevée à la déforestation de l'Amazonie, avec 57% en 2009, 54% en 2010 et 47% en 2011 (BRASIL, 2013). Aucun l'État brésilien n'avait eu pas une telle part de déforestation qui représentait près de la moitié de tout le déboisement amazonien.

Suite aux mesures restrictives prises par le Gouvernement Fédéral pour diminuer le taux de déboisement en Amazonie, l'État du Pará a décrété (PARÁ, 2009) un Plan de prévention, de contrôle et de fixation d'alternatives contre la déforestation (PPCAD-PA), avec un ensemble d'actions dont l'objectif était de promouvoir la réduction de la déforestation en consolidant la protection des

zones forestières restantes. La mise en œuvre de l'ICMS écologique s'inscrivait dans la perspective d'y favoriser les activités durables.

L'État a ainsi créé la Loi n.º 7.638, du 12 juillet 2012 (PARÁ, 2012), qui a institutionnalisé l'ajout de critères dits *écologiques* au calcul de la répartition des recettes de l'ICMS aux municipalités de l'État. Les taux des transferts selon les critères écologiques s'élevaient de manière graduelle pour atteindre, en 2015, la somme de 8% du total des revenus de l'ICMS transféré par l'État.

Dans la pratique, le seul critère écologique qui avait été adopté par la loi était celui de la présence ou l'absence de zones de conservation environnementale comme les terrains indiens. Par le décret n.º 775, publié le 26 juin 2013 (PARÁ, 2013), le critère a été élargi aux zones protégées pour tenir compte de la lutte contre la déforestation au sein des municipalités.

Au regard de ces apports institutionnels, la redistribution de 8% des recettes de l'ICMS écologique a été conditionnée selon les règles suivantes : 25% de la valeur totale du transfert, compte tenu du pourcentage du territoire occupé par les aires protégées ou ayant un usage écologique particulier ; 25% de la valeur du transfert, compte tenu de l'existence d'un stock minimum de couverture végétale et d'un taux donné de réduction de déforestation ; et 50% de la valeur totale du transfert, compte tenu du pourcentage de la superficie de la commune insérée dans le registre environnemental rural, le *CAR*. Il s'agit d'une combinaison d'éléments jugés pertinents par l'État pour réduire la déforestation.

En 2017 un nouveau décret est intervenu pour modifier les critères précédents en les remplaçant pour quatre facteurs de pondération générés à partir d'une analyse factorielle (PARÁ, 2017). Quelle que soit la méthode de calcul, la répartition est toujours dépendante de variables qui décrivent la régularisation environnementale des territoires, la gestion territoriale à partir de l'utilisation des aires protégées, le stock forestier dans le territoire communal et la gestion environnementale appliquée au territoire.

Cependant, la mise en pratique de la politique a fait émerger des incohérences au regard de l'objectif ciblé par la norme. Au lieu de promouvoir une péréquation entre les municipalités économiquement les plus développées et celles qui priorisent la préservation de l'environnement, le mécanisme fiscal a spatialement renforcé les inégalités écologiques (TUPIASSU et al., 2018).

Une grande partie du montant transféré aux municipalités selon les critères écologiques dépend de l'existence des aires protégées. Il s'agit du critère le plus

commun dans la configuration de l'ICMS écologique des États brésiliens. Cependant, la norme de l'État du Pará présente un certain nombre de spécificités. Elle s'organise autour de cinq catégories d'aires protégées prises en compte pour le partage des recettes fiscales : les zones de protection écologique intégrale ; les terres indigènes ; les zones militaires ; les aires protégées de ressources naturelles gérées ; et les terres des populations traditionnelles telles que les descendants d'esclaves, connus sous l'appellation *quilombolas*.

En effet, selon Nolte et al. (2013) et Nunes (2010) toutes les catégories d'aires protégées contribuent à la réduction de la déforestation en Amazonie. Toutefois, en raison de leur statut juridique particulier, les zones de protection intégrale et les terres indigènes impliquent théoriquement un degré de restriction d'utilisation plus élevé que celui appliqué à d'autres catégories d'aires protégées. Par exemple, les zones de protection intégrale n'autorisent pas la présence humaine permanente, ce qui les rend peu attractives pour l'exploitation économique. A contrario, les aires protégées de ressources naturelles gérées sont beaucoup plus propices à l'installation de ce type d'activité. À cet égard, tant l'étude empirique de Nolte et al. (2013) que celle effectuée par Nunes (2010), confirment que la protection de la forêt amazonienne est plus efficace dans les zones de protection intégrale et dans les terres indigènes que dans des zones protégées exploitables.

En s'appuyant sur ce constat, l'ICMS écologique mis en place au Pará a fixé des pondérations différentes en fonction du type de zone protégée. Les zones qui impliqueraient une plus grande restriction sur l'exploitation économique du territoire, ont un poids de 60%, tandis que les zones qui permettent une exploitation durable acquièrent un poids de 40% dans le calcul du montant transférable aux municipalités.

Néanmoins, la seule fixation d'une zone protégée ne suffit pas à prévenir la déforestation à l'intérieur et sur le périmètre de cette dernière.

D'ailleurs, selon l'étude de Araújo, Barreto et Martins (2015), l'État Pará compte cinq des dix aires protégées les plus déboisées en Amazonie. D'autre part, contrairement aux conclusions de Nolte et al. (2013) et Nunes (2010), les terres indigènes situées dans le Pará n'arrivent pas à promouvoir une protection environnementale satisfaisante. Bien que ces zones soient juridiquement soumises à d'importantes restrictions d'utilisation, trois des cinq aires protégées du Pará dont la perte de forêts primaires est la plus élevée entre 2009 et 2011, sont classées en tant que terres indigènes. Entre 2012 et 2014, l'État du Pará a concentré 48% des principales aires protégées avec des taux de déboisement très élevés.

Le statut de protection légale conféré aux diverses zones ne peut pas être pris comme un critère absolu pour mesurer l'efficacité de l'ICMS en tant que mécanisme incitatif pour la conservation des espaces forestiers amazoniens. Par exemple, si dans la plupart des cas les terres indigènes proposent une protection environnementale importante, il existe des situations non négligeables de défaillance par rapport à la réglementation, plus particulièrement en présence de pressions causées par l'installation de grandes infrastructures et plus largement par l'occupation humaine non indigène. Considérant alors l'ICMS écologique comme un mécanisme de compensation pour les territoires dont le développement économique est restreint par la présence d'aires protégées, les pressions d'origine anthropique qui s'exercent à l'intérieur et en bordure de ces zones pourraient être prises en compte dans les critères de répartition.

3.2 Des pressions environnementales à leur mise en cartes à partir des tensions spatiales

La grande majorité des municipalités de l'État du Pará contiennent des aires protégées qui leur permettent de bénéficier de revenus de l'ICMS écologique. Cependant, une incompréhension notable émerge de l'analyse des montants reçus par chaque municipalité par rapport à la qualité de conservation promue pour les différentes catégories de zones protégées. Curieusement, les municipalités du Sud-Est Pará se trouvent parmi celles qui reçoivent un montant d'ICMS écologique parmi les plus élevés. Paradoxalement, ces mêmes municipalités ont aussi les taux de déforestation les plus élevés de l'État et du Brésil.

Les municipalités de São Félix do Xingu et Anapu sont des exemples de ces incohérences. Les deux municipalités se trouvent parmi les 10 communes qui ont eu la plus grande augmentation de recette d'ICMS due aux transferts selon les critères écologiques. Cependant, elles se trouvent dans la liste des municipalités où le déboisement est le plus important au Brésil. D'ailleurs, São Félix do Xingu accueille près de 70% de la zone protégée évaluée comme une des plus critiques au Brésil : plus de 27.700 hectares de forêt ont été détruits entre 2012 et 2014 (ARAÚJO et al., 2015). Par exemple, l'aire protégée de Triunfo do Xingu a presque 30% de son territoire déboisé. La Terre Indigène d'Apyterewa y affiche un accroissement annuel du déboisement de plus de 688.26 hectares de forêts détruites jusqu'en 2014 (INPE, 2016). Il s'agit d'un espace sous tensions à cause d'une zone d'influence industrielle

en lien avec la présence d'une des plus grandes usines hydroélectriques du monde, le barrage de Belo Monte.

Le territoire administratif voisin de Parauapebas présente des contradictions plus marquées. Il reçoit le transfert d'ICMS le plus élevé de tout l'État du Pará en cumulant par exemple plus de 20% de la valeur totale transférée en 2015. Ce chiffre est supérieur à celui de la ville de Belém, capitale du Pará. C'est un des plus grands pôles d'exploitation minière du Brésil. Grâce à cette activité minière, Parauapebas reçoit une importante recette d'ICMS calculée sur la base du critère de la valeur ajoutée. Mais, curieusement, ce territoire se trouve aussi parmi ceux qui reçoivent les montants les plus élevés selon de critère de l'ICMS écologique. En effet, Parauapebas se trouve parmi les dix municipalités de l'État du Pará qui accueillent un nombre important d'aires protégées. Par contre, une analyse plus fine de la qualité des aires protégées permet de relativiser le précédent constat. Par exemple, la forêt nationale d'Itacaiunas, située à la limite entre les municipalités de Parauapebas et de São Felix do Xingu, a un déboisement de près de 43% de son territoire (INPE, 2016). La zone de protection du Igarapé Gelado, entièrement incluse dans le territoire de Parauapebas, a environ 44% de son territoire déboisé.

Les précédents constats suscitent des interrogations sur l'efficacité de la politique de l'ICMS écologique. En effet, le volet compensatoire axé sur la fixation formelle des aires protégées reste trompeur face au peu de considération accordée à la qualité environnementale de ces zones. L'efficacité de l'ICMS écologique est dès lors limitée du fait de son incapacité à traduire l'état de conservation des aires protégées.

Or, les pressions, telle l'exploitation de ressources minières, hydrauliques et forestières localisées à l'intérieur et à proximité de zones protégées, sont des éléments géographiquement observables. Dans leur dimension spatiale, les pressions environnementales sont à l'origine de tensions qui « prennent naissance autour de bien supports qui peuvent être matériel (le sol et l'eau) ou immatériel (l'air) » (CARON ; TORRE, 2006).

Les développements technologiques récents dans le domaine de la géomatique font des *systèmes d'information géographique* – SIG un instrument privilégié de médiation des connaissances spatialisables (BEGUIN ; PUMAIN, 2012). Les cartes y sont appréhendées en tant qu'institutions sociotechniques (LASCOUMES, 2007) qui ont la capacité d'orienter les comportements des organisations à partir de représentations partagées des sémiologies des aires protégées, de leur hétérogénéité socio-spatiale et de leurs effets juridiques.

L'évaluation des pressions environnementales à partir de la mise en carte des tensions, a été expérimentée dans une perspective de médiation entre les connaissances spatiales et la fabrique de politiques de gestion environnementale en Amazonie française (LAGARDE ; GROS-DÉSORMEAUX, 2015).

La technologie des SIG met en lien des indicateurs conçus à partir de données géoréférencées. Le référencement géographique des objets crée du liant entre les familles d'indicateurs des modèles. Plus encore, il permet une gestion des problèmes à différentes échelles cartographiques.

Depuis plusieurs années, les SIG sont devenus incontournables pour les organisations responsables de la planification territoriale (BEGUIN ; PUMAIN, 2012). Ils apportent une argumentation visuelle destinée à appuyer l'aide à la décision.

Plusieurs agences sont aussi à l'origine de modèles génériques d'indicateurs environnementaux relatifs aux interactions *nature-société*.

En 1994, l'OCDE est à l'initiative d'un modèle *pression-état-réponse* – PER basé sur : des indicateurs de pressions anthropiques (pollution, artificialisation, etc.) ; des indicateurs d'états qui décrivent une situation environnementale (quantification de la biodiversité, qualité du sol, de l'air, etc.) ; et des indicateurs de réponses qui correspondent aux actions entreprises afin de diminuer ou de résorber les pressions (OCDE, 2008). Le modèle PER permet d'obtenir une représentation d'un système *pression/état/réponse* au sein d'un territoire. Certains auteurs trouvent que ce modèle a tendance à catégoriser les indicateurs de manière indépendante, ce qui rend difficile la représentation des liens de causalité entre ses trois composantes (LEVREL, 2007 apud BALESTRAT, 2011 ; NIEMEIJER ; DE GROOT, 2008 apud BALESTRAT, 2011).

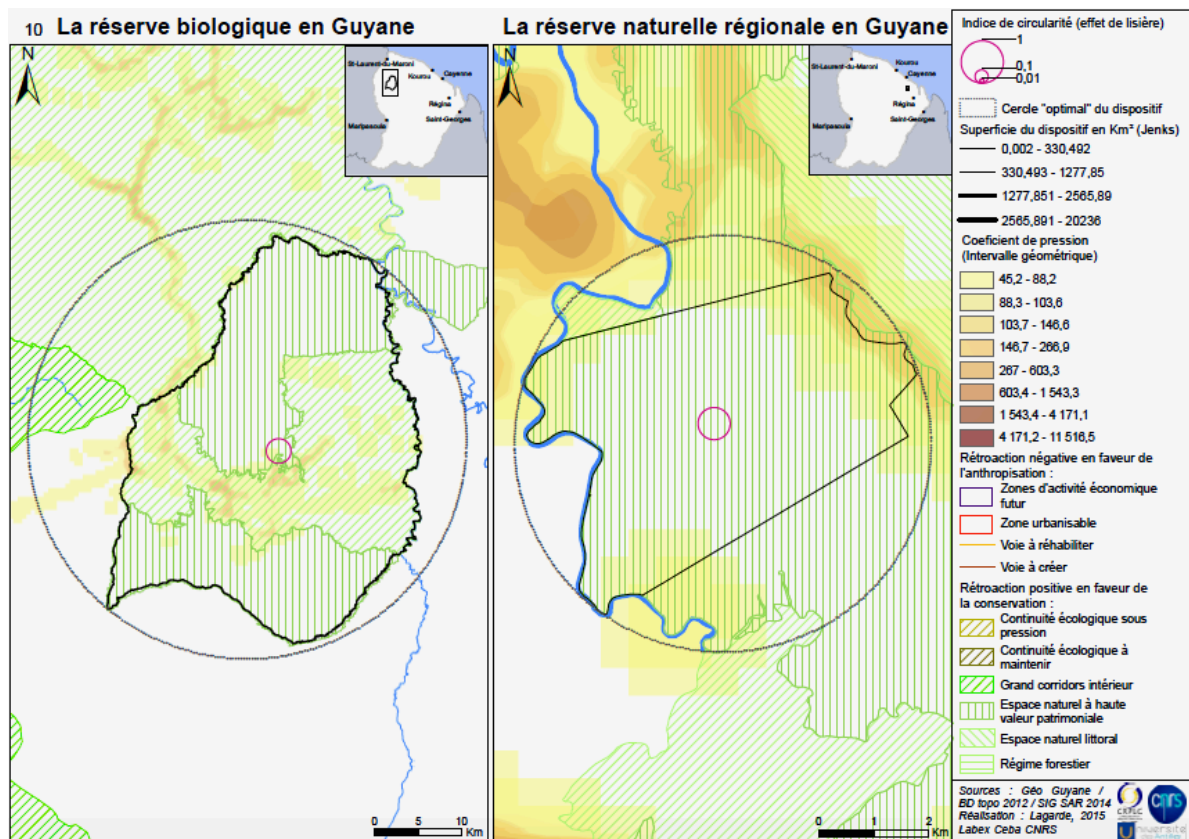
L'Agence européenne de l'environnement – AEE a également élaboré un modèle nommé DPSIR – *Drivers, Pressures, State, Impact, Response*. Il est basé sur le modèle précédent en prenant en compte deux paramètres supplémentaires : les forces motrices ou *drivers* qui conditionnent les pressions, autrement dit les facteurs qui sont à l'origine d'une augmentation ou d'une diminution des pressions sur un environnement ; mais aussi les impacts qui sont la variation de l'état, c'est-à-dire « l'ensemble des conséquences (positives ou négatives) induites par la variation d'un état sous l'effet des pressions » (BALESTRAT, 2011 ; ZACCAÏ ; BAULER, 2004). Ce modèle présente une complexité d'un niveau supplémentaire, car il tient compte des liens pouvant exister au sein du système. Néanmoins, l'une de ses critiques majeures est la difficulté de distinction entre les catégories par exemple entre les

forces motrices et les indicateurs de pression tout comme entre les indicateurs d'état et d'impact (ZACCAÏ ; BAULER, 2004).

Ces deux modèles ont le mérite de disposer d'un cadre commun permettant ainsi de les comparer, de réaliser des mises à jour et des suivis à différentes échelles. De plus, ils bénéficient d'une reconnaissance scientifique et politique internationale.

Appliqués à l'étude des tensions spatiales en Guyane française (figure n.º 1), le modèle PER offre l'opportunité de cartographier les pressions exercées sur les aires protégées, en affectant un coefficient de pondération aux entités spatiales qui représentent les réseaux de circulation (sentiers, chemins, routes et voies navigables), les activités agricoles (parcelles et lieux d'élevage), le bâti et les exploitations minières.

Figure 1 – Atlas des tensions spatiales en Guyane française



Source : Lagarde ; Gros-Désormeaux, 2015.

Par exemple, les techniques d'exploitation minière modifient l'équilibre des écosystèmes en dégradant le milieu naturel, alors que les sentiers de randonnée non entretenus et peu fréquentés sont rapidement recolonisés par la végétation. Le coefficient de pondération des sentiers est par exemple moins élevé que celui des installations minières. Dans le cas des activités agricoles, les impacts dépendront des types de pratique. Par exemple, les indicateurs élaborés par

Guillaume Marchand (2010) traduit que les parcelles engagées dans des mesures agroenvironnementales exercent moins de pressions que les autres. Si l'élevage est au rang intermédiaire, les parcelles agricoles mono-spécifiques exercent les plus fortes pressions. Les coefficients de pondération permettent ainsi de représenter graphiquement les pressions d'origine anthropique sous forme de carte de densité (figure n.º 2).

Figure 2 – Carte de densité



Source : Lagarde ; Gros-Désormeaux, 2015.

L'état des aires protégées est évalué en mobilisant les théories des équilibres dynamiques et de la biogéographie insulaire (GROS-DÉSORMEAUX et al., 2016). Wilson et Willis (1975) proposent une configuration optimale de l'espace protégé associée à une forme circulaire qui réduit l'effet de lisière en diminuant le rapport périmètre/superficie (BLONDEL, 2000). Précisons que si cette approche a fait l'objet de controverses (SIMBERLOFF, 1982) notamment illustrées par le débat *Sloss* – *Single Large Or Several Small*, le modèle basé sur la recherche d'un *optimum* circulaire dans la délimitation des aires protégées reste néanmoins une référence admise dans les processus de zonage.

Dès lors, le traçage d'un cercle dont le périmètre est à l'intersection des limites les plus distantes du centroïde de l'aire protégée définit les espaces tampons qui devraient être intégrés pour donner lieu à une délimitation idéale. L'indice de circularité de Miller évalue mathématiquement l'écart entre la configuration idéale d'un espace protégé et la réalité de son périmètre. Son équation a fait l'objet d'utilisations en cartographie, notamment dans des domaines tels que l'hydrologie (BENDJOURI ; HUBERT, 2002) et la télédétection (UNG et al., 2002). La délimitation

circulaire idéale correspond à un indice de Miller dont la valeur est égale à un. Rappelons que plus l'aire protégée sera circulaire, moins l'effet lisière est jugé impactant. Enfin, les contours de chaque zone peuvent être discrétisés en classes de superficie. L'objectif est d'intégrer à la représentation la grande variabilité des superficies des aires protégées en Amazonie.

Dans le cas de la Guyane française, la méthode statistique des seuils naturels a produit des classes homogènes en réduisant d'une part la variance à l'intérieur d'une classe et en augmentant d'autre part la variance entre les classes (WANIEZ, 2008).

Enfin, les réponses sont conçues en se référant aux politiques de régulation mises en œuvre pour réduire ou supprimer les pressions qui s'exerceraient dans les aires protégées et dans leurs proximités. En Amazonie française, le Schéma d'Aménagement Régional – SAR propose des réponses en termes de perspectives de planification spatiale. Du point de vue réglementaire, il s'impose aux autres documents de planification et d'urbanisme. Le SAR offre l'opportunité de localiser des prospectives dont les impacts seraient positifs (continuités écologiques et espaces naturels par exemple) ou négatifs (espace urbanisable et aménagement de route par exemple) sur la régulation des tensions spatiales.

Les pressions environnementales sont suffisamment significatives dans les municipalités de São Félix do Xingu, d'Anapu et de Parauapebas notamment, pour justifier leur introduction dans les modalités de calcul et de répartition des revenus de l'ICMS écologique. En effet, la non-prise en compte de critères écologiques relatifs à l'évaluation de la qualité environnementale des aires protégées, est productrice de nouvelles inégalités écologiques, produites par l'existence de conflits d'usages avérés ou potentiels. L'identification et la caractérisation de ces derniers peuvent être envisagées par l'étude des tensions spatiales. En effet, l'exemple de l'atlas des tensions spatiales en Guyane française illustre les possibilités offertes par la géomatique et la cartographie pour la construction de nouveaux critères de calcul de la répartition de l'ICMS écologique, ou, plus modestement, pour la pondération des critères actuels.

4 Conclusion

L'ICMS écologique est une forme de PSE au service des visions sociales et politiques des intérêts nationaux brésiliens. L'instrument conçu comme un impôt sur la circulation des marchandises et de certains services, a évolué pour intégrer des mécanismes d'incitation fiscale au service de la préservation des écosystèmes forestiers amazoniens. Les inégalités de répartition des revenus générés par l'application de critères liés à la valeur ajoutée ont en effet fait l'objet d'une première tentative de régulation par l'introduction de critères écologiques dans les modalités de redistribution des revenus de l'impôt.

Si cette première évolution du mécanisme fiscal a permis d'enrichir conceptuellement l'ICMS par l'introduction d'externalités positives dont les bénéfices environnementaux vont au-delà de l'échelle locale, la localisation des pressions environnementales d'origines anthropiques met en lumière des incohérences susceptibles de renforcer les inégalités. Les études de cas dans l'État du Pará attestent que des municipalités qui bénéficient d'une augmentation de leurs recettes d'ICMS font aussi parties des territoires pour lesquels le taux de déboisement est le plus élevé au Brésil.

Le précédent constat nous amène à conclure que la prise en compte des pressions environnementales d'origine anthropique dans les critères de répartition des revenus fiscaux de l'ICMS écologique est un enjeu majeur pour promouvoir une justice environnementale qui réconcilie *Nature et Culture* (LARRERE, 2009), en valorisant les contributions de la nature au bien-être des populations. En tant que PSE gouvernemental (PAGIOLA ; PLATAIS, 2007), l'ICMS écologique a un devoir d'exemplarité pour une juste distribution des revenus fiscaux entre les *pollueurs-payeurs* et les *protecteurs-bénéficiaires*.

La problématique des limites dans le suivi et l'évaluation des pressions environnementales dans des contextes de gigantisme surfacique nécessite un double processus de modélisation et de mise en carte des empreintes spatiales indicatrices de tensions. Les méthodologies développées pour la conception de l'atlas des tensions spatiales en Amazonie française sont adaptables aux contextes amazoniens brésiliens. Dès lors, la prochaine évolution du mécanisme de répartition des revenus fiscaux de l'ICMS écologique consistera en une démarche de pondération qui intègre des indicateurs géographiques d'évaluation des tensions spatiales.

5 Références

AUBERTIN, C. **Le Brésil au prisme des MBI**. Montpellier: IRD, 2013.

ARAÚJO, E.; BARRETO, P.; MARTINS, H. **Áreas Protegidas críticas na Amazônia no período de 2012 a 2014**. Belém: Imazon, 2015.

BALESTRAT, M. **Système d'indicateurs spatialisés pour la gouvernance territoriale : application à l'occupation des sols en zone périurbaine languedocienne**. 2011. Thèse (Doctorat en Géographie) – Université Paul Valéry, Montpellier III, 2011.

BÉGUIN, M. ; PUMAIN, D. **La représentation des données géographiques : statistique et cartographie**. Paris : Armand Collin, 2012.

BENDJOUDI, H. ; HUBERT, P. Le coefficient de compacité de Gravelius: analyse critique d'un indice de forme des bassins versants. **Hydrological sciences journal**, v. 6, n.º 47, 2002, p. 921-930.

BLONDEL, J. Biogéographie : approche écologique et évolutive. **Collection écologie**, n.º 27. Paris: Masson, 2000.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1988. Disponible sur : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Consulté le : 10 mai 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 3ª fase (2012-2015) pelo uso sustentável e conservação da Floresta**. Brasília: MMA, 2013.

CARON A. ; TORRE A. Vers une analyse des dimensions négatives de la proximité. Les conflits d'usage et de voisinage dans les espaces naturels et ruraux. **Développement Durable et Territoires**, n.º 7, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization. **State of the World's Forests 2016** – Forests and Agriculture: Land-use Challenges and Opportunities. FAO : Rome, 2016.

GROS-DÉSORMEAUX, J. R. et al. L'île et le vivant revisités dans la théorie de la biogéographie insulaire : les symptômes du syndrome d'insularité. **Revista GeoAmazônia**, v. 5, n. 3, 2016, p. 200-210.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Estado do Pará. **O Estado do Pará no Contexto do Desmatamento**. Belém: IDESP, 2013.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **PRODES – MONITORAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA POR SATÉLITE**. Disponible sur : <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesuc.php>. Consulté le : 5 janv. 2016.

LAGARDE, M. ; GROS-DÉSORMEAUX, J. R. **Atlas des territoires de la biodiversité : cartographie des tensions spatiales en Guyane française**. Rapport de recherche, UMR 8053 LC2S, hal-01675072, 2015.

LARRERE, C. La justice environnementale. **Multitudes**, v. 36, n.º 1, p. 156-162, 2009.

LASCOUMES, P. Gouverner par les cartes. **Genèses**, v. 68, n.º 3, p. 2-3, 2007.

LIRA, S. R. B. et al. **Nova Economia**. Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 153-184, 2009.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no Estado do Paraná**. 2002. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

LOUREIRO, W.; MOURA, R. P. R. Ecological ICMS (tax over circulation of goods and services): a successful experience in Brazil. *In: Workshop on incentives for biodiversity: sharing experiences*. Montreal: IUCN, 1996.

MARCHAND, G. **Un système d'indicateurs pour évaluer les impacts territoriaux des politiques de développement durable dans les zones rurales en Amazonie Brésilienne : l'expérience IDURAMAZ**. 2010. Thèse (Doctorat en géographie) – Université de la Sorbonne nouvelle-Paris III, Paris, 2010.

MARSHALL, A. **Principles of Economics**. London: Macmillan and Co, 1920.

MATHEVET R.; GODET L. **Pour une géographie de la conservation**. Paris : L'Harmattan, 2015.

MAY, P. H. et al. Using fiscal instruments to encourage conservation: Municipal responses to the 'ecological' value-added tax in Paraná and Minas Gerais, Brazil. *In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Ed.). Selling Forest Environmental Services: Market-Based Mechanisms for Conservation and Development*. London: Earthscan, 2002.

NOLTE, C. et al. **Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 110, n.º 13, 2013, p. 4956-4961.

NUNES, T. D. S. S. **A efetividade das unidades de conservação e das terras indígenas na contenção do desflorestamento na Amazônia Legal**. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

OCDE. **Indicateurs clés de l'environnement de l'OCDE**. Paris : Direction de l'Environnement de l'OCDE, 2008.

_____. **Le principe pollueur-payeur: définition, analyse, mise en œuvre**. Paris : OCDE, 1975.

PAGIOLA, S. et al. **L'expérience Brésilienne de Paiements pour Services Environnementaux**. Washington : World Bank, 2013.

PAGIOLA, S.; PLATAIS, G. **Payments for Environmental Services: From Theory to Practice**. Washington: World Bank, 2007.

PARÁ. Decreto Estadual nº 1.697, de 5 de junho de 2009. Institui o Plano de Prevenção, Controle e Alternativas ao Desmatamento do Estado do Pará, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**. Belém, 2009. Disponível sur : <https://www.semas.pa.gov.br/2009/06/05/9701/>. Consulté le : 15 juin 2017.

_____. Lei nº 7.638, de julho de 2012. Dispõe sobre o tratamento especial de que trata o § 2º do art. 225 da Constituição do Estado do Pará. **Diário Oficial do Estado do Pará**. Belém, 2012. Disponível sur : https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/legislacao/estadual/Lei_Estadual_no_7.638_ICMS_VERDE.pdf. Consulté le : 15 juin 2017.

_____. Decreto nº 775, de 26 de junho de 2013. Regulamenta a Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012. **Diário Oficial do Estado do Pará**. Belém, 2013. Disponível sur : <https://www.semas.pa.gov.br/2013/06/27/d-e-c-r-e-t-o-no-775-de-26-de-junho-de-2013-publicado-no-doe-no-32-426-de-27062013>. Consulté le : 15 juin 2017.

_____. Decreto nº 1.696, de 7 de fevereiro de 2017. Revoga o Decreto Estadual nº 775, de 26 de junho de 2013, dando nova regulamentação a Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**. Belém, 2017. Disponível sur : <https://www.semas.pa.gov.br/2017/03/07/decreto-no-1-696-de-7-de-fevereiro-de-2017/>. Consulté le : 15 juin 2017.

PIGOU, A. C. **The Economics of Welfare**. London: Macmillan, 1952.

SIMBERLOFF, D.; ABELE, L. G. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. **American Naturalist**, vol. 120, no. 1, Jul. 1982, p. 41-50.

TUPIASSU, L. **Tributação Ambiental**. Rio de Janeiro: Renovar, 2006.

TUPIASSU, L. et al. Regularização Fundiária e Política Ambiental: Incongruências do Cadastro Ambiental Rural no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 7, n. 2, 2017, p. 188-202.

TUPIASSU, L. et al. O impacto do ICMS Verde nos municípios prioritários do Estado do Pará. **Revista de Estudos Empíricos em Direito**, São Paulo, vol. 5, n. 2, 2018, p. 67-86.

UNG, A. et al. Cartographie de la pollution de l'air: une nouvelle approche basée sur la télédétection et les bases de données géographiques. Application à la ville de Strasbourg. **PhotoInterprétation**, n. 3/4, 2002, p. 53-64.

WANIEZ, P. Cartographie thématique et analyse des données avec Philcarto 5.xx pour Windows. *In: Les docs de granit n.º 1*, UMR 5185 ADES CNRS, Université de Bordeaux, 2008.

WILSON, E. O.; WILLIS E.O. Applied biogeography. *In*: CODY, M. L.; DIAMOND, J. M. (Ed.). **Ecology and Evolution of Communities**. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1975.

WUNDER, S. et al. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. **Ecological Economics**, v. 65, no. 4, 2008, p. 834-852.

ZACCAÏ, E. ; BAULER, T. **Indicateurs pour un développement durable**. Institut pour un développement durable. Dictionnaire du Développement Durable belge, Ottignies, 2004.

O IMPACTO DO ICMS VERDE NOS MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS DO ESTADO DO PARÁ¹ // *Lise Tupiassu², Jean-Raphaël Gros-Désormeaux³, Luiz Paulo de Sousa Leão Fadel⁴*

Palavras-chave

tributação ambiental / ICMS Verde / municípios prioritários / Estado do Pará

////////////////////////////////////

Sumário

- 1 **Introdução**
- 2 **Fundamentos teóricos e base constitucional do ICMS Verde**
- 3 **O ICMS Verde no Estado do Pará**
- 4 **Os Municípios Prioritários e o ICMS Verde**
- 5 **Análise dos repasses financeiros aos Municípios Prioritários do Estado do Pará**
- 6 **Conclusão**
- 7 **Referências**

Resumo

O ICMS Verde consiste no dimensionamento dos repasses financeiros decorrentes da repartição do produto da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), dos estados-membros aos municípios, segundo critérios ambientais. A recente implementação da política no Estado do Pará demanda verificar a adequação de seus resultados práticos aos pressupostos teóricos e finalidades declaradas. Para tanto, foi realizada análise dos impactos financeiros relativos aos municípios integrantes da Lista de Municípios Prioritários do Ministério do Meio Ambiente, grupo diretamente relacionado ao objetivo de controle e redução das taxas de desmatamento no Estado. Ao comparar os valores repassados a esses entes municipais desde a inserção do critério ambiental (2014-2016) e os que receberiam caso se mantivesse a divisão de receitas anterior, constatou-se que os municípios integrantes da lista saíram beneficiados com a nova forma de repartição, o que

1 O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil, no âmbito do Programa Capes/Cofecub, bem como do Programa “Investissements d’avenir” da Agence nationale de la recherche française (Ceba, réf. ANR-10-LABX-25-01) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Pará.

2 Doutora e Mestre em Direito pela Université Toulouse 1 -Capitole. Mestre em Direito Tributário pela Universidade de Paris I, Panthéon-Sorbonne. Mestre em Instituições jurídico-políticas pela Universidade Federal do Pará. Professora da Universidade Federal do Pará e do Centro Universitário do Estado do Pará. Université des Antilles et de la Guyanne – UAG. Pesquisadora do Centre National des Recherches Scientifiques – CNRS e do Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales – LC2S. Coordenadora da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program – Jambu RNP e do Grupo de Pesquisas Biodiversidade, Sociedade e Território na Amazônia - BEST Amazônia.

3 Doutor em Geografia pela Université des Antilles et de la Guyanne – UAG. Pesquisador do Centre National des Recherches Scientifiques – CNRS e do Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales – LC2S. Co-coordenador da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program – Jambu RNP.

4 Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Pará. Ex-Bolsista PIBIC/CNPQ. Membro do Grupo de Pesquisas Biodiversidade, Sociedade e Território na Amazônia - BEST Amazônia.

contraria as diretrizes básicas de compensação e incentivo proporcionadas pelo ICMS Verde, bem como seu objetivo central de redução do desmatamento. As alterações na composição do critério ambiental realizadas em 2017 mantiveram esse tratamento benéfico, em meio à contínua degradação do ecossistema amazônico, o que demanda a reavaliação da política, de modo a aproximá-la dos objetivos estabelecidos em sua concepção, bem como conformá-la a partir de seus fundamentos teóricos.

THE IMPACT OF THE GREEN ICMS ON THE PRIORITY

MUNICIPALITIES OF THE STATE OF PARÁ // *Lise Tupiassu, Jean-Raphaël*

Gros-Désormaux, Luiz Paulo de Sousa Leão Fadel

Keywords

environmental taxation / Green ICMS / priority municipalities / State of Pará

////////////////////

Abstract

The Green ICMS consists on the dimensioning of the financial transfers derived from the partition of the product of the collection of goods and services tax (ICMS), from the member states to the municipalities, according to environmental criteria. The recent implementation of the policy in the State of Pará requires the verification of the adjustment of its practical results with its theoretical tenets and declared purposes. For this purpose, an analysis of the financial impacts on the municipalities included in the List of Priority Municipalities of the Ministry of the Environment, a group directly related with the objective of control and reduction of rates of deforestation in the State, was carried out. By comparing the transferred values to these municipalities since the insertion of environmental criteria (2014-2016) to those which would be received had the previous form of division remained, it was verified that they benefited by the new form of partition, contradicting its own guidelines of compensation and incentive, as well as its main objective of deforestation reduction. The changes on the composition of the environmental criteria introduced in 2017 reinforced this situation, as the degradation of the Amazonian ecosystem continues, demanding the policy's re-evaluation, in order to approximate it to the objectives established on its conception, as well as to conform it through its theoretical foundations.

1 Introdução

Decorre do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, tal qual reconhecido por nossa ordem constitucional – notadamente, em razão de sua natureza pública e, por conseguinte, indisponível –, o dever fundamental de atuação estatal em sua concretização, mediante a implementação de políticas públicas. O poder público pode se utilizar de diversos instrumentos para a defesa e preservação do meio ambiente – dentre os quais, os de natureza econômica, tributária e financeira.

A obrigação de proteção e promoção do direito a um meio ambiente equilibrado é, ainda, compartilhada por todos os entes federativos, independentemente da esfera político-administrativa a qual pertençam – a proteção e preservação ambiental é de competência comum da União, estados-membros e municípios –, razão pela qual devem agir de forma cooperada nesse âmbito. Nesse contexto, destaca-se política pública que, inserida no desenho cooperativo do federalismo brasileiro, é exemplo do emprego de mecanismo de natureza financeira para a consecução de finalidades ambientais – qual seja, o ICMS Verde (também conhecido como ICMS Ecológico).

Em síntese, tal instituto consiste na modulação, por parte dos Estados-membros, dos critérios de distribuição da cota-parte da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) pertencente aos municípios, como instrumento de política pública ambiental, mediante a introdução de critérios de matiz ecológica de repartição de receitas.

Cada estado que implementa o ICMS Verde estabelece, em meio aos necessários debates políticos, ínsitos ao processo legislativo, os critérios de dimensionamento de repasses financeiros que melhor se adequem às particularidades naturais de sua região (Tupiassu, 2006, p. 173). No Estado do Pará, a recente incorporação dessa política apresentou características próprias, voltadas especificamente para a redução e controle do desmatamento (Oliveira & Tupiassu, 2014, p. 3), devido ao processo histórico de exploração econômica do espaço amazônico, razão pela qual é necessário realizar análise metódica dos resultados dessa experiência.

No presente trabalho, far-se-á exame da adequação dos impactos dessa política em relação a seus fundamentos teóricos e objetivos esperados, notadamente: promoção de justiça fiscal, a partir da redistribuição de receitas dos municípios produtores de externalidades negativas para os que demonstrem maiores preocupações com a preservação dos bens ambientais, geradores de externalidades positivas; e, ainda, de incentivo de condutas compatíveis com o objetivo de redução do desmatamento, a partir do fomento à participação dos entes municipais nessa tarefa.

O estudo se limitará ao exame dos repasses financeiros destinados aos municípios paraenses que integram a Lista de Municípios Prioritários do Ministério do Meio Ambiente (MMA), os quais, por possuírem altas taxas históricas de desmatamento, constituem grupo de análise especialmente ligado às finalidades de redução do desmatamento expressas pela norma de criação do ICMS Verde no Pará.

O tratamento a que esses municípios deveriam ser submetidos, à luz das finalidades e fundamentos da política, consideradas as especificidades do combate ao desmatamento no cenário amazônico, é tema que suscita relevantes considerações. Busca-se determinar qual foi o impacto financeiro decorrente da implementação do ICMS Verde no Estado do Pará em relação a esse grupo de municípios, para se compreender como essa política se manifestou no estado, em seus efeitos concretos.

Nesse ensejo, será necessária exposição, embora breve, dos fundamentos teóricos e base normativa do ICMS Verde. Em seguida, será realizado um relato do contexto da implementação da política no Estado do Pará, explicitando-se os instrumentos normativos que lhe deram forma, oportunidade em que serão expostos os critérios adotados na experiência paraense. Por fim, tratar-se-á dos municípios prioritários, analisando-se o impacto em seus repasses financeiros decorrente do ICMS Verde, a partir de comparação entre os valores que lhes foram efetivamente repassados desde a implementação da política e o montante que lhes seria repassado caso a forma de distribuição anterior fosse mantida.

2 Fundamentos teóricos e base constitucional do ICMS Verde

A necessidade de distribuição espacial do poder leva à formação de diversas formas de organização do Estado, com base na variação no grau de descentralização entre as esferas político-administrativas. Dentre os modelos existentes, em contraposição ao Estado Unitário,⁵ destaca-se a Federação, em que coexistem um poder central, a quem se atribui exclusivamente a soberania – a não sujeição do poder estatal a qualquer outro –, e entidades descentralizadas, dotadas de autonomia, a qual somente se desenvolve dentro dos limites traçados pela soberania.

Embora a formação de uma Federação exija a transferência, por parte das entidades descentralizadas, de parcela de poder em favor do poder central, conserva-se uma competência própria, essencial para a manutenção de sua autonomia, que deve ser compreendida em seus aspectos políticos, administrativos e financeiros. Observa-se ainda que as dimensões da autonomia dos entes descentralizados são indissociáveis. Não há como se conceber a autonomia político-administrativa sem os recursos financeiros necessários para sua concretização; por sua vez, não há propósito na previsão de formas próprias de obtenção de receita ao ente federativo, sem que se assegure a este uma esfera particular de competência. Assim, sob a perspectiva do federalismo fiscal – a dimensão financeira do federalismo –, para que os entes descentralizados possam exercer plenamente sua autonomia, de modo que cumpram suas funções atribuídas pelo texto constitucional, ofertando bens e prestando serviços públicos, são necessárias fontes de receita constitucionalmente previstas.⁶

5 “Se existe unidade de poder sobre o território, pessoas e bens, tem-se Estado Unitário. Se, ao contrário, o poder se reparte, se divide, no espaço territorial (divisão espacial de poderes), gerando uma multiplicidade de organizações governamentais, distribuídas regionalmente, encontramos-nos diante de uma forma de Estado composto, denominado Estado Federal ou Federação de Estados” (Silva, 2015, p. 100-101).

6 Demais disso, os bens e serviços públicos são prestados de forma mais eficiente por meio de uma estrutura administrativa descentralizada, em que melhor se considere a extensão espacial dos benefícios auferidos pela atividade estatal (Conti, 2001, p. 26) - por exemplo, os serviços de iluminação pública e de coleta de lixo são melhor providos pelas autoridades locais, em razão da limitação territorial de seus benefícios.

As fontes de arrecadação dos entes federativos podem ser próprias ou indiretas. A primeira hipótese corresponde ao mecanismo de repartição das fontes de receita, como ocorre com a discriminação constitucional da competência para a instituição de tributos entre os entes federativos. Por sua vez, tem-se uma fonte indireta com a repartição de recursos após a sua arrecadação, por meio de transferências intergovernamentais. Por exemplo, a previsão constitucional de repartição da arrecadação de um tributo instituído por um ente, em favor de outros entes da Federação (participação direta na arrecadação), ou a destinação de parcela da arrecadação de tributo para a formação de fundos, com posterior distribuição aos entes beneficiados, segundo critérios previamente definidos (participação indireta na arrecadação) (Conti, 2001, p. 36-38).

A forma com a qual a Constituição da República estrutura a Federação brasileira revela traços de federalismo dualista, ao fixar campos de atuação exclusiva dos entes de acordo com o nível de administração em que se encontram; toma-se como exemplo a discriminação constitucional – e portanto, rígida – de competências tributárias, excludentes da esfera de tributação de outros entes, quanto à instituição de impostos.

Contudo, é sua dimensão cooperativa que prepondera (Conti, 2001, p. 24), sobretudo no que refere às transferências governamentais, que assumem grande importância na efetivação da autonomia financeira dos entes e na promoção do equilíbrio federativo. Sobressai do texto constitucional uma exigência de solidariedade na atuação dos entes da Federação, os quais devem cooperar entre si para a consecução das finalidades constitucionalmente estabelecidas – cooperação que, em seu aspecto financeiro, manifesta-se por meio das transferências de receitas entre as unidades federativas.

As principais transferências intergovernamentais estão previstas nos artigos 157 a 159 da Constituição Federal e compreendem mecanismos de cooperação vertical, em que as transferências de receitas ocorrem entre entes federativos de graus diversos: da União para os Estados, da União para os municípios e dos Estados para os entes municipais.

A determinação constitucional de destinação de parcela do produto da arrecadação do ICMS para os mu-

nicípios é exemplo de transferência intergovernamental, com participação direta dos entes municipais nas receitas de tributo de competência estadual. Segundo o artigo 158, inciso IV, da Constituição Federal (1988), 25% dos valores arrecadados a título de ICMS deve ser repassado aos entes municipais, de acordo com os seguintes critérios: três quartos, no mínimo, devem ser distribuídos na proporção do valor adicionado fiscal das operações realizadas pelos entes municipais; e até um quarto, de acordo com o que dispuser a lei estadual. O valor adicionado fiscal consiste, em síntese, na diferença entre as notas fiscais de compra e as notas fiscais de venda do município⁷, o que, a grosso modo, corresponde à capacidade de contribuição do ente municipal para a arrecadação de ICMS.

Desse modo, ao eleger o valor adicionado fiscal, indicador de natureza contábil, como o critério principal de distribuição de receitas, o texto constitucional privilegiou os municípios mais populosos e mais desenvolvidos economicamente, que possuem maior capacidade de geração de receitas a partir da arrecadação do ICMS, decorrente da incidência desse imposto sobre as operações de circulação de mercadorias e serviços em suas respectivas bases territoriais (Tupiassu, 2006, p. 190-191). É forma de retribuição das receitas obtidas pelos Estados-membros a partir da tributação de atividades produtivas desenvolvidas no município, hipótese de aplicação de princípio de justiça comutativa.

A discriminação do repasse das receitas do ICMS aos municípios segundo o critério do valor adicionado fiscal encontra-se em descompasso com a ampla proteção constitucional conferida ao meio ambiente. Os municípios que mais se beneficiam com a divisão segundo esse critério são aqueles que possuem maiores

condições de desenvolver atividades economicamente produtivas, as quais, em regra, resultam em externalidades negativas. Por outro lado, os municípios que arcam com a responsabilidade de preservar o bem natural, produzindo externalidades positivas, das quais todos se beneficiam, têm restrições à sua capacidade de desenvolvimento econômico – por exemplo, restrição de uso de parcela de seu solo, decorrente da instituição de Unidade de Conservação – e, consequentemente, recebem menores repasses financeiros dos Estados-membros (Scaff & Tupiassu, 2005, p. 734).

Note-se que as externalidades são influências, positivas ou negativas, exercidas por agentes econômicos em outros agentes, sem que seus efeitos sejam objeto de avaliação ou compensação pelo mercado (Pigou, 1929; Marshall, 1920; Tupiassu, 2010, p. 114). Por exemplo, o despejo de rejeitos industriais em um curso de água acarreta graves custos ambientais e sociais – como a destruição do ecossistema aquático, inviabilização de atividades econômicas tradicionais da região e prejuízo à saúde da população ribeirinha –, que não são computados naturalmente no processo produtivo, sem que haja qualquer compensação automática por parte do agente poluidor.

Daí surge a necessidade de intervenção estatal para corrigir falhas de mercado (Lévêque, 1999), de modo a evitar que os lucros individuais decorrentes de atividades nocivas ao meio ambiente sejam auferidos a partir da socialização dos prejuízos. Tal ingerência pode se operar por meio da internalização das externalidades negativas por quem as emite, em aplicação do princípio do poluidor-pagador, ou da observância de seu corolário, o princípio do protetor-recebedor, para compensar financeiramente os agentes que produzam externalidades positivas em razão dos benefícios coletivos de sua conduta.

Não houve qualquer intenção por parte do legislador constitucional, ao fixar o valor adicionado fiscal como critério majoritário de repartição das receitas da arrecadação do ICMS, em incorporar qualquer dessas preocupações. Contudo, há permissivo que abre a possibilidade de fixação de critérios alternativos – qual seja, a previsão de distribuição de 25% da cota-parte da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios segundo critérios estabelecidos pela legislação estadual.

7 A Lei Complementar n. 63, em seu artigo 3º, parágrafo 1º, assim define Valor Adicionado: “O valor adicionado corresponderá, para cada município, ao valor das mercadorias saídas, acrescido do valor das prestações de serviços, no seu território, deduzido o valor das mercadorias entradas, em cada ano civil” (Lei Complementar n. 63, 1999). Cumpre ressaltar que no cálculo do valor adicionado fiscal são computadas operações que constituam o fator gerador do imposto, ainda que o crédito tributário seja diferido, reduzido ou excluído em virtude de isenção ou outros benefícios, incentivos ou favores fiscais. Além disso, as imunidades previstas nas alíneas “a” e “b” do inciso X do § 2º do art. 155, e a alínea “d” do inciso VI do art. 150, da Constituição, não interferem no cômputo desse indicador.

Ante a oportunidade aberta pelo texto constitucional, diversos Estados-membros passaram a adotar critérios ecológicos de repartição de receitas entre os entes municipais, implementando política pública ambiental que se convencionou denominar ICMS⁸ Ecológico ou Verde. Em um primeiro momento, com a experiência inicial do Estado do Paraná,⁹ o surgimento da política decorreu das demandas de municípios que possuíam Mananciais Hídricos e Unidades de Conservação, como forma de compensá-los pelas restrições econômicas decorrentes da afetação de parcela de seu território à preservação ambiental. Contudo, passou-se com o tempo a reconhecer importante viés incentivador da política, com a adoção de critérios diversos, afetos tanto à seara ambiental quanto à social (Oliveira, 2014, p. 80).

Vislumbra-se, dessa forma, duas dimensões principais de atuação do ICMS Verde: compensatória e incentivadora. Trata-se de forte instrumento econômico extrafiscal para a concretização da finalidade constitucional de preservação ambiental, promovendo justiça fiscal e influenciando as condutas dos entes municipais, que naturalmente buscam obter aumentos de receita, ao se adequar aos critérios legais. É forma de intervenção positiva do Estado, como fator de regulação não-coercitiva, que se assemelha a um incentivo fiscal intergovernamental (Tupiassu, 2006, p. 195).

3 O ICMS Verde no estado do Pará

A Constituição do Estado do Pará (1989) prevê expressamente, desde sua promulgação, em seu art. 225, tratamento especial aos municípios que tenham parte de seus territórios afetados a unidades de conservação, quanto aos créditos das parcelas de receita oriunda da arrecadação do ICMS. Contudo, esse dispositivo constitucional, bastante inovador à época – quando sequer havia ocorrido a pioneira implementação do ICMS Verde no Estado do Paraná –,

8 Embora a denominação utilizada faça referência à espécie de imposto, trata-se, a rigor, de um instrumento de natureza predominantemente financeira - e não tributária -, por operar em momento posterior ao da arrecadação de receitas pelo ente estatal.

9 A implementação da política se deu no ano de 1991, a partir da Lei Estadual nº 9.491, da Lei Complementar nº 59 e do Decreto Estadual nº 974/91.

manteve-se inaplicável por 23 anos, devido à falta de regulamentação legal decorrente da inércia do legislador estadual.

Embora alguns projetos de lei tenham sido apresentados anteriormente, somente se percebeu vontade política de regulamentá-lo em 2009, a partir da inclusão, pelo Poder Executivo estadual, da elaboração, aprovação e implementação do ICMS Ecológico no Estado como ação prioritária no Plano de Prevenção, Controle e Alternativas ao Desmatamento do Estado do Pará (PPCAD-PA)¹⁰ (Tupiassu & Haber, 2014, p. 299).

Finalmente, após apresentação de projeto de lei pelo Governador do Estado, foi aprovada a Lei Estadual n. 7.638, de 12 de julho de 2012, que alterou os critérios de distribuição das receitas do ICMS pertencentes aos municípios, constantes da Lei Estadual n. 5.645/91. A inclusão do critério ecológico se deu com a diminuição, gradual, anual e sucessiva, de parcela da divisão de receitas realizada sob o critério igualitário – que anteriormente compunha 15% do total do valor repassado. De acordo com o anexo único da lei, os critérios de repartição se estabilizaram em 2015, nos seguintes patamares: 75% do valor total do repasse de modo proporcional ao valor adicionado fiscal; 5% de acordo com a proporção da população municipal; 5% na proporção da área municipal; 7% segundo o critério igualitário; e 8% conforme o critério ambiental (Lei Estadual n. 7.638, 2012).

Como já ressaltado, a finalidade principal da política é reduzir e controlar o desmatamento nos municípios paraenses; em vista disso, não se seguiu a tendência dos demais estados brasileiros, de incluir critérios com aspectos socioambientais¹¹ (Oliveira & Tupiassu,

10 A instituição do PPCAD-PA se deu após a intensificação das ações de fiscalização e controle por parte do governo federal, devido ao recrudescimento das taxas de desmatamento na região amazônica nos primeiros anos da década de 2000, levando ao lançamento do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) pela União.

11 São exemplos de critérios adotados em outras unidades da federação: criação de Unidades de Conservação, controles de queimadas, Mananciais de Abastecimento, Política municipal de meio ambiente (critérios exclusivamente ambientais); gastos com saúde; avaliação dos alunos por programa de avaliação da aprendizagem; taxa de cobertura vacinal (critérios socioambientais) (Oliveira, 2014, p. 81).

2014, p. 286-287). Em um primeiro momento, anterior à regulamentação da lei instituidora, o critério ecológico adotado era composto por dois fatores, fixados pelo artigo 2º da referida norma: a existência, no território do município, de unidades de conservação e outras áreas protegidas;¹² e sua participação na implementação e na gestão de tais áreas (Oliveira & Tupiassu, 2014, p. 288).

Além disso, a Lei Estadual n. 7.638/2012 estabeleceu, em seu artigo 3º, uma condição formal para o gozo do tratamento especial a que se refere o constituinte estadual: a manutenção de Sistema Municipal do Meio Ambiente próprio, de natureza participativa, estruturado em conformidade com certos requisitos.¹³ Nesse ponto, percebe-se a clara intenção do legislador estadual de incentivar a implementação de uma gestão ambiental local bastante avançada, com uma estrutura completa e qualitativamente satisfatória (Oliveira & Tupiassu, 2014, p. 287). A condição encontra ressonância nos requisitos previstos pela Lei Complementar n. 140/2011 para o exercício pleno pelos municípios de sua competência administrativa em matéria ambiental, constitucionalmente atribuída.

A regulamentação inicial da lei instituidora se deu a partir do Decreto n. 775/2013, o qual incluiu dois novos indicadores de natureza ambiental para determinação do critério ecológico, quais sejam a cobertura vegetal e redução de desmatamento e a inserção do

12 Conforme o parágrafo único do artigo 2º da Lei Estadual n. 7.638 (2012), consideram-se unidades de conservação as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, bem como as demais áreas protegidas integrantes do Sistema Estadual de Biodiversidade e Áreas Protegidas, tais como as estradas cênicas, os rios cênicos, as reservas de recursos naturais, as áreas de populações tradicionais, as áreas e terras indígenas, e as áreas de preservação permanente e de reserva legal, conforme dispuser o regulamento.

13 De acordo com o dispositivo, o Sistema Municipal deve ser composto, no mínimo, por: a) Conselho Municipal do Meio Ambiente, de caráter deliberativo e composição socialmente paritária; b) Fundo Municipal do Meio Ambiente; c) órgão público administrativo executor da Política Municipal do Meio Ambiente, dotado de recursos humanos, materiais e financeiros adequados e suficientes para exercer suas funções, em especial, a implantação do processo de planejamento e o Plano Municipal do Meio Ambiente, visando consolidar a Agenda 21 Local; d) demais instrumentos de política pública e participativa necessários à plena execução da Política Municipal do Meio Ambiente (Lei Estadual n. 7.638, 2012).

território do município no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Desse modo, a repartição passou a se orientar da seguinte forma: I) 25%, conforme a porcentagem do território municipal ocupado por Áreas Protegidas e de uso especial; II) 25%, ante a existência de um estoque mínimo de cobertura vegetal e a redução do desmatamento nos Municípios; III) 50%, considerando a porcentagem da área cadastrável do Município inserida no CAR (Decreto n. 775, 2013).

Contudo, a partir do ano de 2017, passou-se a utilizar nova metodologia de dimensionamento dos valores da cota-parte pertencente aos municípios, estabelecida por meio da Portaria Semas/PA de nº 1.272 de 21 de julho de 2016, seguida do Decreto 1.696, de 07 de fevereiro de 2017. Desde então, o valor do repasse é calculado a partir de quatro fatores, de pesos distintos e variáveis anualmente,¹⁴ com a justificativa de existir a necessidade de se incluir uma abordagem qualitativa e inclusiva e de oportunizar novas dimensões para a agenda do ICMS Verde (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade [Semas], 2016).

4 Os municípios prioritários e o ICMS Verde

O recrudescimento das taxas de desmatamento na região amazônica nos primeiros anos da década passada levou o Governo Federal a constituir o Grupo Permanente de Trabalho Interministerial (GPTI), composto por diversos ministérios e coordenado pela Casa Civil. Dessa iniciativa, surgiu o Plano de Ação de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAM), lançado em 2004, tendo por objetivo a redução contínua e consistente do desma-

14 Conforme a última atualização, realizada pela Portaria Semas/PA n. 1.310/17, os fatores e pesos são os seguintes: Fator 1, denominado de Regularização Ambiental, composto pelos indicadores CAR, Área de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e a Área Degradada (AD), de peso de 44,565%; Fator 2, denominado de Gestão Territorial, composto pelos indicadores Áreas Protegidas de Uso Restrito, Áreas Protegidas de Uso Sustentável, Desflorestamento e Desflorestamento em Áreas Protegidas, com peso de 29,871%; Fator 3, denominado de Estoque Florestal, formado por um único indicador (Remanescente Florestal), apresentando um peso de 14,223%; Fator 4, denominado de Fortalecimento da Gestão Ambiental Municipal, também composto por um único indicador (Capacidade de Exercício da Gestão Ambiental), com peso de 11,341% (Portaria Semas/PA, 2017).

tamento e a criação de condições para se estabelecer um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2016a). Encontra-se estruturado em três eixos temáticos: a) Ordenamento Fundiário e Territorial; b) Monitoramento e Controle Ambiental; e c) Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis.

Em sua primeira fase (2003-2007), houve a criação de cerca de 480 mil km² de unidades de conservação, bem como avanços significativos na área de comando e controle, com aumento da fiscalização de campo, prisão de autoridades e produtores envolvidos com o desmatamento ilegal e o lançamento dos sistemas de monitoramento Deter e SAD. A partir dessas medidas, houve redução do incremento do desmatamento, de 19,6 mil km² (média de 1996-2005) para 12,6 mil km² (média de agosto 2005 – julho 2008) (Whately, 2013, p. 18).

Contudo, a diminuição mais drástica do desmatamento amazônico se deu a partir do início de 2008, com a implementação da segunda fase do plano; em especial, em decorrência de ações afetas ao eixo Monitoramento e Controle (Whately, 2013, p. 18). Dentre as medidas adotadas,¹⁵ sobressai a edição do Decreto n. 6.321, de 21 de dezembro de 2007, que instituiu lista de municípios considerados prioritários para ações de controle. O objetivo foi municipalizar o combate ao desmatamento, focalizando os esforços do governo federal nos municípios em processo de desflorestamento mais intenso.

Os territórios dos municípios integrantes da lista são submetidos a medidas de integração e aperfeiçoamento das ações de monitoramento e controle de órgãos federais, de ordenamento fundiário e territorial e de incentivo a atividades econômicas ambientalmente sustentáveis (MMA, 2016b), bem como a restri-

15 Além da instituição de Lista de Municípios Prioritários, destaca-se a restrição ao crédito rural, a partir da Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 3.545/2008, com a exigência de regularidade ambiental e fundiária para a concessão de financiamento; a responsabilização da cadeia produtiva da carne, com a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais e celebração de Termo de Ajuste de Conduta entre o Ministério Público e grandes frigoríficos; publicação pelo Ibama de áreas embargadas em decorrência do desmatamento; fortalecimento de ações de fiscalização, com o lançamento de operações como a Arco Verde e Boi Pirata, envolvendo diversos órgãos (Whately, 2013, p. 18-19).

ções administrativas e econômicas significativas.¹⁶ Os resultados da política foram substanciais: estima-se que tenha sido evitado o desmatamento de 11.359 Km², de 2008 a 2011, área equivalente à do estado de Sergipe, sobretudo em razão do aumento da fiscalização e melhoria na aplicação da lei (Assunção & Rocha, 2014, p. 6).

Segundo o art. 2º do Decreto n. 6.321/2007, o MMA é responsável pela edição anual de portaria com a lista de municípios, considerados os seguintes critérios de inclusão, os quais também devem ser fixados por meio de portaria do ministério: a) área total de floresta desmatada no território do município; b) área total de floresta desmatada nos últimos três anos; c) aumento da taxa de desmatamento em pelo menos três, dos últimos cinco anos.

Devem ainda ser editados anualmente critérios para saída dos municípios da lista, também por meio de portaria do órgão ministerial. Cumpridos os requisitos para a retirada, cessam-se as restrições e os municípios excluídos passam a compor lista daqueles considerados com processo de desmatamento sob controle e monitorado.¹⁷

16 Dentre as quais se destacam: proibição de emissão de novas autorizações de desmatamento em dimensão superior a 5 hectares; possibilidade de recadastramento de imóveis rurais pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária; embargo de áreas desmatadas ilegalmente; intensificação da fiscalização; publicação pelo Ibama da lista de imóveis com cobertura vegetal monitorada/embargados, com coordenadas geográficas; proibição de concessão de crédito por agências oficiais para atividades agropecuárias ou florestais em imóvel rural que descumpra embargo (Neves, 2015, p. 7).

17 Contudo, desde a edição da Portaria nº 412/2013 do MMA, que excluiu os municípios de Brasnorte, Feliz Natal e Marcelândia (MT) e Brasil Novo e Tailândia (PA), não houve saída de municípios da lista ou atualização dos critérios de exclusão, fixados da seguinte forma, pela Portaria 411/2013 do MMA (2013): “Art. 1º Ficam estabelecidos os requisitos que vigorarão no ano de 2013, para que os municípios localizados no bioma Amazônia possam ser considerados com desmatamento monitorado e sob controle: a) possuam 80% (oitenta por cento) de seu território, excetuadas as unidades de conservação de domínio público e terras indígenas homologadas, com imóveis rurais devidamente monitorados por meio de Cadastro Ambiental Rural-CAR; b) o desmatamento ocorrido no ano de 2012 tenha sido igual ou menor que 40 km²; c) as médias do desmatamento dos períodos de 2010-11 e 2011-12 seja inferior a 60% em relação à média do período de 2007-08, 2008-09 e 2009-2010”.

Atualmente, 15 municípios do Estado do Pará integram a lista. São os seguintes: São Félix do Xingu, Santa Maria das Barreiras, Rondon do Pará, Novo Repartimento, Novo Progresso, Cumaru do Norte e Altamira (incluídos pela Portaria nº 28/2008); Pacajá, Marabá e Itupiranga (Portaria nº 102/2009); Moju (Portaria nº 175/2011); Senador José Porfírio e Anapu (Portaria nº 323/2012); Itaituba e Portel (Portaria nº 361/2017).

Ao examinar a situação dos municípios prioritários à luz dos fundamentos do ICMS Verde, a partir de ambas as suas funções (compensatória e incentivadora), chega-se à conclusão inicial de que deveriam receber menor volume de repasses financeiros sob a nova sistemática de repartição de receitas.

Como o processo de desflorestamento é mais acentuado em seus territórios, tornam-se grandes produtores de externalidades negativas, frustrando suas expectativas de se beneficiar com a função compensatória da política. Ademais, quanto ao viés incentivador desta, somente poderiam aumentar suas receitas ao se adequar aos critérios ecológicos definidos, que deveriam ser suficientemente rígidos para que a função indutora de condutas não fosse frustrada. De início, portanto, veriam sua participação na cota-parte da arrecadação do ICMS ser reduzida, até que atingissem os indicadores ambientais exigidos, a partir de seu esforço ambiental.

Há, contudo, um contraponto, procedente das demandas dos gestores públicos desses municípios, que defendem ser contraproducente retirar recursos financeiros das administrações municipais no momento em que seriam essenciais para a implementação de ações de combate do desmatamento. Além disso, argumenta-se que os critérios ambientais não levariam em consideração as limitações dos municípios quanto à gestão e fiscalização de parcela significativa de seu território, sujeito a restrições decorrentes da delimitação, por parte da União e Estados-membros, de espaços territoriais especialmente protegidos, tais como as unidades de conservação.¹⁸

18 A validade de tais argumentos foi testada através de pesquisa empírica com os dados do investimento em gestão ambiental dos Municípios e possibilidades de ação em seu âmbito territorial (Fadel, 2017; Nóbrega, 2018), verificando-se falhas no engajamento ambiental municipal, ainda que diante de um repasse maior de recursos.

Apesar disso, em vista do objetivo central assumido pela política no Estado do Pará, de redução do desmatamento mediante o fomento à participação dos municípios no cumprimento do dever estatal de proteção ambiental, maior parcela de repasses deveria ser direcionada aos entes municipais provedores de serviços ecossistêmicos e não àqueles que registrem altas taxas de desmatamento, tais como os municípios prioritários (Ferreira, 2016). Do contrário, não haveria incentivo financeiro a um maior engajamento municipal no combate às causas do desmatamento, uma vez que tais municípios não seriam induzidos a implementar ações para se adequar aos indicadores que compõem o critério ecológico.

Ademais, embora se reconheça que os municípios enfrentam limitações fáticas e jurídicas à sua atuação no combate ao desmatamento, não há como se afastar o dever fundamental estatal de concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado – tarefa que deve ser desempenhada por todos os entes federativos, em cooperação, mediante a utilização de instrumentos como o próprio ICMS Verde.

5 Análise dos repasses financeiros aos municípios prioritários do estado do Pará

Como já exposto acima, o critério ecológico paraense tomou o lugar de parte do critério igualitário, que antes regia o repasse de 15% da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de forma anual, gradual e sucessiva.¹⁹

19 De acordo com o que dispõem os incisos do art. 3º do Decreto n. 775/2013, o cálculo e repasse da parcela da arrecadação do ICMS distribuída sob o ICMS Verde deve seguir os seguintes percentuais e cronograma: 2% referente ao ano-base 2012, calculado em 2013 e repassado em 2014; 4% referente ao ano-base 2013, calculado em 2014 e repassado em 2015; 6% referente ao ano-base 2014, calculado em 2015 e repassado em 2016; 8% referente ao ano-base 2015, calculado em 2016 e repassado em 2017. Assim, as etapas da divisão de receitas segundo o critério ecológico se verificam em momentos distintos: os dados referentes aos indicadores ambientais que compõem o critério ecológico são aferidos em determinado ano; no seguinte, é efetuado o cálculo dos índices de repasse de cada município; por fim, no ano subsequente os valores são repassados aos entes municipais.

A análise proposta neste estudo visou verificar o efeito financeiramente positivo ou negativo da introdução da política do ICMS Verde no Estado do Pará em relação aos municípios inscritos na lista dos considerados prioritários para ações de controle de desmatamento.

A metodologia utilizada consistiu em comparar os valores de ICMS efetivamente repassados aos municípios prioritários de 2014 até 2016,²⁰ sob os critérios ecológico e igualitário, e os valores que lhes seriam repassados no mesmo período exclusivamente sob o critério igualitário, caso a antiga forma de divisão de receitas ainda subsistisse. Para tanto, foram utilizados dados fornecidos pela Semas e Secretaria de Estado de Fazenda Pública [Sefa/PA], devidamente sistematizados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Valores repassados aos municípios prioritários (2014-2016), sob os critérios igualitário e ecológico.

MUNICÍPIOS	2014 Ecológico (2%) + Igualitário (13%)	2015 Ecológico (4%) + Igualitário (11%)	2016 Ecológico (6%) + Igualitário (9%)	Total 2014-2016
ALTAMIRA	2.000.925,87	2.060.440,03	3.338.404,73	7.399.770,63
ANAPU	2.128.506,33	2.566.484,75	2.869.044,86	7.564.035,94
CUMARU DO NORTE	2.087.006,30	2.444.436,83	2.645.894,92	7.177.338,05
ITUPIRANGA	2.041.092,88	2.365.755,32	2.568.485,03	6.975.333,23
MARABÁ	2.029.444,97	2.325.082,65	2.472.657,30	6.827.184,92
MOJU	1.888.461,14	2.080.906,72	2.142.355,23	6.111.723,09
NOVO PROGRESSO	2.151.210,51	2.351.441,71	2.490.408,43	6.993.060,65
NOVO REPARTIMENTO	1.998.246,48	2.289.154,88	2.480.750,93	6.768.152,29
PACAJÁ	1.932.758,55	2.150.691,21	2.274.291,97	6.357.741,73
RONDON DO PARÁ	1.887.982,58	1.798.894,30	1.722.951,15	5.409.828,03
STA M. DAS BARREIRAS	1.926.692,55	2.137.035,51	2.207.423,67	6.271.151,73
SÃO FELIX DO XINGU	2.252.829,91	2.800.502,49	3.189.703,63	8.243.036,03
SENADOR J. PORFÍRIO	2.255.414,81	2.791.921,02	2.793.047,35	7.840.383,18

Fonte: Sefa/PA, 2018; Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

²⁰ Não se incluiu na análise os municípios de Itaituba e Portel, visto que somente foram incluídos na lista do MMA em 2017.

Tabela 2. Valores que seriam repassados aos municípios prioritários sob o critério igualitário (2014-2016), caso não houvesse a introdução do critério ecológico.

MUNICÍPIOS	2014 Critério Igualitário (15%)	2015 Critério Igualitário (15%)	2016 Critério Igualitário (15%)	Total 2014-2016
ALTAMIRA	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
ANAPU	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
CUMARU DO NORTE	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
ITUPIRANGA	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
MARABÁ	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
MOJU	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
NOVO PROGRESSO	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
NOVO REPARTIMENTO	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
PACAJÁ	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
RONDON DO PARÁ	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
STA M. DAS BARREIRAS	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
SÃO FELIX DO XINGU	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34
SENADOR J. PORFÍRIO	1.888.142,35	2.028.473,13	2.084.077,86	6.000.693,34

Fonte: Sefa/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Ao comparar os dados constantes das duas tabelas, obtém-se as seguintes variações:

Gráfico 1. Variação percentual entre os valores que seriam repassados aos municípios prioritários sob o critério igualitário (2014-2016), caso não houvesse a introdução do critério ecológico, e os valores efetivamente repassados no período, sob os critérios igualitário e ecológico.



Fonte: Sefa/PA, 2018; Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Constata-se que, após a introdução do critério ecológico, no período entre 2014 e 2016, à exceção de Rondon do Pará, todos os municípios prioritários paraenses saíram beneficiados. O município de São Félix do Xingu obteve o maior aumento de receita, recebendo cerca de 32% a mais, sob os critérios ecológico e igualitário, do que receberia exclusivamente sob o critério igualitário. O único município prioritário que perdeu receitas com a introdução do ICMS Verde foi Rondon do Pará, nesse período inicial de implementação, embora Moju, Pacajá e Sta. Maria das Barreiras não tenham registrado aumentos expressivos.

Contudo, o gráfico acima não leva em consideração a participação do critério ecológico no valor total repassado a cada município prioritário. Deve-se observar que tais municípios não constituem um conjunto homogêneo, possuindo marcantes diferenças populacionais e econômicas que refletem na composição dos repasses financeiros a título de participação na arrecadação de ICMS. Por exemplo, o peso do critério ecológico no montante total repassado não é o mesmo para municípios de Marabá, que abriga a terceira maior cidade do estado em

população, com 233.462 habitantes, e Senador José Porfírio, com apenas 12.998 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2010).

Como anteriormente observado, os municípios de maior população e atividade econômica são, geralmente, os maiores beneficiários da distribuição de receitas com base no critério do valor adicionado fiscal, eis que em seus territórios se verifica maior ocorrência de situações realizadoras das hipóteses de incidência do ICMS. Além disso, a sistemática de distribuição de receitas da cota parte da arrecadação de ICMS entre os municípios no Estado do Pará inclui um critério populacional, correspondente a 5% do valor total do repasse. São fatores que contribuem para que a participação do critério ecológico na cota parte da arrecadação do ICMS que cabe ao município de Marabá seja reduzida, se comparada a de Senador José Porfírio.

Em vista disso, foi realizada nova análise, dessa vez considerando o valor total repassado aos municípios prioritários, conforme a tabela e gráfico a seguir:

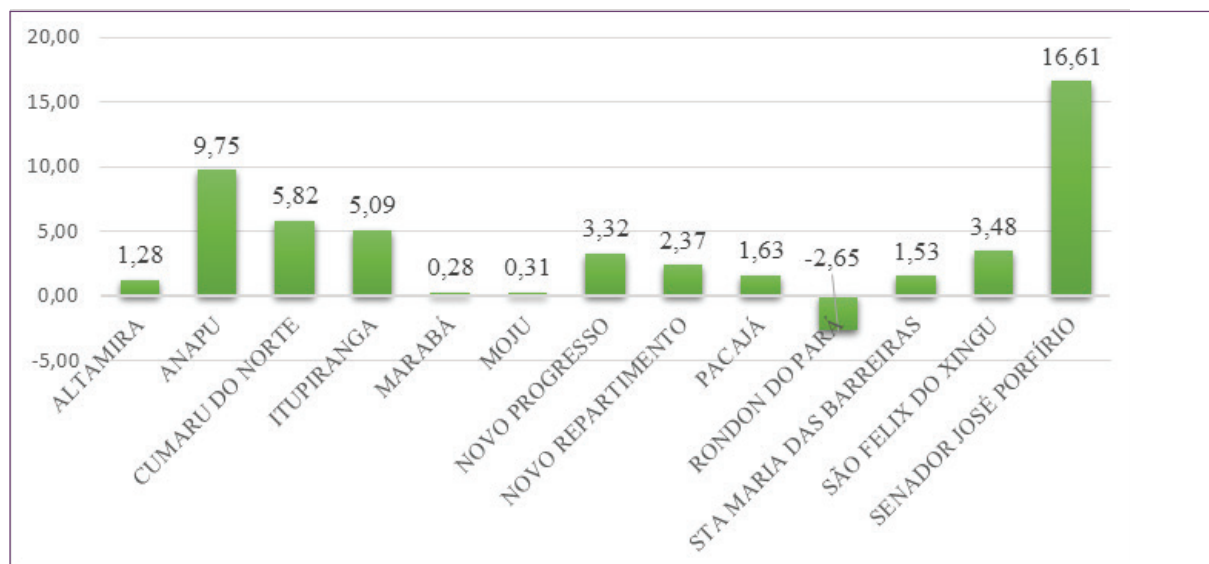
Tabela 3. Valor total repassado desde a introdução do critério ecológico (2014-2016), e o montante que seria repassado, caso não houvesse a introdução do critério ecológico.

MUNICÍPIOS	Total 2014	Total 2015	Total 2016	Total 2014-2016	Total 2014-2016 sem o critério ecológico
ALTAMIRA	30.089.436,51	37.194.083,26	43.691.389,46	110.974.909,23	109.575.831,94
ANAPU	4.712.803,31	6.036.736,03	6.845.655,49	17.595.194,83	16.031.852,23
CUMARU DO NORTE	6.344.158,30	7.205.136,55	7.852.369,53	21.401.664,38	20.225.019,66
ITUPIRANGA	5.256.588,30	6.815.669,71	8.053.712,34	20.125.970,35	19.151.330,46
MARABÁ	85.918.029,54	95.614.109,32	110.738.544,73	292.270.683,59	291.444.192,01
MOJU	9.063.083,28	12.657.672,31	13.892.653,79	35.613.409,38	35.502.379,62
NOVO PROGRESSO	9.063.083,28	10.320.871,27	11.476.540,09	30.860.494,64	29.868.127,33
NOVO REPARTIMENTO	8.700.559,95	11.099.804,96	13.288.625,36	33.088.990,27	32.321.531,32
PACAJÁ	5.981.634,97	7.399.869,97	8.859.083,58	22.240.588,52	21.883.540,12
RONDON DO PARÁ	6.887.943,30	7.205.136,55	7.651.026,73	21.744.106,58	22.334.971,89
STA MARIA DAS BARREIRAS	5.256.588,30	6.036.736,03	6.644.312,69	17.937.637,02	17.667.178,63
SÃO FELIX DO XINGU	19.032.474,90	22.589.076,75	24.966.508,27	66.588.059,92	64.345.717,23
SENADOR JOSÉ PORFÍRIO	3.806.494,98	4.478.868,67	4.630.884,59	12.916.248,24	11.076.558,40

Fonte: Sefa/PA 2018; Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Gráfico 2. Variação entre valor repassado desde a introdução do critério ecológico (2014-2016), e o montante que seria repassado, caso não houvesse a introdução do critério ecológico, considerando o valor total da cota parte de cada município.



Fonte: Sefa/PA, 2018; Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Assim como no gráfico anterior, percebe-se que, em geral, os municípios prioritários paraenses perceberam aumentos de repasses financeiros com a introdução do critério ecológico, à exceção de Rondon do Pará. Apesar de São Felix do Xingu ter, segundo o primeiro gráfico, obtido o maior aumento de receita, em valores absolutos, em cotejo com o montante total recebido no período, tal ganho se mostra menos expressivo. Por sua vez, o município de Senador José Porfírio experimentou aumento bastante significativo, de mais de 16% em relação ao valor da cota parte do ICMS que lhe caberia, caso não houvesse ocorrido a implementação do ICMS Verde, demonstrando a maior importância que o critério ecológico assume em municípios de menor população.

Dessa forma, conclui-se que, no período analisado (2014-2016), os municípios prioritários, em sua maioria, lograram aumentos de receitas transferidas, em razão da implementação do ICMS Verde. Ressalte-se, contudo, que, a partir de 2017, a repartição de receitas passou a observar os parâmetros constantes da Por-

taria Semas/PA n. 1.272/2016 e Decreto n.1.696/2017, resultando em alterações significativas.²¹ Surge, portanto, a necessidade de analisar qual o impacto que essa reconfiguração surtirá nos repasses financeiros a esse grupo de municípios.

²¹ Por exemplo, a Gestão Ambiental Municipal deixa de ser condição formal para a transferência de receitas e passa a compor o próprio critério ecológico como um dos fatores de dimensionamento dos repasses.

Desse modo, obteve-se os seguintes dados quanto ao ano de 2017:

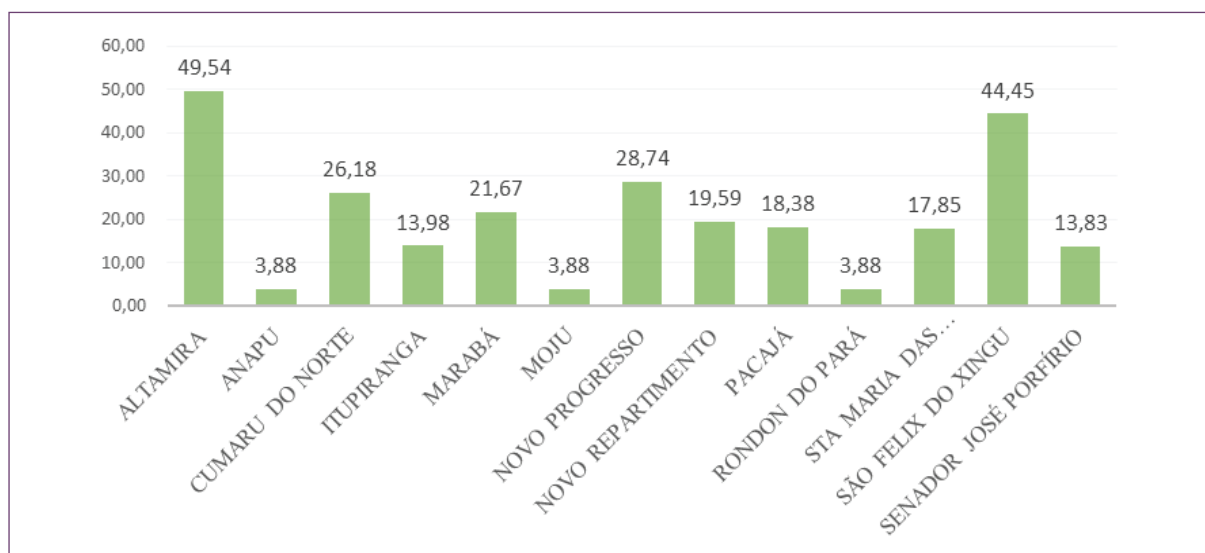
Tabela 4. Valores de repasse para os municípios prioritários no ano de 2017, sob os critérios igualitário e ecológico, e os valores que lhes seriam repassados, sem a introdução do critério ecológico.

MUNICÍPIOS	2017 – Critérios ecológico (8%) e Igualitário (7%)	Igualitário (15%)	2017 – TOTAL	2017 – TOTAL (sem o critério ecológico)
ALTAMIRA	4.234.358,52	2.136.576,63	43.893.830,35	41.796.048,46
ANAPU	2.222.739,14	2.136.576,63	6.358.452,06	6.272.289,55
CUMARU DO NORTE	2.894.250,97	2.136.576,63	8.614.676,99	7.857.002,65
ITUPIRANGA	2.483.751,54	2.136.576,63	8.614.676,99	8.267.502,08
MARABÁ	2.727.512,51	2.136.576,63	123.887.259,50	123.296.323,62
MOJU	2.222.738,23	2.136.576,63	12.306.681,40	12.220.519,80
NOVO PROGRESSO	2.998.196,09	2.136.576,63	12.511.792,77	11.650.173,31
NOVO REPARTIMENTO	2.656.970,72	2.136.576,63	13.332.238,19	12.811.844,10
PACAJÁ	2.617.613,53	2.136.576,63	10.460.679,20	9.979.642,30
RONDON DO PARÁ	2.222.736,42	2.136.576,63	9.024.899,70	8.938.739,91
STA MARIA DAS BARREIRAS	2.600.700,48	2.136.576,63	7.589.120,20	7.124.996,35
SÃO FELIX DO XINGU	3.846.243,32	2.136.576,63	27.074.699,10	25.365.032,41
SENADOR JOSÉ PORFÍRIO	2.479.595,32	2.136.576,63	4.307.338,49	3.964.319,80

Fonte: Sefa/PA, 2018; Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Gráfico 3. Variação entre os valores que seriam repassados aos municípios prioritários sob o critério igualitário em 2017, caso não houvesse a introdução do critério ecológico, e os valores estimados de repasse sob os critérios ecológico e igualitário, no mesmo ano.

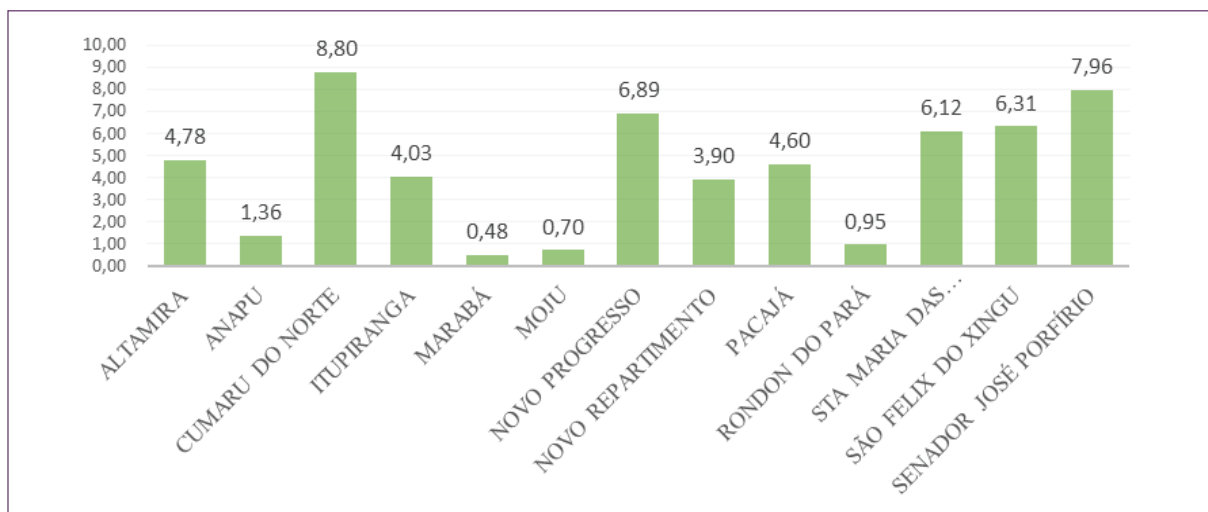


Fonte: Sefa/PA, 2018; Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Percebe-se que as alterações implementadas no ano de 2017 não alteraram o tratamento dispensado aos mu-

Gráfico 4. Variação entre valor estimado de repasse para 2017, e o montante que seria repassado, caso não houvesse a introdução do critério ecológico, considerando o valor total da cota parte de cada município.



Fonte: Semas/PA, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

nicipios prioritários nos primeiros anos de implementação do ICMS Verde. Todos os integrantes desse grupo perceberam repasses financeiros em patamar superior ao que receberiam sem a introdução do critério ecológico – incluído o município de Rondon do Pará, que saiu prejudicado, como visto, no período 2014-2016.

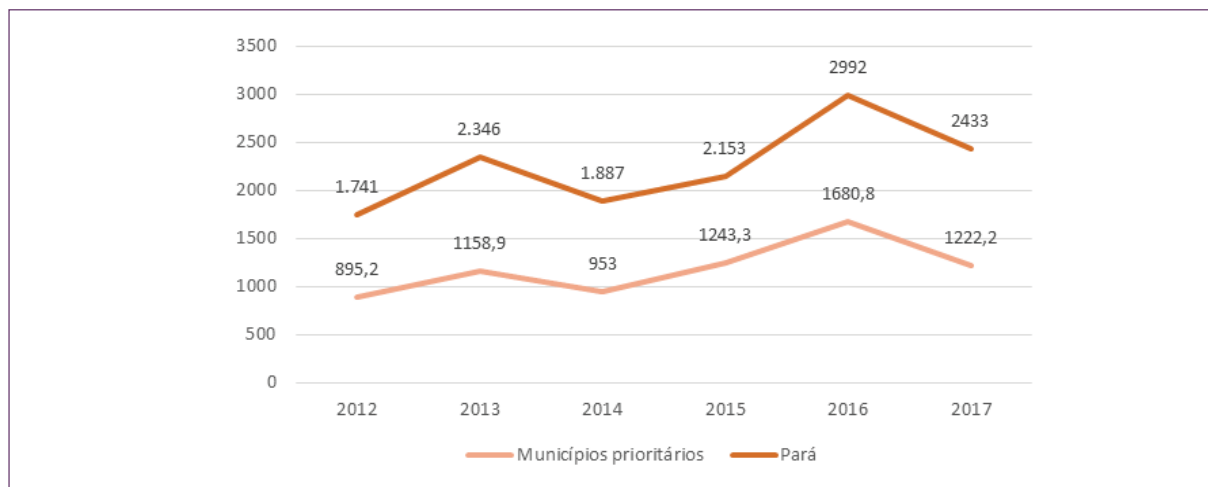
Além disso, a diferença em relação à forma de distribuição anterior à Lei Estadual nº 7.638/2012 será também mais expressiva, destacando-se os municípios de Altamira e São Felix do Xingu, que serão os maiores recebedores de recursos sob o critério ecológico em 2017, dentre todos os municípios paraenses, conforme índices divulgados pela Semas/PA (Pará, 2017). Ressalte-se que esses municípios apresentam

as maiores taxas de incremento de desmatamento no estado, desde o ano de 2012 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE], 2016).

Em que pese a vantagem financeira recebida pelos municípios prioritários com a introdução da política do ICMS Verde no Estado do Pará, é interessante observar que os indicadores de desmatamento em tais entes se mantiveram persistentemente altos desde a introdução política.

Conforme o gráfico abaixo, a participação do incremento de desmatamento nesses municípios em relação ao verificado em todo o estado manteve-se relativamente estável no período.

Gráfico 5. Evolução das taxas de incremento de desmatamento no Estado e nos municípios prioritários, em km² (2012-2017).



Fonte: Inpe, 2018.

Nota: dados trabalhados pelos autores.

Diante disso, ainda que a utilização da política do ICMS Verde no Estado do Pará seja relativamente recente, a manutenção de repasses consideráveis aos Municípios Prioritários e as elevadas taxas de desmatamento parecem indicar que a política, até o momento, não vem constituindo incentivo capaz de incrementar a participação dos entes municipais no combate ao desmatamento.

6 Conclusão

A partir da análise realizada ao longo do presente trabalho, observa-se que os impactos financeiros nos municípios prioritários decorrentes da implementação do ICMS Verde paraense não se harmonizam, até o presente momento, com os fundamentos teóricos da política, que foi implementada, no Pará, com o exposto intuito de contribuir para a redução das taxas de desmatamento.

Pelos dados apresentados, notou-se que os municípios que apresentaram as maiores taxas de desmatamento saíram beneficiados com a nova sistemática de repartição de receitas estabelecida pela Lei Estadual nº 7.638/2012, resultado prático que contraria as diretrizes básicas de compensação e incentivo da política, bem como seu objetivo central de redução do desmatamento no estado, mediante o fomento à participação municipal.

A contradição entre os resultados verificados e os fundamentos da política pode ser explicada, ao menos em parte, pela incapacidade dos indicadores que compõem o critério ecológico paraense em expor o uso inadequado da floresta amazônica – particularmente, em espaços territoriais especialmente protegidos e assentamentos de reforma agrária, muitos dos quais situados em municípios com altas taxas de desmatamento (Ferreira, 2016). Como os indicadores utilizados apresentam natureza predominantemente quantitativa, não são capazes de mensurar conflitos de uso da floresta existentes nesses espaços.

De fato, áreas que, quantitativamente, são computadas enquanto unidades de conservação passíveis de gerar efeitos positivos para a preservação ambiental, sofrem, na realidade, acirrado processo de degradação (Tupiassu & Oliveira, 2016), o qual permanece invisível aos indicadores utilizados pelo ICMS Verde.

Tal situação não foi alterada pelas modificações na sistemática de cálculo do repasse introduzidas em 2016, em que pese a justificativa de introdução de critérios qualitativos, visto que os municípios prioritários continuam a receber tratamento mais benéfico e, inclusive, passaram a auferir repasses financeiros ainda maiores.

No intuito de melhorar a análise qualitativa da realidade da degradação ambiental nos municípios para

fins de repasse do ICMS Verde, pesquisas indicam que seria preferível a adoção de modelos de indicadores multidimensionais e adequados ao ecossistema amazônico. A utilização do modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e dos indicadores selecionados pelo Processo de Tarapoto (Ferreira, 2016; Nóbrega, 2018), por exemplo, seriam estratégias interessantes para possibilitar que a política sirva de incentivo à adoção de condutas de preservação ambiental por parte dos entes municipais.

Em que pese o ICMS Verde ser apenas um dos instrumentos utilizados pelos entes públicos no combate ao desmatamento, o quadro de contínua degradação do ecossistema amazônico exige que se realize uma constante reavaliação estratégica, de modo a aproximá-la dos objetivos estabelecidos em sua concepção, bem como conformá-la a partir de seus fundamentos teóricos. Além disso, a introdução da nova metodologia de fixação do critério ecológico paraense é outro fator que reforça essa exigência, por demandar a observação dos efeitos práticos da alteração. Tal como qualquer política pública, é essencial que a conferência de sua adequação e eficiência na realização de seus objetivos se dê a partir de seus resultados concretos, sem descuidar de sua base teórica.

////////////////////////////////////

7 Referências

- Assunção, J., & Rocha, R. (2014). *Municípios Prioritários: Reputação ou Fiscalização?*. Climate Policy Institute. Recuperado em 15 outubro 2016 de <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2014/08/Munic%C3%ADpios-Priorit%C3%A1rios-Reputa%C3%A7%C3%A3o-ou-Fiscaliza%C3%A7%C3%A3o-Sum%C3%A1rio-Executivo.pdf>.
- Conti, J. M. (2001). *Federalismo Fiscal e Fundos de Participação*. São Paulo: Juarez de Oliveira.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm.
- Constituição do Estado do Pará* (1989). Recuperado de <http://pa.gov.br/downloads/ConstituicaoodoParateaEC48.pdf>.
- Decreto n. 775, de 26 de junho de 2013*. Regulamenta a Lei Estadual no 7.638, de 12 de julho de 2012. Recuperado de <https://www.semas.pa.gov.br/2013/06/27/d-e-c-r-e-t-o-no-775-de-26-de-junho-de-2013-publicado-no-doe-no-32-426-de-27062013>.
- Decreto n. 6.321, de 21 de dezembro de 2007*. Dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia, bem como altera e acresce dispositivos ao Decreto no 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6321.htm.
- Fadel, L. P. S. L. (2017). ICMS Verde paraense e municípios prioritários: análise da conformação da política a seus fundamentos teóricos e objetivo de redução do desmatamento. *Relatório Científico do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica*. Belém: UFPA.
- Ferreira, L. C. D. S. (2016). *ICMS Verde: um estudo sobre a adequação de seus indicadores à sustentabilidade amazônica*. 2016. 131 p. Dissertação (Mestrado em Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu*, Centro Universitário do Estado do Pará.
- Fonseca, A. et al (2015). *Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (julho de 2015) SAD*. Belém:

- Imazon. Recuperado em 15 outubro 2016 de http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/amazonia_legal/SAD%20Julho%202015.pdf.
- Fonseca, A. et al (2016). *Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (julho de 2016) SAD*. Belém: Imazon. Recuperado em 15 outubro 2016 de http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/amazonia_legal/SAD%20julho%202016.pdf.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010). *Censo demográfico 2010*. Recuperado em 15 outubro 2016 de <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=15&search=para>.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE] (2016). *Taxas anuais do desmatamento – 1988 até 2016*. Recuperado em 15 outubro 2016 de http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2016n.htm.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE] (2018). *PRODES municipal*. Recuperado em 11 junho 2018 de <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>.
- Lei Complementar nº 63, de 11 de janeiro de 1990*. Dispõe sobre critérios e prazos de crédito das parcelas do produto da arrecadação de impostos de competência dos Estados e de transferências por estes recebidos, pertencentes aos Municípios, e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp63.htm.
- Lei Estadual n. 7.638, de julho de 2012*. Dispõe sobre o tratamento especial de que trata o § 2º do art. 225 da Constituição do Estado do Pará. Recuperado em 15 outubro 2016 de https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/legislacao/estadual/Lei_Estadual_no_7.638_ICMS_VERDE.pdf.
- Lei Estadual n. 8.458 de 28 de dezembro de 2016*. Estima a receita e fixa a despesa do Estado do Pará para o exercício financeiro de 2017 e dá outras providências. Recuperado em 06 fevereiro de 2017 de <http://seplan.pa.gov.br/loa-2017>.
- Lévêque, F. (1999). Externalities, Collective Goods and the Requirement of a State's Intervention in Pollution Abatement. In: Lévêque, F. & Carraro, C., *Voluntary Approaches in Environmental Policy*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. London, Macmillan and Co.
- Ministério do Meio Ambiente [MMA] (2016). *Lista de Municípios Prioritários da Amazônia*. Recuperado em 15 outubro 2016 de <http://www.mma.gov.br/florestas/control-e-prevencao-do-desmatamento/plano-de-acao-para-amazonia-ppcdam/lista-de-municipios-prioritarios-da-amazonia>.
- Ministério do Meio Ambiente [MMA] (2016). *Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal*. Recuperado em 15 outubro 2016 de <http://www.mma.gov.br/florestas/control-e-prevencao-do-desmatamento/plano-de-acao-para-amazonia-ppcdam>.
- Neves, E. M. S.C. (2015). *O processo de municipalização da estratégia de prevenção e combate ao desmatamento na Amazônia: estudos de casos sobre municípios integrantes da Lista de Municípios Prioritários do Ministério do Meio Ambiente*. Climate and Land Use Alliance – CLUA. Recuperado em 15 outubro 2016 de http://municipiosverdes.com.br/files/999816d7a617e650c796109566e1337c/3def184ad8f4755ff269862ea77393dd/Estudo_%20Processo%20de%20municipaliza%C3%A7ao%20combate%20ao%20desmatamento%20na%20Amazonia.pdf.
- Nóbrega, B. M. (2018) *O ICMS Verde como instrumento e equidade intraestadual no Pará*. Dissertação (Mestrado em Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu*, Centro Universitário do Estado do Pará.
- Oliveira, A. C. (2014). *Icms ecológico e desenvolvimento: análise dos Estados de Rondônia, Tocantins, Ceará e Pará*. Dissertação (Mestrado em Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu*, Centro Universitário do Estado do Pará.
- Pigou, A. C. (1929). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan and Co.
- Porfírio, N. D. F., Jr. (2004). Federalismo, tipos de Estado e conceito de Estado Federal. In: Conti, J. M. (org.). *Federalismo Fiscal*. Barueri.
- Portaria do Ministério do Meio Ambiente n. 411, de 7 de outubro de 2013*. Dispõe sobre os requisitos de 2013 para que os municípios listados pelas Portarias nº 28, de 24 de janeiro de 2008, 102, de 24 de março de 2009, 66, de 24 de março de 2010, 175, de 24 de maio 2011 e 323, de 28 de setembro de 2012 do Ministério do Meio Ambiente passem a integrar a lista de municípios com desmatamen-

- to monitorado e sob controle. Recuperado em 15 outubro 2016 de http://www.mma.gov.br/images/noticias_arquivos/pdf/2013/outubro_13/materia_11_10_cinco_municipios_deixam_listados_que_mais_desmatam_na_amazonia_link_dou.pdf.
- Portaria Semas/PA n. 1.272 de 21 de Julho de 2016. Publica os dados, informações e índices definitivos referentes ao repasse do ICMS Verde aos municípios e dá outras providências. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Recuperado em 06 fevereiro 2017 de <https://www.semas.pa.gov.br/2016/07/22/portaria-no-1272-de-21-de-julho-de-2016>.
- Portaria Semas/PA nº 1.310 de 03 de agosto de 2017. Publica os dados, informações e índices definitivos referentes ao repasse do ICMS Verde aos municípios e dá outras providências. 2017a. Disponível em: < <https://www.semas.pa.gov.br/2017/08/07/portaria-n1310-de-0382017-publicada-no-doe-n33432-de-7817-pag-38-e-39/>>. Acesso em 15 jun. 2017.
- Scaff, F. F., & Tupiassu, L. V. C. (2005). Tributação e Políticas Públicas: O ICMS Ecológico. In: TORRES, H. T. (Org.), *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, p. 724-748.
- Secretaria de Estado da Fazenda (Sefa/PA). *Repasse de ICMS aos Municípios*. Recuperado em 01 junho 2018 de <http://www.sefa.pa.gov.br/index.php/receitas-despesas/tesouro/icms/534-repasse-icms>.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2016). *Diretrizes metodológicas e detalhamento dos critérios de repasse do ICMS Verde no Estado do Pará: porção municipal*. Recuperado em 20 novembro 2016 de https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/NOVA-METODOLOGIA_1.pdf.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2018). *Valores de repasse*. Recuperado em 20 novembro 2016 de <https://www.semas.pa.gov.br/icms-verde/valores-de-repasse/>.
- Silva, J. A. (2015). *Curso de Direito Constitucional Positivo*. 38. ed. São Paulo: Malheiros.
- Tupiassu, L. V. C. (2006). *Tributação ambiental: a utilização de instrumentos econômicos e fiscais da implementação do direito ao meio ambiente saudável*. Rio de Janeiro: Renovar.
- Tupiassu, L. V. C. (2010). Desenvolvimento econômico sustentável e tributação ambiental: breves fundamentos e perspectivas de estudo. In: Dias, J. C. & Filho, P. K. (Coords.), *Direitos fundamentais, teoria do direito e sustentabilidade*. São Paulo: Método; Belém: Cesupa, 2010, p. 107-126.
- Tupiassu, L. V. C., & Oliveira, A. C. (2016). ICMS Verde para a redução do desmatamento amazônico: estudo sobre uma experiência recente. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 277-306.
- Tupiassu, L. V. C. & Haber, L. M. (2014). Quota-parte do ICMS e Desenvolvimento Sustentável: A nova Lei do ICMS Ecológico no Estado do Pará. In: Dias, J. C.; Gomes, M. A. M., *Direito e Desenvolvimento*. São Paulo: Método, p. 295-312.
- Whately, M. (2013). *Programa Municípios Verdes: lições aprendidas e desafios para 2013/2014*. Belém/PA. Governo do Estado. Programa Municípios Verdes. Recuperado em 15 outubro 2017 de http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/files/999816d7a617e650c796109566e1337c/d67d8ab4f4c10bf22aa353e27879133c/PMV_Li%C3%A7%C3%B5es%20Aprendidas%20e%20desafios%20para%202013_2014.pdf.
- Data de submissão/*Submission date*: 27.04.2017.
- Data de aceitação para publicação/*Acceptance date*: 19.06.2018.



Autonomia x equidade: o dilema da utilização do critério gestão ambiental no ICMS ecológico paraense

Autonomy x equity: the dilemma of the use of the environmental management criteria on the ecological value added tax

Lise Tupiassu*

Universidade Federal do Pará (Brasil)

lisetupiassu@gmail.com

Gisleno Cruz**

Universidade Federal do Pará (Brasil)

gisleno.augusto@gmail.com

Jean-Raphaël Gros-Désormeaux***

Université des Antilles et de la Guyane (França)

jrmgrosdesormeaux@yahoo.fr

Como citar este artigo/How to cite this article: TUPIASSU, Lise; CRUZ, Gisleno; GROS-DÉSORMEAUX, Jean-Raphaël. Autonomia x equidade: o dilema da utilização do critério gestão ambiental no ICMS ecológico paraense. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 151-182, jan./abr. 2019. doi: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v10i1.23816

* Professora da Universidade Federal do Pará e do Centro Universitário do Estado do Pará (Belém - PA, Brasil). Doutora em Direito Público pela Université Toulouse 1 - Capitole. Mestre em Direito Tributário pela Université Paris I - Panthéon-Sorbonne. Mestre em Instituições jurídico-políticas pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Direito Público pela Université de Toulouse I – Capitole. Coordenadora da Rede de Pesquisa Junction Amazonian Biodiversity Units - Research Network Program - JAMBU-RNP e dos Grupos de Pesquisas Biodiversidade, Sociedade e Território na Amazônia - BEST AMAZÔNIA e Tributação Ambiental e Desenvolvimento. E-mail: lisetupiassu@gmail.com

** Mestrando em Direitos Humanos pela Universidade Federal do Pará (Belém - PA, Brasil). Membro do grupo de pesquisas Biodiversidade, Sociedade e Território na Amazônia - BEST AMAZÔNIA. E-mail: gisleno.augusto@gmail.com

*** Doutor em Geografia pela Université des Antilles et de la Guyane (Schœlcher - Martinica, França). Pesquisador do Centre National des Recherches Scientifiques – CNRS e do Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales – LC2S. Coordenador da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program – Jambu RNP. E-mail: jrmgrosdesormeaux@yahoo.fr.

Recebido: 06/05/2018

Aprovado: 27/04/2019

Received: 05/06/2018

Approved: 04/27/2019

Resumo

O presente trabalho problematiza a inserção da gestão ambiental local na lógica do ICMS Ecológico adotado no Estado do Pará. Considerando o ICMS Ecológico como uma política voltada à implementação do direito ao meio ambiente, o trabalho busca compreender e analisar criticamente, sob a ótica da autonomia municipal, como o Pará valoriza e remunera, dentro da referida política de incentivo financeiro, o engajamento municipal quanto à gestão ambiental. O estudo realiza abordagem original pautada em análise bibliográfica, normativa e de dados secundários obtidos em fontes oficiais, de modo a realizar um estudo de caso voltado a comparar as informações sobre o engajamento dos municípios paraenses na gestão ambiental e seus efeitos para a distribuição de recursos do ICMS com base em tal critério, tendo em conta a conceituação e evolução normativa daquele instituto. Através de pesquisa exploratória junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, foi possível ter acesso a instrumentos jurídicos de municipalização da gestão ambiental, que conduzem à análise documental para identificação de um dilema entre a necessidade de se respeitar a autonomia municipal na gestão ambiental e a quebra de equidade resultante na forma de aferição de tal critério para fins de repartição dos recursos de ICMS pertencente aos municípios. Ao final, o estudo oferta sugestões para a otimização de tal aplicação.

Palavras-chave: política ambiental; gestão ambiental; federalismo fiscal ambiental; autonomia municipal.

Abstract

The present work problematizes the insertion of the local environmental management in the logic of the Ecological Value Added Tax (E-ICMS) in Pará's state. Considering E-ICMS as a policy turned to implement the human right to environment, this work seeks to understand and make a critical analysis of how the State of Pará values and pays, within this financial incentive policy, municipal engagement regarding environmental management, taking into account municipal autonomy. The work makes an original analysis based on bibliography, law and official data investigation, to build a case study comparing information about municipal act in environmental policy and the transfer of values to local entities based on the criterion of environmental management. Through exploratory research with the State Department of Environment, it was possible to have access to legal instruments of municipalization of environmental management, which lead to documentary analysis to identify a dilemma between the necessity of respecting the municipal autonomy in environmental field and the lack of equality coming from using this criterion fixed to transferring money to them. And the end some suggestions are made to optimize the working mechanism.

Keywords: *environmental policy; environmental management; environmental fiscal federalism; municipal autonomy.*

Sumário

1. Introdução. 2. ICMS Ecológico para concretização do Direito ao meio ambiente equilibrado. 3. A autonomia municipal para a gestão ambiental na dogmática jurídica nacional e estadual 4. Inconsistências na aferição da gestão ambiental enquanto critério do ICMS Ecológico paraense. 5. Conclusão.

1. Introdução

A Constituição Federal brasileira assegura a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Nessa perspectiva, a norma constitucional atribuiu a todos os entes da federação a competência comum de proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, competência essa concretizada através da atividade de gestão ambiental.

O exercício pelos entes federados da gestão ambiental é resultado, portanto, da repartição de competências constitucionalmente estabelecida no sistema federativo brasileiro e, em grande medida, refere-se à capacidade de os entes políticos atuarem no poder de polícia ambiental, incluindo o licenciamento ambiental das atividades desenvolvidas em seu âmbito territorial.

A Lei da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, Lei nº 6.938/81 – inserida no ordenamento jurídico pátrio antes mesmo da Constituição de 1988, já elencava União, Estados, Distrito Federal e municípios no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente, buscando estabelecer caminhos para a descentralização da gestão ambiental da esfera federal para as esferas mais locais, considerando que, até então, as ações dos entes federativos eram muito tímidas e fragmentadas, apresentando, como maior obstáculo, a ausência de delimitações exatas sobre o exercício de tal competência comum.

Tendo em vista que os conflitos interfederativos oriundos da ausência de critérios claros para a atuação de cada ente na seara ambiental prejudicam fortemente a concretização de tal direito fundamental, e no

intuito de conferir maior regulamentação à atuação cooperativa entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência ambiental surge a Lei Complementar 140/2011, a qual impulsiona sobremaneira o exercício da autonomia local no âmbito da gestão ambiental.

Diante da importância do robustecimento das estruturas de gestão ambiental local, sua melhor configuração vem sendo estimulada a partir da construção de incentivos econômicos através de diversas políticas públicas, tais como a do ICMS Ecológico adotada no Estado do Pará.

O ICMS Ecológico, conhecido no Pará como ICMS Verde, é uma política originária do Paraná, adotada no Estado do Pará em 2012, a partir da inserção de critérios ambientais na repartição da receita do Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e alguns serviços – ICMS pertencente aos municípios conforme dicção do art. 158 da Constituição Federal. Voltada igualmente à concretização do direito ao meio ambiente equilibrado, dentre outros critérios de repasse, o ICMS Ecológico paraense distribui recursos aos municípios conforme a capacidade de exercício da gestão ambiental.

Conforme mencionado há pouco, o exercício da gestão ambiental no âmbito da repartição federativa de competências no Brasil padece da ausência de contornos claros, tendo sido historicamente dificultosa sua implementação no âmbito local. Diante disso, o problema central deste artigo consiste em identificar quais as implicações da adoção de tal critério enquanto elemento de mensuração para fins de repartição de recursos financeiros.

Nessa perspectiva, este texto busca compreender e desvelar alguns aspectos obscuros em torno do que se entende por gestão ambiental local, enfatizando e analisando criticamente os efeitos de sua utilização enquanto critério para a repartição dos valores de ICMS Ecológico, estudando especificamente o caso do Estado do Pará.

Utilizando análise bibliográfica e documental, o estudo descreve, na primeira seção, a política do ICMS Ecológico enquanto instrumento para a consecução do direito ao meio ambiente equilibrado, explicitando as características do ICMS Verde paraense.

Tratar-se-á, em seguida, a perspectiva dogmática jurídica acerca da competência para fins de licenciamento ambiental local e sua correlação com a gestão ambiental, dentro da lógica de municipalização dessas ações,

fornecendo-se destaque ao recorte metodológico limitado à legislação estadual do Pará, evitando-se a expansividade que o tema tende a apresentar.

Por último, após compreensão teórica do tema, analisar-se-á, sob o ponto de vista empírico, a partir de dados oficiais disponíveis acerca do exercício da gestão ambiental municipal no Pará, os principais aspectos controvertidos que envolvem o uso desse critério como elemento de aferição para o ICMS Verde, com destaque para o dilema existente entre a autonomia municipal e a equidade em sua utilização para repartição de recursos financeiros.

2. ICMS ecológico para concretização do direito ao meio ambiente equilibrado

O meio ambiente ecologicamente equilibrado é consagrado pelo art. 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988 – CF/88 como “bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Tal dispositivo constitucional inaugura um verdadeiro “Estado de Direito Ecológico” (ALEXY, 1999) albergando o direito ao meio ambiente equilibrado, caracterizado como um direito difuso, de terceira dimensão¹, que supera a esfera jurídica individual pela indeterminabilidade dos sujeitos, inclusive reconhecido como tanto pelo Supremo Tribunal Federal, no acórdão do MS-22164/SP, aplicando os termos do art. 5º, §2º da CF/88 para definir que os direitos fundamentais superam o rol dessa norma e encontram-se espalhados pelo texto constitucional (MILARÉ, 1999, p. 38).

Trata-se de um incremento da concepção de meio ambiente, enquanto elemento de dignidade da pessoa humana, de relevo internacional, sendo reflexo dos princípios consagrados na Declaração de Estocolmo de 1972, que, apesar da ausência de força coercitiva – *soft law* – produz uma influência inegável na produção normativa interna, resultante da “dinâmica ondulatória”, definida por Tupiassu-Merlin (2013, p. 7;36) como um o movimento contínuo de vai-e-vem entre as ordens jurídicas de

¹ A expressão “dimensão” é tecnicamente mais bem aceita pela doutrina que a tradicional expressão “geração”, aceita inicialmente, a qual tende a revelar, equivocadamente, um entendimento de superação de direitos, quando, em verdade, o correto seria o acréscimo deles. (BONAVIDES, 2006, p. 572)

positivação internacional e nacional de influência e conformação recíprocas, sendo extremamente presente na órbita de direito ambiental.

Na perspectiva de Alexy (2008, p. 443), em verdade, esse direito é muito mais do que um direito difuso, por representar um feixe de direitos que expressa todas as dimensões fundamentais básicas. A proteção ao meio ambiente exige tanto um fazer quanto um não-fazer, individual e estatal, além de ser uma obrigação difusamente consagrada.

Nenhum direito fundamental, nem mesmo os considerados de primeira dimensão, ocorrem tão somente por uma não interferência estatal, porque, mesmo para isso, o Estado deve dispor de um aparato próprio que assegure a não interferência entre indivíduos ou agentes estatais (SCAFF, 2001, p. 91).

Segundo Tupiassu-Merlin (2014, p. 243):

E é justamente em função disso tudo que o direito ao meio ambiente não é nem um direito pertencente exclusivamente à primeira geração de direitos fundamentais, nem à segunda. Ele pertence à terceira geração de direitos fundamentais. Essa qualificação – ainda que apresente pontos negativos, segundo alguns autores – não é indiferente. Ao se qualificar o direito ao meio ambiente como um direito de terceira geração, está-se incluindo-o como um “direito de síntese”. Ele não se resume a um direito fundamental social, nem a um simples objetivo constitucional, tampouco a uma liberdade protegida... trata-se de um direito que apresenta uma dimensão individual, mas também coletiva, uma dimensão positiva, mas também negativa e, enfim, uma dimensão subjetiva como direito, mas também objetiva, como dever do Estado e dos membros da coletividade.

Dentro dessa lógica, a um direito fundamental corresponde também um dever fundamental (NABAIS, 2009, p. 53). Muitas vezes, porém, a doutrina (SILVA, 1999, p. 82-83; BARROSO, 2010, p. 250), ao classificar a eficácia das normas constitucionais em plena, contida e limitada, aloca as normas veiculadoras de princípios como normas de eficácia limitada, que dependem de regulamentação por normas infraconstitucionais para terem eficácia plena. Significa que sua aplicabilidade seria mediata ou diferida.

Nesse contexto, autores como Silva (1999, p. 82-83) elencam o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado como uma norma programática que, para fins de concretização, dependeria de normas

infraconstitucionais, sob suposta discricionariedade do legislador em regulamentar e do gestor em alocar recursos públicos para esse fim.

Contrária e acertadamente, Scaff (2005, p. 06) aduz, ao tratar de planejamento orçamentário e concretização de direitos humanos, que não é dado ao legislador e administrador público um amplo poder de conformação para agir sob sua estrita discricionariedade, pois ela se submete aos ditames da Supremacia da Constituição, especialmente do seu art. 3º. Segundo o autor:

Por outras palavras, não há total e completa Liberdade (e conformação) do Legislador para incluir neste sistema de planejamento o que bem entender. O legislador e muito menos o administrador não possuem discricionariedade ampla para dispor dos recursos como bem entenderem. Existem vários tipos de limites a esta Liberdade do Legislador para utilizar os recursos públicos. Ela é conformada pela Supremacia da Constituição (SCAFF, 2005, p. 06).

Significa que recai sobre o legislador e o gestor público a obrigatoriedade de atingir os objetivos constitucionalmente dispostos.

É dentro deste cenário de busca de concretização do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado que se estabeleceu o ICMS Ecológico (TUPIASSU-MERLIN, 2009; LOUREIRO, 2002, p. 53), denominado no Estado do Pará de ICMS Verde, consistindo em uma política pública ambiental que altera os critérios para repartição aos municípios da quota-parte que lhes cabe do ICMS, segundo critérios ambientais.

O ICMS Ecológico é uma política pública voltada para a compensação e incentivo de externalidades positivas (MANKIW, 2009, p. 204) produzidas no território municipal, tais como a preservação de áreas verdes ou de mananciais de água que abastecem uma cidade

O uso de instrumentos tributários para o tratamento das externalidades ambientais é comumente utilizado, por meio da aplicação da extrafiscalidade para fins de desincentivo de condutas poluentes e internalização de externalidades negativas, finalidade essa que escapa da função fiscal tradicional (GOMES; COELHO, 2017).

O ICMS Ecológico, porém, não se constitui em um instrumento de tributação ambiental *stricto sensu*, mas sim no uso do federalismo fiscal com

fins ambientais (TUPIASSU, 2006), alocando-se na seara da repartição tributária constitucional.

Esta política se originou no Estado do Paraná, onde os municípios que possuíam Unidades de Conservação e mananciais hídricos em seus territórios sentiam-se prejudicados na repartição do imposto em questão. Isso porque a CF/88 prevê, no art. 158, parágrafo único, I, que 75% do valor repassado aos municípios ocorre de acordo com o Valor Adicionado Fiscal - VAF, privilegiando-se os municípios mais desenvolvidos economicamente em detrimento daqueles com limitações exploratórias pela política ambiental praticada, gerando o agravamento das distorções inter-regionais e um desincentivo à proteção ao meio-ambiente. (LOUREIRO, 2002. p. 53),

Nesse contexto, o ICMS Verde, implantado no Estado do Pará pela Lei Estadual nº 7.638/2012, é uma política de caráter compensatório e, simultaneamente, incentivador, ao prever que parcela – especificamente 8% do total – da repartição dos 25% de ICMS municipal se dará por critérios ambientais (TUPIASSU-MERLIN; OLIVEIRA, 2016, p. 285). O critério eleito pela norma paraense privilegia a existência de áreas protegidas no território municipal, bem como a atuação do ente local em sua implementação e gestão.

A Lei Estadual paraense nº 7.638/2012 estipula, ainda, em seu art. 3º, um requisito administrativo-formal, que seria a necessidade de desenvolvimento nos municípios de um Sistema Municipal do Meio Ambiente - SMMA para que tenham acesso ao montante do ICMS Ecológico. O Sistema deve ser composto por Conselho Municipal do Meio Ambiente, Fundo Municipal do Meio Ambiente, órgão público administrativo executor da Política Nacional do Meio Ambiente com recursos suficientes para implantação do Plano Municipal do Meio Ambiente.

O Decreto Estadual nº 1.696/2017, que atualmente regulamenta a política no Estado, define, em seu art. 4º, quatro fatores para o cálculo dos índices de repasse do ICMS Verde. São eles: regularização ambiental, gestão territorial, estoque florestal e capacidade de exercício da gestão ambiental.

A gestão ambiental, portanto, embora tenha sido estabelecida pela Lei nº 7.638/2012 como um verdadeiro requisito para o recebimento dos recursos oriundos do ICMS Verde paraense, representa, na atualidade, um critério que influencia na mensuração do quantum de repasses a ser recebido por cada município (MOURA, 2017).

A escolha da capacidade de gestão ambiental como critério de composição do índice de repasse de ICMS é novidade trazida pelo Decreto Estadual nº 1.696/2017, e mostra-se como fator relevante para conferir equidade e validade ambiental da política (NÓBREGA, 2018. p. 84-87), incentivando os municípios a atuarem no licenciamento ambiental, conforme será visto, mas também na fiscalização e monitoramento ambientais, decorrentes e interligados entre si.

Curioso, porém, é verificar que a noção e a própria mensuração do que significa a gestão ambiental municipal encontram-se revestidas de um certo número de complexidades, cuja compreensão demanda estudo minucioso, perpassando pela análise da repartição de competências constitucionalmente prevista, e seu tratamento normativo conforme se verá a seguir.

3. A autonomia municipal para a gestão ambiental na dogmática jurídica nacional e estadual

Pela leitura do art. 4º, IV do Decreto Estadual Paraense nº. 1.696/2017, a Capacidade de Exercício da Gestão Ambiental, como fator para o cálculo do ICMS Verde, define-se pela análise das condições de o município exercer seu poder de polícia ambiental, especialmente para fins de licenciamento de impacto local:

Art. 4º O repasse do ICMS Verde aos municípios, a partir do ano de 2017, será estabelecido de acordo com as dimensões dos indicadores ambientais constantes neste Decreto, a partir da seguinte forma: [...] IV – o Fator 4, denominado de Fortalecimento da Gestão Ambiental Municipal, representa a dimensão que mede a capacidade de exercício da gestão ambiental municipal para licenciamento de impacto local, fiscalização e outras atividades, e é composto por uma única variável (Capacidade de Exercício da Gestão Ambiental).

A compreensão da forma de atuação municipal quanto ao licenciamento ambiental é medida imprescindível para o entendimento desse fator.

A Lei nº 6.938/81 previu instrumentos de controle e gerenciamento do uso dos recursos ambientais, sendo que, dentre eles, consta o licenciamento ambiental, conforme o art. 9º, IV.

Souza e Zuben (2012, p. 14) aduzem que:

o licenciamento ambiental é fruto do poder de polícia da administração e um instrumento inserido na política nacional do meio ambiente como modo de controlar as atividades econômicas que causam, ou podem causar, degradação ao meio ambiente.

Percebe-se que o poder de polícia é inerente à própria atividade de licenciamento ambiental.

O poder de polícia consiste na limitação ou disciplina de direito, interesse ou liberdade, concernente “à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado”, enfim, “ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos”, conforme dispõe o art. 78 do CTN.

No tocante ao meio ambiente, o denominado “poder de polícia ambiental” age através de ordens e proibições, consentimentos, fiscalização e sanção, envolvendo atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (MACHADO, 2013, p. 385).

De acordo com o artigo 23, inciso VI da Carta Magna, a competência administrativa em matéria ambiental é comum, ou seja, a União, Estados, municípios e Distrito Federal podem atuar administrativamente no que concerne à proteção e ao exercício do poder de política ambientais. No entanto, o mesmo artigo, em seu parágrafo único, prevê a necessidade de leis complementares para fixar normas de cooperação entre estes entes.

Os riscos dessa atuação comum são destacados por Moreira Neto (1992, p. 126):

Se, por um lado, pode-se destacar o cuidado sistemático em cercar um interesse relevante de toda sorte de competências, voltadas a seu atendimento, como é exatamente o caso que nos ocupa, da competência para o trato legislativo e administrativo da matéria ambiental, por outro lado fácil é constatar-se que esse cuidado acaba conduzindo a cumulações, superposições, contradições e conflitos, que suscitam, paralelamente ao

problema substantivo, não raro, intrincados problemas formais de definição de competência.

Frente a esse desafio, coube inicialmente ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA detalhar a atuação dos entes federados quanto ao licenciamento ambiental através da Resolução nº 237/1997, conforme atribuição conferida pelo art. 8º, I da PNMA.

Um dos critérios utilizados pela Resolução nº 237/97 para indicar o ente competente para o licenciamento era relacionado ao alcance dos impactos ambientais diretos do empreendimento. O licenciamento seria de competência do órgão ambiental municipal apenas se o impacto direto fosse meramente local.

Dentro disto, de acordo com Thomé (2015, p. 259), há diversas acepções sobre o “impacto direto”, podendo o mesmo ser entendido como a área diretamente afetada pelo empreendimento, compreendendo apenas os ambientes naturais alterados pelo projeto. Por outro lado, há quem considere importante que a área de influência direta corresponda a todas as áreas impactadas pelas ações do projeto. Sendo assim, mostra-se complexa a tarefa de delimitar os impactos ambientais, o que acaba por gerar mais conflitos de competência. As dúvidas, com a ocorrência de sobreposição de atuação dos entes, eram uma constante (LOPES; CARVALHO, 2016, p. 441).

Quadro 1 – Comparativo das exigências por impacto ambiental direto propostas pela Resolução nº 237/97 do CONAMA por esfera de competência.

União	Estados	Municípios
Art. 4º - Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental, a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber:[...] III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;	Art. 5º - Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades: [...] III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios;	Art. 6º - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o objetivo de sanear esses conflitos e com fulcro no art. 23, parágrafo único da CF/88, foi aprovada a Lei Complementar nº 140/2011, para a cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e municípios, nas ações administrativas decorrentes da proteção ao meio ambiente, especialmente quanto ao licenciamento ambiental.

Sendo assim, atualmente, a Lei Complementar nº 140/2011 é responsável por dispor acerca do processo de descentralização do licenciamento ambiental em todas as esferas, inclusive quanto a atribuição de cada ente (SOUZA; ZUBEN, 2012, p. 29).

Sob a égide da repartição de competências verticais em um modelo de federalismo cooperativo, a Lei Complementar nº 140/2011 tem papel relevante dentro da relação entre os entes parciais não soberanos – União, Estados, Distrito Federal e municípios – quanto à proteção do meio ambiente, que é impulsionada, no Estado do Pará, pela política de repasse da quota-parte do ICMS baseada nesta sistemática.

Relembra-se que foi tratado inicialmente, a Lei Complementar nº 140/2011 foi aprovada com o intuito de evitar conflitos intergovernamentais no licenciamento ambiental. Para Farias (2017), a Lei Complementar nº 140/2011 trouxe inovações em relação à Resolução nº 237/97 do CONAMA no que se refere ao licenciamento municipal, uma vez que dispõe expressamente sobre a competência administrativa dos municípios na esfera ambiental. Considerando-se a dificuldade de definir o impacto ambiental direto, esta lei, em seu artigo 9º, prevê que esta definição deve ser realizada pelos respectivos Conselhos Estaduais do Meio Ambiente, considerando os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade.

No Estado do Pará, a regulamentação, pós Lei Complementar nº 140/2011, deu-se através de Resolução nº 116/2014 do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA/PA, que dispôs, em seu Capítulo II, quais são as condições mínimas que os municípios devem atender para serem considerados capacitados para o exercício da gestão ambiental, especificamente com a possibilidade de assumirem o papel de licenciadores ambientais locais.

Essas condições, inclusive, devem ser submetidas à avaliação pela Secretaria de Estado, conforme dispõe o art. 11, §1º do citado diploma, ao aduzir que:

Art. 11. O município poderá solicitar à Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA, o Atestado de Órgão Ambiental Capacitado, mediante apresentação dos documentos comprobatórios do atendimento das exigências constantes desta Resolução.

§ 1º A SEMA, verificando o atendimento de todas as condições e requisitos previstos nos artigos 8º, 9º e 10, emitirá o Atestado de Órgão Ambiental Capacitado ao município para o exercício de licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades de impacto ambiental local, nos termos estabelecidos na presente Resolução

A atual Resolução n.º 120/2015 do COEMA/PA, em seu artigo 8º, previu também uma série de recomendações para a gestão local, seguindo em grande medida a resolução anterior, excluindo, porém, o papel verificador da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará - SEMAS, para fins de reconhecimento da capacidade do município à gestão ambiental. Suprime-se, portanto, a fiscalização estadual acerca das condições de gestão ambiental exercidas pelos municípios.

O art. 12 da Resolução n.º 120/2015 do COEMA/PA confere aos municípios o direito de se autodeclararem aptos ou não à gestão ambiental, informando se cumprem ou não os requisitos, devendo o COEMA, órgão destinatário do pedido, informar a Secretaria de Estado para que atualize a lista, conforme transcrição a seguir, *ipsis litteris*.

Art. 12. Caberão aos municípios informar, ao COEMA, que estão exercendo a gestão ambiental municipal, nos termos do art. 8º desta Resolução.

Parágrafo único. A SEMAS manterá atualizada a Lista Oficial dos Órgãos Ambientais Municipais Capacitados ao exercício da gestão ambiental municipal, o qual será divulgada no endereço eletrônico da SEMAS, conforme informações repassadas pelo COEMA.

Dentro desse cenário comparativo, percebe-se, então, que o que se compreende atualmente como aptidão para gestão ambiental local, conforme já vinha destacado na Resolução nº 116/2014, no art. 11, §1º, é “o exercício de licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades de impacto ambiental local”, o que pode ser também encontrado no art. 9º, §2º da Resolução nº 120/2015.

Os municípios considerados aptos à gestão ambiental local são aqueles que simplesmente informam cumprir os requisitos do art. 8º da Resolução nº 120/2015, sendo destacado pelo seu art. 16, §1º, a perda de validade dos instrumentos jurídicos anteriores de reconhecimento da gestão ambiental local, centralizando-o na atual resolução.

Quadro 2 – Comparativo acerca das exigências para gestão ambiental local entre a Lei Estadual nº 7.638/2012, Resolução nº 116/2014 – COEMA/PA, Resolução nº 120/2015 – COEMA/PA e Lei Complementar nº 140/2011.

Lei Complementar nº 140/2011	Lei Estadual nº 7.638/2012	Resolução nº 116/2014 – COEMA/PA	Resolução nº 120/2015 – COEMA/PA
Tipologias de impacto local definida pelos Conselhos Estaduais do Meio Ambiente	Conselho Municipal do Meio Ambiente	Conselho Municipal do Meio Ambiente	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Exigência de órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no município; caso contrário, permitirá ao Estado o desempenho das ações administrativas municipais até a sua criação, em caráter supletivo	Fundo Municipal do Meio Ambiente	Fundo Municipal do Meio Ambiente	Fundo Municipal do Meio Ambiente
	Órgão Público Administrativo Executor da Política Municipal do Meio Ambiente	Órgão executivo com capacidade administrativa e técnica interdisciplinar – com definição da equipe técnica mínima aceita de acordo com quantidade populacional	Órgão ambiental municipal com quadro técnico próprio ou em consórcio e com capacidade administrativa e técnica interdisciplinar
	Outros Instrumentos da Política Municipal	Legislação própria sobre política do meio ambiente e poder de polícia	Legislação própria sobre política do meio ambiente e poder de polícia
		Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano ou Lei de Diretrizes Urbanas	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano ou Lei de Diretrizes Urbanas

Fonte: Elaborado pelos autores

A mudança de uma resolução para outra, quanto ao reconhecimento autodeclaratório, privilegia a autonomia municipal, em respeito ao pacto federativo (KRELL, 2003, p. 70), vez que o controle estatal exercido sobre a capacidade municipal de efetuar o licenciamento de âmbito local afeta

diretamente a liberdade municipal em definir as nuances das políticas públicas cuja competência lhes foi constitucionalmente outorgada.

Em verdade, segundo algumas vozes doutrinárias, mesmo a Lei Complementar nº 140/2011 estaria eivada de inconstitucionalidade. Isso porque a sujeição às tipologias definidas pelos Conselhos Estaduais do Meio Ambiente para fins da definição do impacto ambiental local feriria a autonomia do município e representaria uma invasão de competência pelos Estados, pois a própria Constituição Federal confere competência exclusiva ao município para legislar sobre assuntos de interesse local (LOPES; CARVALHO, 2016. p. 448; ARAÚJO, 2013, p. 527-528)

Dentro dessa mesma lógica, Milaré (2014, p. 817) defende a inconstitucionalidade da a Lei Complementar nº 140/2011 por ferir a autonomia política dos municípios ao permitir que os Conselhos Estaduais definam requisitos qualificatórios para o órgão ambiental local.

Destarte, nada impede que o município, dotado que é de autonomia política, possa exercer, sem amarras, atos próprios do licenciamento de atividades ou empreendimentos irradiadores de efeitos meramente locais, com base na competência que lhe deu o artigo 23, VI, da CF/1988, que é comum com os demais entes. Neste sentido, recomendável a inação dos Conselhos Estaduais, de modo a se manterem coerentes com a lei e a, implicitamente, reconhecerem a plena capacidade licenciatória ostentada pelo município desde a CF/88, que, de resto, vem agora estampado no artigo 18, §3º, da LC 140/2011.

Outros autores também defendem a inconstitucionalidade dessa norma por agredir o pacto federativo (MEDEIROS, 2012, p. 62; LOPES; CARVALHO, 2016, p. 455). A fim de privilegiar essa perspectiva, o melhor entendimento seria considerar que a Resolução nº 120/2015 do COEMA trata de recomendações e não de exigências, deixando ao alvedrio dos municípios “informar, ao COEMA, que estão exercendo a gestão ambiental municipal, nos termos do art. 8º desta Resolução”, conforme disposto em seu art. 12.

Dessa forma, destaca-se que a legislação estadual paraense, ao tratar sobre o licenciamento ambiental local, está de acordo com os ditames do pacto federativo, respeitando a autonomia municipal de exercer plenamente

sua função constitucional perante assuntos de interesse local, admitindo o reconhecimento de sua habilitação por um ato declaratório municipal.

Privilegia-se, assim, o princípio da subsidiariedade, “o qual preconiza que o desenho e a implementação das políticas públicas devem ser feitos no nível de governo mais baixo capaz de atingir os objetivos desejados” (MENDES; MIRANDA; COSIO, 2008, p. 11). Esse princípio, inerente à lógica do Estado Federal, oferece maior fortalecimento do poder local, que detém maior proximidade com as demandas sociais (FARIAS, 2017, p. 43-44).

O cerne no federalismo consiste na organização política territorial com a composição de entidades territoriais autônomas dotadas de competências e prerrogativas constitucionalmente asseguradas. A descentralização do poder político, com mecanismos de separação horizontal e vertical de poderes, propicia, no Estado Federal, decisões ou técnicas de atuação que permitem um processo mais transparente, mais balanceado e mais controlável (BARACHO, 1995, 48).

Note-se, porém, que, embora a liberdade declaratória do município quanto à capacidade de exercício da gestão ambiental para fins de licenciamento esteja em plena consonância com os ditames do Estado Federal, a ela foram conferidos, no Estado do Pará, efeitos financeiros, na medida em que se constitui em critério para o recebimento de repasses por meio da política do ICMS Verde.

Nesta perspectiva, um dilema parece surgir: a autodeclaração municipal, desprovida de controle por parte do Estado-membro, impede a subjugação dos municípios, em respeito à sua autonomia quanto ao exercício da competência administrativa ambiental que lhe foi constitucionalmente outorgada. Resta verificar, porém, se seria equitável e regular, especialmente diante das profundas desigualdades inter e intra-federativas existentes no Brasil (AFONSO; JUNQUEIRA, 2008, p. 208), conferir-se substantivos efeitos financeiros a ato municipal meramente declaratório e totalmente alheio a qualquer fiscalização.

A fim de melhor compreender as controvérsias geradas por um tal cenário, passa-se, a seguir, a analisar as consequências da adoção da gestão ambiental como critério para a repartição dos valores oriundos da política do ICMS Verde.

Neste sentido, buscou-se comparar e analisar criticamente, a partir dos dados disponibilizados pela SEMAS, a aptidão dos municípios à gestão

ambiental em comparação com os índices de repasse do ICMS Verde no Estado.

4. Inconsistências na aferição da gestão ambiental enquanto critério do ICMS ecológico paraense

Conforme mencionado anteriormente, os recursos do ICMS Verde paraense são distribuídos a partir da conjunção de 4 fatores:

O Fator 1, denominado Regularização Ambiental representa a dimensão que avalia o esforço do município quanto aos processos de adequações ambientais dos produtores rurais, e é composto pelas variáveis Cadastro Ambiental Rural (CAR) – foco do presente artigo; Área de Preservação Permanente (APP); Reserva Legal (RL) e Área Degradada (AD).

O Fator 2 - Gestão Territorial representa a dimensão que mede o impacto territorial das áreas protegidas e a gestão sobre as unidades de conservação, e é composto pelas variáveis Áreas Protegidas de Uso Restrito; Áreas Protegidas de Uso Sustentável; Desflorestamento e Desflorestamento em Áreas Protegidas.

O Fator 3 - Estoque Florestal representa a dimensão que mede o remanescente florestal do município analisado, ou seja, o percentual de cobertura vegetal ainda existente, e é formado por uma única variável, o Remanescente Florestal.

O Fator 4 - Fortalecimento da Gestão Ambiental Municipal, por seu turno, representa a dimensão que mede a capacidade de exercício da gestão ambiental municipal para licenciamento de impacto local, fiscalização e outras atividades, e é composto por uma única variável, a capacidade de exercício da gestão ambiental.

O índice final que indica o montante de ICMS Verde a ser repassado a cada município surge a partir da aplicação de uma fórmula seguindo a metodologia de cálculo multivariada, considerando um peso para cada fator. A Portaria SEMAS-PA nº 1.310 de 2017, para o ano de 2018, definiu o peso de cada fator no cálculo dos índices de repasse da seguinte forma: Fator 1 – Regularização Ambiental (44,565%); Fator 2 – Gestão Territorial (29,871%); Fator 3 – Estoque Florestal (14,223%); Fator 4 – Fortalecimento da gestão ambiental municipal (11,341%).

O Fator 4 – Fortalecimento da Gestão Ambiental – é considerado para cálculo do índice final do ICMS Verde como uma variável única de

cumprimento ou não, expressa numericamente pela SEMAS simplesmente a partir da indicação 0 (zero) ou 1 (hum). Nesta perspectiva, para fins de inclusão na primeira etapa da fórmula de cálculo do repasse de ICMS Verde, ou o município encontra-se habilitado para exercer a gestão ambiental, nos termos anteriormente expostos – sendo-lhe atribuído o indicativo 1 (hum) – ou encontra-se desabilitado – sendo-lhe atribuído o indicativo 0 (zero). Ou seja, não existe, nesta etapa, métrica para indicar o exercício parcial da gestão ambiental, tampouco a qualidade de tal exercício.

A partir da análise da Tabela 1 verifica-se que, dos 144 municípios do Estado, 48 municípios paraenses não se encontram habilitados ao exercício da gestão ambiental, recebendo, portanto, o indicativo 0 (zero).

Tabela 1 – Relação de municípios paraenses considerados não aptos à gestão ambiental, tendo indicativo 0 (zero) na base de dados.

NOME MUNICÍPIO	CAPACIDADE EGA*	NOME MUNICÍPIO	CAPACIDADE EGA*
AFUÁ	0,00000000	OEIRAS DO PARÁ	0,00000000
ANAJÁS	0,00000000	PALESTINA DO PARÁ	0,00000000
AURORA DO PARÁ	0,00000000	PAU D'ARCO	0,00000000
BANNACH	0,00000000	PEIXE-BOI	0,00000000
BOM JESUS DO TOCANTINS	0,00000000	PIÇARRA	0,00000000
BONITO	0,00000000	PONTA DE PEDRAS	0,00000000
BREJO GRANDE DO ARAGUAIA	0,00000000	PRAINHA	0,00000000
CACHOEIRA DO ARARI	0,00000000	PRIMAVERA	0,00000000
CACHOEIRA DO PIRIÁ	0,00000000	QUATIPURU	0,00000000
CHAVES	0,00000000	RIO MARIA	0,00000000
COLARES	0,00000000	SANTA BÁRBARA DO PARÁ	0,00000000
CURUÇÁ	0,00000000	SANTA CRUZ DO ARARI	0,00000000
FARO	0,00000000	SANTA LUZIA DO PARÁ	0,00000000
GARRAFÃO DO NORTE	0,00000000	SANTA MARIA DO PARÁ	0,00000000
INHANGAPI	0,00000000	SANTARÉM NOVO	0,00000000
LIMOEIRO DO AJURU	0,00000000	SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ	0,00000000
MAGALHÃES BARATA	0,00000000	SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA	0,00000000

MARAPANIM	0,00000000	SÃO DOMINGOS DO CAPIM	0,00000000
MEDICILÂNDIA	0,00000000	SÃO JOÃO DA PONTA	0,00000000
MOCAJUBA	0,00000000	SÃO JOÃO DO ARAGUAIA	0,00000000
MOJUÍ DOS CAMPOS	0,00000000	SÃO SEBASTIÃO DA BOA VISTA	0,00000000
NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ	0,00000000	SAPUCAIA	0,00000000
NOVA TIMBOTEUA	0,00000000	TERRA SANTA	0,00000000
WISEU	0,00000000	TRACUATEUA	0,00000000

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados obtidos em SEMAS (2017)

*CAPACIDADE EGA= Capacidade de exercício da gestão ambiental

No entanto, após serem submetidos à fórmula multivariada, aplicando-se as correlações existentes entre os fatores, obtém-se o índice definitivo referente a cada fator. Curiosamente, porém, municípios que se declararam não aptos ao exercício da gestão ambiental obtiveram índices finais positivos em relação ao Fator 4. Além disso, diversos municípios que se declararam não aptos ao exercício da gestão ambiental ainda obtiveram índices finais superiores a outros que, expressamente, indicaram aptidão para a gestão ambiental, conforme se depreende da leitura do Quadro 3.

Quadro 3 – Relação Comparativa de municípios não aptos e aptos, com índices finais do Fator 4 superiores a municípios habilitados.

RANKING NO FATOR 4	RANKING NO ÍNDICE FINAL DE ICMS VERDE	MUNICÍPIOS	EGA*	ÍNDICE – ICMS VERDE – FATOR 4
1º	51º	BELÉM	SIM	0,007110490846110
2º	75º	CHAVES	NAO	0,006184339474690
3º	92º	SÃO SEBASTIÃO DA BOA VISTA	NÃO	0,005683492452389
4º	93º	LIMOEIRO DO AJURU	SIM	0,005680356498626

5º	106º	PRAINHA	NÃO	0,005067653107264
6º	107º	ABEL FIGUEIREDO	SIM	0,004952917425155
7º	116º	SÃO JOÃO ARAGUAIA	NÃO	0,004227998691176
8º	117º	PAU D'ARCO	SIM	0,004187117653113
9º	119º	BOM JESUS TOCANTINS	NÃO	0,004133656856023
10º	121º	INHANGAPI	SIM	0,004124966137165
11º	123º	BANNACH	NÃO	0,004106594664545
12º	124º	PIÇARRA	SIM	0,004102183450830
13º	125º	WISEU	NÃO	0,004096524729068
14º	126º	RIO MARIA	NÃO	0,004072095430755
15º	127º	SANTO ANTÔNIO TAUÁ	NÃO	0,004062358631569
16º	128º	TRAQUATEUA	SIM	0,004058813879418
17º	135º	MARAPANIM	NÃO	0,003974129877574
18º	136º	MEDICILÂNDIA	NÃO	0,003945599639861
19º	137º	CURUÇA	NÃO	0,003938629894192
20º	138º	OEIRAS DO PARÁ	NÃO	0,003803763670986

21º	140º	BONITO	NÃO	0,002893227284133
22º	144º	QUATIPURU	SIM	0,002429234500957

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados obtidos em SEMAS (2018)

*EGA = Exercício da gestão ambiental

Pela leitura do Quadro 3 observa-se que o Município de Chaves, por exemplo, apresenta a 2ª colocação dentre aqueles com maior índice referente ao Fortalecimento da Gestão Ambiental. Tal município, contudo, declarou-se não apto para o exercício de tal gestão. Contrariamente, o Município de Quatipuru, que se declarou apto ao exercício da gestão ambiental, ocupa a 22ª posição no ranking referente ao Fator 4.

A análise de tais dados, permite algumas constatações.

Inicialmente, observa-se que, pelo decreto regulamentar, o fator denominado Fortalecimento da Gestão Ambiental considera única e exclusivamente a declaração de aptidão ou não do município para a realização do licenciamento ambiental. Na prática, porém, não há nenhuma verificação acerca do efetivo atendimento, por parte dos municípios, dos requisitos previstos no art. 4º da Lei 7.638/2012, que compreendem os elementos necessários para a configuração do SMMA, que se constitui em requisito legal para acesso ao montante do ICMS Ecológico.

Apesar de tudo isso, muitos municípios que sequer declararam expressamente a aptidão para o exercício da gestão ambiental culminam por obter, ao final, pontuação no critério Fortalecimento da Gestão Ambiental superior àqueles que expressamente se consideram habilitados.

Diante de tais constatações, algumas reflexões críticas se impõem.

Primeiramente, a assimilação do Fortalecimento da Gestão Ambiental unicamente à habilitação ou não do município para realizar o licenciamento ambiental indica uma análise apenas parcial do que efetivamente seria uma atuação ambiental municipal consistentemente voltada à implementação do direito ao meio ambiente equilibrado.

Ademais, conforme bem se observou a partir da explanação apresentada no tópico anterior, atualmente, a habilitação para o exercício do licenciamento ambiental em âmbito local se dá a partir da autodeclaração do ente federado.

Importa notar que a autodeclaração para fins de exercício de uma competência constitucionalmente conferida ao ente se mostraria mesmo despicienda, visto que não há, no regime jurídico pátrio, hierarquia entre entes federados, não se podendo exigir dos municípios que prestem contas, relatem ou submetam sua atuação ao ente estatal. Na prática, porém, tal declaração se faz necessária pois, na ausência de atuação do ente municipal, deve o Estado membro exercer supletivamente tais funções, nos termos do art. 13 da Lei Complementar 140/2011.

Contudo, a partir do momento em que se passa a conferir efeitos financeiros à tal declaração de habilitação – como no caso de sua utilização para fins de repasse de ICMS Verde – surgem várias complexidades. Isso porque, conforme já mencionado, não há qualquer controle por parte do ente estatal acerca da estrutura efetivamente existente em âmbito municipal para o exercício da gestão ambiental. Em tese, se permitiria aos municípios declararem-se habilitados para tal gestão apenas com a finalidade de receber os recursos oriundos da política fiscal ambiental, sem que estejam de fato atuando no sentido de implementar o direito ao meio ambiente a partir da ação local.

Assim, a aferição do Fator 4 do ICMS Verde por meio de um ato meramente declaratório unilateral e quantitativo implica em uma verdadeira desvalorização do caráter incentivador e compensatório da política pública, vez que a eventual transferência de valores poderia se realizar ainda que desconectada de qualquer medida municipal efetiva no sentido da melhoria da qualidade ambiental.

A habilitação para licenciamento ambiental unilateral e declaratória, portanto, em que pese adequar-se plenamente à autonomia federativa municipal, induz uma quebra de equidade entre os municípios, diante do tratamento econômico dado pelo ICMS Verde, fazendo com que municípios potencialmente obtenham maiores índices de repasse ainda que não tenham esforço ambiental com ele compatível.

Tal elemento implica em disparidades e provoca um acirramento das disputas verticais – Estado-Municípios – e das disputas horizontais – Municípios-Municípios (BACHUR, 2005. p. 389; AFONSO; JUNQUEIRA, 2008, p. 217), porque se baseia em atos meramente declaratórios e de resultados incertos quanto ao ICMS Verde, fomentando uma desordem predatória (BACHUR, 2005, p. 392). Tal mecanismo pode induzir um verdadeiro rent

seeking, ou seja, uma manipulação do ambiente social ou político para aumentar a renda do município.

Se é certo que os Estados não podem violar a autonomia municipal, também o é que os municípios não podem dela se valer para alcançar posição de vantagem em detrimento especialmente da proteção ao meio ambiente, que, pelo art. 225, caput, da CF/88, consagra o princípio da natureza pública da proteção ambiental, sendo dever do Estado zelar pela sua salvaguarda.

Conforme assevera Silva (2003. p. 88-89), o interesse local, que seria justificativa à autonomia municipal, não exclui o nacional ou o regional, pois inexistiria interesse exclusivamente municipal.

Dessa forma, ainda que se respeite a autonomia municipal quanto à gestão ambiental local, não se deve permitir uma atuação descontrolada dos municípios quanto a seus efeitos na política do ICMS Verde, seja porque isso viola o próprio princípio da natureza pública à proteção ambiental, seja porque não se trata de interesse exclusivamente local, por atrair, ao final, interesse estadual pela atuação supletiva ou pela natureza una do meio ambiente.

A segunda reflexão crítica decorre da aplicação prática que vem sendo feita no âmbito da política do ICMS Verde, a partir da aplicação da metodologia de cálculo multifatorial dos índices de repasse.

Conforme denotou-se no Quadro 3, municípios que sequer encontram-se habilitados ao exercício do licenciamento ambiental obtiveram índices de repasse quanto ao Fator 4 superiores a muitos municípios detentores de tal habilitação.

Tal resultado se dá em razão da metodologia multifatorial utilizada para o cálculo dos índices de repasse do ICMS Verde, a qual se serve de correlações e sistemas estatísticos complexos para obter, a partir dos dados fornecidos sobre todos os fatores, os índices finais de repasse.

Note-se, porém, que o funcionamento de tal metodologia e os resultados de sua aplicação, especialmente em relação ao Fator 4 – Fortalecimento da Gestão Ambiental, são completamente obscuros para os gestores públicos e, particularmente, para o cidadão comum.

A lógica utilizada pelo sistema de cálculo empregado não tem correlação com o efetivo exercício do licenciamento ambiental pela esfera municipal e muito menos com o desempenho da gestão ambiental local.

A metodologia utilizada parece, portanto, divergir dos ditames da transparência pública, aliada ao conceito de accountability, própria do Federalismo de Segunda Geração, que orienta a afastar o tecnicismo, a fim de possibilitar um maior controle social das atividades públicas, evitando a “poluição informacional” (BARROS, 2008. p. 277), que mais atrapalha do que ajuda na compreensão dos dados.

Além de dificultar a compreensão, o controle e a participação social, a forma como o fator Fortalecimento da Gestão Ambiental vem sendo empregado na política do ICMS Verde paraense impede seu controle e compreensão por parte dos próprios gestores públicos, os quais, por conseguinte, não têm como avaliar os efeitos financeiros de seus efetivos esforços na gestão ambiental.

A partir do momento em que não se sabe o impacto de um fator nos outros, pelo tecnicismo da metodologia aplicada, e não se sabe sequer como se obtém o índice de um determinado fator, os municípios não são capazes de definir em que áreas devem priorizar sua ação na busca de um retorno econômico maior, impedindo a análise do custo de oportunidade no investimento em melhorias na gestão ambiental (GOULART, 2002), o que afasta os efeitos incentivadores e até mesmo compensatórios almejados com a criação do ICMS Verde.

Assim, apesar de possuir o ICMS Verde um mecanismo indutor que lhe é próprio, inconsistências nesse sentido promovem um arrefecimento dessa característica.

As complexidades supramencionadas demandam uma otimização da sistemática de valorização do Fator 4 no âmbito do ICMS Verde paraense, que perpassa, primeiramente, pela alteração na forma de mensuração desse elemento e, preferencialmente, pela ampliação do âmbito de avaliação, considerando, especificamente, a observância ao próprio mandamento presente no art. 4º da Lei 7.638/2012 que introduziu a política no Estado.

Além da consideração dos vários elementos do SMMA já presentes na norma supracitada, interessante seria incluir critérios de avaliação qualitativos claros, cuja mensuração e controle sejam acessíveis aos gestores públicos e à população em geral, permitindo participação e incentivo efetivo à ação local.

Por fim, importa ressaltar a relevância da efetiva ação cooperativa e qualitativa em âmbito horizontal e vertical dos entes federados (AFONSO; JUNQUEIRA, 2008, p. 225-226; MEDEIROS, 2012, p. 65),

permitindo a associação das iniciativas municipais para o avanço das políticas ambientais locais, bem como a própria atuação do COEMA estadual, nos termos de sua Resolução nº 120/2015, arts. 9º, §1º e 19, que autorizam o Estado a dar recomendações e fazer requisições aos municípios, sendo também atribuição do órgão estadual de fiscalização ambiental acompanhar o cumprimento da resolução pelos órgãos ambientais municipais.

A autonomia municipal quanto à gestão ambiental, deve, portanto, ser plenamente resguardada e assegurada. A valorização econômica de tal elemento, porém, precisar ser configurada de modo a efetivamente compensar as iniciativas municipais positivas, incentivando uma ação crescente dos entes no sentido de implementar de forma ampla, ações voltadas à concretização do direito ao meio ambiente equilibrado.

5. Conclusão

A partir da explanação e discussão travadas ao longo destas páginas, percebe-se que a gestão ambiental local, enquanto atribuição comum a todos os entes da federação, configura-se como elemento implementador dos ditames constitucionais de proteção e garantia do direito ao meio ambiente equilibrado, assim como a política do ICMS Ecológico.

De fato, a utilização do federalismo fiscal para fins ambientais, através da política do ICMS Ecológico, permite compensação e incentivo, por parte do ente estatal, à atuação municipal em prol de melhorias ambientais. O Estado do Pará inovou ao incluir como critério de repartição das receitas de ICMS aos municípios o Fortalecimento da Gestão Ambiental, fornecendo elementos concretos para remunerar as iniciativas positivas na atuação ambiental municipal. Ainda que a iniciativa tenha potencial de induzir efetivas melhorias na ação municipal em prol da ação ampla para implementação do direito ao meio ambiente equilibrado, limitou-se, a norma paraense, a valorizar a unicamente capacidade municipal de executar o licenciamento ambiental. A forma de aferição e cálculo de tal critério, ademais, vem apresentando incongruências.

Isso porque, conforme fartamente explanado, a gestão ambiental e a atuação no licenciamento ambiental locais podem e devem ser exercidas de forma autônoma por parte dos municípios, livres de qualquer controle do Estado, vez que decorrem de atribuição expressamente conferida pela Carta Magna.

Contudo, a introdução de tal elemento enquanto critério de repartição de recursos por meio da política do ICMS Verde paraense, sem qualquer controle social ou do ente estatal, induz à valorização financeira às cegas, vez que municípios que sequer se declararam aptos a exercer o licenciamento ambiental culminam por obter índices de repasse de ICMS superiores àqueles obtidos pelos entes que declararam ter implementação sistema de gestão ambiental.

A autonomia municipal no exercício da gestão ambiental entra em conflito com a necessidade de se estabelecer critérios equânimes de repartição de receita entre os municípios, relacionados com os efetivos esforços dos entes para o aprimoramento de sua condição ambiental.

Tal sistemática, corroborada pela metodologia de cálculo multifatorial adotada pela política paraense, além de tender a estimular verdadeiras estratégias de *rent seeking* por parte dos municípios, não permite os gestores e à sociedade avaliar o custo de oportunidade existente na realização de investimentos para a melhoria da qualidade e gestão ambiental.

A partir da análise apresentada, torna-se evidente a necessidade de se ajustar a forma de aferição do critério Fortalecimento da Gestão Ambiental no âmbito do ICMS Verde paraense, em obediência ao art. 4º da própria Lei que instituiu a política, avaliando-se a efetiva implementação dos Sistemas Municipais de Meio Ambiente e permitindo, através da transparência e clareza na metodologia de cálculo utilizada, a compreensão e o controle dos efeitos positivos do ICMS Verde para a implementação plena do direito ao meio ambiente equilibrado no Estado.

Referências

AFONSO, José Roberto. Federalismo Fiscal Brasileiro: uma visão atualizada. **Caderno Virtual**, Brasília, v. 1, n. 34, p. 1-24. 2016.

AFONSO, José Roberto. Cenário Fiscal Atual no Brasil: implicações para governos subnacionais. **Governos Subnacionais Brasil**, 2017. Disponível em: < <http://www.joserobertoafonso.com.br/attachment/193427>> Acesso em 13 de jun. 2018.

AFONSO, José Roberto; JUNQUEIRA, Gabriel. O federalismo fiscal na organização do Estado brasileiro pela constituição de 1988. In: DANTAS, Bruno et al.

(Org.). **Constituição de 1988**: o Brasil 20 anos depois. Brasília: Senado Federal, 2008. p. 203-244.

ALEXY, Robert. **Teoria dos Direitos Fundamentais**. 1ª ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

ALEXY, Robert. Colisão de direitos fundamentais e realização de direitos fundamentais no Estado de Direito Democrático. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, n. 217, p. 67-79, jul./set. 1999.

ARAÚJO, Sarah Carneiro. Competência em matéria de licenciamento ambiental: do conflito à solução? **Revista da Faculdade de Direito**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 499-538, jan./jun. 2013.

ARRETCHE, Marta. Quem taxa e quem gasta: a barganha federativa na federação brasileira. **Revista de Sociologia Política**, Curitiba, n.24, p. 69-85, jan./jun. 2005.

BACHUR, João Paulo. Federalismo fiscal, atribuições fiscais constitucionais e equalização regional: EUA, Alemanha e Brasil em perspectiva comparada. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 56, n. 4, p. 377-401, out/dez. 2005.

BARACHO, José Alfredo de Oliveira. O princípio de subsidiariedade: conceito e evolução. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, n. 36, p. 13-52, 1995.

BARROS, Lucivaldo Vasconcelos. **O Estado (in)transparente**: limites do direito à informação socioambiental no Brasil. 2008. 369 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

BARROSO, Luís Roberto. **Curso de Direito Constitucional Contemporâneo**: os conceitos fundamentais e a construção do novo modelo. 2ªed. São Paulo: Saraiva. 2010.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de Direito Constitucional**. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2006.

BRASIL. Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. **Código Tributário Nacional**. Brasília, DF, out., 1966. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5172.htm. Acesso em 13 de jun. 2018.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF, ago., 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 13 de jun. de 2018.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. **Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Brasília, DF, dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em 13 de jun. 2018.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Mandado de Segurança nº 22164. **Reconhecimento do princípio de proteção ao ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental difuso.** Relator: Celso de Mello. Brasília, 30 de outubro de 1995.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Resolução nº 116, de 3 de julho de 2014. **Dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local de competência dos municípios, e dá outras providências.** Belém, PA, jul., 2014. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2014/07/03/resolucao-coema-no-116/>>. Acesso em 13 de jun. de 2018.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Resolução nº 120, de 28 de outubro de 2015. **Dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local, de competência dos municípios, e dá outras providências.** Belém, PA, out., 2015. Disponível em; <<https://www.semas.pa.gov.br/2015/11/05/resolucao-coema-no-120-de-28-de-outubro-2015/>>. Acesso em 13 de jun. 2018.

ESTADO DO PARÁ. Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012. **Dispõe sobre o ICMS Verde.** Belém, PA, jul., 2012. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/legislacao/estadual/Lei_Estadual_no_7.638_ICMS_VERDE.pdf>. Acesso em 13 de jun. 2018.

ESTADO DO PARÁ. Decreto Estadual nº 1.696, de 7 de fevereiro de 2017. **Revoga o Decreto Estadual nº 775, de 26 de junho de 2013, dando nova regulamentação a Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012, e dá outras providências.** Belém, PA, fev., 2017. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Decreto-1.696-de-7-de-fevereiro-de-2017.pdf>>. Acesso em 13 de jun. 2018.

FARIAS, Paulo José Leite. Competência comum e o federalismo cooperativo na subsidiariedade do licenciamento ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, ano 51, n. 203, p. 39-51, jul./set. 2014.

FARIAS, Talden. **O licenciamento ambiental pelos municípios na Lei Complementar 140/2011**. Disponível em <<http://www.conjur.com.br/2016-nov-19/ambiente-juridico-licenciamento-ambiental-pelos-municipios-lc-1402011>> Acesso em: 19 nov. 2017.

FERNANDES, Bernardo Gonçalves. **Curso de direito constitucional**. 9ª ed. Salvador: Juspodivm, 2017.

GOMES, Magno Federici; COELHO, Nathan de Souza. Análise do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços sobre Produtos que Utilizam Recicláveis como Matéria-Prima e seus Impactos ao Mercado e ao Meio Ambiente. **Revista Magister de Direito Ambiental e Urbanístico**, São Paulo, ano XIII, nº 73, , p. 24-58, ago./set. 2017.

GOULART, André Moura Cintra. Custo de oportunidade: oculto na contabilidade, nebuloso na mente dos contadores. **Revista contabilidade & finanças**, São Paulo, v. 13, n. 30, p. 19-31, set./dec. 2002.

LOPES, Syglea Rejane Magalhães; CARVALHO, Isabelle Rodrigues de. Cooperação entre Estados e municípios para o licenciamento ambiental na Amazônia legal após a Lei Complementar nº 140 de 2011. **Revista Thesis Juris – RTJ**, São Paulo, v. 5, n.2, p. 439-458, mai./ago. 2016.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no Estado do Paraná**. Curitiba, 2002. 206 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21ª ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

MANKIW, N. G. **Introdução à Economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MEDEIROS, Fabiani Oliveira de. A Lei Complementar nº 140 que fixa normas para a cooperação entre os entes federativos e seus reflexos para o município em matéria ambiental. **Revista de Administração Municipal**, Rio de Janeiro, ano 58, n. 280, p. 59-66, abr./jun. 2012

MEDEIROS, Maria do Socorro Bezerra et al. Gestão Ambiental e Sustentabilidade: Um Estudo de Caso na Agência do Banco do Brasil de Alagoa Nova/PB. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 256-273, set./dez. 2015.

MENDES, Marcos; MIRANDA, Rogério Boueri; COSIO, Fernando Blanco. **Transferências intergovernamentais no Brasil: diagnóstico e proposta de reforma**. Brasília: Senado Federal, 2008.

MENDES, Gilmar Ferreira. **Curso de Direito Constitucional**. 12ª ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MILARÉ, Édis. Direito do ambiente: um direito adulto. **Revista de Direito Ambiental: RDA**, São Paulo, v. 4, n. 15, p. 34-55, jul./set. 1999.

MILARÉ, Édis. **Direito do meio ambiente**: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 9ª ed. rev., atual e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.

MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. A competência legislativa e executiva do município em matéria ambiental. **Revista de Direito da Procuradoria Geral do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 44, p. 88-105. 1992.

MOURA, Fernanda Prado; TUPIASSU, Lise. A introdução da gestão ambiental no repasse do ICMS Verde aos municípios paraenses. In: Seminário de iniciação científica, 28, Belém. **Anais eletrônicos...** Belém: UFGPA, 2017. Disponível em <http://www.seminariopibic.ufpa.br/index.php?opcao=14&area=6>. Acesso em 13 de jun. 2018.

NABAIS, José Casalta. **O dever fundamental de pagar impostos**: contributo para a compreensão do Estado Fiscal contemporâneo. Coimbra: Almedina, 2009.

NÓBREGA, Bernardo Mendonça. **O ICMS Verde como instrumento de equidade intraestadual no Pará**. Belém, 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA.

OLIVEIRA, Régis Fernandes de. **Curso de Direito Financeiro**. 5ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

SALES, Jó Bezerra de. **Transferências Intergovernamentais**: a desigualdade na repartição da cota-parte do ICMS no Pará - 1998 a 2008. Brasília: ESAF, 2010.

SCAFF, Fernando Facury. **Responsabilidade civil do estado intervencionista**. 2. ed. São Paulo: Renovar, 2001.

SCAFF, Fernando Facury. Reserva do possível, mínimo existencial e direitos humanos. **Interesse Público – IP**, Belo Horizonte, ano 7, n. 32, jul./ago. 2005.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – SEMAS. **Base de Dados – Fortalecimento da Gestão**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/base_de_dados_fortalecimento_da_gestao.xlsx> Acesso em: 21 de nov. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – SEMAS. **ICMS Verde – Por Fatores**. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/ICMS-VERDE-POR-FATORES-1.xlsx>> Acesso em: 30 de abr. 2018.

SILVA, José Afonso da. **Aplicabilidade das normas constitucionais**. 3ª ed. 2ª tiragem. São Paulo: Editora Malheiros. 1999.

SOUZA, José Fernando Vidal de; ZUBEN, Erika von. O Licenciamento Ambiental e a Lei Complementar nº 140/2011. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 12, n. 23, p. 11-44, jul./dez. 2012.

TUPIASSU, Lise. **Tributação ambiental**: a utilização de instrumentos econômicos e fiscais na implementação do direito ao meio ambiente saudável. São Paulo: Renovar. 2006.

TUPIASSU-MERLIN, Lise. **Recherche sur le droit à l'environnement : contribution de la fiscalité à sa réalisation**. Toulouse, 2009. 450 f. Tese (Doutorado) Droit Public, Université Toulouse 1 – Capitole.

TUPIASSU-MERLIN, Lise. A complexidade normativa do direito fundamental ao meio ambiente In: BASTOS, Elísio Augusto Veloso; TUPIASSU-MERLIN, Lise; CICHOSKI, Patrícia Blagitz (Coord.). **Constitucionalismo e Direitos Fundamentais**. 1ª ed. São Paulo: Método, 2014. p. 230-254.

TUPIASSU-MERLIN. A 'dinâmica ondulatória' de positivação do Direito ao Meio Ambiente In: FERNANDES, David Augusto; GUERRA, Gustavo Rabay (Coord.). **Direitos e garantias fundamentais V**. 1ª ed. Florianópolis: CONPEDI - FUNJAB, 2013. p. 7-36.

TUPIASSU-MERLIN.; HABER, Lilian Mendes. Quota-parte do ICMS e Desenvolvimento Sustentável: A nova Lei do ICMS Ecológico no Estado do Pará. In: DIAS, Jean Carlos; GOMES, Marcus Alan de Melo (Coord.). **Direito e Desenvolvimento**. São Paulo: Método, 2014. p. 295-312.

TUPIASSU-MERLIN; OLIVEIRA, Adriano Carvalho. ICMS Verde para a redução do desmatamento amazônico: estudo sobre uma experiência recente. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.13, n.25, p.277-306, jan./abr. 2016.

TUPIASSU-MERLIN; PITMAN, A. L.; BARONETTI, A.. Fundos municipais de meio ambiente como instrumento de sustentabilidade das cidades In: Congresso Brasileiro de Direito Ambiental, 22., 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017. p.586-601.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental**. 5ª ed. Salvador: Editora Juspodivm, 2015.

VARGAS, Neide César. A descentralização e as teorias do Federalismo Fiscal. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 51-76, jun. 2011.



Les valeurs universelles exceptionnelles des aires forestières patrimoniales des petites antilles: les cas emblématiques des îles de la Dominique et de la Martinique

Os valores universais excepcionais dos patrimônios florestais das pequenas antilhas: os casos emblemáticos das ilhas dominica e martinica

Jean-Raphael Gros-Desormeaux – Doutor em geografia, pela Université des Antilles, pesquisador do Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Institut Ecologie et Environnement (InEE), Laboratoire caribéen de sciences sociales (UMR 8053 LC2S), Université des Antilles. E-mail: jrmgrosdesormeaux@yahoo.fr

Lise Tupiassu – Doutora em Direito Público pela Université Toulouse 1 - Capitole (U. TOULOUSE 1), professora da Universidade Federal do Pará (UFPA), Brésil. E-mail: ltupiassu@gmail.com

Gabriel Mauvois – Engenheira em ciências ambientais, Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM), Mission Unesco. E-mail: g.mauvois-hardorock@pnr-martinique.com

Céline Coisy – Engenheira em ciências ambientais, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique, Mission Unesco. E-mail: celine.coisy@developpement-durable.gouv.fr

Résumé

Martinique et Dominique partagent des habitats naturels très représentatifs pour la conservation *in situ* de la diversité biologique dans les Petites Antilles, ce qui justifie le projet d'une inscription commune au Patrimoine mondial de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture). Cet article se fonde sur l'analyse des caractéristiques des aires forestières constitutives des Biens de la Dominique et de la Martinique, en vue d'affirmer ou d'infirmer l'existence de critères justifiant l'individualisation de la candidature martiniquaise ou *a contrario* une candidature en série avec la Dominique. À partir d'une exploration géospatiale et empirique, avec l'analyse de données de terrain, cette étude conclut que, d'un point de vue scientifique, les deux dispositifs de candidature sont justifiables. Dès lors, le choix devrait se porter sur le dispositif institutionnel qui maximisera les chances d'inscription de l'emprise géographique des réserves biologiques intégrales de la Martinique sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO, par sa singularité.

Mots-clefs

Patrimoine mondial naturel. Habitats naturels. Continuum forestiers. Diversité biologique. Valeurs universelles exceptionnelles.

Resumo

Martinica e Dominique compartilham habitats naturais muito representativos para a conservação *in situ* da diversidade biológica nas Pequenas Antilhas, o que justifica o desejo de incluí-los no Patrimônio Mundial da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Este artigo tem por objetivo a análise das características das áreas florestais da Dominica e Martinica, a fim de afirmar ou negar a existência de critérios que justifiquem a individualização da candidatura Martinica ou, inversamente, a necessidade de uma candidatura conjunta com Dominica para a lista do Patrimônio Mundial da UNESCO. A partir de uma exploração geoespacial e empírica, com a análise de dados de campo, este estudo conclui que, do ponto de vista científico, as duas estratégias de candidatura são justificáveis. Diante disso, a escolha deve ser feita através da estratégia institucional que maximizará as chances de listar a extensão geográfica das reservas biológicas integrais da Martinica na Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO, diante de sua singularidade.

Palavras-chave

Patrimônio Mundial Natural. Habitats Naturais. Floresta Continua. Diversidade Biológica. Valores Universais Excepcionais.

INTRODUCTION

En décembre 2013, le Comité Français du Patrimoine Mondial (CFPM) a mandaté une expertise en vue de l'élaboration d'un rapport relatif aux atouts et aux faiblesses de la candidature de la Martinique au Patrimoine mondial de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture). En avril 2014, un avis favorable a été formulé pour l'inscription du projet sur la liste indicative de la France. Le site retenu comprend un ensemble de massifs volcaniques et forestiers réparti sur le territoire du nord de l'île de la Martinique. Le Bien proposé témoigne d'un volcanisme sur plusieurs millions d'années qui a produit l'arc antillais. Cette histoire géologique a conditionné la présence du vivant dans une série d'émergences, d'effondrements, d'érosions, entraînant des recompositions, des essaimages et la constitution d'habitats endémiques. Ce processus général se retrouve parfaitement résumé à la Dominique et à la Martinique, du fait de leur position centrale dans l'archipel (Figure 1). Le Bien inscrit de "Morne Trois Pitons National Park" (MTPNP) et le Bien proposé des "Réserves biologiques intégrales de la Martinique" (RBIM) témoignent de la dynamique biologique des Petites Antilles.

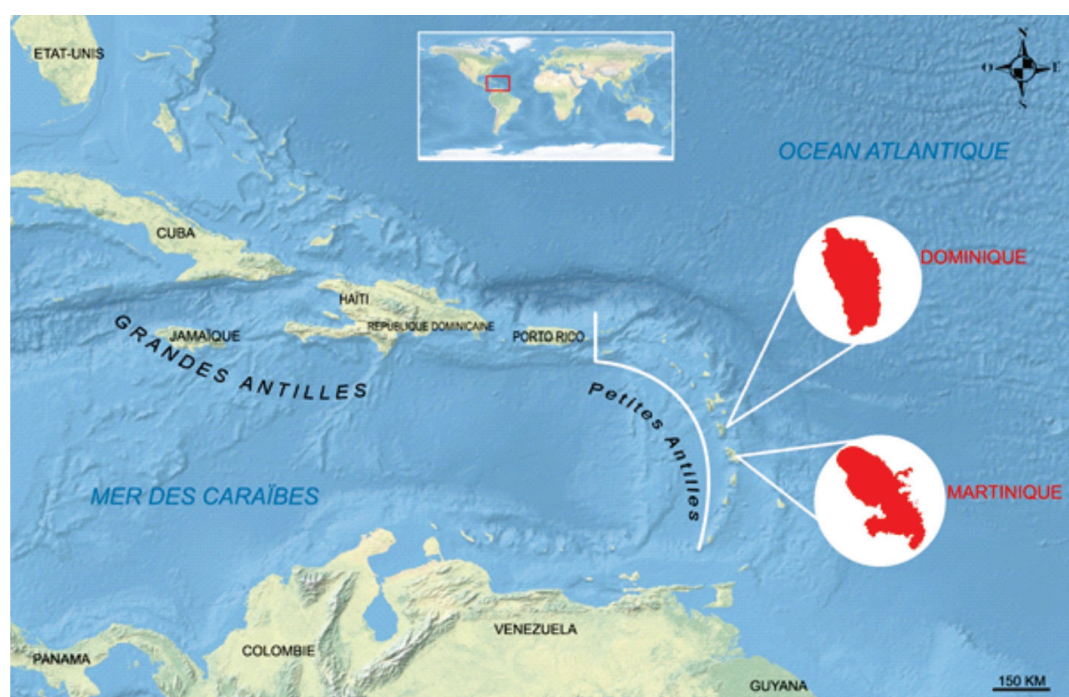
Les Biens de la Martinique et de la Dominique partagent des habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation *in situ* de la diversité biologique. En effet, les attributs du "critère X" qui ont été retenus pour la candidature de la Martinique sont aussi pertinents pour la Dominique. Ces deux îles sont situées dans les grandes régions prioritaires pour la conservation de la biodiversité, présentant une diversité botanique et des niveaux d'endémisme floristiques et faunistiques significatifs à l'échelle des Petites Antilles. Néanmoins, le rapport d'audition du 27 avril 2017 devant le CFPM (BOUTRIN *et al.*, 2017) singularise la candidature martiniquaise par la présence de continuums écologiques dans un excellent état de conservation, concentrant une enveloppe spatiale suffisamment grande et fonctionnelle pour abriter l'ensemble des forêts typiques des îles montagneuses des Petites Antilles¹. Quelles sont les caractéristiques des aires forestières constitutives des Biens de la Dominique et de la Martinique? Existe-t-il des critères justifiant l'individualisation de la candidature martiniquaise

¹ Cet article a bénéficié du soutien des "Investissements d'avenir" de l'Agence nationale de la recherche (Ceba, ANR-10-LABX-25-01), du programme CAPES-COFECUB, ainsi que du Parc Naturel Régional de la Martinique. Nous remercions le Dr Jean-Pierre Fiard, le Dr Jean-François Bernard, M Jonathan Priam et Mme Emilie Lagahé pour avoir contribué au recueil, à l'analyse et à la cartographie des informations.

ou *a contrario* une candidature en série avec la Dominique? L'objectif de cet article est d'interroger le processus décisionnel relatif à la patrimonialisation de la nature en se basant sur un retour d'expérience. En France, la mise en patrimoine de la nature mobilise des connaissances et des savoirs multiformes, qui structurent les choix collectifs au sein de territoires de la biodiversité (FRANCHOMME *et al.* 2013, LEPART *et al.* 2006), à partir de représentations construites autour des concepts de changement et de conservation.

Les éléments de réponses seront mis en lumière en se conformant aux indications méthodologiques de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) et de l'UNEP (Programme des Nations unies pour l'environnement) (2014). La démarche d'analyse comparative de la représentativité des Biens de la Dominique et de la Martinique à l'échelle des Petites Antilles se structure donc en trois interrogations: les Biens comparés, contiennent-ils les habitats représentatifs des étages forestiers des îles volcaniques des Petites Antilles? Les Biens comparés, sont-ils importants pour la conservation *in situ* de la diversité biologique mondiale? Les Biens comparés, sont-ils des lieux où survivent des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation?

Figure 1 – Localisation de la Dominique et de la Martinique dans les Petites Antilles



Source: Priam, 2019.

1 CONTEXTE: LES VALEURS UNIVERSELLES EXCEPTIONNELLES DE MTPNP ET DES RBIM

La Déclaration de Valeurs Universelles Exceptionnelles (DVUE) de MTPNP repose notamment sur le constat d'au moins cinq types de forêts dans un excellent état de conservation². Tout comme le Bien des RBIM, il abrite une flore riche et partiellement endémique qui constitue les habitats d'une faune patrimoniale irremplaçable à l'échelle mondiale. La DVUE de l'île de la Dominique qualifie le MTPNM de "centre d'endémisme d'importance mondiale où la biodiversité est fortement menacée"¹. Précisons que l'UICN classe ce Bien dans la catégorie *Good with some concerns*³. En effet, la qualité de conservation du MTPNP est soulignée dans le texte de la DVUE: "le Parc national de Morne Trois Pitons abrite l'une des très rares zones forestières intactes subsistant dans les îles des Caraïbes"; "offrent un habitat intact et protégé à une grande variété de flore et de faune"; "l'état de conservation du bien est globalement bon"; "l'état de conservation des forêts est dans l'ensemble excellent"¹. La DVUE de la proposition du Bien des RBIM repose sur les mêmes valeurs pour le "Critère X" du Patrimoine Mondial: "les habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation *in situ* de la diversité biologique" (BOUTRIN *et al.*, 2017). L'aire proposée est présentée comme hébergeant "le continuum forestier le plus diversifié et le mieux conservé des Petites Antilles [caractérisé] par la qualité des successions forestières qui rassemblent tous les types forestiers propres à la Martinique et aux Petites Antilles" (BOUTRIN *et al.*, 2017, p. 13). En janvier 2019, ces forêts ont fait l'objet d'un label "forêt d'exception". Les deux Biens sont dits représentatifs de tous les types d'habitats forestiers des Petites Antilles, avec une richesse biologique patrimoniale jugée irremplaçable par la communauté scientifique internationale.

En outre, certaines spécificités ressortent de l'analyse des DVUE. Le Bien de l'île de la Dominique précise l'importance de la ressource en eau douce du fait de la présence de nombreux ruisseaux et rivières. Le Bien proposé pour l'île de la Martinique met en évidence l'existence de continuums comprenant tous les habitats des étages forestiers des îles volcaniques des Petites Antilles. Ce dernier comprend des forêts sèches (mésophiles et xéro-mésophiles) à des stades évolutifs âgés de plus d'une centaine d'années. Enfin, chaque Bien constitue des niches écologiques singulières pour des espèces endémiques floristiques et faunistiques.

² <https://whc.unesco.org/fr/list/814/>

³ <https://www.worldheritageoutlook.iucn.org/fr/explore-sites/wdpaid/145583>

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 DES HABITATS REPRÉSENTATIFS DES ÉTAGES FORESTIERS DES ÎLES VOLCANIQUES DES PETITES ANTILLES

La liste “Global 200” proposée par Olson et Dinerstein (2002) identifie les régions du monde qui jouent un rôle majeur dans la conservation au niveau international. Ces régions présentent un haut niveau de biodiversité: richesses spécifiques, taux d’endémisme ou des phénomènes d’évolution écologique particuliers. Elles sont également représentatives des différents types d’habitats existants dans le monde. Elles présentent un fort degré d’irremplaçabilité au niveau des espèces et des habitats. Cette liste permet de cibler les efforts régionaux en matière de conservation. En 2002, les Petites Antilles apparaissaient dans la liste des “Global 200” comme aire à l’étude pour accéder au statut de “Global 200”, compte tenu des caractéristiques de leur biodiversité et des conditions critiques de conservation. Cette proposition a été confortée par les travaux de Le Saout *et al.* (2013) et du Critical Ecosystem Partnership Fund (WEGE *et al.*, 2010).

Plus encore, les superficies des îles des Grandes Antilles et de leurs Biens inscrits à la liste du Patrimoine Mondial de l’UNESCO n’autorisent pas des comparaisons à cette échelle (Table 1). Les superficies des îles comme la Jamaïque et Cuba représentent respectivement 10 et 100 fois celles de la Dominique et de la Martinique.

Table 1 – Caractéristiques géographiques des îles des Grandes Antilles

Unités géographiques	Superficies (km ²)	Aires comparables	Surfaces des aires (Ha)
Martinique	1078	Bien proposé	+14000
Cuba	114524	Alejandro de Humboldt Desembarco del Granma	69341 26180
Jamaïque	10830	Cockpit Country Blue and John Crow Mountains	130000 26252
Hispaniola	76290	n/a	n/a
Porto Rico	8959	El Yunque	11300

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

Dans les Petites Antilles, seules les îles de Saint Kitts, Nevis, Montserrat, La Guadeloupe (Basse-Terre), La Dominique et Saint Vincent ont des altitudes

qui permettent le développement d'une forêt d'altitude de montagne au-delà de 1 000 m. Les seules îles des Petites Antilles présentant des altitudes potentiellement favorables au développement d'une forêt d'altitude de montagne sont la Dominique, la Guadeloupe (Basse-Terre), la Martinique, Montserrat, Saint Kitts et Saint Vincent (Table 2).

Table 2 – Caractéristiques géographiques des îles des Petites Antilles

Unités géographiques	Superficies (km ²)	Altitude maximale (mètres)
Anguilla	102	65
Saint Martin	93	424
Saint Barthélemy	25	286
Saba	13	887
Saint Eustache	21	602
Saint Kitts et Nevis	269	1156 et 985
Antigua-et-Barbuda	161	402
Montserrat	104	1050
Guadeloupe(Grande-Terre et Basse-Terre)	1413	1467
Marie-Galante	158	204
Saintes et Désirade	12,8 + 22	309 et 275
Dominique	778	1447
Martinique	1078	1397
Sainte Lucie	616	786
Barbade	431	336
Saint Vincent et Les Grenadines	389 (344 pour St Vincent)	1220
Grenade	350	840
Trinidad et Tobago	4827 + 303 (5130)	940 et 572
Bonaire	288	241
Curaçao	444	375
Aruba	193	188
Dépendances fédérales Venezuela	342,2	46

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

Les îles comme Saint Eustache et Saba sont respectivement 7 et 60 fois plus petites que les autres îles de l'arc des Petites Antilles: elles ne présentent donc pas d'intérêts dans le cadre de l'analyse comparative (ROJER, 1997). De plus, les travaux de Sánchez et Monterrey (2010) démontrent que les îles de Saint Kitts &

Nevis ne peuvent pas être prises en compte dans l'analyse comparative du fait de la valeur négligeable de leur richesse floristique. Ainsi, au regard des précédentes informations, les aires géographiques comparables en fonction de leur surface, de leurs altitudes, de la qualité de leurs aires naturelles et de leurs types forestiers, sont Saint Vincent, Sainte-Lucie, Dominique, Guadeloupe (Basse-Terre) et Montserrat. Elles sont représentatives des habitats forestiers des îles volcaniques des Petites Antilles, présentant des surfaces forestières comparables associées à des altitudes permettant le développement d'une biodiversité de montagne.

La détermination des habitats forestiers représentatifs des îles volcaniques des Petites Antilles s'appuie sur la classification internationale de l'UNESCO (1973), adaptée par Jean-Pierre Fiard (1994) et Philippe Joseph (1997). La discrimination des habitats forestiers dans les Petites Antilles est directement liée aux étages végétaux. Schématiquement, les étages inférieurs, moyens et supérieurs se situeraient entre 0 et 250 mètres, 250 à 500 mètres, 500 à 1300 mètres et plus (JOSEPH, 2011). Les conditions bioclimatiques de chaque étage sont conditionnées par la pluviométrie moyenne annuelle. Les bioclimats secs, moyennement humides, humides et très humides correspondent respectivement aux valeurs pluviométriques annuelles suivantes: 1,5 m/an; entre 1,5 et 2,5 m/an; entre 2,5 et 4 m/an; et 4 m/an (JOSEPH, 2016). Les variabilités altitudinales et pluviométriques amènent à distinguer deux principales catégories d'habitats forestiers: les forêts "sempervirente saisonnière tropicale d'horizon inférieur et de faciès xérique" et "sempervirente saisonnière tropicale type", respectivement qualifiées de "forêt xérophile" et de "forêt mésophile"; les forêts "ombrophile sub-montagnarde tropicale" et "ombrophile montagnarde tropicale", respectivement dénommées "forêt hygrophile" et "forêt hygrophile de montagne" (JOSEPH, 2016; JOSEPH, 2011; JOSEPH, 1997; FIARD, 1994; UNESCO, 1973).

2.2 DES AIRES DE CONSERVATION IN SITU DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE MONDIALE ET DE SURVIE D'ESPÈCES MENACÉES

Shi *et al.* (2005) démontrent que les îles de la Caraïbe font partie d'un des six points les plus chauds des hotspots – les "hottest" hotspots – avec un taux élevé de perte d'habitats (BROOKS *et al.*, 2002). Les 35 points chauds de la biodiversité mondiale sont des aires géographiques comprenant un haut taux d'endémisme et ayant perdu plus de 70 % de leur végétation primaire et donc des sites de priorités

maximales de protection. Ainsi, les îles de la Dominique, de Guadeloupe, de la Martinique, de Sainte-Lucie et de Saint-Vincent et des Grenadines regroupent 33 KBA. Les Key Biodiversity Areas sont des lieux définis par l'UICN comme étant des sites d'importance internationale pour la conservation de la biodiversité mondiale.

Dès lors, interroger l'importance de la Dominique et de la Martinique pour la conservation *in situ* de la diversité biologique reviendrait, entre autres, à explorer leurs endémismes. L'endémisme d'une espèce est lié à une distribution géographique limitée et une différenciation taxonomique plus ou moins marquée par rapport aux espèces affines ou ancestrales à très large distribution. La valeur patrimoniale, le fonctionnement écologique, la vitalité démographique et la résilience d'une espèce endémique déterminée sont forcément liés, entre autres facteurs, à la superficie occupée par ses populations et à l'abondance de ces dernières. On ne peut pas classer dans une même catégorie patrimoniale, démographique et fonctionnelle une espèce endémique répartie sur 100 km² et une autre sur 100 000 km². Les écarts de grandeur entre les îles peuvent être tels qu'ils sont susceptibles de déterminer des fonctionnements écosystémiques, démographiques, anthropiques et économiques très différents. Ces spécificités intra-insulaires permettent de proposer une grille d'analyse comparative qui intègre la taille, la hiérarchie et la forme des îles océaniques à l'échelle du globe, dans le processus de délimitation des distributions spatiales taxinomique et de catégorisation des niveaux d'endémisme. À partir des catégories proposées par Depraetere (1991), l'étude de l'endémisme des îles de la Caraïbe peut-être approchée selon les cinq catégories suivantes: l'endémisme restreint à une échelle micro-insulaire, pour des espèces à répartition comprise entre 10 km² et 100 km² (Saba et Saint-Eustache par exemple); l'endémisme restreint à une échelle méso-insulaire, pour des espèces à répartition comprise entre 100 km² et 1 000 km² (Anguilla, Dominique, Sainte-Lucie et Saint-Vincent notamment) ; l'endémisme restreint à une échelle méga-insulaire, pour des espèces dont l'aire de répartition s'étendrait de 1 000 km² à 10 000 km² (Martinique, Guadeloupe et Porto-Rico); et l'endémisme restreint à une échelle giga-insulaire, pour des espèces à répartition comprise entre 10 000 km² et 100 000 km² (Hispaniola et Jamaïque notamment). Au-delà de 100 000 km² jusqu'à 1 000 000 km², on parlera d'un endémisme dont l'échelle sera qualifiée de continentale (Cuba uniquement). Ainsi, les catégories admises et communes d'endémisme restreint et d'endémisme régional

classiquement utilisées se combinent aisément avec les catégories de superficie insulaire admises par la géographie (DEPRAETERE, 1990). Ainsi approchées, les expressions de l'endémisme aux plus petites échelles géographiques sont d'une exceptionnalité supérieure.

Les Petites Antilles font partie des "Endemic Bird Area" (EBA)⁴ et des "Important Bird Areas" (IBA)⁵: ce sont des aires géographiques reconnues comme étant de la plus grande importance pour la conservation des oiseaux du monde. L'archipel affiche par ailleurs le chiffre le plus élevé pour le nombre d'espèces menacées (n=9) ou en danger critique d'extinction (n=4) pour la zone comprenant l'Amérique centrale et l'Amérique du Nord: 34 espèces ont une aire de répartition qualifiée de restreinte, dont neuf menacées et quatre en danger critique d'extinction. La Dominique et la Martinique comptent respectivement quatre et dix IBA, dont trois correspondent aux emprises spatiales des Biens: Morne Trois Pitons National Park; Forêts du Nord et de la Montagne Pelée; et Pitons du Carbet.

2.3 DONNÉES ET INFORMATIONS COLLECTÉES

La comparaison entre les habitats des étages forestiers des îles volcaniques des Petites Antilles s'est appuyée sur les informations disponibles auprès du *Critical Ecosystem Partnership Fund* (WEGE *et al.*, 2010), associées aux données géographiques de la *World Database on Protected Areas*⁶ (WDPA) et du système caribéen d'informations environnementales Caribsats⁷. Ces sources renseignent sur la présence de continuums forestiers de la mer au plus haut sommet, sur la représentativité des étages forestiers des îles volcaniques des Petites Antilles, ainsi que sur la fragmentation de leur couverture forestière. L'estimation d'un taux de fragmentation résulte du dénombrement de toutes les stations dont le type d'occupation des sols n'est pas strictement forestier. Les stations totalement ou partiellement non renseignées à cause de la présence d'ombres ou de nuages ont été écartées du calcul. Les aires protégées de la WDPA ont fait l'objet d'un échantillonnage aléatoire de 50 stations d'une surface de 0,5 ha chacune. Rappelons que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, la FAO, définit une forêt comme étant une "terre portant un couvert

⁴ <http://datazone.birdlife.org/eba>.

⁵ <http://datazone.birdlife.org/species/search>.

⁶ <https://www.protectedplanet.net/>

⁷ <https://caribsats.teledetection.fr/>

arboré (ou un niveau équivalent de matériel sur pied) supérieur à 10 % et une superficie de plus de 0,5 hectare (ha)” (BELLEFONTAINE *et al.*, 2003, n.p.).

L'évaluation de l'importance relative pour la conservation *in situ* de la diversité biologique s'est appuyée sur les informations recueillies dans les rapports du Critical Ecosystem Partnership Fund (WEGE *et al.*, 2010), de Conservation internationale (BROOKS *et al.*, 2002), ainsi que de l'ensemble des productions institutionnelles (rapports, bases de données et publications) de Birdlife International, de la Liste rouge de l'UICN et de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de la Martinique. Les analyses relatives aux richesses floristiques ont bénéficié d'une expertise supplémentaire de messieurs Jean-Pierre Fiard et de Jean-François Bernard, tous deux botanistes au Conservatoire Botanique de Martinique et membres du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de la Martinique (CSRPN). Les références qui ont été utilisées par ces derniers pour établir les listes d'espèces comprennent les travaux d'Howard (1989), de Fournet (2002), de Fournet et Sastre (2002), de Feldmann (2011), de Courtinard (2015), de Nicholson (1991), de Graveson (2009), de Rollet (2010), d'Acevedo-Rodriguez (2008), de Young (2008), de Beard (1949), de Swenson et Umaña (2014), de Santiago-Valentin et Olmstead (2004), de Van Laere (2016), de Caujapé-Castells (2010) et de Poney et Labat (1996).

Enfin, l'identification d'espèces menacées à valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation s'est essentiellement appuyée sur la base de données de *Bird Life International Data Zone*⁸. Elle renseigne sur les IBA et les EBA mondiaux.

3 RÉSULTATS

3.1 HABITATS REPRÉSENTATIFS DES ÉTAGES FORESTIERS DES ÎLES VOLCANIQUES DES PETITES ANTILLES

Les aires protégées des îles volcaniques des Petites Antilles offrent une diversité d'habitats forestiers dont le nombre varie en fonction de la nomenclature adoptée et plus encore de la prise en compte de faciès écologiques (Table 3).

⁸ <http://datazone.birdlife.org/home>

Table 3 – Représentativité des habitats forestiers dans les aires protégées des Petites Antilles

Îles	Aires forestières	Présence d'un continuum forestier de la mer au plus haut sommet	Présence de tous les habitats
Dominique	Morne Trois Pitons National Park	Non	Non
	Central Reserve	Non	
	Morne Diablotin National Park	Non	
	Northern Reserve	Non	
Guadeloupe	Parc National de la Guadeloupe	Non	Non
Martinique	Forêts du Nord de la Montagne Pelée	Oui	Oui
	Pitons du Carbet	Oui	
Montserrat	Centre Hills	Non	Non
	Northern Forested Ghauts	Non	
	South Soufriere Hills	Non	
	Silver Hills reserve dry forest	Non	
Sainte Lucie	Government Forest reserve	Non	Non
	Point Sables	Non	
	Mandele Dry	Non	
	North-east coast	Non	
	Pitons Management area	Non	
Saint Vincent	La Soufrière National Park	Oui	Oui
	Colonarie Forest Reserve	Non	
	Cumberland Forest Reserve	Non	
	Dalaway Forest Rserve	Non	
	Kingstown Forest Rserve	Non	
	Mount Pleasant Forest Reserve	Non	
	Richmond Forest Reserve	Non	

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

En s'appuyant sur la classification internationale de l'UNESCO (1973), adaptée par Jean-Pierre Fiard (1994) et Philippe Joseph (1997), il apparaît que tous les habitats forestiers représentatifs des étages bioclimatiques secs, moyennement humides, humides et très humides sont présents dans les aires protégées à la Martinique et à Saint-Vincent. En effet, ces deux îles sont les seules à faire la démonstration de continuums de végétation forestière de la mer au plus haut sommet au sein des aires protégées des Volcans et Forêts de la Montagne Pelée, des Pitons du Carbet et de Soufrière National Park (Table 3).

L'étude de la fragmentation forestière entre les aires protégées des îles volcaniques des Petites Antilles fait le constat que sur un échantillon aléatoire de

50 stations d'une superficie de 0,5 ha à l'échelle de chaque aire, les réserves de Center Hills (0%), des Forêts du Nord de la Martinique (9%), du Parc National de la Guadeloupe (11%), de Cumberland Forest Reserve (15%) et Dalaway Forest Reserve (23%) sont celles dont le nombre de stations forestières fragmentées est le plus faible (Table 4).

Table 4 – Fragmentation des habitats forestiers dans les aires protégées des Petites

Îles	Aires forestières	Surfaces	Taux de fragmentation pour 0,5 ha (n=50)
Dominique	Morne Trois Pitons National Park	6 857 ha	70 %
	Central Reserve	454 ha	n/a
	Morne Diablotin National Park	3 614 ha	32 %
	Northern reserve	5 930 ha	n/a
Guadeloupe	Parc National de la Guadeloupe	22 178 ha	11 %
Martinique	Forêts du Nord de la Montagne Pelée	767 ha	9 %
	Pitons du Carbet	3 842 ha	55 %
Montserrat	Centre Hills	1 320 ha	0 %
	Northern Forested Ghauts	170 ha	n/a
	South Soufriere Hills	540 ha	n/a
	Silver Hills reserve dry forest	1 070 ha	n/a
Sainte Lucie	Government Forest reserve	7 974 ha	n/a
	Point Sables	3155 ha	n/a
	Mandele Dry	826 ha	n/a
	North-east coast	774 ha	n/a
	Pitons Management area	2 909 ha	69 %
Saint Vincent	La Soufrière National Park	4 991 ha	67 %
	Colonarie Forest Reserve	1 590 ha	100 %
	Cumberland Forest Reserve	1 020 ha	15 %
	Dalaway Forest Reserve	574 ha	23 %
	Kingstown Forest Reserve	834 ha	64 %
	Mount Pleasant Forest Reserve	1 184 ha	100 %
	Richmond Forest Reserve	3 022 ha	29 %

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

Inversement, des aires protégées comme Mount Pleasant Forest Reserve (100%), Colonarie Forest Reserve (100%), Morne Trois Pitons National Park (70%), Pitons Management area (69%) et La Soufrière National Park (67%) affichent les taux de fragmentation les plus élevés (Table 4).

La comparaison des types forestiers entre Morne Trois Pitons National Park (MTPNP) et les Réserves biologiques intégrales de la Martinique (RBIM) met en évidence l'absence des forêts dites "xérophile" et "mésophile" (Table 5). Il est à noter que les limites administratives de MTPNP se situent à partir d'une altitude supérieure à 400 mètres.

Table 5 – Grille comparative des types forestiers de MTPNP et RBIM

Altitudes	Dominique	Altitudes	Martinique
0-200 mètres	Absence de la forêt sempervirente saisonnière tropicale type et d'horizon inférieur	0-200 mètres	Fourrés à épineux et cactus sur rochers
			Forêt sèche tropicale semi-décidue et décidue
			Forêt mésophile à sempervirente
200-400 mètres	Absence de la forêt ombrophile tropicale submontagnarde d'horizon inférieur	200-400 mètres	Forêt ombrophile tropicale submontagnarde d'horizon inférieur
400-600 mètres	Forêt ombrophile tropicale submontagnarde type	400-600 mètres	Forêt ombrophile tropicale submontagnarde type
600-800 mètres	Forêt ombrophile tropicale submontagnarde de transition supérieure	600-800 mètres	Forêt ombrophile tropicale submontagnarde de transition supérieure
800-1000 mètres	Forêt ombrophile tropicale de montagne	800-1000 mètres	Forêt ombrophile tropicale de montagne
1000-1200 mètres	Fourrées ligneux hauts à Clusiasées, Mélastomacées, Myrtacées	1000-1200 mètres	Fourrées ligneux hauts à Clusiasées, Mélastomacées, Myrtacées
1200-1400 mètres	Fourrées ligneux bas, formations herbacées, dominées par les broméliacées et fougères, mousses et lichens	1200-1400 mètres	Fourrées ligneux bas, formations herbacées, dominées par les broméliacées et fougères, mousses et lichens

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

3.2 IMPORTANCE RELATIVE POUR LA CONSERVATION IN SITU DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

L'analyse comparative des richesses spécifiques et de l'endémisme des spermatophytes entre les îles volcaniques des Petites Antilles classe la Martinique au premier rang (Table 6).

Table 6 – Richesses spécifiques et endémismes des spermatophytes des îles volcaniques des Petites Antilles

	Dominique	Guadeloupe	Martinique	Montserrat	Sainte-Lucie	Saint-Vincent
Spermatophytes autochtones	978	1194	1238	823	955	965
Ptéridophytes autochtones	230	306	259	115	150	163
Spermatophytes endémiques d'une île	8	20	39	3	9	15
Spermatophytes endémiques des Petites Antilles	134	165	177	60	99	n/a
Spermatophytes endémiques des Antilles	111	157	172	n/a	90	n/a

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

Le recensement des spermatophytes entre les îles de la Dominique et de la Martinique affiche une différence de 260 espèces autochtones. L'endémisme strict est près de cinq fois supérieur à la Martinique; et le nombre d'espèces de spermatophytes endémiques aux échelles des Petites Antilles et des Antilles y est largement supérieur (Table 6).

Quel que soit le groupe considéré, le nombre d'espèces recensées est supérieur dans les habitats des Volcans et Forêts du Nord de la Martinique, exception faite des plantes vasculaires dont le nombre d'espèces recensées est plus élevé à la Dominique (Table 7).

3.3 AIRES OÙ SURVIVENT DES ESPÈCES MENACÉES A VALEUR UNIVERSELLE EXCEPTIONNELLE DU POINT DE VUE DE LA SCIENCE OU DE LA CONSERVATION

Les IBA de MTPNP et RBIM sont toutes deux des aires où survivent 22 espèces d'oiseaux considérées comme étant des enjeux de conservation au niveau mondial (Table 8).

Table 8 – Enjeux de conservation dans les IBA de MTPNP et des RBIM

Espèces	Liste rouge UICN	Critère IBA	Morne Trois Pitons National Park	Forêts du Nord et de la Montagne Pelée	Pitons du Carbet
<i>Geotrygon mystacea</i>	LC	A2	Non répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Chaetura martinica</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Eulampis holosericeus</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Eulampis jugularis</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Cyanophaea bicolor</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Orthorhynchus cristatus</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Elaenia martinica</i>	LC	A2	Non répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Myiarchus oberi</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Contopus latirostris</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Alenia fusca</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Margarops fuscatus</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Cinclocerthia ruficauda</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Cinclocerthia gutturalis</i>	LC	A2	Non répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Myadestes genibarbis</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Euphonia musica</i>	NR	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Icterus bonana</i>	VU	A1, A2	Non répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Loxigilla noctis</i>	NR	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Saltator albicollis</i>	LC	A2	Répertorié	Répertorié	Répertorié
<i>Amazona arausiaca</i>	VU	A1, A2	Répertorié	Non répertorié	Non répertorié
<i>Amazona imperialis</i>	EN	A1, A2	Répertorié	Non répertorié	Non répertorié
<i>Turdus lherminieri</i>	VU	A1, A2	Répertorié	Non répertorié	Non répertorié
<i>Setophaga plumbea</i>	LC	A2	Répertorié	Non répertorié	Non répertorié

Source: Boutrin *et al.*, 2017.

Si dix-huit de ces espèces sont communes aux trois IBA, quatre d'entre elles sont uniquement répertoriées comme étant des enjeux singuliers pour les IBA de chacune des îles: il s'agit de l'Amazone de Bouquet (*Amazona arausiaca*), de l'Amazone impériale (*Amazona imperialis*), de la Grive à pieds jaunes (*Turdus lherminieri*) et de la Paruline caféïette (*Setophaga plumbea*) pour l'IBA de la Dominique ; et de la Colombe à croissants (*Geotrygon mystacea*), de l'Élénie siffleuse (*Elaenia martinica*), de Trembleur gris (*Cinclocerthia gutturalis*) et l'Oriole (*Icterus bonana*) pour les IBA de la Martinique (Table 8). Notons que sur les quatre espèces qui vivent uniquement au sein de l'IBA de la Dominique, deux sont classées "vulnérables" et une "en danger".

4 DISCUSSION

4.1 LES BIENS COMPARES, CONTIENNENT-ILS LES HABITATS REPRESENTATIFS DES ÉTAGES FORESTIERS DES ÎLES VOLCANIQUES DES PETITES ANTILLES ?

Les RBIM offrent une meilleure représentativité des étages bioclimatiques secs, moyennement humides et très humides des Petites Antilles grâce aux continuums de la mer aux plus hauts sommets qui permettent la conservation d'habitats forestiers xérophiles et mésophiles qui ne se retrouvent pas au MTPNP à la Dominique. Plus encore, la faible fragmentation relative des continuités écologiques de la Martinique suppose des habitats d'une intégrité supérieure au Bien de la Dominique. Néanmoins, l'île de Saint-Vincent offre elle aussi un continuum dans le secteur de Soufrière National Park. Plus encore, les cartes d'occupation et d'utilisation des sols dans les îles volcaniques des Petites Antilles (CHEULA *et al.*, 2012) laissent supposer l'existence de continuums dans d'autres îles.

Au regard de la précédente analyse, si l'universalité du Bien proposé au "critère X" de la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO est justifiée par le fait que les RBIM offrent des continuums d'habitats forestiers représentatifs des étages bioclimatiques secs, moyennement humides, humides et très humides, la justification de l'exceptionnalité peut s'appuyer sur le constat d'une couverture forestière homogène d'une intégrité unique à l'échelle des Petites Antilles.

4.2 LES BIENS COMPARES, SONT-ILS IMPORTANTS POUR LA CONSERVATION IN SITU DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE MONDIALE?

La Martinique est l'île volcanique des Petites Antilles la plus représentative de la richesse spécifique et de l'endémisme en spermatophytes aux échelles des Petites Antilles et des Antilles. Plus encore, son endémisme strict est près de cinq fois plus important que celui de la Dominique. Une analyse plus circonscrite à l'échelle des RBIM et de MTPNP élargit le constat de richesses spécifiques plus élevées à d'autres groupes, comme les ptéridophytes, les mammifères, les amphibiens et les poissons d'eau douce.

Bien que ce constat ait tendance à conforter la valeur de représentativité attribuée aux RBIM, il est en outre nécessaire de relativiser ces conclusions du fait des biais d'interprétation liés aux différences de pressions d'observation qui se traduisent par un important manque de données pour le MTPNP. Notons néanmoins que tous les groupes faunistiques recensés présentent des valeurs supérieures pour les RBIM. Cette plus grande diversité spécifique semble être en congruence avec la diversité écosystémique précédemment démontrée.

4.3 LES BIENS COMPARES, SONT-ILS DES LIEUX OÙ SURVIVENT DES ESPÈCES MENACÉES AYANT UNE VALEUR UNIVERSELLE EXCEPTIONNELLE DU POINT DE VUE DE LA SCIENCE OU DE LA CONSERVATION ?

Les RBIM et le MTPNP ont toutes deux des enjeux équivalents pour la survie d'espèces d'oiseaux menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation: on y dénombre 18 espèces communes et quatre espèces qui sont uniquement présentes sur l'un des deux ensembles. Ces enjeux semblent néanmoins plus importants au MTPNP qui compte deux espèces d'oiseaux "vulnérables" et une "en danger", contre uniquement une espèce classée "vulnérable" pour les RBIM.

Au regard du caractère plutôt qualitatif de la question de la survie d'espèces menacées, les Biens comparés sont complémentaires. Le classement plus élevé des enjeux pour MTPNP peut être interprété en termes de pressions et de menaces plus importantes (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018a). Précisons

enfin qu'à l'instar de l'IBA de Morne Trois Pitons National Park, l'IBA des Forêts du Nord et de la Montagne Pelée à la Martinique hébergerait "les plus grosses populations d'oiseaux forestiers à répartition restreinte de la Martinique" grâce à "la qualité et l'étendue de ses habitats" (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018b). Enfin, cette IBA est qualifiée "de conservatoire génétique de premier ordre" pour la flore et de "formation végétale unique au monde pour plus du quart des espèces arborescentes" (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018c).

CONCLUSION

Le rapport d'audition du 27 avril 2017 devant le Comité Français du Patrimoine Mondial (CFPM) a reconnu officiellement le caractère universel et exceptionnel des continuums écologiques des Réserves biologiques intégrales de la Martinique (RBIM). Sa Déclaration de Valeur Universelle Exceptionnelle (DVUE) est un plaidoyer qui s'organise autour de l'enveloppe géographique d'une zone qualifiée de suffisamment grande et fonctionnelle pour abriter l'ensemble des forêts typiques des îles montagneuses des Petites Antilles. Or, bien qu'elle ne fasse pas référence à la présence de continuums, la DVUE du Morne Trois Pitons National Park à la Dominique mobilise implicitement les mêmes arguments en faisant référence à sa diversité écosystémique et à l'excellent état de conservation de ses forêts.

L'étude des caractéristiques des aires forestières constitutives des Biens de la Dominique et de la Martinique souligne une diversité d'écosystèmes forestiers plus importante pour l'emprise spatiale des RBIM avec la présence d'habitats forestiers xérophiiles et mésophiles. De plus, la fragmentation forestière est plus significative à MTPNP. Cette diversité écosystémique donne lieu à une diversité spécifique naturellement plus élevée dans l'emprise des RBIM.

Néanmoins, les valeurs des RBIM prises individuellement sont potentiellement observables dans d'autres îles des Petites Antilles. C'est notamment le cas de l'île de Saint-Vincent qui elle aussi offre un continuum forestier. Plus encore, certaines des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation sont uniquement présentes à la Dominique, à la Martinique ou dans une autre île des Petites Antilles.

Le choix d'une candidature en série se pose si les valeurs du Bien proposé pour la Martinique sont chacune comparées aux mêmes valeurs dans différentes autres îles des Petites Antilles. En effet, à cette échelle d'analyse, il existe des complémentarités apparentes entre les valeurs pour les aires forestières de la Martinique et de la Dominique, ainsi que celles des autres forêts de l'arc. En outre, en considérant l'enveloppe forestière des RBIM comme un tout qui ne se réduirait pas à la somme des parties, la candidature de la Martinique se singularise de celle de la Dominique et de toutes les éventuelles candidatures à venir d'autres îles de l'archipel par sa couverture forestière continue la plus homogène et la plus étendue des Petites Antilles. D'un point de vue scientifique, les deux dispositifs de candidature sont justifiables. Le choix relève beaucoup plus des jeux d'acteurs et des stratégies environnementales des organisations locales, régionales, nationales et internationales, que d'un véritable argumentaire scientifique en faveur d'une candidature individuelle ou en série. Dès lors, le choix devrait se porter sur le dispositif institutionnel qui maximisera les chances d'inscription de l'emprise géographique des RBIM sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO.

RÉFÉRENCES

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; M. T. STRONG. Floristic richness and affinities in the West Indies. **The Botanical Review**, v. 74, n. 1, p. 5-36, 2008. Doi:10.1007/s12229-008-9000-1.

BEARD, J. S. **The natural vegetation of the Windward & Leeward Islands**. Oxford: Clarendon Press, 1949

BELLEFONTAINE R. *et al.* **Arbres hors forêt**: extension et précision du concept. Québec: XIIIe World Forestry Congress, 2003.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Important Bird Areas factsheet**: Morne Trois Pitons National Park. 2018a. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 06/12/2018.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Important Bird Areas factsheet**: Forêts du Nord et de la Montagne Pelée. 2018b. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 06/12/2018.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Important Bird Areas factsheet**: Pitons du Carbet. 2018c. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 06/12/2018.

BOUTRIN, L. *et al.* **Volcans et forêts du Nord de la Martinique**: Audition devant le Comité National des Biens Français du Patrimoine Mondial du 27 avril 2017, Fort-de-France: Parc naturel régional de la Martinique, 2017.

BROOKS, T. M. *et al.* Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conservation biology**, Washington, v. 16, n. 4, p. 909-923, 2002. Doi: 10.1046/j.1523-1739.2002.00530.x.

CAUJAPÉ-CASTELLS, J. *et al.* Conservation of oceanic island flora: present and future global challenges. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 12, n. 2, p. 107-129, 2010. Doi: 10.1016/j.ppees.2009.10.001.

CHEULA, A. *et al.* **Cartographie d'occupation des sols des îles des Petites Antilles**. Fort-de-France: Programme Interreg Caraïbe IV Caribsat project, 2012.

COURTINARD, P. **Orchidées de la Martinique**, Fort-de-France: PCP Éditions, 2015

DEPRAETERE, C. Le phénomène insulaire à l'échelle du globe: tailles, hiérarchies et formes des îles océanes. **L'Espace géographique**, Paris, v. 19/20, n. 2, p. 126-134, 1990.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Situation des forêts du monde 2001**, FAO: Rome, 2001.

FELDMANN, P. **Orchidées sauvages des Antilles**. Gosier: PLB Editions, 2011.

FIARD, J. P. **Les forêts du nord de la montagne Pelée et des édifices volcaniques du piton Mont-Conil et du Morne-Sibérie**. Université des Antilles et de la Guyane: Diplôme universitaire de phyto-écologie tropicale et aménagement insulaire, 1994.

FOURNET, J. **Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique**. La Trinité: Gondwana Editions, 2002.

FOURNET, J.; SASTRE, C. Progrès récents dans la connaissance de la flore de Guadeloupe et de Martinique. **Acta botanica gallica**, v. 149, n. 4, p. 481-500, 2002. Doi: 10.1080/12538078.2002.10515977.

FRANCHOMME, M. *et al.* La biodiversité "aménage-t-elle" les territoires? Vers une écologisation des territoires. **Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie**, Lille, v. 4, n. 1, p. 2-6, avril, 2013.

GRAVESON, R. **The classification of the vegetation of Saint Lucia**. Helsinki: Technical Report No. 3 to the National Forest Demarcation and Bio-Physical Resource Inventory Project, 2009.

HOWARD, R.A. **Flora of Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands**. Massachusetts: Harvard University, 1989.

JOSEPH, P. **Dynamique, écophysologie végétale en bioclimat sec à la Martinique**. Université des Antilles et de la Guyane: Thèse de doctorat, 1997.

JOSEPH, P. La végétation des Petites Antilles: principaux traits floristiques et effets plausibles du changement climatique. **VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement**, Montreal, v. 11, n. 1, 2011. Doi: 10.4000/vertigo.10886.

JOSEPH, P. The Spatio-Temporal Interfaces within the Lesser Antilles Vegetation (The Example of the Island of Martinique). **OALib. J**, v. 3, n. 3, p. 1-17, 2016. Doi: 10.4236/oalib.1102463.

LEPART, J.; MARTY, P. Des réserves de nature aux territoires de la biodiversité L'exemple de la France. **Annales de géographie**, v. 5, p. 485-507, 2006.

LE SAOUT, S. *et al.* Protected areas and effective biodiversity conservation. **Science**, Washington, v. 342, n. 6160, p. 803-805, 2013. Doi: 10.1126/science.1239268.

NICOLSON, D. H. *et al.* Flora of Dominica, part 2: Dicotyledoneae. **Smithsonian contributions to botany**, Washington, v. 77, 1991.

OLSON, D. M.; DINERSTEIN E. The Global 200: priority ecoregions for global conservation. **Annals of the Missouri Botanical garden**, St. Louis, v. 89, n. 2, p. 199-224, 2002. Doi: 10.2307/3298564.

PONEY, O.; LABAT, J. N. État actuel de l'inventaire des flores tropicales. **Le Courrier de benvironnement de l'INRA**, Paris, v. 27, n. 27, p. 79-91, 1996. <hal-01205966>.

ROJER, A. **Biological inventory of Sint Eustatius**. Curaçao: Carmabi Foundation, 1997

ROLLET, B. *et al.* **Arbres des Petites Antilles**. Paris: Editions Office National des Forêts, 2010.

SÁNCHEZ, A. T. L.; MONTERREY, N. H. A new Botanic Garden for St. Kitts-Nevis. **Revista del Jardín Botánico Nacional**, Havana, v. 30, n. 31, p. 29-31, 2009.

SANTIAGO-VALENTIN, E.; OLMSTEAD R. G. Historical biogeography of Caribbean plants: introduction to current knowledge and possibilities from a phylogenetic perspective. **Taxon**, Oldenburg, v. 53, n. 2, p. 299-319, 2004.

SHI, H. A. *et al.* Integrating habitat status, human population pressure, and protection status into biodiversity conservation priority setting. **Conservation biology**, v. 19, n. 4, p. 1273-1285, 2005 Doi: 10.1111/j.1523-1739.2005.00225.x.

SWENSON, N. G.; UMAÑA, M. N. Phylofloristics: an example from the Lesser Antilles. **Journal of Plant Ecology**, v. 7, n. 2, p. 166-175, 2014. Doi: 10.1093/jpe/rtt074.

UNESCO. **International classification and mapping of vegetation**. Switzerland: UNESCO, 1973.

VAN LAERE, G. *et al.* The forest ecosystems observatory in Guadeloupe (FWI). **Caribbean Naturalist Special issue**, Steuben, v. 1, n. 1, p. 108-115, 2016.

WEGE, D. C. *et al.* **Ecosystem profile: the Caribbean islands biodiversity hotspot**. Washington: Critical Ecosystem Partnership Fund, 2010.

YOUNG, R. P. **A biodiversity assessment of the Centre Hills, Montserrat**. UK: Durrell Wildlife Conservation trust and Kew Botanical Gardens, 2008.

Texto submetido à Revista em 12.12.2018
Aceito para publicação em 20.03.2019

LA CRÉATION DU PARC NATUREL MARIN DE MARTINIQUE : ENTRE CONCERTATION ET FRAGMENTATION

[Hubert Mazurek](#), [Louis Arreghini](#), [Caroline Cochet](#), [Justin Daniel](#), [Jean-Raphaël Gros-Désormeaux](#), [Debra Pereira](#)

EDP Sciences | « Natures Sciences Sociétés »

2019/3 Vol. 27 | pages 310 à 326

ISSN 1240-1307

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2019-3-page-310.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour EDP Sciences.

© EDP Sciences. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

La création du parc naturel marin de Martinique : entre concertation et fragmentation

Hubert Mazurek^{1,*}, Louis Arreghini¹, Caroline Cochet², Justin Daniel³,
Jean-Raphaël Gros-Désormeaux⁴ et Debra Pereira⁵

¹ Géographie, Aix-Marseille Université, IRD, UMR151 LPED, Marseille, France

² Droit, CNRS, Université des Antilles, UMR8053 LC2S, Fort-de-France, Martinique

³ Sciences politiques, CNRS, Université des Antilles, UMR8053 LC2S, Fort-de-France, Martinique

⁴ Géographie, CNRS, Université des Antilles, UMR8053 LC2S, Fort-de-France, Martinique

⁵ Sociologie de l'environnement, Aix-Marseille Université, IRD, UMR151 LPED, Marseille, France

Reçu le 16 septembre 2017. Accepté le 23 octobre 2018

Cet article relate la démarche de création d'un parc naturel marin aux Antilles. Il produit une analyse fine de l'implication des acteurs dans le processus de participation mis en place pour accompagner cette création. Il vient ainsi enrichir une série d'articles publiés dans la revue sur cette thématique de la participation, entendue comme modalité d'interaction et d'intégration à l'interface société-environnement. Il apporte un regard critique sur la démarche mise en œuvre, en explicitant des raisons de l'échec de l'implication de certains groupes. Cette analyse des interactions entre les pêcheurs et les autres parties prenantes concernées par la création de cette aire marine protégée propose en outre une autre vision des apports possibles de la participation.

La rédaction

Résumé – Le processus de concertation puis de création du parc naturel marin de Martinique a fait l'objet d'une analyse à partir de la participation de deux classes d'acteurs : les pêcheurs et les mouvements associatifs. Alors que l'objectif même du parc est de construire un consensus sur la nécessité de la conservation du milieu marin et d'y associer des outils de gestion concertée, la concertation a de fait fragmenté ces groupes d'acteurs. Le point de vue du législatif et du politique conforte cette analyse. Il montre les limites de ces approches et la nécessité d'une intégration plus efficace des secteurs sociaux et productifs pour la construction d'un projet territorial. La fragmentation des acteurs accroît de fait la vulnérabilité de la gouvernance de ces zones marines et littorales, à l'encontre des objectifs de protection et de conservation.

Mots-clés : environnement / gouvernance / aire marine protégée / association / pêche / Martinique

Abstract – **The creation of the Marine Nature Reserve of Martinique: between preservation and fragmentation.** The Marine Nature reserve of Martinique was established in 2017 by the French Ministry of the Environment following a dialogue process which lasted 5 years. This article makes a first analysis of this process on the basis of two groups of actors: the fishermen and the associative movements. While the objective of the Park is to build a consensus on the need to preserve the marine environment, associating tools for a joint management in the process, the dialogue in fact split up these groups of actors. Both types of actors were de facto excluded from the dialogue process; the fishermen because of poor communication which marginalized them and the integration of their knowledge in the discussion and the associations because of a substitution of their skills by those of the State services. The point of view of legislative and political actors consolidates this analysis; it shows the limits of these approaches towards a normalized participation process and the necessity of a more effective integration of the social and

*Auteur correspondant : Hubert.mazurek@ird.fr

productive sectors for the construction of a territorial project. The fragmentation of the actors involved increases de facto the vulnerability of the governance of these marine and littoral zones, and runs counter to the protection and preservation objectives.

Keywords: environment / governance / protected marine area / association / fishing / Martinique

En septembre 2013, l'Agence des aires marines protégées (AAMP) et le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie se fixent comme priorité d'étudier la faisabilité d'une création de parc naturel marin (PNM) dans les Antilles françaises¹, sur le territoire marin de la Martinique². Cette intention figurait déjà dans l'« arrêté du 13 avril 2012 relatif à la conduite de la procédure d'étude et de création d'un parc naturel marin en Martinique³ » signé par François Fillon, alors Premier ministre et ministre de l'Environnement⁴, peu avant l'élection présidentielle de 2012. Cet arrêté comporte trois articles : le premier donne autorité au préfet de Martinique pour la conduite de la procédure d'étude et de création du parc naturel marin de Martinique (PNMM) ; le second spécifie que les eaux sous juridiction française autour de la Martinique constituent le périmètre d'étude du projet ; et le troisième liste les institutions en charge de l'exécution de cet arrêté. Les dispositions juridiques relatives à la création et à la gestion des parcs naturels marins sont énoncées dans le *Code de l'environnement*, dans sa partie législative⁵ et dans sa partie réglementaire⁶. Il est à noter que le code se focalise davantage sur les modalités de fonctionnement de l'aire marine que sur la procédure de création (concertation, information, déroulement). Il impose que le décret de création du parc naturel marin soit pris après réalisation d'une enquête publique⁷. Mais la consultation en Martinique comprendra également une phase de « concertation préalable à l'enquête publique⁸ ».

¹ Cf. *Stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées. Synthèse* du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Strat%C3%A9gie%20nationale%20de%20cr%C3%A9ation%20et%20de%20gestion%20des%20aires%20marines%20prot%C3%A9g%C3%A9es.%20Synth%C3%A8se.pdf

² Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet « Territoires et acteurs au prisme des aires marines protégées. Enjeux, synergies, contraintes (Terrimar) », financé par la Fondation de France, n°00059169.

³ *Journal officiel*, 92, 18 avril 2012, 6980, texte n° 3.

⁴ Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

⁵ Livre III, Titre III, Chapitre IV, section 2, article L. 334-3 et suivants.

⁶ Article R. 334-27 et suivants.

⁷ Article L. 334-3.

⁸ Conformément à l'ancien article L.121-16 en vigueur jusqu'au 1^{er} janvier 2017.

La mission d'étude a été mise en place en mai 2013. Dès la première réunion d'un comité de concertation convoqué par le préfet le 4 décembre 2013, les grandes lignes du parc ont été présentées selon un schéma désormais rodé au regard des parcs marins et des parcs naturels précédemment créés⁹. Ce comité et la mission ont insisté sur les enjeux de connaissances et de protection du milieu marin. Le débat a essentiellement porté sur le fonctionnement du parc (périmètre, conseil de gestion, plan de gestion). Enfin, l'enquête publique a été conduite en janvier et février 2017, pour donner lieu à un avis négatif, qui sera sans incidence sur la signature du décret de création le 24 mars 2017¹⁰ par la ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Le PNMM a donc été officiellement créé cinq ans après le premier arrêté et près d'un mois avant l'élection présidentielle française de 2017.

Ces cinq années se caractérisent par un curieux paradoxe : d'un côté, la mission déploie une intense activité de coconstruction, en accumulant des connaissances, en multipliant des réunions de concertation, en produisant des informations et en rédigeant des documents ; de l'autre, les propositions d'orientation, le schéma d'organisation et de gestion initialement prévus ne varient guère. Entre le début et la fin de la concertation, beaucoup d'informations circulent, avec principalement pour effet d'éveiller la curiosité, tout en maintenant un flou sur les objectifs de ce parc et sur les compétences que le conseil détiendra sur un territoire marin qui, il faut bien le rappeler, est très dépendant des activités terrestres de l'île.

Cet article propose de jeter rétrospectivement un regard croisé sur cette période dédiée à l'information et à la concertation. L'objectif est de comprendre et de mettre au jour le jeu des acteurs, et d'anticiper les défis, contenus en filigrane dans les débats, que doit relever le conseil de gestion du parc. Il est clair, en effet, que le mode de communication dans le cadre des processus de concertation est déterminant pour le fonctionnement des

⁹ Dix parcs marins ont été créés depuis 10 ans ; voir le site www.aires-marines.fr.

¹⁰ Décret n° 2017-784 portant création du parc naturel marin de Martinique, signé par la ministre le 24 mars 2017 en Martinique, daté du 5 mai 2017, *Journal officiel*, 108, 7 mai 2017, texte n° 6.

instruments de gestion (Billé, 2006 ; Lequin, 2009). La façon dont sont générées et transférées les informations, utilisés les modes de consultation, menée la scénarisation des dialogues, et surtout convoqués les intervenants, influence probablement la compréhension du processus et par conséquent son appropriation. Par ailleurs, un processus de concertation doit permettre de combattre, au regard de l'objectif de conservation, la vulnérabilité des écosystèmes liée au jeu des acteurs et à la gouvernance des dispositifs. Nous nous intéresserons par conséquent aux interactions entre la mission d'étude de l'Agence des aires marines protégées – actuellement Agence française de la biodiversité (AFB) – et les usagers du milieu marin dans un cadre fortement marqué par des particularismes sociohistoriques et politiques. L'accent sera mis sur la concertation préalable à l'installation du PNMM en tant que catalyseur de fragmentations sociales. Ce regard nous semble utile pour améliorer les dispositifs de concertation des services de l'État, dans un contexte où la participation effective de la société civile devient une exigence pour la gouvernance locale.

Méthodologie de travail

Le programme Terrimar a démarré en janvier 2016. Son ambition était d'analyser, selon une démarche interdisciplinaire¹¹, le processus de concertation mené dans la perspective de la création du PNMM. Ce travail a été mené en collaboration avec la mission du parc, qui a fourni l'ensemble de la documentation relative aux diagnostics préalables, aux listes de présences aux réunions (8 réunions thématiques publiques, 11 réunions de concertation publiques, 1 forum et 2 réunions de synthèses convoquées par le préfet) et les retranscriptions intégrales des débats de ces réunions (verbatim).

Les analyses menées dans le cadre de ce programme, dont une partie est utilisée pour cet article, ont porté sur cinq ensembles de données :

- Le contenu des verbatim de réunions et de la documentation produite par la mission ; leur analyse fut réalisée principalement grâce au logiciel N'Vivo, elle a aussi permis de comparer les éléments de débat au fil du temps, la rhétorique argumentative des acteurs et les modifications des orientations ;
- La documentation juridique ;
- 15 entretiens, entre une et trois heures, auprès des institutions, des collectivités territoriales et de quelques associations très impliquées dans le processus ;

¹¹ Participant à ce projet : deux géographes et une sociologue de l'environnement du LPED, une juriste, un politiste, un géographe et une spécialiste des sciences de l'information et de la communication du LC2S.

- Des entretiens réguliers pendant plus d'un mois auprès des pêcheurs et de leurs associations locales (depuis Case-Pilote jusqu'au Prêcheur) ;
- Des entretiens semi-directifs, auprès d'une quinzaine d'associations de protection de la nature et d'usagers de l'environnement (club de plongée, association sportive Kayak, de découverte, etc.), en utilisant la typologie diffusée par les services de la préfecture complétée par les associations inscrites au *Journal officiel* et non déclarées en préfecture. Ces entretiens ont été menés à l'aide d'un guide commun à toutes les associations ; ils ont duré une heure minimum.

La démarche d'entretiens a été structurée de manière à mettre en lumière les perceptions et les représentations des acteurs vis-à-vis de la création du PNMM, en tentant de saisir leurs postures avant, pendant et après la procédure. Parallèlement, une analyse d'acteurs et de leurs objectifs a permis de situer les synergies et les antagonismes à partir des discours et des compétences (Godet, 1997 ; Gumuchian *et al.*, 2003).

Une mainmise de l'État sur le littoral martiniquais

La définition du périmètre du parc a suscité de nombreux débats et plusieurs options ont été envisagées avant de s'en tenir à la projection initialement envisagée : l'ensemble des eaux sous juridiction française entourant l'île de la Martinique, soit une superficie de 47 340 km² (zone économique exclusive, ZEE) [Fig. 1]. La plupart des acteurs présents aux réunions étaient pourtant favorables à un parc plus limité, permettant une gestion plus efficace, surtout en période de disette budgétaire. Une bande littorale élargie aurait permis, selon plusieurs participants aux débats, une meilleure cohérence de la gestion avec les activités humaines. Mais, comme le souligne Féral (2011), cette délimitation fait partie de la tendance mondiale d'une mainmise de l'État sur les ZEE grâce à la création de zones de protection de très grande taille, au détriment de la normativité.

D'un point de vue juridique, la zone littorale de la Martinique est délimitée selon deux dispositifs réglementaires, reflétant les usages privilégiés des acteurs. Le premier correspond à la ligne des 50 pas géométriques (81,2 m), zone terrestre inaliénable et imprescriptible (sauf pour les zones urbaines), datant d'un arrêté de 1827, en situation de régularisation par l'agence du même nom¹². La seconde correspond à une bande littorale relative au balisage et à la signalisation des 300 mètres¹³ ; elle devient la limite du pouvoir communal de police spéciale en mer

¹² www.agence50pas972.org.

¹³ Arrêté du 27 mars 1991, *Journal officiel*, 101, 28 avril 1991, 5762, version consolidée au 29 octobre 2018.

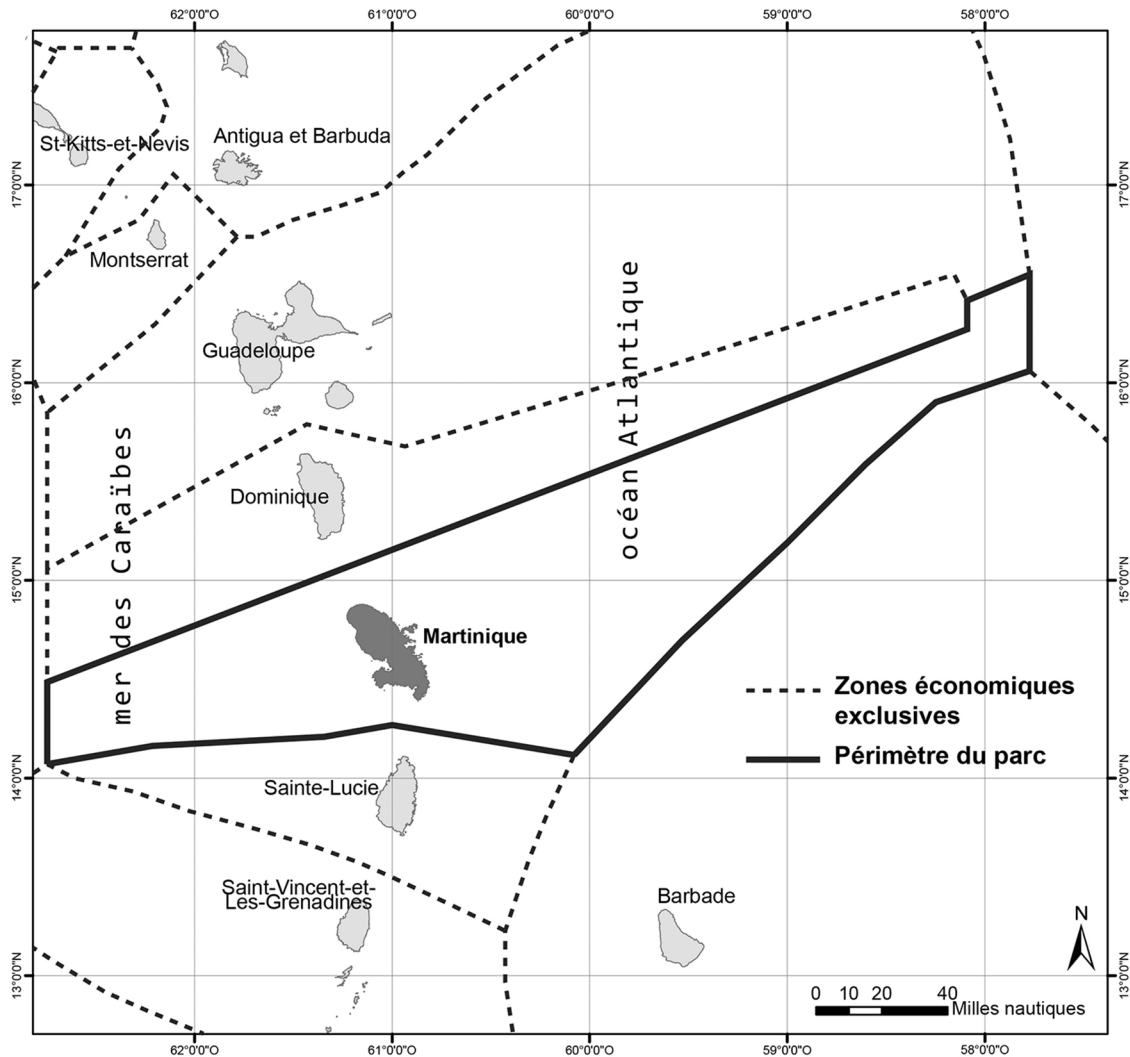


Fig. 1. Délimitation du parc naturel marin de Martinique, correspondant à la ZEE (source : d'après le ministère de l'Environnement [dossier de presse du 24 mars 2017] ; réalisation : H. Mazurek).

pour les baignades et les activités nautiques pratiquées à partir du rivage avec des engins de plage et des engins non immatriculés, et aussi de l'usage des moteurs et la réglementation de la vitesse, ou la possibilité de pratiquer des sports nautiques comme le kitesurf ou le ski nautique. Cette limite est également imposée aux pêcheurs pour différencier la pêche côtière (senne, pêche artisanale ou traditionnelle) de la pêche motorisée (pêche hauturière). De plus, cette zone littorale est régie par des règlements très divers, découlant des situations locales et des particularismes du territoire : cantonnements de pêche, zones d'interdictions de pêche à cause d'une forte contamination au chlordécone, zones du port maritime de Fort-de-France, zones de réserve naturelle (Prêcheur et Caravelle), mangroves, etc.¹⁴ (Fig. 2).

¹⁴ On peut avoir un recensement de l'ensemble de ces zones auprès de l'observatoire de l'eau de la Martinique : www.observatoire-eau-martinique.fr.

Les principaux enjeux liés à la conservation et la protection du milieu marin sont littoraux ; la plupart des orientations mentionnées dans le décret de création le montrent aussi. Compte tenu de ce contexte, le programme Terrimar a concentré son analyse sur trois thématiques, dont quelques résultats significatifs sont exposés ci-dessus : le processus participatif du point de vue juridique et opérationnel, la participation du secteur de la pêche professionnelle, et celle des associations de protection de la nature et d'usagers de la mer.

Droit à la participation et effectivité

Si le décret de création du parc naturel marin (PNM) de Martinique est considéré comme une réussite pour l'équipe de l'Agence française pour la biodiversité en charge de la concertation et de la connaissance, les conclusions de l'enquête publique remettent en cause la procédure de concertation. La mission d'étude a

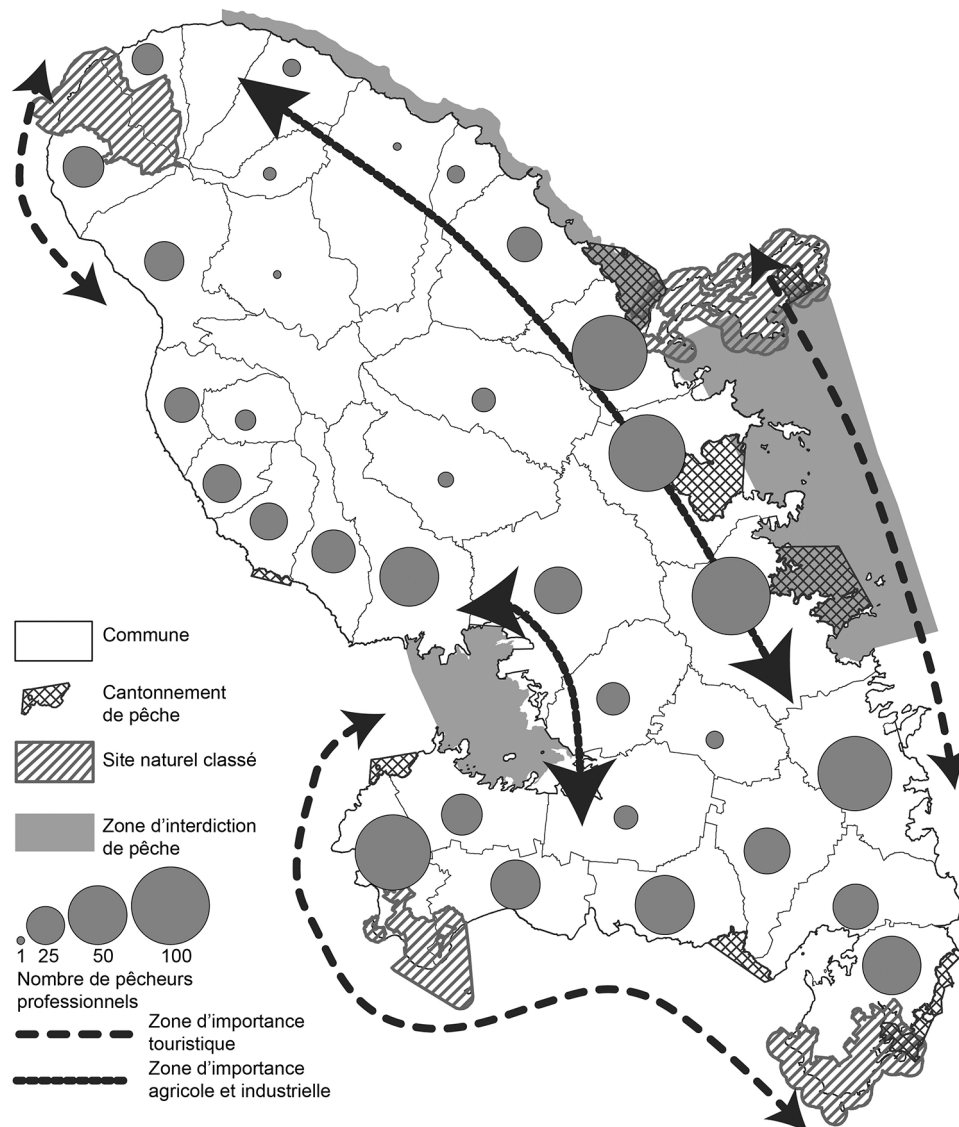


Fig. 2. Les enjeux liés à la conservation de la zone littorale : des interactions complexes entre activités, conservation et contamination (source : synthèse d'après les documents de diagnostics et les enjeux du PNMM, 2010-2016 ; réalisation : H. Mazurek).

notamment été critiquée du fait de la mobilisation insuffisante des élus de proximité en tant que relais dans la diffusion de l'information. Au regard des précédents constats, il apparaît que l'approche technico-administrative a donné priorité au respect de la procédure de cadrage du PNM (périmètre, orientations et gouvernance), probablement au détriment d'une véritable démarche de territorialisation (Micoud, 1991). Les deux phases de consultation du public mises en œuvre préalablement à la création du PNM de Martinique¹⁵ n'ont connu qu'une faible mobilisation de l'ensemble des

¹⁵ En application de l'article L.121-16 du *Code de l'environnement* dans sa version antérieure à janvier 2017 pour la concertation préalable, ainsi que des articles L.123-1 et suivants, et R.123-1 et suivants pour l'enquête publique.

acteurs concernés par le projet. L'effectivité de la participation n'est certes pas une exigence juridique mais bien un but visé ; l'effort d'information et d'organisation des réunions n'a pas été suffisant pour intéresser le public et l'inciter à s'impliquer. La communauté de pêcheurs, nous le verrons, n'a que très peu participé aux réunions de concertation et ne s'est que très faiblement manifestée lors de l'enquête publique. Le respect des règles procédurales applicables en la matière n'a donc pas suffi à susciter une participation effective. En l'absence de méthodologie prévue par les textes juridiques pour le déroulement de la concertation, l'équipe de l'Agence des aires marines protégées en charge de cette mission a suivi la stratégie et les orientations proposées en la matière par le ministère chargé de l'écologie. Mais malgré l'absence persistante des pêcheurs, aucun changement de stratégie

ni aucune adaptation notable n'ont été tentés afin de déclencher l'implication de cette communauté d'acteurs. En ce qui concerne l'enquête publique, le rapport rendu par les commissaires-enquêteurs a souligné, entre autres, le défaut de prise en compte des conditions socioculturelles martiniquaises et du contexte local qui furent, à la période choisie pour son déroulement, défavorables à l'intervention du public dans la procédure. Il précise que la consultation s'est déroulée parallèlement à la mise en place d'une nouvelle collectivité territoriale en Martinique, c'est-à-dire une période sensible « ayant nécessité des élections et l'implication de tous et de toutes ». L'enquête publique s'est tenue à l'ouverture de la saison carnavalesque, temps de « relâchement » festif durant lequel « à quoi s'attendre en termes d'intérêt et de participation du public sinon à souhaiter une absence de participation » (rapport d'enquête, p. 41-42.). Enfin le rapport relève que la procédure s'est superposée à une phase d'élections professionnelles des comités des pêches, ce qui a eu pour conséquence « une absence de communication officielle des marins pêcheurs et des aquaculteurs » (rapport d'enquête, p. 42). Ces conditions locales ont pu détourner l'attention du public du projet de PNM.

Il en résulte un fort questionnement quant à la qualité et à l'accessibilité de l'information diffusée concernant le projet ainsi qu'à la pertinence des conditions mêmes de mise en œuvre des procédures.

Les enjeux de la pêche pour le parc naturel marin de Martinique

Un des objectifs annoncés de l'AAMP concerne la gestion responsable des activités économiques et de loisirs. Plusieurs orientations¹⁶ répondent à cet objectif :

« En tenant compte du fort lien terre-mer, soutenir une gestion innovante et participative dans les projets de développement visant à concilier les différents usages et intégrant les services rendus par les écosystèmes marins [...] Engager les activités de tourisme, de sports et de loisir et les autres filières économiques dans des pratiques responsables et durables, participer à la formation des acteurs de la mer et inciter à la mise en place d'équipements adaptés notamment de mouillages et portuaires, tout en associant les collectivités territoriales [...] Soutenir la pêche côtière artisanale et l'aquaculture » (Décret de création du parc national marin de Martinique).

Le document de diagnostic réalisé lors de la phase d'étude (AAMP, 2010) précise dès le début du processus que la création d'une aire marine protégée dans un espace

où les activités humaines sont très présentes nécessite une structuration des filières dans le respect de la réglementation et une amélioration de toutes les pratiques maritimes dans un souci de protection et de préservation des milieux, en particulier du littoral.

L'application de tels principes, au regard de la littérature sur le projet participatif (Debarbieux et Lardon, 2003 ; Breton, 2009), suppose qu'une telle gestion ne peut se faire qu'au prix d'une concertation au sein des secteurs et entre les secteurs, et d'une sensibilisation très forte des professionnels aux questions de protection et de conservation. Elle repose également sur un principe de bénéfice réciproque, c'est-à-dire d'un développement économique accompagnant les restrictions dues à la conservation.

La réalité de la pêche en Martinique : deux visions opposées

La pêche professionnelle en Martinique pèse peu dans l'économie de l'île, elle ne représente que 0,16 % du PIB total de l'île et 6 % de l'emploi de l'économie bleue (Rostaing *et al.*, 2016). Comparé aux secteurs du transport, du tourisme ou des activités sportives et de loisirs, son poids demeure faible. Toutefois, elle constitue un secteur structurant du point de vue social et spatial. Le nombre de marins professionnels est estimé à 1 407 pour 1 233 navires (Rostaing *et al.*, 2016). Ces derniers sont de taille réduite (en moyenne 7,2 m et un équipage de 1,7 personne). Les effectifs et le nombre de navires sont relativement stables depuis les années 1990, mais les marins comme le parc de bateaux vieillissent avec plus de la moitié des marins ayant plus de 45 ans (Reynal *et al.*, 2016). Les chiffres sont d'ailleurs variables d'une source à l'autre, y compris pour des données émises par des institutions gestionnaires (Rostaing, 2014 ; Vaillant, 2016). L'aquaculture est peu développée et se limite à une pratique artisanale dans des bacs en mer de l'ordre de 200 m², très proches des côtes. À ce secteur professionnel, il est nécessaire d'ajouter la pêche dite de loisir dont il est difficile d'évaluer le poids, mais qui concerne aussi bien des populations de l'île que des touristes, lesquels peuvent exercer une pression importante sur les ressources : une étude BVA/Ifremer de 2005 estime à près de 4 300 le nombre de chasseurs en plongée, la Fédération française d'études et de sports sous-marins (FFESSM) n'en recensant que 1 723 (Rostaing *et al.*, 2016). Dès lors, les institutions publiques sont confrontées à un double enjeu, diversement apprécié par les acteurs : la « modernisation » de la pêche professionnelle et le contrôle de la pêche de loisir.

Les rapports des institutions de la mer (Rostaing, 2014 ; Reynal *et al.*, 2016 ; Vaillant, 2016) et les entretiens que nous avons réalisés auprès des institutions publiques insistent sur l'existence d'une crise de la pêche, et sur la nécessaire restructuration du secteur professionnel ;

¹⁶ Les orientations ont fait l'objet de cinq débats spécifiques, avec des modifications importantes entre le résultat initial de la synthèse et la proposition présentée à l'enquête publique puis au décret.

l'argument principal étant le vieillissement du parc et des techniques (qui sont restées relativement traditionnelles). Par ailleurs, la pêche détient une mauvaise image auprès des institutions, celle d'un secteur associé à la pauvreté et déprédatrice du milieu naturel.

«La pêche en Martinique c'est 1 080 marins pêcheurs professionnels en activité dont une majorité a plus de 50 ans. Ils ne seront pas tous en mesure de toucher une retraite décente. Un grand nombre de pêcheurs retraités continuent à s'enrôler et à pêcher. Des techniques de pêche non sélectives (casier, filet trémail, senne), néfastes pour la ressource halieutique et les habitats, sont encore largement utilisées. Ces pratiques aboutissent à une surexploitation du plateau insulaire et la ressource côtière est épuisée. Il est indispensable d'adapter les navires et les engins à de nouvelles méthodes de pêche plus sélectives et de mettre en place des zones de protection de la ressource halieutique. L'orientation professionnelle des pêcheurs actifs vers d'autres métiers de la mer (pescatourisme) peut être une source de revenus complémentaires. L'accompagnement social des pêcheurs retraités pourrait permettre de stopper leurs impacts négatifs sur la ressource et les milieux¹⁷.»

Ce discours, unanime au sein des institutions, fut répété à plusieurs reprises lors des réunions de construction du parc.

Au contraire, comme le révèlent les entretiens, les représentations des pêcheurs¹⁸ sont différentes. Ces derniers jugent le secteur plutôt dynamique et ne l'associent nullement à la pauvreté : «C'est un métier dur ; il faut aller de plus en plus loin ; mais on vit bien» (entrevue avec un pêcheur du Carbet). Les personnels de mairie interrogés indiquent que la plupart des pêcheurs et des matelots sont propriétaires de leur maison et de leur voiture, et qu'une grande partie ne vit que de la pêche. Les associations locales de pêcheurs fonctionnent bien et réussissent à capter des fonds pour l'installation d'infrastructures parfois importantes (frigorifiques, points de vente, pontons, etc.). Toutefois, l'organisation syndicale est un sujet de controverses, les pêcheurs souhaitant garder leur indépendance vis-à-vis des structures et du marché, ce qui tend à confirmer des constats établis de longue date (Dubost, 1996 ; 2002). Les marchés sont bien structurés ; la vente est assurée par les pêcheurs eux-mêmes ou leurs proches, directement aux professionnels (par téléphone avant débarquement) et au public sur les quais.

Les pêcheurs ne comprennent pas les nombreuses accusations des institutions portant sur leur rôle dans la dégradation des ressources, sur l'importance de la

pauvreté, sur leur conservatisme, etc., générant un sentiment de malaise qui tend à bloquer fréquemment les discussions. Certes, les pêcheurs reconnaissent qu'un travail de régulation de la ressource doit être entrepris ; mais ils rejettent les accusations de prédateurs tout en mettant le doigt sur les nombreux problèmes engendrés par les autres secteurs : l'interdiction de la pêche de plateau sur 30 % de la côte du fait de la contamination au chlordécone, mais aussi des cantonnements de pêche ; la croissance d'un secteur touristique polluant pour le milieu maritime (nuisances sonores causées par les scooters de mer, occupation des bateaux de plaisance, etc.) ; les nuisances du grand port maritime ; la pêche illégale des grands chalutiers japonais ; la pisciculture trop proche des côtes ; des problèmes liés aux espèces envahissantes comme la sargasse ou le poisson lion, etc. ; autant de thématiques et de questions non réglées ou prises en compte par la mission du parc dans ses discussions. Par ailleurs, les tentatives de reconversion de certains pêcheurs dans l'écotourisme (promenade en mer et observation des mammifères marins) sont loin d'être concluantes : elles créent des différences de statut dans l'usage des ressources et provoquent des conflits entre pêcheurs appartenant à une même association (« Alors que les autres ils vont voir les dauphins, et ils gagnent 60 euros par personne ; ils ont signé une charte pour bloquer les autres ; ils sont 24 bateaux pour aller voir les dauphins ; et moi je ne peux pas m'approcher, je dois rester à 300 m ; je ne peux même pas montrer les dauphins à ma famille... ») (Entrevue avec un pêcheur de Case-Pilote).

On constate aussi de nombreux conflits d'usages : l'occupation de la plage par des cabanons et des ateliers, la pratique de la senne sur la plage, la présence permanente des pêcheurs et de leurs embarcations sur les plages sont autant d'infrastructures entrant en concurrence avec un tourisme normalisé nécessitant des réglementations. Ce sont également des éléments qui freinent la tendance à l'implantation d'un tourisme de luxe dans cette île des Caraïbes, très orientée vers la modernité et l'écologie (Dehoorne et Tafani, 2012). C'est dans ce contexte d'incompréhension réciproque que démarre le processus de concertation du PNMM ; un processus dans lequel les pêcheurs sont loin d'être un allié « naturel ». Leur participation et l'implication de leurs organisations (associations de producteurs) seront extrêmement limitées, comme le montre la figure 3 : 25 personnes issues du secteur de la pêche professionnelle seront présentes aux réunions durant les trois années sur 533 présences au total dans tout le processus ; seules 6 participeront aux réunions de construction, n'effectuant qu'une dizaine d'interventions dans les débats (Fig. 4).

Une stratégie d'auto-exclusion ?

Cette stratégie de non-participation fut volontaire d'après les entretiens effectués auprès des pêcheurs, à tel

¹⁷ Synthèse patrimoine naturel, culturel et usages du 2 octobre 2014, document de deux pages distribué en séance, réalisé par la mission d'étude pour la création d'un parc naturel marin en Martinique.

¹⁸ Enquête réalisée essentiellement à Case-Pilote, Bellefontaine, Le Carbet, Saint-Pierre et le Prêcheur.

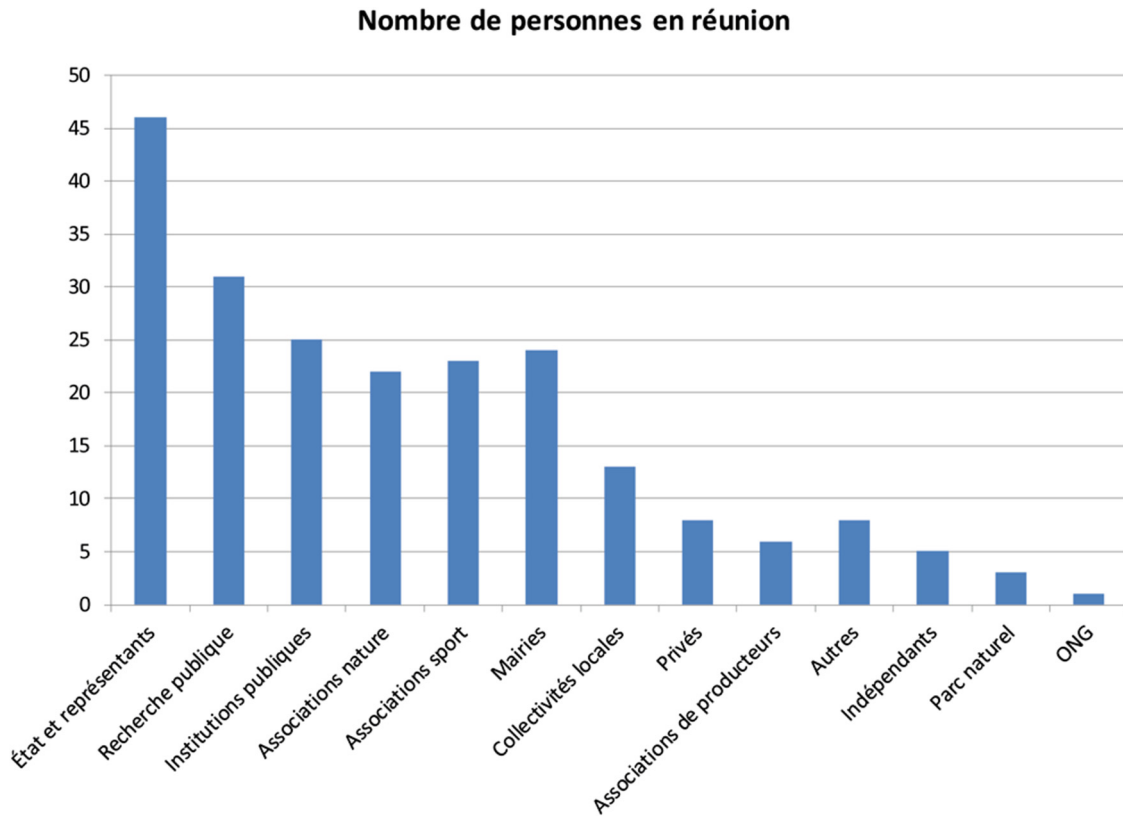


Fig. 3. Nombre de personnes ayant assisté aux réunions sur invitation de la mission du parc (2013, 2015) [source : feuilles de présence fournie par la mission].

point qu'il est permis de parler d'une pratique d'auto-exclusion justifiée par plusieurs arguments.

Le principal argument résulte d'une perception de la participation comme d'un processus vertical, en provenance de l'État, faisant abstraction des principaux acteurs que sont les pêcheurs. Leur perception est celle d'un « divorce des savoirs » valorisant les savoirs incarnés par des experts au détriment de ceux développés localement et du patrimoine social. Les pêcheurs ou leurs représentants ne seront jamais conviés à exposer leur perception du milieu marin. Cent dix institutions, associations et individus furent invités par le préfet pour la première réunion du comité de concertation, mais seulement une association de pêche professionnelle (le comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Martinique – CRPMEM); les rares pêcheurs présents s'inviteront eux-mêmes, puis s'abstiendront de venir par la suite (selon l'analyse des feuilles de présence).

« Parce que chaque fois que quelque chose se fait à la Martinique, au départ ça va bien, après quelques jours les pêcheurs sont mis de côté, c'est pourquoi moi, là je parle en tant que syndicat, je ne suis pas d'accord sur cette position, je l'avais déjà dit au Lamentin que c'est trop long, il faudra faire un raccourci. Et si ce n'est pas le raccourci... parce que je suis en train de préparer un courrier pour faire savoir au préfet que trop de décisions sont prises dans le

dos des marins pêcheurs et qu'ils ne sont pas respectés. Merci. » (A. L., marin-pêcheur de Sainte-Luce, réunion du 23/04/2015).

La seconde raison est l'absence de hiérarchisation des priorités des actions du parc : la déprédation reprochée aux pêcheurs est placée au même niveau que la pollution engendrée par le chlordécone, la croissance des sorties touristiques en mer ou la déprédation de sites d'oiseaux protégés, sans tenir compte de l'intérêt social ou économique. L'impératif de conservation n'est pas compris dans la mesure où les secteurs économiques polluants ne sont pas, eux, remis en cause. « Je voulais juste préciser que je ne crois pas que ce soit le pêcheur l'ennemi, c'est certainement la contamination, c'est certainement l'ensemble des produits déversés depuis très longtemps. Depuis le temps de la colonisation il y a eu des transports de matière, il y a des métaux lourds dans toutes les baies de la Martinique, toutes, du Nord au Sud. » (A. C. P., pêcheur de loisir et commissaire de l'enquête publique, réunion du 17/06/2014). « *Sé pa péchè ki polié lan mè* » (ce ne sont pas les pêcheurs qui ont pollué la mer), rappelle M. A., la présidente du syndicat indépendant des marins pêcheurs lors d'une manifestation à Fort-de-France¹⁹.

¹⁹ Reportage diffusé le 15/04/2013 sur Martinique Première.

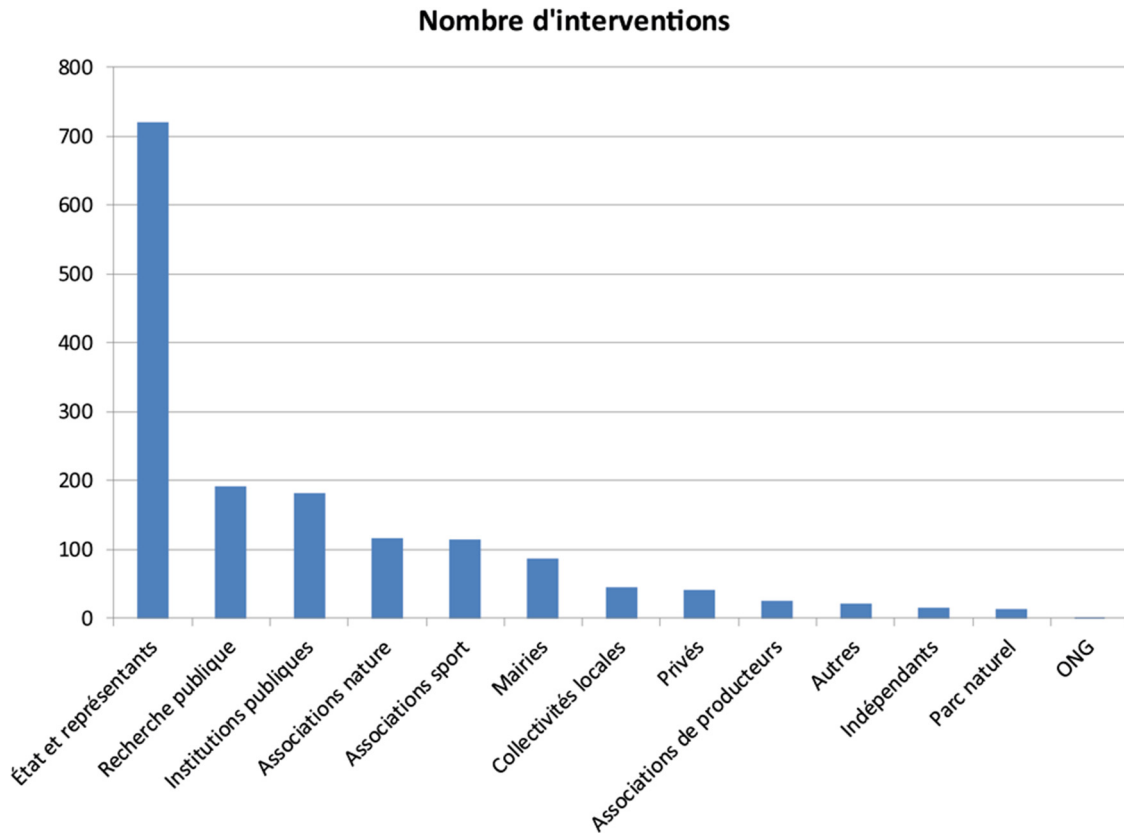


Fig. 4. Nombre d'interventions dans les débats selon le type d'acteur (source : analyse des verbatim des réunions ayant eu lieu entre 2013 et 2015, fournis par la mission du parc).

Une autre raison, plus technique, est associée à un sentiment d'exclusion face à une organisation et une assistance très formelles. Les dates et les heures de réunions, leur organisation dans un amphithéâtre peuplé de « cols blancs porteurs de cravates » n'ont pas favorisé la participation de certains secteurs productifs. Cet aspect a été plusieurs fois évoqué en réunion par des participants, mais les pratiques n'ont pas changé.

« Je suis inquiet de voir que les pêcheurs ne sont pas là. Cette absence est inquiétante. Elle est inquiétante d'autant plus qu'en général, les petits artisans sont le maillon faible de ce genre de réunion parce qu'ils doivent donner une journée de travail pour y venir. Ils ne sont pas forcément très à l'aise dans ce type de réunion face à des gens qui passent leur vie à lire des documents et à approfondir leur sujet. » (L. R., Ifremer, réunion du 02/10/2014).

Enfin, l'auto-exclusion découle de l'utilisation de méthodes qui tendent à la favoriser. En herméneutique, il n'y a ni vérité ni mensonge, mais différentes interprétations du message ou du discours (Ricœur, 1969). Dans le cadre d'une concertation, un même thème peut donner lieu à diverses interprétations, et beaucoup de doute subsistera sur les intentions de l'émetteur du message lorsqu'il est engagé dans une démarche de

persuasion. La discussion rémanente sur la superposition des compétences des collectivités et celles de l'État est un exemple significatif à cet égard ; il en est de même du débat sur l'interdiction ou la limitation de la pêche opposant les associations locales, le comité régional de pêche et l'État. Les postures adoptées se fondent alors sur l'exclusion de l'autre et le refus du dialogue ; face à la centralité incarnée par l'État et les scientifiques, certains acteurs sortiront du processus avec un sentiment de doute et de refus (voir la déclaration du président du comité des pêches durant le forum Bòdlanmè en 2015 [Agence des 50 pas géométriques, 2015]). Plusieurs acteurs regretteront cette absence (inquiétante selon l'Ifremer) des pêcheurs, mais sans que ces derniers soient pour autant davantage sollicités, au moyen d'une réunion sectorielle par exemple. « On peut rajouter ce que l'on veut, écrire ce que l'on veut, mais ce sera toujours, semble-t-il, sans les acteurs. Vous parlez des pêcheurs, mais sans les pêcheurs. Les trois syndicats de pêcheurs n'ont jamais été invités aux réunions. Ils sont à part du comité des pêches, et de plus le comité n'est que consultatif pour les pêcheurs²⁰. » Une opportunité a sans doute été perdue

²⁰ Réunion Construction Fort-de-France – 2 octobre 2014, intervention de l'association des marins pêcheurs du Prêcheur appuyée par plusieurs associations et des mairies.

d'offrir aux pêcheurs un vrai outil de gestion²¹, dans le sens où le propose Dubost, 2002 : « Tout projet de développement doit s'inscrire dans l'univers social des pêcheurs pour, d'abord, trouver une légitimité, ensuite être réalisé par les pêcheurs eux-mêmes » (p. 139). Le constat est finalement préoccupant pour la suite de ce parc, puisque parmi les pêcheurs interrogés en 2017, on peut distinguer trois catégories de comportement qui influent sur leur perception collective et les possibilités d'une gestion collective concertée : ceux qui ont une méconnaissance totale du processus de concertation et de création du parc marin ou qui le confondent avec d'autres aires protégées (souvent celle du Prêcheur) : en général de vieux pêcheurs isolés ou travaillant dans un milieu familial, peu reliés aux associations officielles ; ceux qui refusent (sans les connaître vraiment) les interdictions supplémentaires accompagnant la création du parc et/ou condamnent le manque de concertation ou le mépris des institutions dans ce processus : essentiellement de petits pêcheurs (yoles) bien insérés dans les associations locales ; ceux qui sont indifférents et pensent que le parc ne les affectera pas, car c'est un « truc » de l'État : des pêcheurs pratiquant sur de gros bateaux, pêchant au large, parfois jusqu'aux côtes du Venezuela. Dans tous les cas, le processus de concertation fut le révélateur d'une triple fragmentation des acteurs : entre secteurs (selon le type de pêche), interne au secteur (par rapport aux syndicats et au secteur du pécaturisme) et territoriale (Nord-Sud et Est-Ouest, en fonction des zones de pêche et de leur relation aux autres activités). Très peu sont informés et sont prêts à changer leurs pratiques. Il est à noter que, finalement, c'est le président d'une association de pêche de loisir, très critique sur le processus de concertation, qui prendra en main l'enquête publique, laquelle se terminera par un avis négatif. De même, c'est le président du comité de pêche, opposant à la création du parc, qui sera élu président du comité de gestion du même parc. Ces tensions sont un défi évident dans le fonctionnement de ce comité de gestion.

Parc naturel marin de Martinique et associations : un rendez-vous manqué ?

L'enjeu de l'acceptation à travers la participation

Durant toutes les périodes préliminaires à la mise en place du PNMM, de l'analyse stratégique régionale de

²¹ « Alors que la pêche traditionnelle fait partie des objectifs, on ne comprend pas pourquoi on n'a pas saisi l'opportunité d'offrir aux pêcheurs un outil de gestion, alors qu'ils le demandent » (Intervention de l'Office de l'eau lors de la réunion de restitution – 23 avril 2015 sur le périmètre).

Martinique (ASRM), réalisée entre 2009 et 2010, à la mission de concertation qui débute fin 2013, le milieu associatif et scientifique martiniquais a été amplement sollicité, en particulier pour documenter le volet connaissance du projet. Sa contribution à l'élaboration de l'état des lieux/diagnostic est majeure. Elle porte sur l'état des connaissances floristiques, faunistiques et écosystémiques du littoral et de la mer ainsi que sur l'identification des enjeux autour du patrimoine naturel (activités anthropiques, pollutions, déséquilibres écosystémiques). Par ailleurs, par intérêt scientifique, mais aussi politique et économique, les associations de protection de la nature s'avèrent des alliés objectifs du PNMM. Au début de la phase de concertation, elles sont de nouveau sollicitées sous forme de contributions expertes lors de réunions de concertation. Puis peu à peu, elles disparaissent du débat et des réunions de concertation.

Leur perception de ce parcours a fait l'objet d'entretiens avec les associations de protection de la nature et d'usagers de l'environnement, ce qui nous a permis de les classer en fonction de leur stratégie vis-à-vis du parc :

- Associations de protection de l'environnement à capacités d'expertise scientifique (Carbet des sciences, Carouge, Observatoire du milieu marin martiniquais [OMMM], Société Étude protection et aménagement de la nature à la Martinique [SEPAN-MAR]) ;
- Associations de sensibilisation à l'environnement développant un savoir-faire pédagogique (AssoMer, La Case/Chambres régionales de l'économie sociale et solidaire [CRESS], GRAINES, Entreprise & Environnement, Les Jardins de la Mer) ;
- Associations de protection de l'environnement à capacités de mobilisation citoyenne (Association pour la protection de la nature et de l'environnement [APNE], Association pour la sauvegarde du patrimoine martiniquais [ASSAUPAMAR]) ;
- Associations d'usage du milieu marin et littoral (Basile/Association des maîtres-nageurs sauveteurs de Martinique [AMNSM]), Comité régional des activités et sports subaquatiques [COMASSUB], Fédération martiniquaise de la pêche plaisancière [FMPP], OCEANA, CRESSMA, Surf Rider [pour l'essentiel des clubs de plongée]).

Il n'est guère besoin d'insister sur les associations d'usage du milieu. Leur posture vis-à-vis du PNMM peut être qualifiée d'attentisme bienveillant. Elles se placent en observatrices du processus et en attendent beaucoup en matière de protection de l'environnement et de restauration des écosystèmes, et surtout en bénéficient pour leurs activités. Une association, la FMPP, échappe à cette attitude de non-participation cordiale en étant présente aux réunions de concertation. Les associations « citoyennes » APNE et ASSAUPAMAR diffèrent en

tout point l'une de l'autre, sur la fin comme sur les moyens. La première concentre son objet sur la protection de l'environnement. Son adversaire est l'acteur qui, par ses activités, dégrade les écosystèmes et la biodiversité. La puissance publique est un arbitre à qui l'on s'adressera pour faire respecter la législation. L'ASSAUPAMAR, elle, développe des objectifs multiples : droits de l'homme, santé, écologie, dans une approche quasi systémique des problèmes de société et d'environnement. Son adversaire est multiforme : tout acteur qui contrevient aux droits humains et à ceux de la nature, y compris la puissance publique. La tournure politique mise dans chacune de ses actions fait de l'ASSAUPAMAR un partenaire à part au sein du projet PNMM, à la fois incontournable et critique. Enfin les associations expertes ou pédagogiques sont souvent l'émanation d'une personne ou de groupes restreints qui s'en servent comme tremplin pour valoriser leurs expertises ou savoir-faire. Dans un premier temps, elles accueillent favorablement le projet PNMM, car elles espèrent que celui-ci donnera à leur développement de nouveaux moyens institutionnels et matériels. La réalité est tout autre : le projet de parc les fragilise, les obligeant à réduire la voilure, à chercher ailleurs les moyens de leur survie et à mettre en sourdine leur association, en attendant d'hypothétiques jours meilleurs.

Face à la diversité des associations locales actrices de la mer et du littoral, qui s'accordent sur les fins à défaut de s'accorder sur les moyens, l'État promoteur du projet de parc poursuit des objectifs qui visent avant tout à satisfaire les engagements internationaux pris par la France pour répondre aux injonctions des paradigmes qui sous-tendent la création des aires marines protégées : pressions anthropiques et climatiques (Bonnin *et al.*, 2015) ; modèle écosystémique réticulé (David *et al.*, 2015) ; gestion intégrée (Cacqueray *et al.*, 2015). La mission du parc, intermédiaire dans ce dialogue, a reconnu, lors d'un entretien, qu'il pouvait y avoir un hiatus entre les objectifs poursuivis par l'État, notamment à travers ses engagements internationaux, et les aspirations locales à la protection et au développement.

Éléments de convergence

Dans le cadre du processus de création du PNMM, il ne manquait pourtant pas d'éléments de convergence pour mettre en perspective les objectifs de l'État et les aspirations locales portées par les associations ainsi que des outils pour les réaliser. Le PNMM est un projet d'essence participative. En effet, l'outil parc naturel marin a été créé en 2006 à la suite des seize années de vicissitudes et de conflits autour du projet de parc de la mer d'Iroise (Van Tilbeurgh et Charlier-Kerbiguet, 2009). Les trois années de concertation qui découlent de cette expérience en mer d'Iroise semblent une ressource temporelle suffisante pour débattre des conflits

d'usage et de pouvoir, et parvenir à un consensus. Il y a notamment des promesses de création d'un conseil de gestion ayant des prérogatives jugées intéressantes par certains acteurs associatifs (notamment les avis conformes), car il fait la part belle aux acteurs locaux. Enfin l'État promoteur présente une garantie de moyens qui comble les associations détentrices d'expertises et de savoir-faire sur le milieu marin et littoral. Le parc ambitionne la protection et la restauration du milieu marin, présenté comme un patrimoine naturel à valoriser, et le développement durable des activités marines²², double ambition à laquelle souscrit l'ensemble du milieu associatif. Par ailleurs, le milieu associatif jouit d'une reconnaissance de la part des services de l'État avec lesquels une collaboration de longue date s'est instaurée. La direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) possède un répertoire des associations et utilise leurs services en tant qu'opérateur. Nous avons vu que les promoteurs du parc ont largement puisé dans leur expertise et leur savoir-faire pour documenter et avancer leur projet.

Les germes d'un divorce

Mais ce qui avait commencé comme une idylle entre l'État promoteur du projet et les associations s'est progressivement transformé en divorce, ces dernières prenant leur distance en cours de concertation. Pour la plupart, elles estiment ne pas avoir été entendues. Mais les causes de ce rendez-vous manqué sont bien plus complexes qu'une simple communication déficiente. La mission d'études en charge de la concertation a fait face à des contraintes horizontales et verticales qui l'ont bridée dans ses relations avec les associations.

Parmi les contraintes horizontales, citons le hiatus entre l'État décisionnaire et l'État gestionnaire. Le premier, d'essence politique, tire la légitimité de ses décisions de son mandat électoral, le second, d'essence administrative, se vit comme un tampon chargé de les appliquer localement. L'analyse chronologique de la documentation de la mission va montrer que l'État gestionnaire, à travers ses différentes composantes (DEAL, direction de la Mer), va peu à peu se substituer aux associations dans l'établissement des bases d'informations.

La verticalité de la décision politique gêne aussi la mission d'études, rendant la procédure de concertation quelque peu rigide et difficilement adaptable au contexte local. Le personnel de la mission prétend avoir carte blanche sur la façon dont il mène cette concertation, mais le peu d'engagement de l'AAMP pour la connaissance

²² Selon l'Agence française de la biodiversité qui gère maintenant les aires marines protégées.

des sociétés locales et son appétence quasi exclusive pour les données environnementales n'ont pas permis à la mission de mandater les experts locaux afin de mieux connaître la situation sociale, culturelle et productive locale. Nos entretiens avec la mission du parc et l'examen des documents de diagnostic montrent en effet un net déséquilibre entre la précision des diagnostics environnementaux et la généralité des données socio-économiques.

Enfin, la question politique et territoriale s'exprime de diverses façons. À l'instar des sociétés insulaires très territorialisées et défiantes comme l'archipel de Molène (Chlous-Ducharme, 2004), la FMPP va défendre les intérêts des pêcheurs plaisanciers selon une pratique gestionnaire de l'environnement littoral et marin, revendiquée comme traditionnelle et territorialisée. Les associations « citoyennes » comme l'ASSAUPA-MAR ont participé à la concertation et revendiquent une place dans le conseil de gestion du futur parc. Il ne s'agit pas d'une adhésion au sens propre mais d'être présent pour faire valoir ses vues et « surveiller » les agissements de l'État. La question du rapport colonial est certes très peu exprimée et souvent en filigrane ; mais elle n'est pas absente des discours de certaines associations solidement implantées ou au contraire fragiles et en veilleuse.

En raison de leur dépendance vis-à-vis de la puissance publique, les associations « expertes » formulent des critiques plus feutrées. Elles reconnaissent la légitimité des stratégies nationales appuyées sur le PNMM et vont jusqu'à encourager la ministre dans sa quête d'un poste international²³. Les critiques concernent la non-prise en compte de leur compétence et de leurs conseils, leur mise à l'écart de toute opérationnalité présente et future dans le PNMM. Elles hésitent entre une stratégie d'entrisme dans le futur conseil de gestion et rester des opérateurs potentiels pour les projets qui en émaneront.

Un rendez-vous manqué

Au-delà d'une sorte de rendez-vous manqué entre les promoteurs étatiques du projet de PNMM et les associations locales de protection de la nature et d'usage du milieu naturel, ces relations sont symptomatiques d'une difficulté à faire de la concertation un espace de vrais débats où les conflits d'usages et de pouvoir pourraient être exposés et permettre d'élaborer un consensus. La mission d'études fut finalement bridée par une procédure de concertation normée qui exclut l'innovation. Elle a été aussi tributaire des administrateurs et des élus locaux qui

semblent se désengager progressivement du financement des opérateurs associatifs. Depuis l'expérience de la mer d'Iroise, la protection intrinsèque du milieu n'est plus, en soi, un paradigme acceptable. La connexion milieu-société se fait par le biais de la patrimonialisation de la nature et la mise en exergue de l'idée de transmission de ressources matérielles et immatérielles (Van Tilbeurgh et Charlier-Kerbiguet, 2009 ; Claeys *et al.*, 2016). Il n'est pas certain que cela suffise à susciter l'adhésion des acteurs locaux. Enfin, les associations sont perçues comme inoffensives pour le projet de parc car en tant qu'opératrices, elles sont dépendantes de l'État gestionnaire et des collectivités territoriales pour financer leurs activités. Le nombre de places allouées au sein du conseil de gestion est, de ce point de vue, significatif : 5 représentants pour les associations de protection sur 51 membres. Le glissement de la position des associations du statut d'alliés objectifs du PNMM à celui d'opposants n'est pas de bon augure à l'heure où il faudra concrétiser ce projet dans les faits à travers le conseil de gestion du parc.

Discussion

Les limites du processus participatif

Les limites du processus consultatif ressortant de cette étude interrogent sur le contenu et la portée du principe de participation tel qu'il est posé par le droit français. Ce principe, consacré d'abord par la loi²⁴ puis à l'échelon constitutionnel²⁵, reconnaît le droit de toute personne d'être informée des projets de décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement et de disposer de conditions lui permettant de formuler ses observations. Il implique parallèlement l'obligation pour l'autorité publique compétente d'offrir au public des conditions favorables à sa participation et de prendre en compte les observations formulées²⁶. Il s'agit d'un droit procédural (Pissaloux, 2011) qui prévoit la mise en œuvre de moyens, sans toutefois garantir l'atteinte du but d'effectivité recherché. Car la participation effective,

²⁴ Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (loi Barnier), *Journal officiel*, 29, 3 février 1995, 1840.

²⁵ Article 7 de la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française par la loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1^{er} mars 2005 relative à la Charte de l'environnement, *Journal officiel*, 51, 2 mars 2005, 3697, texte n° 2.

²⁶ « Le principe de participation en vertu duquel toute personne est informée des projets de décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement dans des conditions lui permettant de formuler ses observations, qui sont prises en considération par l'autorité compétente ; » (Article L. 110-1 du *Code de l'environnement*, II. 5°).

²³ Référence à la candidature de la ministre de l'Environnement au poste de présidente du Programme des Nations unies pour le développement (PNUD).

bien qu'évoquée dans les différents textes de droit²⁷ sous la forme d'un objectif visé, ne constitue pas une exigence juridique de résultat. Elle repose sur la volonté du public de se saisir de ce droit.

La mise en œuvre du principe de participation ne consiste pas en un processus de codécision. D'une façon générale, les procédures consultatives souffrent d'une crise de confiance de la part du public et sont visées par de nombreuses critiques quant à leur place et leur utilité dans le processus décisionnel. Elles apparaissent plus informatives que consultatives, voire persuasives (Blondiaux, 2008 ; Blatrix, 2009 ; Claeys-Mekdade *et al.*, 2009). L'autorité décisionnelle garde le dernier mot. C'est pourquoi souvent demeure dans l'esprit du public le sentiment que le projet est ficelé d'avance. Et en Martinique, c'est l'idée que Paris, l'État, veut imposer son dispositif.

Les observations formulées par le public, bien que devant être « prises en compte », n'ont pas d'incidences substantielles sur le projet. De même, le défaut de participation effective n'affecte pas le processus décisionnel. La non-participation peut d'ailleurs être perçue comme une forme de participation. L'autorité décisionnelle n'est également pas liée par l'avis rendu par les commissaires-enquêteurs à l'issue de l'enquête publique. Le désintérêt du public pourrait donc s'expliquer par le sentiment que tout est déjà joué d'avance, la consultation n'ayant aucun impact significatif sur la décision finale, et le processus participatif, véritable « trompe-l'œil », « simulacre de démocratie » (Blondiaux, 2008 ; Blatrix, 2009), lui apparaissant comme inutile. Ainsi le cas martiniquais s'ajouterait-il aux nombreux exemples témoignant du manque de crédibilité dont souffre la démocratie participative auprès des populations. En effet, malgré un avis défavorable des commissaires-enquêteurs, les acteurs opposés au PNM à la Martinique se trouvent confrontés à l'affirmation d'une doctrine de la préservation du patrimoine naturel consacrée par la promulgation de la loi²⁸ pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

²⁷ À titre d'exemples : articles 6 et 8 de la Convention d'Aarhus du 25 juin 1998 sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, *Journal officiel de l'Union européenne*, L 124, 17 mai 2005 ; Directive 2003/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 mai 2003 qui reprend les exigences de la Convention d'Aarhus, *Journal officiel de l'Union européenne*, L 156, 25 juin 2003 ; l'article L. 120-1 du *Code de l'environnement*. Ces textes évoquent ce en quoi consiste la participation effective, ou les dispositions nécessaires « pour permettre une participation effective » ou pour permettre au public « de participer effectivement ».

²⁸ Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, *Journal officiel*, 184, 9 août 2016, texte n° 2.

Les tensions sociales qui se sont cristallisées autour de l'équipe en charge de la concertation peuvent être interprétées comme des résultantes de frustrations occasionnées par l'impossibilité de gérer efficacement les controverses environnementales, par exemple celles autour des invasions de sargasses, sur une durée de trois ans. À la Martinique, la mise en œuvre de l'action collective est contrainte par des situations où le principe de précaution est une réponse récurrente à une forme d'exacerbation d'incertitudes des savoirs et de risques environnementaux (Lalubie *et al.*, 2015). L'équipe de l'AFB en charge de la concertation préalable à la création du PNM de Martinique a préféré résoudre les potentiels conflits par une stratégie d'évitement. Or la « réhabilitation du conflit » (Bobbio et Melé, 2015) est un prérequis indispensable à la participation dans le cadre de la gestion intégrée des zones côtières (Billé, 2006).

Au-delà du participatif, quel avenir pour le conseil de gestion ?

Au-delà des critiques dont elle fait l'objet, la participation est considérée comme un moyen d'améliorer la qualité de la décision publique et de contribuer à sa légitimité démocratique²⁹. Ainsi deux nouvelles démarches, l'une en rapport avec le fonctionnement du conseil de gestion, l'autre en direction du grand public, sont susceptibles d'en améliorer l'effectivité. Elles sont exposées ci-dessous.

Des modes de gestion basés sur la gouvernance environnementale se développent, encouragés notamment par la mouvance du développement durable. À cet égard, le conseil de gestion du PNM s'inscrit dans cette démarche de gouvernance. À l'instar de tous les conseils de gestion de parc marin, il s'agit d'un organe collaboratif et consultatif, composé de représentants des catégories d'acteurs concernés par le parc et au sein duquel la concertation et la négociation doivent occuper une place importante. Un tel dispositif semble présenter une forte ambition de concertation entre les acteurs impliqués dans le parc. Mais cela ne suffit pas à en préjuger l'efficacité. Le fonctionnement du conseil devrait dépendre de l'aptitude des acteurs à se saisir de ce dispositif et à collaborer en mettant en place des dispositifs de régulation des conflits inhérents à toute organisation. Par ailleurs, pour en éviter le dévoiement, le *Code de l'environnement* charge l'Agence française pour la biodiversité de la gestion du parc³⁰ et accorde au représentant de l'État les fonctions de commissaire du gouvernement de façon à exercer un contrôle sur le

²⁹ Article L.120-1 du *Code de l'environnement*.

³⁰ Article L.334-4 du *Code de l'environnement*.

fonctionnement du conseil de gestion en cas de désaccord entre les parties³¹.

Plus généralement, des réflexions ont été entreprises, à la demande du gouvernement, afin d'améliorer le dialogue environnemental et le processus participatif (Richard, 2015). Des chercheurs et des experts ont évoqué l'idée d'engager auprès du public une démarche pédagogique en matière de participation, dans le cadre notamment de l'éducation à l'environnement. En outre, le ministère de l'Écologie et du Développement durable a publié en 2016 une charte de la participation du public. Ce texte est dépourvu de force contraignante : il relève davantage du droit souple (Zarka, 2016), mais a néanmoins une vertu pédagogique indéniable, car il pose les principes sur la base desquels sera organisée la concertation et permet de la sorte d'en informer le public (équivalence de traitement des points de vue, respect des savoirs et des expertises d'usage, tiers garant, etc.). Il a également un caractère novateur en ce qu'il encourage le porteur de projet à engager une démarche proactive (ce qui implique d'aller à la rencontre des publics concernés), une marge de manœuvre lui étant accordée dans le choix du degré d'implication souhaité du public dans le processus décisionnel, allant de la simple consultation à la codécision. Ce type d'outils est susceptible d'inspirer d'autres initiatives plus sectorielles et d'augmenter l'intérêt des populations pour le droit à la participation.

Le conseil de gestion du parc de Martinique tarde à se réunir, mais le suivi de la perception qu'en ont les acteurs sera important pour mettre en évidence d'éventuels processus d'appropriation.

Conclusion

Centrées sur le paradigme du développement durable, les aires marines protégées ont aussi des implications sociales sur le rapport de la société à l'environnement selon des modalités qui n'existaient pas forcément avant la création de ces aires. Intégrer ces nouvelles modalités ou pratiques du développement durable demande une certaine participation sociale dans les processus de décision (Santos, 2011). La conservation est un enjeu

universel et accepté par tous, difficilement critiquable comme objectif de développement, mais le processus participatif qui devait conduire à un projet approprié par tous n'a finalement révélé qu'une fragmentation des enjeux et des acteurs.

Au départ, la plupart des acteurs que nous avons étudiés (pêcheurs et associations) étaient plutôt perplexes, mais ouverts à la possibilité d'un projet d'aire marine. Toutefois la conduite même du processus les a convaincus que ce projet n'était qu'un jeu des institutions autour de réglementations et, par assimilation, d'interdictions. Cette fragmentation des acteurs et des enjeux s'est produite à partir de trois lacunes de la concertation : un effet « entonnoir » (réunions de plus en plus limitées aux seules institutions, sans prise en compte des avis énoncés lors des débats), une perte d'intérêt (stratégies divergentes et des prises de pouvoir de certaines associations), l'absence d'information (les pêcheurs peu informés, peu organisés, se sentent dépossédés de leur vie sociale, de leurs connaissances, voire de leurs traditions).

Par ailleurs, l'analyse de ce cas martiniquais a révélé, sous un prisme grossissant, les limites inhérentes au modèle français de débat public ainsi que l'influence du contexte local sur les stratégies des acteurs. Tout d'abord, la réalité martiniquaise est celle d'une société civile certes foisonnante, mais fragmentée et faiblement structurée, aboutissant mécaniquement à renforcer le poids des institutions étatiques et municipales dans le cadre des échanges. Il en résulte une captation de la parole par les représentants de ces institutions, érigés par la force des choses en professionnels d'une concertation reposant davantage, selon une tradition bien établie, sur l'idée d'une nécessaire explication de l'action des pouvoirs publics que sur des échanges constructifs (Le Quino, 2017). De nombreuses associations ont tenté d'investir le champ de ladite concertation, mais leur participation au fil des réunions s'est révélée intermittente alors que d'autres, souvent influentes, à l'instar du syndicat indépendant des marins pêcheurs et du comité citoyen du Sud, sont restées délibérément cantonnées dans une stratégie défensive annonçant sans doute des mobilisations a posteriori contre la mise en œuvre du PNMM.

À cela s'ajoute un deuxième facteur explicatif : la dissonance entre, d'un côté, un intérêt local fréquemment valorisé à partir de savoirs et de pratiques « profanes », voire d'affirmations identitaires et, de l'autre, des savoirs ou expertises « scientifiques » réputés imperméables à la culture locale parce que frappés d'altérité et portés par un État faiblement ancré dans la réalité du terrain.

Enfin, dans un contexte où persistent au sein du paysage politico-institutionnel, de manière confuse mais incontestable, des revendications en faveur d'une plus

³¹ Ces dispositions apparaissent aux articles R.334-33 et R.334-35 du *Code de l'environnement*. Les dispositions de l'article R.334-35 ont été modifiées par le décret n°2016-1842 du 26 décembre 2016 relatif à l'Agence française pour la biodiversité, *Journal officiel*, 300, 27 décembre 2016, texte n° 3. L'AFB est l'établissement public (créé par la loi n°2016-1087) qui assure désormais la gestion des PNM remplaçant l'AAAMP (article L.334-4 du *Code de l'environnement*).

grande autonomie décisionnelle³² et de gestion de la société civile, des jeux de posture et de pouvoirs tendent inévitablement à se greffer sur les échanges ou servent à justifier le retrait de certains acteurs de la scène, notamment autour de la question éternellement débattue de la pertinence et de la légitimité des échelons de décision (Thirot *et al.*, 2017).

Faut-il pour autant s'en tenir à ces constats quelque peu désabusés ? Répondre à cette question revient à dépasser un paradoxe bien connu : d'un côté, la participation est appréhendée comme un horizon indépassable, alors qu'elle repose, de l'autre, sur des injonctions juridiques peu contraignantes pour le décideur et peu mobilisatrices pour les structures associatives réduites au statut peu enviable de participants entièrement privés du pouvoir de décision (Bouvier, 2007). Sans doute conviendrait-il, au-delà de la portée juridiquement limitée des dispositifs qui en constituent le substrat, d'en faire non pas un prétendu lieu de partage du pouvoir décisionnel, mais plutôt un espace d'échanges, de circulation des informations et de confrontation d'options apte à nourrir plus largement le débat public et à renforcer la légitimité des décisions. Dès lors, dans une perspective plus optimiste, des événements qui sont survenus en 2017, comme la mobilisation d'un syndicat indépendant de marins pêcheurs³³ et la saisine du Conseil d'État par un maire opposé à la création du PNM de Martinique, annoncent l'émergence de rapports de force et de pouvoir. Dans le prolongement de la publication du décret, ledit syndicat s'est mobilisé, avec le soutien de l'association « Comité citoyen du sud », contre la création du parc naturel marin en dénonçant notamment son impact sur les ressources et les activités humaines. Il est intéressant de noter que L'Asso-Mer, une association de sensibilisation et de protection du milieu marin, a pris la défense du parc. Dans ces conditions, l'un des premiers enjeux du PNM de Martinique consistera donc à affirmer sa légitimité en régulant ces clivages.

³² Toute l'histoire de la Martinique est rythmée par des revendications statutaires portées par les mouvements politiques, dont certains sont favorables à une plus large autonomie locale. Aujourd'hui, les forces ou les leaders politiques à la tête des institutions décentralisées (collectivité territoriale de Martinique, établissements publics de coopération intercommunale et la plupart des communes) reprennent à leur compte cette revendication, même si elle est exprimée de manière parfois confuse. Un autre élément complique la situation : ladite revendication est couplée, dans certains cas, à une défense de l'identité ou du patrimoine culturel fortement valorisés localement (Daniel, 2002).

³³ Manifestation du 10 juillet 2017 sur le thème « Les marins pêcheurs n'ont pas été consultés », en opposition à la création du parc marin. Voir l'article de *France-Antilles Martinique* du 30 juin 2017.

Finalement, on peut considérer que la vulnérabilité des littoraux, dans ses enjeux environnementaux, est accentuée par l'absence de projet territorial (dans le sens de la construction d'une vision partagée) et par une présence de l'État trop verticale. Le « forçage social » sur des approches dites intégrées et nécessitant l'acquisition de connaissances expertes, au nom d'une légitimité indiscutable, a définitivement montré ses limites, quels que soient les espaces concernés et les procédures (Spotorno, 2005 ; Billé, 2006 ; Dahou et Ould Cheikh, 2007 ; Weigel *et al.*, 2007 ; Aubertin et Rodary, 2008 ; Lequin, 2009).

Références

- AAMP (Agence des aires marines protégées), 2010. *Analyse stratégique régionale Martinique. Enjeux et propositions de création d'aires marines protégées*, Brest, AAMP.
- Agence des 50 pas géométriques, 2015. *Les aires marines protégées : un outil de réconciliation des usagers ?*, *verbatim du forum Bodlanmè*, 16-18 juin, Madiana, Brest, AAMP, www.aires-marines.fr/L-Agence/Organisation/Parcs-naturels-marins/Parc-naturel-marin-de-Martinique/Documentation/Verbatim-Forum-Bodlanme-2015-Les-aires-marines-protégees-un-outil-de-reconciliation-des-usagers/.
- Aubertin C., Rodary E. (Eds), 2008. *Aires protégées, espaces durables?*, Marseille, IRD Éditions.
- Billé R., 2006. Gestion intégrée des zones côtières : quatre illusions bien ancrées, *Vertigo*, 7, 3, doi: [10.4000/vertigo.1555](https://doi.org/10.4000/vertigo.1555).
- Blatrix C., 2009. La démocratie participative en représentation, *Sociétés contemporaines*, 2, 74, 97-119, www.cairn.info/revue-societes-contemporaines-2009-2-page-97.htm.
- Blondiaux L., 2008. Démocratie délibérative vs. démocratie agonistique ? Le statut du conflit dans les théories et les pratiques de participation contemporaines, *Raisons politiques*, 30, 2, 131-147, www.cairn.info/revue-raisons-politiques-2008-2-page-131.htm.
- Bobbio L., Melé P., 2015. Introduction. Les relations paradoxales entre conflit et participation, *Participations*, 13, 3, 7-33, www.cairn.info/revue-participations-2015-3-page-7.htm.
- Bonnin M., Laë R., Behnassi M., 2015. Toujours plus d'aires marines protégées !, in Bonnin M., Laë R., Behnassi M. (Eds), *Aires marines protégées ouest-africaines. Défis scientifiques et enjeux sociétaux*, Marseille, IRD Éditions, 7-28.
- Bouvier A., 2007. Démocratie délibérative, démocratie débattante, démocratie participative, *Revue européenne des sciences sociales*, 45, 1, 5-34, <https://journals.openedition.org/ress/82>.
- Breton J.-M., 2009. Espaces et aires protégées. Gestion intégrée et gouvernance participative, *Études caribéennes*, 12, <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/3558>.

- Cacqueray M. de, Rocle N., Meur-Férec C., Denis J., Henocque Y., David L., 2015. *Atoumo. Vers une gestion intégrée de l'île de la Martinique et de son espace maritime. Trajectoires de gouvernance et adaptation aux changements passés, actuels et futurs*, Brest/Saint-Denis (La Réunion), Université de Bretagne-Occidentale/LETG-Brest Géomer/DEAL de La Réunion/Ifremer, www.iuem.univ-brest.fr/pops/attachments/607/Rapport_final_V4_062015-office.pdf.
- Chlous-Ducharme F., 2004. L'archipel de Molène et « l'Autre bord », *Ethnologie française*, 34, 1, 113-122, doi.org/10.3917/ethn.041.0113.
- Claeys-Mekdade C., Leborgne M., Ballan E., 2009. Cadrer la procédure de concertation pour construire la confiance ? Arles, Marseille, Le Verdon, in Mermet L., Berlan-Darqué M. (Eds), *Environnement. Décider autrement : nouvelles pratiques et nouveaux enjeux de la concertation*, Paris, L'Harmattan, 97-116.
- Claeys C., Hérat A., Barthélémy C., Deldrève C., 2016. Quand les Calanques deviennent Parc National : disputes autour de la définition et de la répartition des efforts environnementaux et urbains induits, *Noroi*, 238-239, 1-2, 71-84, www.cairn.info/revue-noroi-2016-1-page-71.htm.
- Dahou T., Ould Cheikh A.W., 2007. L'autochtonie dans les aires marines protégées. Terrain de conflit en Mauritanie et au Sénégal, *Politique africaine*, 108, 4, 173-190, doi.org/10.3917/polaf.108.0173.
- Daniel J., 2002. L'espace politique aux Antilles françaises, *Ethnologie française*, 32, 4, 589-600, doi.org/10.3917/ethn.024.0589.
- David G., Chabanet P., Lagabrielle E., Pennober G., Quod J.-P., 2015. Les aires marines protégées face au changement climatique. De la résilience écosystémique à la résilience des territoires, in Bonnin M., Laë R., Behnassi M. (Eds), *Aires marines protégées ouest-africaines. Défis scientifiques et enjeux sociétaux*, Marseille, IRD Éditions, 67-80.
- Debarbieux B., Lardon S., 2003. *Les figures du projet territorial*, La Tour-d'Aigues/Paris, l'Aube/Datar.
- Dehoorne O., Tafani C., 2012. Le tourisme dans les environnements littoraux et insulaires : permanences, limites et perspectives, *Études caribéennes*, 19, <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/5774>.
- Dubost I., 1996. *De soi aux autres.. Un parcours périlleux : la construction d'un territoire par les pêcheurs martiniquais*. Thèse de doctorat en sciences sociales, Toulouse, Université Toulouse-Jean Jaurès.
- Dubost I., 2002. Gestion du risque et de l'aléatoire par les pêcheurs martiniquais, in Blanchet G., Gobert B., Guérédrat J.-A. (Eds), *La pêche aux Antilles. Martinique et Guadeloupe*, Paris, IRD Éditions, 125-140.
- Féral F., 2011. L'extension récente de la taille des aires marines protégées : une progression des surfaces inversement proportionnelle à leur normativité, *Vertigo*, hors-série, 9, [doi: 10.4000/vertigo.10998](https://doi.org/10.4000/vertigo.10998).
- Godet M., 1997. *Manuel de prospective stratégique*, Paris, Dunod.
- Gumuchian H., Grasset E., Lajarge R., Roux E., 2003. *Les acteurs, ces oubliés du territoire*, Paris, Anthropos.
- Lalubie G., Gros-Désormeaux J.-R., Nicolas T., 2015. L'application de la DCE dans les départements et régions d'outre-mer : la mise en lumière des discordances entre le concevable et le possible à la Martinique, *Noroi*, 235, 2, 51-66, www.cairn.info/revue-noroi-2015-2-page-51.htm.
- Le Quino A., 2017. Débat public, in Kada N., Pasquier R., Courtcuisse C., Aubelle V. (Eds), *Dictionnaire encyclopédique de la décentralisation*, Boulogne-Billancourt, Berger-Levrault, 355-359.
- Lequin M., 2009. Création d'une aire protégée et logiques d'action de l'état et du milieu : analyse d'une irréconciliabilité constructive à l'œuvre, *Études caribéennes*, 12, [doi: 10.4000/etudescaribeennes.3565](https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.3565).
- Micoud A. (Ed.), 1991. *Des hauts-lieux. La construction sociale de l'exemplarité*, Paris, CNRS Éditions.
- Pissaloux J.-L., 2011. La démocratie participative dans le domaine environnemental, *Revue française d'administration publique*, 137-138, 1-2, 123-137, [doi:10.3917/rfap.137.0123](https://doi.org/10.3917/rfap.137.0123).
- Reynal L., Volny-Anne C., Pau C., Greaux S., Simmonet L., Brin-Desnove W., Precheur C., Garnier J., Blanchard F., Lespagnol P., Depetris M., Weiss J., Demaneche S., Le Blond E., Leblond C., Merrien C., Le Rû C., Daurès F., Berthou P., 2016. *Situation de la pêche en Martinique en 2014. Fiche de synthèse*, Fort de France, Ifremer.
- Richard A., 2015. *Démocratie environnementale : débattre et décider. Rapport de la Commission spécialisée du Conseil national de la transition écologique sur la démocratisation du dialogue environnemental*, Paris, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.
- Ricœur P., 1969. *Le conflit des interprétations. Essais d'herméneutique*, Paris, Éditions du Seuil.
- Rostaing T., 2014. *Quel avenir pour la pêche martiniquaise à l'horizon 2020 : lignes directrices pour l'action de la direction de la Mer et outils financiers à mobiliser*, Fort-de-France, École d'administration des affaires maritimes.
- Rostaing T., Raveau A., Rynikiewicz C., Degaulejac B., 2016. *Économie bleue en Martinique : rapport final*, Fort-de-France, direction de la Mer (Martinique)/Acteon/Creocean/SCE.
- Santos C., 2011. *¿Qué protegen las áreas protegidas? Conservación, producción, Estado y sociedad en la implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas*, Montevideo, Trilce.
- Spotorno M., 2005. Le Parc naturel régional de Portofino en Ligurie, *Méditerranée*, 105, [doi: 10.4000/mediterranee.342](https://doi.org/10.4000/mediterranee.342).
- Thirot M., Failler P., Daniel J., 2017. Des savoirs locaux aux experts naturalistes, *Revue d'ethnoécologie*, 11, [doi: 10.4000/ethnoecologie.2916](https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2916).
- Vaillant L., 2016. *Monographie maritime 2015-2016 de la Martinique. Rapport*, Fort-de-France, direction de la Mer (Martinique).
- Van Tilbeurgh V., Charlier-Kerbiguet M., 2009. La difficile gestion d'un parc marin, in Berlan-Darqué M., Larrère R., Lizet B. (Eds), *Histoire des parcs nationaux. Comment*

- prendre soin de la nature ?*, Versailles/Paris, Quæ/Muséum national d'histoire naturelle, 111-128.
- Weigel J.-Y., Féral F., Cazalet B. (Eds), 2007. *Les aires marines protégées d'Afrique de l'Ouest. Gouvernance et politiques publiques*, Perpignan, Presses universitaires de Perpignan.
- Zarka J.-C., 2016. La Charte de la participation du public, *Petites affiches*, 246, 6.

Citation de l'article : Mazurek H., Arreghini L., Cochet C., Daniel J., Gros-Désormeaux J.-R., Pereira D., 2019. La création du parc naturel marin de Martinique : entre concertation et fragmentation. *Nat. Sci. Soc.* 27, 3, 310-326.

La mise en place du Parc naturel marin en Martinique: un révélateur du rapport inégalitaire entre le local et le global

Myriam Thirot, Philippe Palany, Jean-Raphaël Gros Désormeaux et Lise
Tupiassu



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/27812>

DOI : [10.4000/vertigo.27812](https://doi.org/10.4000/vertigo.27812)

ISSN : 1492-8442

Éditeur

Les Éditions en environnement VertigO

Ce document vous est offert par Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



Référence électronique

Myriam Thirot, Philippe Palany, Jean-Raphaël Gros Désormeaux et Lise Tupiassu, « La mise en place du Parc naturel marin en Martinique: un révélateur du rapport inégalitaire entre le local et le global », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 20 numéro 1 | mai 2020, mis en ligne le 04 mai 2020, consulté le 09 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/27812> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.27812>

Ce document a été généré automatiquement le 9 décembre 2020.



Les contenus de *VertigO* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

La mise en place du Parc naturel marin en Martinique: un révélateur du rapport inégalitaire entre le local et le global

Myriam Thiroit, Philippe Palany, Jean-Raphaël Gros Désormeaux et Lise Tupiassu

Introduction

- 1 La conservation de la biodiversité marine actée dès la Conférence de Rio de 1992 et actualisée par l'Agenda 2030 des Nations Unies, vise à conserver, tout en exploitant de manière durable, les ressources marines. En accord avec les objectifs d'Aichi et le guide de la Food and Agriculture Organization, la France s'est dotée d'un plan stratégique pour la biodiversité 2010-2020 qui prévoit la couverture de 20 % des eaux françaises par une Aire marine protégée (AMP) et la promotion d'une pêche responsable et durable (FAO, 2015). La majeure partie de la biodiversité marine française est localisée dans des territoires qualifiés « d'outre-mers », dont la Martinique dans la Caraïbe. Cette collectivité territoriale française compte près de 400 000 habitants, dont près de 1200 pêcheurs dont l'essentiel pratique la pêche artisanale¹ (Rostaing et *al.*, 2016).
- 2 En 2013, l'Agence des Aires marines protégées et la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement sous autorité du Préfet² ont initié un projet de création d'un Parc naturel marin (PNM), un outil technique intégré de gestion de l'interface entre le milieu marin et les littoraux. Conformément au Code de l'environnement français, des études scientifiques ont été réalisées pour évaluer les enjeux de la protection et de la conservation des écosystèmes marins et de la biodiversité sous-marine. Elles concluent à la dégradation de la biodiversité marine liée aux activités humaines et notamment à la pêche artisanale (Agence AMP, 2016). Un cycle de concertation a été initié en deux temps. D'abord, de 2014 à 2016, diverses réunions

d'information visaient la participation de l'ensemble des acteurs institutionnels et territoriaux au processus de prise de décision (définition du périmètre, des orientations, composition du conseil de gestion). Ensuite, une enquête publique ³a été diligentée en février 2017.

- 3 La recherche menée par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et l'Institut de recherche pour le développement (IRD) en 2017 auprès des associations de protection de l'environnement et des pêcheurs visait à comprendre les modalités de circulation de l'information pendant l'élaboration du PNM et à expliquer la « non-participation » des pêcheurs au processus de concertation⁴. Dans ce cadre, une analyse des interactions entre acteurs impliqués dans le PNM et une enquête sociologique par entretien auprès d'une soixantaine de marins-pêcheurs martiniquais ont été réalisées. Dans cet article, nous présentons les résultats en tentant de répondre aux interrogations suivantes: comment la dimension sociale et humaine (Pitcher et *al.*, 2013; Sélig et *al.*, 2017) constitue le parent pauvre des processus de conservation, tels que le PNM, s'incarnant dans une dichotomie entre un biocentrisme national et un anthropocentrisme local difficilement conciliable⁵? En quoi la perception par les pêcheurs des défis environnementaux qui pèsent sur la biodiversité marine révèle-t-elle un rapport patrimonial particulier à la nature (Sébastien et Brodhag, 2004). Dans un contexte politique et historique marqué tel qu'à la Martinique quels sont les rapports sociaux qui pèsent sur un dispositif de conservation comme le PNM ?
- 4 Après avoir présenté le cadre théorique à partir duquel la mise en place du Parc naturel marin de la Martinique a été analysée, nous décrivons les méthodes et les outils qui conduisent à interpréter ce processus de concertation comme un révélateur d'inégalités entre porteurs des représentations nationales et locales du patrimoine « à conserver ». Tout d'abord les entretiens révèlent l'attachement des pêcheurs à leur activité, vécue comme un patrimoine culturel local, mais aussi pourvoyeuse d'un service économique et alimentaire. Puis, il apparaît que les tentatives de concertation entre les marins-pêcheurs et les représentants de l'État n'ont pas apporté de réponses aux préoccupations de la profession. Nous concluons enfin sur le constat que la gestion globalisée et technocratique de la biodiversité marine se heurte aux représentations socioculturelles locales, car elle s'insère dans une logique inégalitaire d'exercice du pouvoir du centre vers la périphérie.

Cadre théorique

- 5 La préparation d'un projet de PNM s'inscrit dans le respect des exigences juridiques en matière de démocratie participative. Le principe de participation du public est un droit procédural français strictement encadré par la loi (Pissaloux, 2005). Bien que l'expression désigne « toute forme d'intervention du participant dans un processus de participation » (Tanquerel, 1988), sa mise en œuvre est particulièrement flexible. En effet, la participation peut aller de la simple consultation, à la concertation, au débat, à la négociation, voire même à la délibération (Mermet et Salles, 2015), selon le niveau de prise en compte du public dans les décisions relatives au projet. Quelle que soit la forme que prend la procédure, l'exercice du pouvoir décisionnel est détenu par l'autorité compétente. Dès lors, la participation du public est un moyen de légitimer ou de délégitimer la décision, au regard des savoirs qui se complètent, s'opposent ou s'ignorent dans le processus de construction du Parc naturel marin. La littérature sur la

gestion de la biodiversité marine apporte plusieurs éléments conceptuels qui éclairent en partie ces enjeux. La perspective anthropologique de la reconnaissance des savoirs locaux (Barthélémy, 2005; Roué, 2006; Gee et al., 2017) attire l'attention sur les aspects symboliques et concrets de l'articulation homme/nature et la prise en compte des pratiques locales dans la gestion de la biodiversité (Rees et al., 2013). Dans le domaine maritime, les pêcheurs entretiennent un lien particulier, privilégié et exclusif avec la mer (Dubost, 1996). Dans toute la Caraïbe, la pêche représente un style et un mode de vie (Monnereau et al., 2010). Alors, Gee et al. (2017) interpellent sur la nécessité d'identifier les représentations culturelles de la mer en mobilisant la notion de services écosystémiques culturels. Ces bénéfices non matériels obtenus par les utilisateurs de la mer que sont les pêcheurs et leur famille naissent d'une connexion signifiante entre l'homme et un espace culturellement signifiant (Gee et al., 2017, p. 141). Dans une perspective anthropologique, la reconnaissance des spécificités culturelles attachées à un espace renvoie aussi à la thématique des savoirs locaux et des savoirs traditionnels (Barthélémy, 2005; Roué, 2006) détenus par la population qui entretient des liens constants avec « la nature ». Perçus comme un héritage, les savoirs naturalistes sont fondés sur une observation quotidienne de la nature, de ses transformations et sur l'apprentissage par l'expérience. Ces savoirs se caractérisent par des connaissances concrètes, protéiformes et informelles (Alphandéry et Fortier, 2005) sur l'écosystème marin et sa résilience face aux changements environnementaux. Ces savoirs, souvent considérés comme « profanes » nécessitent une attention particulière alors qu'ils viennent interférer avec les savoirs dits « scientifiques ». Dans cette configuration, l'enjeu principal est celui de la reconnaissance de la place des pêcheurs et des savoirs dont ils sont porteurs, dans la mise en œuvre d'un PNM. Ce sujet a notamment été abordé pour les états insulaires indépendants de la Caraïbe (Wise, 2014; Alexander et al., 2015), ainsi que pour le Parc naturel marin de Mayotte (Cadoret et Beuret, 2015) dans l'Océan indien.

- 6 D'autres recherches portent sur les processus de concertation et leurs défis organisationnels (Guineberteau et al., 2006; Fabinyi et al., 2015) ou sur les conflits liés au management des ressources environnementales (Colvin et al., 2015). En mobilisant l'historicité du concept d'identité sociale, les auteurs rappellent que les individus et les groupes concernés par le défi de la conservation de la biodiversité préexistent à la démarche et se sont déjà affrontés sur d'autres terrains (historique, économique, institutionnel) que celui du développement durable. Il s'agit alors de repérer les divergences d'intérêts, les valeurs mobilisées, les actions déjà initiées, les modalités d'accessibilité au groupe, les places occupées pour comprendre le sens donné à l'appartenance au groupe et à la réalisation de l'activité.
- 7 Dans les territoires français d'Amérique, appelés Régions ultrapériphériques (RUP) de l'Europe, comme la Martinique, l'écologisation des politiques publiques européennes et nationales pose des défis spécifiques. D'une part, l'appartenance simultanée à l'espace caraïbe et à l'espace européen entraîne « une multiplicité des échelles d'action publique et de régulation » (Daniel, 2015: p. 284), mise en évidence par Constant-Pujar (2011). D'autre part, le passé colonial tend à chevaucher parfois la réalité présente: en Martinique, les rapports sociaux se superposent aux rapports « raciaux » (Giraud, 1979).
- 8 L'article propose un prolongement original et inédit à ces contributions en mettant en perspective le discours des pêcheurs sur l'état de la ressource marine et sur leur rapport au projet de PNM avec une méthode de conservation ex-situ, initiée sur un

modèle top down (Charles et Wilson, 2009), par les représentants – et leurs partenaires – d’une puissance publique (dé) concentrée et technocratique pour questionner l’essence de ce modèle de gestion de la biodiversité marine.

Méthodologie

Le « mapping » des jeux d’acteur

- 9 L’analyse des jeux d’acteurs en sciences sociales repose sur des approches variées (Crozier et Friedberg, 1977; Bernoux, 1985). La conception de sociogrammes permet par exemple de caractériser les types de relations entretenues par les acteurs. Les représentations de type « mapping » offrent l’opportunité de mettre en scénarios les interactions afin d’envisager les futurs possibles. Les questions récurrentes dans l’analyse du jeu d’acteurs sont d’une part le temps de recueils et d’autre part celui d’analyse des informations de terrain. Il est donc important de pouvoir disposer d’une première appréciation des jeux d’acteurs, par la mobilisation d’un tel outil.
- 10 La méthode MACTOR (Godet, 1997; 2006) a développé la grille d’analyse MACTOR (Méthode, ACTeurs, Objectifs, Rapports de force), dont la finalité est de tendre vers des perspectives stratégiques qui s’appuient sur la complexité des jeux d’acteurs. L’une des qualités premières de cet outil est sa transparence du fait de l’absence d’effet « boîte noire » ou d’artifices techniques et mathématiques inconnus. L’opérateur qualifie les degrés d’influence entre acteurs.
- 11 La méthode MACTOR traduit les résultats d’hypothèses dont la pertinence repose sur les arguments qui justifient les choix de pondération retenus entre acteurs. La qualité des données introduites en entrée constitue dès lors la principale limite de la méthode.
- 12 Dans le cadre de la cartographie des jeux d’acteur du processus de concertation du PNM à la Martinique, la matrice a été initialisée dans le cadre d’un focus group⁶ constitué de cinq géographes, d’un politiste, d’une sociologue et d’une juriste rattachés aux Unités mixtes de recherche impliquées: le Laboratoire caribéen de sciences sociales (LC2S) et le Laboratoire population, environnement et développement (LPED). La matrice a été complétée à partir des missions publiquement affichées par les acteurs de la concertation dans les documents officiels. Par exemple, concernant la Direction de la Mer, l’organisation et les missions des services de l’État dans les départements et les régions d’outre-mer, à Mayotte et à Saint-Pierre-et-Miquelon ont précisé dans le décret no 2010-1582 du 17 décembre 2010. Ces informations sont reprises sur les sites institutionnels ou de présentations des différents acteurs.
- 13 Le profilage des acteurs du processus de concertation PNM repose sur les catégories du conseil de gestion du PNM: les représentants de l’État et de ses établissements publics; les collectivités territoriales et de leurs groupements compétents; les organisations représentatives des professionnels; les organisations locales d’usagers de loisirs en mer; les associations de protection de l’environnement et du patrimoine culturel; les personnalités qualifiées dans divers domaines⁷. Les objectifs auxquels les acteurs en présence devraient se conformer ont été définis à partir des orientations de gestion: « connaître » au sens de contribuer à une plus grande connaissance du patrimoine naturel, sa biodiversité et ses fonctionnalités et du patrimoine culturel maritime; « protéger », au sens de proposer sa protection, la restauration ou la valorisation des espèces et des milieux marins; « exploiter », durablement, en soutenant notamment la

pêche côtière artisanale et l'aquaculture; « concerter », en cherchant à intégrer et concilier les différents usages; « développer » économiquement et durablement; « valoriser » le patrimoine naturel, sa biodiversité et ses fonctionnalités et du patrimoine culturel maritime; « sensibiliser » et « éduquer »; soutenir une « gouvernance participative »; faire « respecter la réglementation »; soutenir et accompagner « les activités traditionnelles »; améliorer la « qualité » des projets d'un point de vue réglementaire. À partir de la précédente démarche, les relations entre acteurs ont été traduites par un plan d'influences et de dépendances, qui situe les représentants du monde de la pêche selon qu'ils soient « dominants », « dominés », « relais » ou « hors-jeu ».

- 14 L'analyse des jeux d'acteurs traduit ainsi les influences et positionnements théoriques des organisations les unes par rapport aux autres au regard de leurs missions respectives. Ce mapping n'intègre pas les discours et les postures adoptées par les représentants de ces dernières. La liste des acteurs est codée au sein de l'application Mactor en considérant les grandes familles ou collèges identifiés dans le conseil de gestion du Parc naturel marin de la Martinique (Tableau 1).

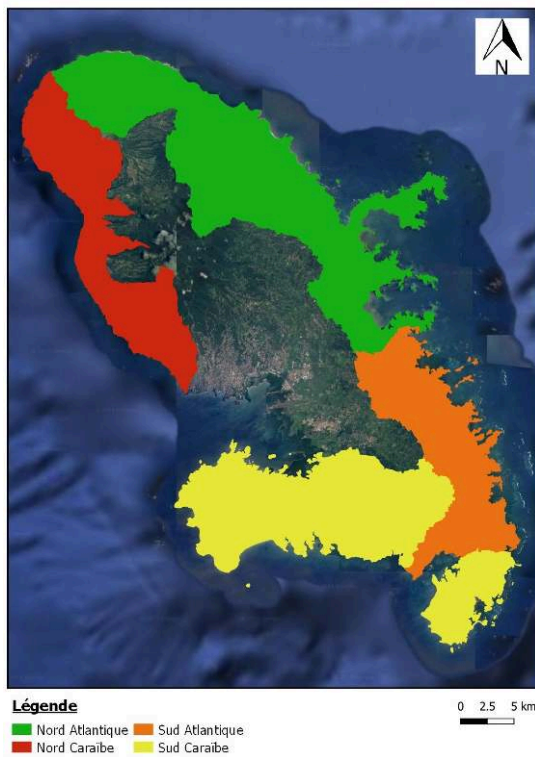
Tableau 1. Présentation des acteurs (MACTOR)

1. Etat_Commandant de la zone maritime (ET_CZMar)
2. Etat_Direction de la mer (ET_DMer)
3. Etat_DEAL (ET_DEAL)
4. EP_Agence régionale de la Santé (EP_ARS)
5. EP_Conservatoire du littoral et des rivages lacustres (EC_Cons)
6. EP_Grand Port Maritime de la Martinique (EP_GPM)
7. Etat_Direction jeunesse des sports et de la cohésion sociale (ET_DJSCS)
8. CT_Collectivité territoriale de Martinique (7 membres) (CT_CTM)
9. CT_CACEM (CT_CACEM)
10. CT_CAESM (CT_CAESM)
11. CT_CapNord (CT_CN)
12. CT_Mairie1 (CT_Mairie1)
13. CT_Mairie 2 (CT_Mairie2)
14. CT_Mairie3 (CT_Mairie3)
15. CT_Mairie4 (CT_Mairie4)
16. Parc Naturel Régional de Martinique (PNRM)
17. OP_Comité régional des pêches et aquaculture (8 membres) (OP_CMP)
18. OP_Professionnel du transport maritime (armateur de France) (OP_PTM)
19. OP_Chambre de commerce et d'industrie Martinique (OP_CCIM)
20. OP_Gestionnaires de ports de plaisance (OP_GPP)
21. OP_Comité Martiniquais du Tourisme (OP_CMT)
22. OP_Structures commerciales de sports sous-marins (OP_SSM)
23. OP_Nautisme (OP_Naut)
24. OP_Chabred'agriculture (OP_CA)
25. OU_Comité des sports subaquatiques (OU_CSS)
26. OU_Comité sport nautique 1 (OU_CSN1)
27. OU_Comité sport nautique 2 (OU_CSN2)
28. OU_Association des pêcheurs de loisir en mer (OU_APLM)
29. OU_Association des plaisanciers (OU_APL)
30. APEN_Association de protection de l'environnement 1 (APEN_APEN1)
31. APEN_Association de protection de l'environnement 2 (APEN_APEN2)
32. APEN_Association de protection de l'environnement 3 (APEN_APEN3)
33. APEN_Association de protection de l'environnement4 (APEN_APEN4)
34. APEN_Association éducation à l'environnement (APEN_Educ)
35. PQ_Halieuistique (PQ_Hal)
36. PQ_Ecosystèmesmarins (PQ_EM)
37. PQ_Sciences Humaines et sociales (PQ_SHS)
38. PQ_Qualité des eaux et des milieux aquatiques (PQ_QE)
39. PQ_Patrimoine naturel ou culturel (PQ_HIST)
40. PQ_Economimarin (PQ_EcoMa)

Une enquête qualitative

- 15 L'enquête auprès des pêcheurs a été construite dans une approche de sociologie compréhensive⁸ et qualitative offrant une démarche scientifique basée sur l'analyse du discours d'acteurs dotés d'une capacité réflexive sur leurs pratiques. La conduite d'entretiens semi-directifs (Démazières et Dubar, 2004; Bertaux, 2016) assure le recueil des pratiques, des logiques et des représentations des participants. Nous garantissons l'anonymat et la confidentialité des témoignages, gage de la libération de la parole. La grille d'entretien abordait les rubriques suivantes: l'information détenue sur le PNM, le rôle des organisations professionnelles dans le PNM, l'acceptabilité du PNM, la posture vis-à-vis des autres acteurs et des informations d'ordre sociologique (âge, activités). L'analyse des verbatim⁹ a permis, en mobilisant la notion de réseaux (Alexander et al., 2015), de comprendre les liens entre les marins-pêcheurs et des acteurs institutionnels et scientifiques.
- 16 Nous avons mené 57 entretiens semi-directifs avec des pêcheurs dans 5 communes différentes et un *focus group* improvisé avec sept pêcheurs dans l'une des cinq communes. Trois sont situées (Figure 1) sur la côte caraïbe (2 au nord - rouge et 1 au sud - jaune), deux sur la côte Atlantique (1 au nord - vert et 1 au sud - orange). L'échantillon a été constitué selon la méthode « boule de neige », assurant un maillage au sein de la communauté, tout en veillant à rencontrer des pêcheurs avec des caractéristiques variées en termes d'âge, de type de pêche, de statut. Les entretiens ont été menés sur site, en face à face, sur la base d'une grille d'entretien qui a permis de collecter les caractéristiques sociodémographiques et le statut des pêcheurs, le type d'informations détenues sur le milieu marin et sur le projet de PNM, l'appartenance à des réseaux, le rôle des réseaux dans la circulation de l'information, le positionnement par rapport au projet de PNM et à la phase de concertation (revendications, attentes). Nous avons ainsi pu circonscrire les perceptions, pratiques, comportements individuels et collectifs des pêcheurs vis-à-vis des questions environnementales, sur l'interface terre-littoral-mer, ce que les acteurs savent, pensent savoir et ce qu'ils font de leur information ou connaissance, et ainsi apprécier leur perméabilité aux connaissances nouvelles et à l'innovation.

Figure 1. Zones de localisation des pêcheurs Martiniquais.



Jonathan Priam

Les caractéristiques des pêcheurs artisanaux

- 17 Soixante-quatre pêcheurs ont été rencontrés au cours de l'enquête dans cinq communes différentes. Les entretiens individuels se sont déroulés sur le bord de mer, à proximité des bateaux, pendant les heures « calmes » de la journée (fin de matinée, fin d'après-midi). Le tableau 2 présente la répartition par tranche d'âge et secteur d'installation des personnes rencontrées en entretiens individuels. Les dates d'installation remontent aux années 1980 pour 1/3 de l'échantillon. Un second tiers s'est installé depuis les années 1990. Un troisième tiers dans les années 2000, une période pendant laquelle on note l'absence d'installation dans le Sud caraïbe. L'âge d'installation des pêcheurs est tardif et correspond souvent à la cession d'activité du père pour lequel ils étaient matelots. Ils ont tous suivi les formations obligatoires à l'École de Formation professionnelle maritime et aquacole, située en Martinique, mais ils ont appris la pêche en allant en mer dès 13 ans, parfois. Seuls quatre marins-pêcheurs ont un enfant (fils ou fille) qui veut prendre la suite.

Tableau 2. Tranche d'âge et secteur d'implantation des enquêtés.

Secteur	Moins de 30 ans	30-45 ans	45-55 ans	55-65 ans	+ 65 ans	TOTAL
NORD ATL	0	6	3	1	0	10
NORD CARAI	1	3	7	10	1	22

SUD ATL	0	1	5	6	2	14
SUD CARAI	0	2	5	3	1	11
	1	12	20	20	4	57

- 18 L'activité de pêche représente 100 % des ressources des marins-pêcheurs (à l'exception de 7 participants). Tous les pêcheurs sont propriétaires de leur bateau. La majorité des pêcheurs possède une seule yole dont les longueurs varient entre cinq et neuf mètres. La plupart de ces pêcheurs pratiquent tous les types de pêche: Dispositifs de concentration de poissons (DCP)¹⁰, pêche au large, casiers¹¹ et filets. Certains sont « spécialisés »: chasse sous-marine en apnée en Atlantique ou exclusivement des casiers, côté caraïbe.

Résultats

L'organisation de la profession

- 19 En Martinique, la pêche professionnelle représente 0,16 % du PIB total de l'île, et 6 % de l'emploi de l'économie bleue (Rostaing *et al.*, 2016). Pour être considéré comme actif, le pêcheur est inscrit au Régime social des indépendants, paie ses cotisations sociales patronales et cotise, de manière obligatoire au Comité régional. Il doit déclarer son activité (lieux, durées de pêche, quantités récoltées). La plupart des communes du littoral comptent une association locale de pêcheurs, le Président étant issu de la communauté. Leur rôle consiste d'une part, à gérer les infrastructures portuaires (accès à l'eau et à l'électricité, conservation du poisson, commercialisation) en lien avec les collectivités locales et d'autre part, à participer au Comité régional.
- 20 Le comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Martinique (CRPMEM) est un organisme professionnel. Le conseil d'administration est composé de membres élus par les pêcheurs actifs. Il est l'interlocuteur privilégié et unique dans l'attribution des aides financières accordées au secteur, notamment au niveau de la Direction de la Mer. Ce service déconcentré de l'État français (ministère de la transition écologique et solidaire) est chargé de la gestion des marins (sauvegarde de la vie humaine en mer) et des navires (sécurité et normes), de la police des pêches, de la préservation de l'environnement marin et de la mise en place de la politique de la mer.

La pêche, une activité de subsistance et un patrimoine culturel local

- 21 Dans les cinq communes enquêtées, la grande majorité des pêcheurs pratique une pêche polyvalente. Ils alternent les différentes techniques transmises par leurs pères et leurs pairs: les casiers à la côte, les filets, les DCP jusqu'à 60 km du littoral et la pêche à Miquelon¹² à la limite des eaux territoriales. La pratique de la senne¹³ concerne quatre communes.
- 22 Les casiers sont confectionnés par les pêcheurs pendant la période creuse de la pêche au large, soit d'avril à juillet. Les captures de langoustes, lambis, crabes, chatrous (poulpes) ne baissent pas. Ceux qui n'utilisent pas les casiers reconnaissent deux

inconvenients (caraïbe – Nord et Sud): la détérioration du fond sur lequel il est posé, l'utilisation de casiers en plastique qui les rend plus résistants. Les pêcheurs aux casiers argumentent la continuité de cette pratique par le fait qu'ils représentent « une garantie de vente toute l'année », assurant des rentrées d'argent régulières et parce que « les casiers recréent un écosystème s'ils sont perdus en mer ».

- 23 Quelle que soit la pêche effectuée, deux constats contradictoires sont posés par les pêcheurs quant à l'état de la ressource. D'un côté, « les optimistes » déclarent que celle-ci ne baisse pas. Ils considèrent l'écosystème comme un environnement capable de se renouveler par lui-même, n'appartenant à personne et sans limites. Par leurs observations, ils constatent que les espèces se déplacent continuellement et ainsi peuvent échapper aux pollutions, mais aussi aux captures. D'un autre côté, « les pessimistes » admettent que certaines espèces sont moins présentes (comme les « balaous » (*Cololabissaira*) et les « poissons volants » (*Exocoetidae*) côté caraïbe), que les poissons pélagiques ou les crustacés sont moins faciles à capturer. Localisés dans le Nord caraïbe et le sud atlantique, ces pêcheurs ont la particularité d'être les plus attentifs aux discours du Comité des Pêches auxquels ils souscrivent. Deux types d'explication sont donnés à la baisse des captures par les pêcheurs. D'abord ils lient cette baisse des espèces ou la présence du poisson-lion, aux changements de courants et à l'intensification de la houle. Ensuite, ils dénoncent l'impact de nombreuses activités humaines telles que la pollution terrestre, le tourisme (kitesurf, plongée) et la surpêche dans les eaux internationales. Lors des sorties vers le grand large, tous observent la présence de bateaux-usines chinois, japonais ou coréens qui prélèvent et exploitent la ressource sur site. Ces bateaux seraient présents grâce aux accords internationaux passés avec les îles indépendantes voisines. Ces pessimistes sont indifférents au discours scientifique dans la mesure où leurs avis dépendent de leurs propres observations.
- 24 À travers ces discours sur l'activité de la pêche, ressortent d'une part les connaissances empiriques détenues par les pêcheurs (Thirot et *al.*, 2017). En observant les lieux, les périodes de présence des poissons, leur taille au moment de leur capture, ils déterminent les modes de reproduction et de déplacement de chaque espèce et le rapport entre les configurations océaniques et météorologiques et l'état de la ressource. Ils fournissent plusieurs exemples: le lien entre la capture de poissons volants ou de thon (*Thunnus*) et la marée, le lien entre les déplacements des poissons et le vent (quand les vents dominants viennent du Nord, à la saison sèche, les poissons (et les pêcheurs) vont vers le sud). Ils notent aussi que la baisse de captures des poissons volants coïncide avec les invasions de sargasses et que, sur une année, leurs périodes de captures se sont réduites par rapport à leur démarrage dans l'activité. Ils précisent que depuis 10 ans, ils ne sont capturés qu'en mars-avril alors que précédemment, la pêche s'effectuait d'octobre à décembre et de février à mai. En confectionnant les différents types d'appât (leurres ou vivants), ils en déduisent les sources d'alimentation. Alors que les poissons volants mangent des crevettes; les thons, daurades et marlins s'alimentent de sardines ou de bonites. D'autre part, ils identifient les mécanismes qui viennent bousculer les équilibres antérieurs: les algues sargasses impacteraient la pêche à Miquelon et la taille des daurades (*Coryphaenahippurus*). Le poisson-lion est considéré par tous comme un prédateur de toutes les espèces, incluant les crustacés. Ces changements nécessitent, selon les pêcheurs, d'accroître les sorties au large et les temps de pêche pour compenser la baisse des captures. Ces connaissances ont des incidences mitigées sur leurs pratiques. D'abord, ils ne se considèrent pas comme les

premiers responsables des dangers encourus. Ils affirment que « la pêche artisanale n'a pas d'impact sur la ressource ». Ils s'adaptent au changement de l'écosystème en privilégiant une technique plutôt qu'une autre. La rentabilité économique et la survie de leur entreprise et de leur famille restent des justifications majeures. Ensuite, ils reportent les raisons des baisses de ressources sur les autres acteurs économiques (activité touristique, pêcheurs étrangers). Enfin, ils émettent des doutes sur la véracité de la pollution au chlordécone. Celle-ci n'aurait pas d'impact sur la quantité et la santé des espèces dites menacées, comme la langouste ou les oursins qui, selon eux, prolifèrent. Ils affirment ne pas avoir vu les résultats des enquêtes menées par les scientifiques. Ils y voient une pression supplémentaire sur leur activité, les zones d'interdiction ayant augmenté les distances des lieux de capture par rapport au littoral.

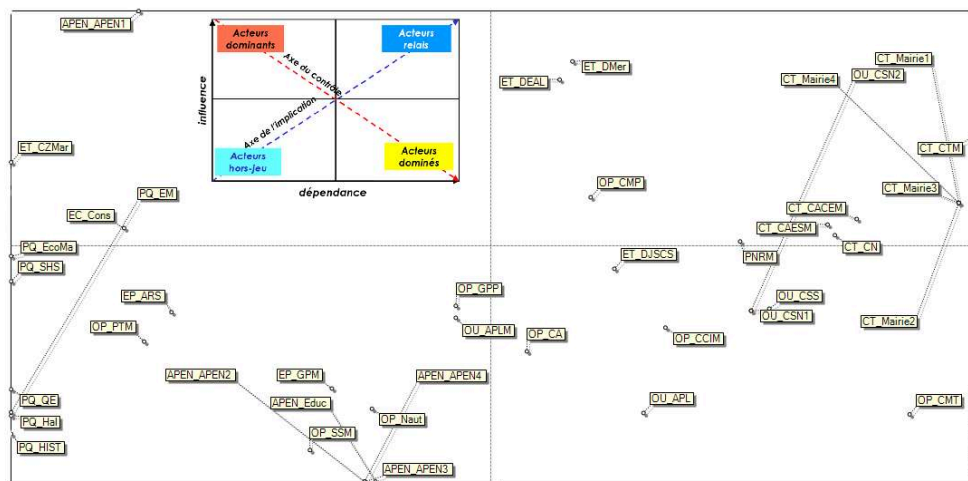
- 25 Finalement, leur conception du développement durable est conditionnée à la continuité de leur activité. Elle nécessite la défense de leurs intérêts catégoriels et de leur spécificité culturelle.

Les pêcheurs, des acteurs relais influents en mal d'informations

- 26 La figure 2 traduit le plan des influences entre acteurs. Pour éviter les chevauchements des labels, les points indiquent la position précise des cartouches. La DEAL (ET_DEAL) et la Direction de la Mer (ET_DMer) apparaissent nettement comme étant les acteurs parmi les plus influents du processus de concertation. Toutefois, le niveau d'influence du comité régional de la pêche et de l'aquaculture (OP_CMP) se rapproche de celui de ces deux acteurs institutionnels. Bien qu'ils aient été peu présents aux réunions de concertation, le comité régional des pêches apparaît initialement dans le « mapping » des acteurs comme étant aussi influent que les services de l'État en charge de la concertation préalable à l'installation du PNM. L'un des faits marquants qui pourrait donner toute sa légitimité à cette proposition a été l'élection du représentant du Comité régional de la pêche et de l'aquaculture à la présidence du PNM le 23 février 2018. Élu par 25 voix sur 37 contre 9 pour son concurrent, responsable et élu politique local de longue date, ce représentant a pu démontrer une certaine démarche opiniâtre et a expliqué après son élection « je voudrais dire aussi aux Martiniquais: qu'avec un pêcheur à la barre, vous pouvez être rassurés. Qui de mieux qu'un usager de la mer pour défendre la mer ? »¹⁴. Il convient tout de même de considérer cette déclaration post-élection avec un certain recul. Les entretiens exploratoires de l'équipe administrative du parc en 2019 et de sa Directrice montrent la nécessité qu'il y ait au sein du conseil de gestion une veille particulière sur l'équilibre de l'expression des intérêts catégoriels. Un « pêcheur à la barre » peut aussi être un facteur de risque et la prudence reste de mise à cet égard. Enfin, cette cartographie des jeux d'acteurs démontre la multitude d'acteurs en présence représentant des influences et dépendances alors que la pêche comme profession ne compte qu'un seul représentant. La modulation des variables de dépendance et d'influence situe ces acteurs dans la catégorie des « relais » et non celle des « hors-jeu » (figure 3).
- 27 La présidence d'un Parc naturel marin par un « pêcheur » demeure par ailleurs tout à fait exceptionnelle. De l'aveu d'un représentant de l'État présent, ce vote a été instruit avec une grande incertitude quant au résultat final. L'élu de la Collectivité territoriale de Martinique en charge du dossier et naturellement pressenti, pour en assurer la présidence, mais au centre de certaines controverses sur sa vision stratégique de la

pêche (pêche industrielle vs pêche artisanale) aurait retiré sa candidature pour laisser sa place à un autre représentant. La collectivité territoriale était, à la même période, sous le feu des critiques concernant le démarrage du transport collectif en site propre (TCSP) dans l'île. Cette situation aurait largement bénéficié au président du comité régional de la pêche et de l'aquaculture qui aurait su habilement mener campagne pour « accrocher le parc à sa ligne ».

Figure 2. Plan des influences et dépendances entre acteurs.



En abscisse, lire la dépendance et en ordonnée l'influence. Voir le tableau 1 pour la signification de chaque sigle.

- 28 Les Présidents d'associations locales sont des personnages clés dans la circulation de l'information. Pour mener à bien cette enquête, nous avons pu évaluer l'importance de leur rôle de leader. Ce sont d'abord des « ouvriers ». Sans exiger un accord formel de leur part, la prise de contact préalable avec les Présidents nous a facilité la conduite des entretiens avec les autres pêcheurs. Prévenus de ma venue, la plupart n'étaient pas surpris de ma présence. Pour d'autres, toutefois, l'information n'avait pas été transmise. Ensuite, les Présidents sont considérés comme « des passeurs » c'est-à-dire des leaders officiels par les pêcheurs, qu'ils soient ou non adhérents à l'association. Appartenant à « la communauté » (professionnelle et martiniquaise), ils apparaissent comme des porte-parole légitimes des intérêts des pêcheurs. Certains sont installés de longue date dans leurs fonctions. D'autres ont pris leur responsabilité plus récemment pour « prendre les choses en main et avoir les informations ». Mais tous ont comme objectif de peser dans les prises de position du Comité des Pêches vis-à-vis des dossiers concernant la profession.
- 29 Pourtant leur appartenance aux canaux de diffusion de l'information et de prise de décision fait défaut. Leur activité professionnelle accapare la plupart de leur temps et les rend indisponibles en journée. Même s'ils reçoivent des informations (ce qui n'a pas été le cas pour quatre des cinq rencontrés pour le PNM), la participation à une réunion de travail dans la journée, hors de la commune, représente un manque à gagner, mais aussi une prise de risque quant à l'utilité et aux résultats obtenus à l'issue. Leur réseau relationnel s'arrête bien souvent aux frontières de la commune de résidence et d'exercice du métier. Les représentants de l'État, de la Collectivité territoriale¹⁵, les scientifiques voire même les élus du Comité régional des pêches sont considérés comme

des interlocuteurs hiérarchiques, dotés d'un pouvoir symbolique (ou non) de contrôle et de coercition ne servant que leurs intérêts propres. Les informations qui circulent parmi les pêcheurs se résument à associer le PNM à une nouvelle entreprise d'interdiction de leur activité et à amplifier les frontières entre « la base » (les marins-pêcheurs) et leurs représentants, élus du Comité régional des pêches et politiques. Ces réticences trouvent leur source dans les expériences passées et récentes.

- 30 Côté Atlantique du littoral martiniquais des mesures coercitives ont été prises suite à l'officialisation de la pollution des zones côtières au chlordécone. Au cours de l'année 2015-2016, en compensation à la délimitation des zones d'interdiction de pêche sur toute la façade atlantique et dans la baie de Fort de France, un système d'indemnisation et d'incitation à la cessation d'activité a été mis en place, financé par l'État français. La répartition et le montant des compensations semblent avoir donné lieu à de nombreux désaccords (sommés jugées insuffisantes et dérisoires, principe de l'achat de la paix sociale). Les pêcheurs ont retenu de cet épisode que non seulement les véritables responsables de la pollution (« les gros planteurs », « les békés »¹⁶) n'étaient pas inquiétés, mais aussi que leur activité n'était pas soutenue par les autorités jusqu'interdite. « C'est la pêche qui paie pour les autres ».
- 31 Les pêcheurs « enrôlés »¹⁷ cotisent de manière obligatoire au Comité régional des pêches qui réunit une assemblée de représentants syndicaux ou associatifs des pêcheurs. Les élections professionnelles ont eu lieu en janvier 2017 et ont reconduit le Président dans ses fonctions. Toutefois, les témoignages des pêcheurs interrogés laissent penser que la représentation de leurs intérêts n'est pas satisfaisante. Pourtant, la participation du Comité des Pêches (et les interventions de son Président) au *Forum Bodlanmé*¹⁸ organisé en 2015 présidé par le Vice-Président de l'agence des AMP laisse penser que le Comité des pêches a joué son rôle en rappelant que la situation de la pêche en Martinique se détériore¹⁹ et que des problématiques spécifiques, actuelles et bien connues telles que les espèces invasives (poisson-lion et sargasses) et la pollution au chlordécone ne font pas partie des débats. Par ailleurs, il défend les décisions prises dans le passé par les pêcheurs eux-mêmes (cantonnements) pour persuader ses interlocuteurs qu'ils sont « des adultes responsables ». Cependant, il pose d'emblée un des enjeux majeurs du processus, en interpellant le Vice-Président sur son origine non antillaise. Un intervenant déplore, lors d'une table ronde sur la pêche, « la politique de la chaise vide » adoptée par les pêcheurs tout au long du processus de concertation. Le débat se termine par l'injonction faite au Président du Comité des pêches par le Vice-Président de l'agence de devenir partie intégrante du PNM.
- 32 La présentation de cette séance de discussion et l'analyse des interactions présentée par le « mapping » laisseraient penser que le Comité des pêches est bien le porte-parole des pêcheurs rencontrés. Pourtant, la plupart déplorent l'absence de communication et de présence formelle du Comité régional des Pêches auprès d'eux. Tous attendaient, en vain, des échanges directs sur le projet de PNM et des visites sur site de la part du Président, au cours du déroulement de la concertation. L'absence d'écoute, de dialogue et donc de prise en compte de leurs questionnements, de leurs réalités, de leurs contraintes, de leurs propositions a engendré une fracture, venant s'ajouter à des expériences malheureuses passées (les zones interdites) et actuelles (l'indemnisation). La méfiance des pêcheurs vis-à-vis du Comité des pêches porte sur ses volontés à défendre leurs intérêts collectifs, sur sa capacité à transmettre leurs réalités aux autorités publiques et finalement sur le bien-fondé de sa légitimité. Enfin sur ce point,

il convient également d'interroger la sociologie des relations dans la société antillaise. Dans une société où les prérogatives internes sont réduites au minimum, cela « conduit souvent les sujets sociaux à entreprendre des stratégies de recouvrement excessif de pouvoir social en compensation des manques vécus dans ce domaine sur le plan global » (Ozier-Lafontaine, 1999). Il existe de manière récurrente une difficulté de relations entre les acteurs avec ceux qu'ils élisent et sont censés les représenter. Car au sein même de cette communauté de pêcheurs, il doit exister des jeux récurrents de pouvoir avec une certaine difficulté paradoxale d'acceptation de la délégation représentative. Pour les pêcheurs, le périmètre du PNM tel que nous le leur avons présenté implique un changement majeur d'échelle au niveau des territoires de pêche. Selon eux, seuls des chalutiers pourraient partir en mer sur de longues distances et plusieurs jours, ce que ne peuvent faire des yoles. Ils voient là un conflit d'intérêts majeur entre la pêche artisanale telle qu'ils la pratiquent et la pêche semi-industrielle réservée à une poignée d'entre eux, dont certains membres du Comité, déjà équipés. L'investissement que représente l'achat de ce type de bateaux leur paraît inaccessible et suppose de s'associer, ce que leurs frictions quotidiennes les empêchent d'envisager. Alors que la profession ne parvient pas à porter un message clair et unifié, les rapports avec les autres acteurs décisionnels s'établissent selon des logiques complexes et contradictoires.

Discussion

La tentative ratée de concertation

- 33 La grande majorité des pêcheurs rencontrés déclare que le processus de concertation initié de 2014 à 2016 s'est réalisé sans eux. Ils n'ont pas reçu d'invitation à participer aux réunions, ni par lettre ni par le réseau Whatsapp qu'ils utilisent volontiers. Ils n'ont pas été conviés à des échanges formels ou informels sur la mise en place du PNM. Certains présidents d'association locale ont retenu qu'il devait y avoir des études et que « le projet ne se ferait pas sans eux ». Dans leur cas, l'information a été diffusée par le Comité régional des Pêches. Seuls deux pêcheurs de l'échantillon sont allés à une réunion différente – sans spécifier qui l'animait et quand elle s'est tenue – et témoignent: « c'était pour écouter les propositions, mais on les a contredites. C'était houleux, car on n'a pas supporté qu'on ne nous entende pas. On ne nous prend pas au sérieux, c'est blessant ». « Ceux qui ont les vraies idées ne sont pas acceptés ». Entre cette phase de lancement et le début de l'année 2017, ils n'ont plus eu de nouvelle au point qu'un d'entre eux pensait même que le projet avait été abandonné. Alors que certains pêcheurs ont l'habitude d'être sollicités pour emmener des scientifiques en mer pour réaliser des observations ou des prélèvements, ils ne l'ont pas été pour les études réalisées dans le cadre du futur PNM. C'est au début de l'année 2017 que « le projet est ressorti ». Concernant le parc marin, certains Présidents d'associations (atlantique, Nord, Sud et nord-caraïbe) et le responsable de la mission des AMP ont réussi à obtenir une réunion locale organisée avec la Direction des affaires maritimes quelques jours avant la fin de l'enquête publique dont les pêcheurs n'avaient pas été informés. Lors de ces réunions, le message retenu est que « le projet va se faire, avec ou sans vous ». Ils ne parviennent pas à décrire avec précision qui étaient les animateurs (Direction affaires maritimes, agences nationales ou scientifiques), mais ils comprennent que le projet est parvenu à sa phase terminale.

- 34 Au moment de l'enquête, aucun pêcheur rencontré ne connaissait l'existence du décret publié le 5 mai 2017 au Journal Officiel finalisant sa création, son périmètre, ses objectifs. La plupart pensaient toutefois qu'il est synonyme d'interdiction de la pêche. Ainsi, pendant le processus de concertation, les rapports sociaux établis entre les pêcheurs et les autres acteurs ont évolué d'une supposée coopération à un conflit, plus ou moins larvé. Cette évolution négative trouve sa source dans les modalités de mise en œuvre du processus dit de concertation qui s'est révélé être une consultation a minima d'une petite partie des pêcheurs. Dans ce schéma, la communauté des pêcheurs, même fragmentée et hétérogène, se retrouve être un acteur faible, c'est-à-dire qui « ne dispose pas des meilleurs atouts dans la négociation pour imposer son choix » (Sébastien et Brodhag, 2004: p. 12).
- 35 Depuis le début du projet de PNM et au vu des résultats de l'enquête menée auprès des pêcheurs, les enjeux du processus de concertation sont le degré de la participation de ces acteurs à la mise en œuvre du PNM et leur acceptation du projet en tant que tel, et plus spécifiquement du périmètre géographique à retenir pour la protection de la biodiversité. Sur le territoire français, ce processus doit répondre à des exigences réglementaires contenues dans la Charte de l'Environnement signée en 2005. La gestion participative suppose une consultation via une enquête publique et l'implication des parties prenantes dans les instances de gestion du Parc à venir. En Martinique, le processus de concertation mis en place dès 2014 et jusqu'à l'enquête publique de 2017 atteste d'une volonté de dépasser les limites réglementaires imposées. Il a permis la conduite d'études scientifiques et de réunions publiques. Rizand et al. (2006) ont analysé un processus similaire dans le cadre de la gestion intégrée de la zone côtière de la baie du Robert, en Martinique. Les travaux préparatoires ont donné lieu à des diagnostics de connaissances biophysiques et une analyse des usages du territoire concerné. Mais les auteurs signalent que la population n'a pas été impliquée dès le démarrage. Alors qu'elle est concernée par les décisions prises, la population a, seulement, été informée de leurs impacts, à charge pour elle de s'y adapter.
- 36 Dans le même ordre d'idées, la résistance à la mise en place du PNM de Mayotte décrite et analysée par Beretti (2012) amène à constater que les acteurs locaux concernés (pêche traditionnelle, pêche professionnelle, riverains) ont eu à valider un projet déjà élaboré. Cette démarche « top down » est justifiée par les menaces que représentent les activités humaines sur l'environnement. Les décideurs se considèrent comme légitimes à réguler, voire interdire l'action des usagers. L'auteur met en évidence les logiques qui viennent perturber le dialogue. Elle évoque « le mal développement des populations (fortes inégalités sociales), l'insularité (distance géographique), la complexité des relations avec l'État français (histoire, dépendance) et la pluriculturalité (représentations et rapports différents avec la nature). On retrouve des éléments similaires en Martinique, même si la situation socio-économique et démographique des deux îles comporte des nuances.

La défiance à l'égard des savoirs scientifiques institutionnalisés

- 37 Pour poursuivre l'analyse, on peut se référer à la notion de rapport patrimonial développée par Sébastien et al. (2004). Pour comprendre les enjeux des démarches de gestion des ressources naturelles, les auteurs proposent d'étudier les rapports sociaux et les rapports patrimoniaux des acteurs impliqués.

- 38 Dans la perspective de conservation de la biodiversité marine, le rapport patrimonial introduit les relations entre un acteur et la nature d'une part et la culture d'autre part. Considérer la mer comme un patrimoine commun qu'il s'agit de protéger aurait pu constituer le plus petit dénominateur commun d'une éventuelle négociation entre les acteurs en présence. Or, on l'a vu, les pêcheurs considèrent la mer comme leur propriété en revendiquant l'antériorité de leur présence par rapport à leurs interlocuteurs, notamment face aux acteurs scientifiques.
- 39 La plupart remettent en cause les méthodes de recueil de données et les résultats des analyses produits par les chercheurs. Ils reprochent aux scientifiques « de ne pas venir leur demander leur avis », « de travailler dans leur coin », « de prendre l'argent et repartir ». Selon eux, effectuer des prélèvements et des observations sur une zone délimitée et à une période donnée ne permet pas de « connaître l'état de la mer ». Considérant cet espace et les espèces qui y vivent comme mouvants et changeants, les pêcheurs se demandent comment effectuer des conclusions fermes et définitives alors que « le poisson pélagique se déplace en fonction des courants ». « Les poissons, comme les langoustes, se déplacent dans l'Océan donc ils n'ont pas de problème de pollution ».
- 40 Dans les discours des pêcheurs, la dichotomie entre le « nous » et le « eux » est basée d'abord sur le temps de présence en mer, les pêcheurs étant en permanence à son contact alors que les scientifiques plongent ou font des relevés seulement pendant une semaine ou deux et puis s'en vont. Ensuite, les pêcheurs leur reprochent une absence de prise en compte de leurs connaissances dans les relevés et études effectués. Les parois entre le monde « scientifique » et le monde « profane » semblent étanches. Enfin, la distinction est d'origine ethnique. Tous les pêcheurs sont nés en Martinique alors que la plupart des scientifiques appartiennent à des agences nationales et viennent de Métropole, même s'ils sont implantés parfois depuis de longues années comme l'IFREMER. La reproduction de la relation de surveillance, de contrôle et de main mise de l'État sur les affaires locales s'illustre aussi dans ce domaine. « Les méro [politains] vont nous expliquer quoi faire et comment », nous dit un pêcheur du Nord Atlantique. À travers cette phrase, et alors que les pêcheurs revendiquent leur attachement aux valeurs de liberté et d'autonomie dans la conduite de leur entreprise, l'histoire politique et coloniale de la Martinique s'invite dans les représentations des experts au sein de la population. La légitimité et la valeur des conclusions établies par les chercheurs d'organismes de recherche de l'Hexagone, sans tenir suffisamment compte de la connaissance et des savoirs locaux, sont largement remises en cause et défiées par les pêcheurs concernés.
- 41 Là où le désaccord est le plus explicite pour les pêcheurs, c'est sur le rapport établi par les acteurs institutionnels avec la mer. Au nom des objectifs et des engagements internationaux de protection et de conservation, les acteurs institutionnels considèrent ce patrimoine comme un objet de l'action publique dont il convient de réguler les usages. Ils assument ainsi leur capacité de domination sur un territoire, fortement marqué par le contexte historique de l'appropriation des ressources foncières intrinsèque à la colonisation, et encore présent dans le discours des pêcheurs.
- 42 Le rapport patrimonial comprend aussi le rapport à la culture. Là encore, des dissensions apparaissent entre les trois groupes d'acteurs. À la culture créole et antillaise faite de fatalisme, d'entraide, de croyances et de « l'entre-soi », se juxtapose voire se superpose d'une part, une culture occidentale, administrative qui applique sa rationalité et impose ses règlements et d'autre part, un savoir scientifique, exclusif,

hégémonique donc dominant. Dans ces conditions, on comprend que la non-participation des pêcheurs au processus de concertation préalable à la création du PNM ne peut pas s'interpréter comme une volonté unilatérale d'exclusion, ni comme une seule recherche inconsidérée de profits économiques. Les rapports patrimoniaux des différents acteurs, c'est-à-dire, leur conception de la biodiversité marine et des moyens de sa protection apparaissent antinomiques, utilisent des canaux de transmission différents (oralité/écriture) et viennent alimenter des rapports sociaux inégalitaires (profanes/experts, langage commun/langage scientifique, local/national) et conflictuels.

- 43 Le constat est identique à celui de Barbier (2005) dans le domaine du traitement des déchets. « Ce genre de différend », à savoir le refus de participation « aux sirènes de la démocratie technique » et « la résistance à l'autorité des experts » de la part « des personnes ordinaires », mais concernées par la nuisance, peut, selon l'auteur, s'interpréter comme la capacité d'émettre un jugement empreint de « lucidité » ou de « désenchantement » (Barbie, 2005: pp. 259-260). Dans l'étude menée en Martinique, la clairvoyance des pêcheurs réside dans leur dénonciation d'une part, de la procédure de concertation (et de prise de décision) et d'autre part, de la posture des élus locaux vis-à-vis de la profession. La déception naît de leur incapacité à se rendre audibles et de leur conviction que « l'État est le serviteur des dominants » et qu'il existe une « collusion entre les experts et le pouvoir » politique et économique (Barbie, 2005: pp. 262-263).

La logique technocratique ou comment réussir une concertation ratée

- 44 Les rapports sociaux, établis entre cette pluralité d'acteurs (pêcheurs, sphère administrativo-politique et monde scientifique) sont produits et reproduits à travers des tentatives d'arrangements institutionnels dont les formes de gouvernance méritent d'être interprétées.
- 45 On peut donc se demander quelles sont les distinctions entre le processus de concertation initié et le comanagement défini par Jentoft et *al.* en 1998 comme « un processus collaboratif et participatif de prise de décision impliquant les représentations des groupes d'utilisateurs, de recherche et gouvernementaux » (Jentoft et *al.*, 1998: p. 423). Le co-management s'inscrit à l'opposé d'une démarche bureaucratique et distante et suppose une délégation de responsabilité (donc d'autorité) et la garantie de bénéficier de droits (représentations, choix collectifs).
- 46 Vingt ans plus tard, Chuenpagdee et Jentoft (2007) relèvent que les conditions de départ au co-management sont fondamentales dans les systèmes de politique maritime. D'abord il s'agit d'étudier le point de démarrage des discussions. Les auteurs alertent sur les freins préexistants au dialogue du fait de la méfiance existante entre les pêcheurs et les acteurs institutionnels et de l'impact négatif attendu sur les conditions de vie. Puis, la question de la participation aux travaux pose celle de la distribution des places, de la forme des rencontres et du temps dévolu à la préparation. Les discussions informelles peuvent être tout aussi utiles que les rencontres formelles. Certains processus nécessitent plusieurs années. La démarche de préparation dans une optique de comanagement requiert plus qu'un simple transfert d'idées, qu'une information sur les attendus (Chuenpagdee et Jentoft, 2007: p. 664). Ensuite les auteurs insistent sur la

nécessité de dépasser les aspects biologiques et écologiques et prendre en compte les dimensions sociales, économiques et culturelles, mais aussi les dynamiques de pouvoir internes aux acteurs. L'enjeu est l'adaptation du processus initialement prévu et la prise en compte des impacts sociaux (Rees et al., 2013, Silva et al., 2019).

- 47 Compte tenu de ces enseignements, il est aisé de comprendre que l'expérience menée en Martinique ne peut se référer au concept de co-management. Les conditions de son déroulement révèlent que le processus de consultation est conforme au cheminement légal. Les essais de concertation extraréglementaires n'ont pas donné lieu à une participation des pêcheurs. La délégation de responsabilité s'est mise en œuvre dans le cadre de la déconcentration des services de l'État. Face à cette logique technocratique, les déficits de représentativité au sein des marins-pêcheurs ont brouillé le discours de la base. Les rares interactions établies se sont soldées par un dialogue de sourds, chacun restant sur ses positions, d'un côté les pêcheurs refusant toute régulation, de l'autre côté les décideurs déroulant le projet initial. Cette défiance était prévisible du fait des expériences similaires passées portant, selon les pêcheurs, le sceau de l'injustice. Elle se confirme non seulement par l'indicibilité et la non-réception des messages revendicatifs relatifs au maintien du niveau de vie de la profession, mais aussi par le maintien des échéances organisationnelles du processus de création du PNM. Le formalisme des réunions de travail, les modalités organisationnelles, l'absence de relais entre l'administration et les pêcheurs de la base ont eu raison de la présence de ces derniers dans le processus. Sa logique repose sur un exposé d'exigences et de dispositifs prédimensionnés par les responsables du projet (État et monde scientifique) à destination d'un public supposé profane, volontaire et obéissant.
- 48 Enfin, en référence aux travaux de Camargo et al. (2009), des chercheurs colombiens en sciences naturelles, sur l'AMP établie près de Carthagène en Colombie pour préserver les récifs coralliens, constatent que la prise en compte de la défavorisation socio-économique des communautés locales oblige à leur proposer un accompagnement par des investissements publics et la proposition d'alternatives. « Il faut d'abord s'attacher à la qualité de vie avant les paradigmes de conservation » (Camargo et al., 2009: p. 953). Un écueil que les autorités françaises n'ont pas évité en Martinique partant du principe que la protection de la biodiversité marine constituerait un intérêt supérieur aux conditions de vie. Il semble ainsi intéressant de noter que ces processus de concertation importés présupposent l'existence d'une communauté homogène alors qu'au sein des groupes, la lutte pour la représentation et le pouvoir mine les solidarités et que les groupes d'utilisateurs sont en concurrence. Les divergences d'intérêt, les stratégies individuelles, les inégalités de capital social et culturel semblent annihiler le mythe de la propriété commune.

Conclusion

- 49 La recherche initiée en 2017 auprès des pêcheurs martiniquais éclaire plusieurs défis lancés à la conservation de la biodiversité marine dans des espaces insulaires.
- 50 Le rapport patrimonial des pêcheurs à la mer révèle des usages traditionnels, artisanaux entraînant certes un prélèvement de la ressource pour raisons économiques, mais aussi une observation analytique du fonctionnement de la biodiversité marine, influençant les pratiques, les savoir-faire et son exploitation. Les services écosystémiques rendus par la biodiversité marine dépassent largement le

chiffre d'affaires des seuls pêcheurs puisqu'ils procurent un service alimentaire à la population et un attrait touristique à la Martinique. L'autosuffisance alimentaire et le développement économique par le tourisme étant deux piliers de la politique de développement des outre-mers, il semble que les pêcheurs y contribuent.

- 51 Les résultats démontrent plusieurs lacunes dans le processus de mise en œuvre du PNM. Il s'agit d'abord de la « hiérarchisation des enjeux, des acteurs et des échelles » (Beuret et Cadoret, 2017) qui, selon ces auteurs, « permet de simplifier la recherche de compromis » (Beuret et Cadoret, 2017, p. 10). Il semble que, en Martinique, l'enjeu de protection de la biodiversité marine locale ait largement pris le pas sur la préservation d'une activité traditionnelle locale. Pourtant la baisse des captures locales entraînerait mécaniquement une augmentation des importations par bateau, activités polluantes, au profit d'entreprises de transport et d'importateurs industriels. Les pêcheurs n'ont, pour l'instant, pas reçu de proposition en termes d'accompagnement à la reconversion qui leur permettrait éventuellement de concevoir une baisse de leurs revenus provenant de la pêche. Alors qu'ils revendiquent, à juste titre²⁰, l'antériorité d'installation par rapport aux activités touristiques, les contraintes sont de part et d'autre fortes et en augmentation (certificats obligatoires, quotas de pêche, zones d'interdiction). Enfin, la définition du périmètre du PNM semble être l'aboutissement d'un débat sur son étendue selon deux scénarii dans lesquels la zone minimale est limitée à 12 milles des côtes martiniquaises et le territoire maximal la Zone économique exclusive, c'est-à-dire les eaux territoriales françaises. Cette décision illustre la logique conservatrice adoptée par l'État français, logique récente répondant aux exigences de la politique communautaire de la pêche (Lazuech, 2013),²¹ au détriment de la prise en compte de la réalité socio-économique de la pêche artisanale martiniquaise (Angelelli, 2010) et des inégalités de pouvoir entre les utilisateurs. Ce constat appuie l'hypothèse de Dubost (2001) selon laquelle « tout projet de développement doit s'inscrire dans l'univers social des pêcheurs, pour, d'abord, trouver une légitimité, ensuite être réalisé par les pêcheurs eux-mêmes ». L'ajustement du projet « qui vise à concilier des exigences globales et locales via une façon d'opérer sur le territoire » (Beuret et Cadoret, 2017, p. 15) n'a pas eu lieu en Martinique.
- 52 Le décalage entre les acteurs locaux de la pêche et les représentants de l'intérêt global existe sous différents aspects. La représentation de la pêche artisanale telle qu'elle fonctionne souffre en réalité d'un déficit de représentativité et donc de transmission des préoccupations et de participation réelle ou symbolique. L'absence de dialogue et de construction d'un langage et de dispositions communes entre les pêcheurs et les acteurs institutionnels sur les formes acceptables, viables donc durables, de la conversation de la biodiversité concourt à la reconduction de rapports inégalitaires inscrits dans une histoire marquée par le colonialisme de l'état français.
- 53 Le monde scientifique a choisi son camp. Il se place dans une posture de nécessaire cohabitation et de respect vis-à-vis d'un patrimoine marin dont les usages privilégieront la production de services au détriment de la production de biens (Maresca et al., 2011). Cette expérience introduit un relativisme notable dans l'apparent déclin du préservationnisme discuté par Yannick Mahrane, Frédéric Thomas et Christophe Bonneuil (2013). Si des services écosystémiques relatifs à la régulation et au caractère social sont promus par les paradigmes dominants de la mise en valeur et du conservationisme, a contrario certains services d'approvisionnement sont délégitimés par la production de connaissances sur leurs impacts négatifs sur les ressources

naturelles et sur les écosystèmes. Il participe, de fait, à la légitimation du discours – et des actes – officiel sur l'impérieuse nécessité de préserver ladite « ressource halieutique » par la fabrique d'aires marines protégées, renforçant ainsi chez les pêcheurs le sentiment de stigmatisation par leur responsabilisation vis-à-vis des impacts de leur activité sur la ressource et de discrimination liée à l'injonction exclusive des efforts à fournir. On peut ainsi s'attendre à des conflits d'usage d'autant plus prégnants si les activités touristiques, même réglementées, sont plébiscitées parallèlement à l'interdiction de la pêche côtière. L'avenir peut alors s'envisager selon deux manières différentes. Dans la première hypothèse, le maintien voire l'augmentation de la pêche côtière suscite un conflit environnemental. Dans la seconde hypothèse, la mutation de la pêche martiniquaise se confirme par une quasi-disparition de la pêche côtière et l'expansion de la pêche au large. Dans tous les cas, il sera nécessaire de réaliser une évaluation de la soutenabilité des impacts provoqués par la mise en place du PNM (Malvarosa et al., 2019).

Remerciements

- 54 Cet article a bénéficié du soutien du projet TERRIMAR financé dans le cadre de l'appel à projets « Quels littoraux pour demain » de la Fondation de France. N° 00059169.

Jentoft, S., B. Mc Cay, D. Wilson, 1998, Social theory and fisheries co-management, *Marine Policy*, 22, 4-5, pp. 423-436.

BIBLIOGRAPHIE

Agence des Aires marines protégées (Agence AMP), 2016. Synthèse des propositions du Groupe de travail pour la création d'un parc naturel marin en Martinique, janvier, Martinique.

Alexander, S., D. Armitage, C. Anthony, 2015, Social networks and transitions to co-management in Jamaican marine reserves and small-scale fisheries, *Global Environmental Change*, 35, pp. 213-225.

Alphandery, P., et A. Fortier, 2005, Les savoirs locaux dans les dispositifs de gestion de la nature, in Berard, L. et al. (dir.), *Biodiversité et savoirs naturalistes locaux en France*, CIRAD, IDDRI, IFB, INRA.

Angelelli, P., 2010, Entre conservation et développement: les évolutions récentes de la politique européenne des pêches dans les régions ultrapériphériques de la Caraïbe, *Études caribéennes*, DOI: 10.4000/etudescaribeennes.4356 (URL: <http://etudescaribeennes.revues.org/4356>).

Barbier, R., 2005, Quand le public prend ses distances avec la participation. *Topiques de l'ironie ordinaire*, *Natures Sciences Sociétés*, 3, 13, pp. 258-265.

Barthélémy, C., 2005, Les savoirs locaux: entre connaissances et reconnaissance », *VertigO* - [En ligne], 6, 1.

- Bernoux, P., 1985, *La sociologie des organisations. Initiation théorique suivie de 12 cas pratiques*, Paris, Seuil, 480 p.
- Beretti, L., 2012, *La mise en place des aires marines protégées dans les îles françaises d'outre-mer: la question de l'intégration des communautés locales*, Thèse de géographie. Université La Rochelle.
- Bertaux, D., 2016, *Les récits de vie. Perspective ethnosociologique*, Paris, Colin, 128 p.
- Beuret, J.-E., A. Cadoret, 2017, Aires protégées, éoliennes, transport: comment concilier enjeux locaux et globaux sur le littoral ?, *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, 17, 3, [En ligne], URL: <http://journals.openedition.org/vertigo/18680>; DOI: 10.4000/vertigo.18680.
- Blanchet, G., Gobert, B., Guérédrat, J.-A., 2002, *La pêche aux Antilles*, Éditions IRD.
- Cadoret, A., J.-E. Beuret, 2015, Aire marine protégée, intérêt général environnemental et territoire, un rendez-vous manqué ? Le cas de Mayotte », *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, 16, 1 [En ligne], URL: <http://journals.openedition.org/vertigo/17173>; DOI: 10.4000/vertigo.17173.
- Camargo, C., J.H. Maldonado, R. Moreno-Sánchez Elvira Alvarado, S. Mendoza, N. Manrique, A. Mogollón, J.D. Osorio, A. Grajales, J. A. Sánchez, 2009, Community involvement in management for maintaining coral reef resilience and biodiversity in southern Caribbean marine protected areas, *Biodiversity Conservation*, 18, pp. 935-956.
- Charles, A., L. Wilson, 2009, Human dimensions of Marine Protected Areas, *ICES Journal of Marine Science*, 66, pp. 6-15.
- Chuenpagdee R., S. Jentoft, 2007, Step zero for fisheries co-management: What precedes implementation, *Marine Policy*, 31, pp. 657-668.
- Colvin R.M., B. Witt, L. Justine, 2015, The social identity approach to understanding socio-political conflict in environmental and natural resources management, *Global environmental Change*, 34, pp. 237-246.
- Constant-Pujar, A., 2011. *Gestion responsable du foncier et développement durable Outre-mer. Contribution à une approche critique de l'espace martiniquais*. Thèse de doctorat Université des Antilles Guyane, 351 p.
- Crozier, M., E. Friedberg, 1977, *L'acteur et le système*, Paris, Seuil, 444 p.
- Daniel, J., 2015, La mise en discours et en politique du développement durable dans l'espace Caraïbe, *Natures Sciences Sociétés*, 23, 3, pp. 280-288.
- Desmazière, D., C. Dubar, 2004, *Analyser les entretiens bibliographiques. L'exemple des récits d'insertion*, Ste-Foy, Presses de l'Université Laval.
- Dubost, I., 1996, *De soi aux autres... un parcours périlleux. La construction d'un territoire par les pêcheurs martiniquais*. Thèse de doctorat d'anthropologie, Université des Antilles.
- Dubost, I., 2001, Gestion du risque et de l'aléatoire par les pêcheurs martiniquais, IRD Éditions, pp. 125-140.
- Fabinyi, M., S. Foale, M. Macintyre, 2015, Managing inequality or managing stocks? An ethnographic perspective on the governance of small-scale fisheries, *Fish and Fisheries*, 16, pp. 471-485.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2015, Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication, Food and Agriculture, Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Gee, K., A. Kannen, R. Adlam, C. Brooks, M. Chapman, R. Cormier, C. Fischer, S. Fletcher, M. Gubbins, R. Shucksmith, R. Shellock, 2017, Identifying culturally significant areas for marine spatial planning, *Ocean and Coastal Management*, 136, pp. 139-147.
- Giraud, M., 1979, Races et classes à la Martinique, Paris, Anthropos, 343 p.
- Godet, M., 1997, Manuel de prospective stratégique, Paris, Dunod, 376 p.
- Godet, M., 2006, Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool, *Economica-Brookings*, 2e édition.
- Guineberteau, T., C. Meur-Ferec, B. Trouillet, 2006 La gestion intégrée des zones côtières en France: mirage ou mutation stratégique fondamentale ?, *Vertigo*, 7, 3, (URL: <http://vertigo.revues.org/2569>); DOI: 10.4000/vertigo.2569.
- Institut d'émission des départements d'outre-mer (IEDOM), 2017, L'économie bleue à la Martinique. Des ressources et des capacités à valoriser, Note expresse num. 431, janvier 2017, 6 p., [en ligne] URL : file:///C:/Users/andriamasino/Desktop/ne431_eclairage_economie_de_la_mer__martinique_060217.pdf
- Lazuech, G., 2013, Comment gérer la ressource ? L'exemple des politiques de gestion des pêches en Europe. 7ème Journées de Recherche en Sciences Sociales, Nantes, 12 & 13 décembre.
- Le Gall, J.-Y., P. Cayré et M. Taquet (Eds.), 2000, Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Actes Colloq, Ifremer, p. 28.
- Malvarosa, L., A. Murillas, J. Lehuta, S. et N. Rasmus et al., 2019, Sustainability Impact Assessment (SIA) in fisheries: Implementation in EU fishing regions, *Marine Policy*, 101, mars, pp. 63-79.
- Mahrane Y., F. Thomas et C. Bonneuil, 2013, Mettre en valeur, préserver ou conserver ? : genèse et déclin du préservationnisme dans l'empire colonial français (1870-1960), dans : Mathis, C.-F. et JF. Mouhot, Une protection de l'environnement à la française ? (19e-20e siècles), Champ Vallon, pp. 62-80, 978-2876736061, (hal-01845831)
- Maresca, B., X. Mordret, A.L. Ughetto et P. Blancher, 2011, Évaluation des services rendus par les écosystèmes en France, *Développement durable et territoires*, 2, 3, 10.4000/developpementdurable.9053
- Mermet, L., Salles, D., 2015, Environnement: la concertation apprivoisée, contestée, dépassée ? De Boeck supérieur.
- Monnereau, I., V. Ruiz, Pollnac, R., 2010, Fishers' Job Satisfaction in the Caribbean, *Études caribéennes* [En ligne], 15, Avril.
- Ozier-Lafontaine, L.-F., 1999, Martinique la société vulnérable, Godwana Éditions, pp. 69-70.
- Pitcher, T.J., M.E. Lam, et al., 2013, Improvements to Rapfish: A rapide valuation technique for fisheries integrating ecological and human dimensions. *Journal FisheriesBilological.*, 83, pp. 865-889.
- Pissaloux, J.L., 2005, La constitutionnalisation non sans risque du droit de l'environnement, *Gazette du Palais*, n° 13, p. 3

Rees, S. E., L. D. Rodwell, S. Spike, A., Bell, 2013, Identifying the issues and options for managing the social impacts of Marine Protected Areas on a small fishing community, *Fisheries Research*, 146, pp. 51 – 58.

Rizand, A., P. Mariel, K. Pinte, 2006, La place des scientifiques dans un processus de gestion intégrée des zones côtières: évaluation des pressions polluantes d'origine terrestre sur la baie du Robert (Martinique), *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7, 3, [En ligne], URL: <http://vertigo.revues.org/2596>; DOI: 10.4000/vertigo.2596

Rostaing, T., A. Raveau, C. Rynikiewicz et B. Degaulejac, 2016, *Économie bleue en Martinique: Rapport Final*. Fort-de-France, Direction de la Mer, Acteon, Creocan, SCE, 114 p.

Roué, M., 2006 (Ed.), *Diversité culturelle et biodiversité*, *Revue Internationale des sciences sociales*, 187.

Sébastien, L., C. Brodhag, 2004, À la recherche de la dimension sociale du développement durable, *Développement Durable et Territoires*, Février, Dossier 3.

Selig, E., K. Kleisner et al., 2017, A typology of fisheries management tools: using experience to catalyse greater success, *Fish and Fisheries*, 18, pp. 543–570.

Silva, P., H. Cabral, M. Rangel, J. Pereira, C. Pita, 2019, Ready for co-management? Portuguese artisanal octopus fishers' preferences for management and knowledge about the resource, *Marine Policy*, 101, mars, pp. 268-275.

Tanquerel, T., 1988, *La participation de la population à l'aménagement du territoire*, Collection juridique romande, Editions Payot.

Thirot, M., Failler, P., Daniel, J., 2017. « Des savoirs locaux aux experts naturalistes. La reconnaissance des savoirs de pêcheurs artisanaux en Martinique », *Revue d'ethnoécologie*, [En ligne], 11 | 2017, mis en ligne le 03 juillet 2017. URL: <http://ethnoecologie.revues.org/2916>

Wise, S., 2014, Learning through experience : non implementation and the challenges of protected area conservation in the Bahamas, *Marine Policy*, 46, pp. 111-118.

NOTES

1. Pour en savoir plus sur la pêche artisanale, voir l'ouvrage collectif sous la direction de Blanchet et al. (2002)
2. DEAL: Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement sous autorité du Préfet (représentant de l'État).
3. Enquête publique: procédure qui permet aux citoyens de donner leur avis pendant un délai fixé par la loi sur un projet sur la base d'études d'impact.
4. Cette recherche a été financée par la Fondation de France dans le cadre du Programme « Littoraux pour demain ».
5. La loi du 14 avril 2006 fait une distinction entre les Parcs nationaux en mer et les Parcs naturels marins, les derniers prévoyant une meilleure prise en compte des populations locales et la demande sociale.
6. Le groupe de discussion s'est déroulé en présence de Louis Arregheni (géographe, Institut de recherche pour le développement), de Dominique Augier (géographe, Université des Antilles), de Caroline Cochet (juriste, Université des Antilles), de Justin Daniel (politiste, Université des Antilles), Jean-Raphaël Gros-Désormeaux (géographe, Centre national de la recherche scientifique), Hubert Mazurek (géographe, Institut de recherche pour le

développement), Philippe Palany (géographe, Université des Antilles) et Debra Fuentes Pereira (sociologue, Institut de recherche pour le développement).

7. Les domaines concernés sont ceux de l'halieutique, des éco-systèmes marins, des sciences humaines et sociales, qualité des eaux et des milieux aquatiques, patrimoine naturel ou culturel, économie maritime.

8. La sociologie compréhensive ne vise pas la mesure de l'ampleur d'un phénomène social, mais plutôt la compréhension des significations données aux pratiques. L'outil le plus adapté est la conduite d'entretiens semi-directifs.

9. Les verbatim sont la transcription écrite des discours tenus par les enquêtés lors des entretiens semi-directifs.

10. Les dispositifs de concentration de poissons (DCP) « sont des matériels flottants construits en plusieurs points de l'île pour attirer la faune pélagique (thons, daurades, marlins, thazards, etc.) qui se concentre alors autour d'eux (fonction de leurre) » (IEDOM, 2017, p. 3). Leur installation date du début des années 2000 (Le Gall et al., 2000, p. 28)

11. Les casiers se posent sur tout le littoral, à proximité des zones coralliennes à 5-30 mètres de profondeur ou sur les hauts fonds plus au large entre 50 et 100 m de fond.

12. La pêche à Miquelon signifie la pêche au large et au grand large. L'expédition part pour 24-36 heures maximum dans la mesure où les yoles ne permettent pas rester plus longtemps en mer.

13. La pêche à la senne est une tradition locale qui mobilise des plongeurs et des habitants (notamment les femmes) pour tirer le filet depuis la plage quand un banc de poissons a été repéré à proximité. Elle a lieu tôt ou en fin de journée. Cette activité artisanale attire beaucoup la curiosité des touristes, invités à participer.

14. Article France Antilles du 24 février 2018 « Parc naturel marin: un pêcheur à la barre »

15. Collectivité territoriale: Depuis 2015, le département et la région de Martinique ont fusionné dans une nouvelle entité: la Collectivité territoriale de Martinique. Les missions sont identiques.

16. « les békés »: Nom donné aux descendants d'esclavagistes, principaux détenteurs des biens de production (notamment agricole)

17. Pour être considéré comme actif, un marin-pêcheur doit déclarer son activité à l'Administration maritime. Les cotisations payées ouvrent droit à l'activité et à retraite. On dit qu'il est « enrôlé ».

18. Forum Bodlanmé: expression créole signifiant Débat « Bord de Mer ». La gestion du littoral martiniquais fait l'objet de ce type de concertation depuis plusieurs années.

19. Blanchet et al. (2002) avaient déjà insisté sur cette fragilité.

20. La Convention sur la diversité biologique garantit des droits aux peuples autochtones à ce titre.

21. Alors que la France est signataire de la Convention sur la diversité biologique et des objectifs d'Aichi.

RÉSUMÉS

La gestion de la conservation de la biodiversité marine pose des défis sociaux et politiques nécessitant un éclairage que peuvent apporter les sciences humaines. Les aires marines protégées, outil utilisé par la France, concernent les départements d'outre-mer, notamment par

la création d'un Parc naturel marin à la Martinique, dans la Caraïbe insulaire. Comment les dimensions humaines – ici la pêche artisanale – sont-elles prises en compte dans le modèle de conception du Parc ? Dans un contexte marqué par des revendications postcoloniales, quels sont les rapports sociaux établis entre les acteurs institutionnels et les pêcheurs dans la mise en œuvre d'un processus de conservation comme le Parc naturel marin ? Comment l'intérêt global rencontre-t-il les spécificités locales ? L'enquête sociologique menée en 2017 auprès d'une soixantaine de pêcheurs, enrichie d'une analyse des relations entre acteurs, permet d'une part d'identifier le rapport patrimonial particulier des pêcheurs à la biodiversité marine et d'autre part de comprendre comment et pourquoi la gestion globalisée et technocratique de la biodiversité marine se heurte aux représentations socioculturelles locales tout en s'intégrant dans des rapports centre (ou global)/périphérie (ou local) inégalitaires.

The management of the marine biodiversity presents social and political challenges which needs highlights from human sciences. The marine protected areas, tool used by France, concern the West Indies, through the implementation of a Marine Naturel Park in Martinique, a french island of Caribbean. How human dimensions – small scale fisheries – are taken into account in the design model of the Marine Park ? within a postcolonial context marked by the history, what are existing social relationships between decision making actors and fishermen which affect the conservation design like Marine Park ? How combine global interests and local specificities ? The sociological study conducted in 2017 with sixty fishermen, enriched by an analysis of the relationships between concerned actors, allow, first of all, to identify the particular legacy report between the fishermen and the marine biodiversity, and, in second, to understand how and why global and technocratic management of the marine biodiversity is facing local sociocultural representations and is integrating into unequal relationships between central (or global) and periphery (or local).

INDEX

Mots-clés : Martinique, pêcheurs, dimensions humaines, participation, Parc naturel marin

Keywords : Martinique, fishermen, social concern, involvement, Marine Park

AUTEURS

MYRIAM THIROT

Sociologue, Chercheure associée, l'UMR 8053LC2S (CNRS/UA), 16 domaine la Charmeuse, Rte de Ravine Vilaine, 97200 Fort-de-France, Martinique, courriel: thimyr@gmail.com

PHILIPPE PALANY

Doctorant, UMR 8053 LC2S (CNRS/UA), Université des Antilles, BP 7209, 97275 Schoelcher Cedex, Martinique, courriel: philippe.palany@gmail.com

JEAN-RAPHAËL GROS DÉSORMEAUX

Chercheur CNRS (InEE), UMR 8053 LC2S (CNRS/UA), Université des Antilles, BP 7209, 97275 Schoelcher Cedex, Martinique, courriel: jrmgrosdesormeaux@yahoo.fr

LISE TUPIASSU

Professeure, UMR 8053 LC2S (CNRS/UA), Université Fédérale du Pará (UFPA), Institut des Sciences Juridiques (ICJ), Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, 66.075-110, Belém-PA, Brésil, courriel: ltupiassu@gmail.com

ANÁLISE DAS REFORMAS FISCAIS VERDES
NO PANORAMA EUROPEU

ANALYSIS OF THE EUROPEAN GREEN TAX REFORMS

Lise Tupiassu*

Amanda de Souza Gonçalves**

Jean-Raphaël Gros-Désormeaux***

RESUMO: O cenário internacional vem constantemente debatendo alternativas para atenuar a crise ecológica e a tributação ambiental tem sido um dos instrumentos econômicos ventilados, nessa perspectiva, pois confere arrecadação aos cofres públicos ao mesmo tempo em que estimula a introdução de medidas sustentáveis na atividade produtiva, tendo como vetor o princípio poluidor-pagador. Alguns países europeus realizaram verdadeiras transformações em seus sistemas fiscais para incluir o elemento ambiental enquanto foco da tributação, movimento denominado de Reforma Fiscal Verde (RFV). Outros países, contudo, utilizam tal nomenclatura, sem implementar, efetivamente, uma alteração substancial no sistema fiscal. Nesse sentido, o artigo analisa criticamente o uso do termo Reforma Fiscal Verde no panorama europeu. Para tanto, através de análise exploratória, utilizando pesquisa bibliográfica, este trabalho apresenta um conceito de tributação ambiental, bem como uma definição de RFV, estudando os princípios a ela subjacentes. Em seguida, a partir do estudo sucinto das alterações tributárias implementadas em vários países europeus, identifica-se quais deles efetivamente realizaram tal reforma. Conclui-se que boa parte dos países, em que pese incorporarem tributos ambientais

Artigo recebido em 14 de fevereiro de 2019.

Artigo aceito em 14 de agosto de 2019.

* Doutora em Direito Público pela Université Toulouse 1 - Capitole. Mestre em Direito Tributário pela Université Paris I - Panthéon-Sorbonne. Mestre em Instituições jurídico-políticas pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Direito Público pela Université de Toulouse I – Capitole. Professora da Universidade Federal do Pará e do Centro Universitário do Estado do Pará. Co-cordenadora da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program – Jambu RNP. Email: lise@ufpa.br

** Especialista em Direito Processual Civil pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Especialista em Direito Tributário pela Universidade Estácio de Sá. Mestranda em Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional pelo Centro Universitário do Estado do Pará. Email: amandadesg86@gmail

*** Doutor em Geografia pela Université des Antilles et de la Guyanne. Pesquisador do Centre National des Recherches Scientifiques e do Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales. Co-cordenador da Rede de Pesquisas Junction Amazonian Biodiversity Units Research Networking Program – Jambu RNP. Email: jrmgrosdesormeaux@yahoo.fr

em suas realidades, não realizam uma verdadeira RFV, ainda que, mesmo as medidas esparsas tenham potencial de trazer benefícios ambientais.

Palavras-chave: Tributação ambiental. Desenvolvimento sustentável. Política tributária. Europa.

ABSTRACT: The international scenario has been constantly debating alternatives to mitigate the ecological crisis and environmental taxation has been one of the economic instruments ventilated, since it gives tax revenues while stimulating the introduction of sustainable measures in the productive activity, having as vector the polluter-pays principle. Some European countries have made real changes in their tax systems to include the environmental element as the focus of taxation, a movement called Green Tax Reform (GTR). Other countries, however, use such a nomenclature, without effectively implementing a substantial change in the tax system. In this sense, the paper critically analyzes the use of the term Green Tax Reform in the European context. To do so, through an exploratory analysis using bibliographic research, this paper presents a concept of environmental taxation, as well as a definition of GTR and its principles. From the analyses of the tax changes implemented in several European countries, the paper identifies which of them actually carried out such reform. It is concluded that a large number of countries, although incorporating environmental taxes in their realities, do not perform a true GTR, even if sparse measures have the potential to bring environmental benefits.

Keywords: Environmental taxation. Sustainable development. Tax policy. Europe.

SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO; 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE UMA REFORMA FISCAL VERDE; 3. REFORMA FISCAL VERDE ENQUANTO BASE ESTRUTURANTE DO SISTEMA TRIBUTÁRIO; 3.1. SUÉCIA; 3.2. DINAMARCA; 3.3. HOLANDA; 3.4. FINLÂNDIA; 4. SUPOSTAS REFORMAS FISCAIS VERDES; 4.1. ALEMANHA; 4.2. REINO UNIDO; 4.3. PORTUGAL; 5. CONCLUSÕES; 6. REFERÊNCIAS

1. INTRODUÇÃO

“Se o homem insistir em destruir o planeta, antes a espécie humana será extinta” é o alerta que faz Freitas¹ ao tratar dos novos rumos da sustentabilidade. Isso porque, com o slogan de ascensão econômica, o homem tem deixado

¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade:** direito ao futuro. 2. ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2012. p. 44.

marcas indelévels no meio ambiente e tem impedido um pleno desenvolvimento sustentável, principalmente, de sua própria raça.

Com o intuito de minimizar os impactos ambientais, sem negar a imperiosa necessidade de crescimento econômico, tem-se discutido diversas maneiras de alcançar o desenvolvimento sustentável e garantir a igualdade, a justiça, o bem-estar e a liberdade.

Um das alternativas encontradas é o uso da tributação ambiental. Este instrumento se contrapõe ao nível extremo e insustentável da degradação ambiental, e confere arrecadação aos cofres públicos, renovando as receitas estatais.

Muitos países já adotaram instrumentos de tributação ambiental. Os países nórdicos, em especial, reformularam de modo profundo seus sistemas tributários, denominando de Reforma Fiscal Verde (RFV) a implementação uma série de medidas tributárias que contêm, como base de delimitação de suas estruturas, o componente ambiental.

Entretanto, é diversificado o uso dos termos tributação ambiental e das RFV, bem como seu modo de implementação nos mais diversos países, uns contemplando características mais genéricas, outros mais restritas.

Nessa toada, este artigo tem o intuito de apresentar um conceito de tributação ambiental e, a partir deste conceito, considerar o que seria uma verdadeira RFV. Posteriormente, pretende analisar criticamente alguns países europeus que afirmam ter adotado a referida reforma, verificando até que ponto a adoção de tributos ambientais de forma esparsa pode ser considerada uma verdadeira Reforma Fiscal Verde.

Através de pesquisa exploratória utilizando a técnica bibliográfica, o tema trabalhado será abordado em três partes. A primeira parte traz os fundamentos teóricos que envolvem os conceitos de tributação ambiental e RFV. Em seguida,

será feita uma análise dos países que, de fato, adotaram uma RFV, através de mudanças significativas em seus sistemas tributários. Por fim, realiza-se uma análise acerca dos países que usam o termo Reforma Fiscal Verde sem a introdução de mudanças significativas nas respectivas estruturas tributárias.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE UMA REFORMA FISCAL VERDE

A tributação ambiental faz parte do contexto tributário de muitos países, principalmente os do continente europeu, resultando em políticas públicas que contribuem não só para o equilíbrio ambiental, mas também para o incremento da arrecadação tributária².

Não há um consenso doutrinário sobre a definição de tributação ambiental. Segundo Tupiassu,

Os instrumentos de tributação ambiental são representados, principalmente, por impostos, taxas e contribuições que incorporam elementos ecológicos em suas bases imponíveis ou que variam suas alíquotas em função de um critério ecológico, de forma a fazer valer o princípio do poluidor-pagador, possibilitando a internalização de custos ambientais.³

² TUPIASSU-MERLIN, Lise. Desenvolvimento econômico sustentável e tributação ambiental: breves fundamentos e perspectivas de estudo. In: DIAS, Jean Carlos; KLAUTAU FILHO, Paulo (Coords.). **Direitos fundamentais, teoria do direito e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método; Belém: CESUPA, 2009.

³ BORGES, Felipe Garcia Lisboa; TUPIASSU-MERLIN, Lise Vieira da Costa. A (in)viabilidade da reforma fiscal verde no Brasil. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.15. n.33. Setembro/Dezembro de 2018. p. 353.

Um questionamento chave para a definição de tributo ambiental, porém, concerne a incorporação do elemento ecológico nas finalidades expressas ou nos reais efeitos do tributo⁴.

Para a OCDE⁵, o tributo é considerado ambiental se a exação, de alguma forma, tiver relação com o meio ambiente. Nessa perspectiva, tributos ordinários sobre lixo, mineração e energia, por exemplo, são considerados ecológicos, ainda que não tenham tido, originalmente finalidade ambiental em sua formulação. O organismo considera relevantes, portanto, os efeitos ambientais potenciais dos tributos, independentemente de seu mecanismo de formulação.

Milne⁶, em visão mais restrita, considera relevantes para a configuração de um tributo ambiental e existência de três elementos: a identificação do objeto ambiental a que o tributo está servindo, a fórmula que subjaz a cobrança do tributo e a decisão de como o governo irá usar a receita que o tributo gerará.

Conciliando os dois enfoques Monteiro⁷ distingue os tributos ambientais em sentido amplo (ou impróprio) e os tributos ambientais em sentido estrito (ou próprio). São tributos ambientais em sentido amplo aqueles cuja finalidade principal é arrecadar, no entanto, possuem algum artefato ambiental e produzem efeitos extrafiscais. Por sua vez, são classificados como tributos ambientais em sentido estrito ou próprio aqueles que possuem como hipótese de incidência uma característica ambiental tendo, ademais, uma finalidade extrafiscal expressa.

⁴ TUPIASSU-MERLIN, Lise. **Recherche sur le droit à l'environnement**: contribution de la fiscalité à sa réalisation: le cas brésilien. Tese (Doutorado em Direito Público). Université Toulouse 1 Capitole, Toulouse, 2009.

⁵ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Environmental fiscal reform**: progress, prospects and pitfalls. Bologna: OECD report for the G7 environment ministers, 2017. Disponível em: <<http://www.oecd.org/tax/environmental-fiscal-reform-progress-prospects-and-pitfalls.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

⁶ MILNE, Janet E. Environmental taxation: why theory matters. In: ASHIABOR, Hope, et al. **Critical issues in environmental taxation**. Volume 1. Oxford: Oxford University Press, 2003.

⁷ MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental**: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014.

Assim, os tributos estritamente ambientais são indutores de novos comportamentos pelos poluidores, transformando as tecnologias empregadas em suas atividades produtivas de acordo com suas capacidades econômicas. Fato gerador e base de cálculo também são definidos consoante a extrafiscalidade expressa na exação. São, portanto, fatos geradores dos tributos ambientais em sentido próprio ou estrito as atividades ou serviços de exploração dos recursos naturais, e sujeitos passivos do tributo aqueles que realizam tais atos.⁸

Em última instância, ambos os critérios de identificação das exações são capazes de aportar efeitos positivos ao meio ambiente.⁹ Porém, interessante verificar a existência, na estrutura desses tributos, de alguns vetores oriundos das teorias econômicas, especificamente no que tange à internalização das externalidades, ao princípio do poluidor-pagador e ao duplo dividendo.¹⁰

Os tributos ambientais, seguindo a ideia há muito desenvolvida por Pigou¹¹, visam estabelecer um equilíbrio entre os custos internos e os custos externos das atividades produtivas – as chamadas externalidades. Considerando as externalidades como falhas de mercado, o autor defendeu a intervenção estatal nas atividades econômicas, através de uma política tributária envolvendo a utilização de impostos, para implementar a internalização dos custos ambientais, os quais são desconsiderados pelos poluidores em geral.

⁸ RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. A extrafiscalidade como instrumento da responsabilidade ambiental: os tributos ambientais. **Revista de Direito Internacional Econômico e Tributário**, Brasília, v. 12, nº1, p. 362 – 390, Jan-Jun, 2017.

⁹ TUPIASSU-MERLIN, Lise. Desenvolvimento econômico sustentável e tributação ambiental: breves fundamentos e perspectivas de estudo. In: DIAS, Jean Carlos; KLAUTAU FILHO, Paulo (Coords.). **Direitos fundamentais, teoria do direito e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método; Belém: CESUPA, 2009.

¹⁰ MILNE, Janet E. Environmental taxation: why theory matters. In: ASHIABOR, Hope, et al. **Critical issues in environmental taxation**. Volume 1. Oxford: Oxford University Press, 2003.

¹¹ PIGOU, A.C. **The economics of welfare**. London: Macmillan and Co., 1929.

Dessa germinação decorreu a formulação do princípio, hoje positivado, do poluidor-pagador, que prega uma alocação dos custos da degradação ambiental sobre o responsável por sua criação. Nesse sentido, o “poluidor deverá suportar os custos das medidas tomadas pelos poderes públicos para assegurar a preservação ambiental”¹².

No âmbito tributário, o princípio do poluidor-pagador vem sendo correlacionado a um princípio da capacidade poluidora¹³ que, ao lado do princípio da capacidade contributiva, norteia a exigência do tributo ambiental, compatibilizando a carga tributária ao que o sujeito passivo possa suportar. Porém, considerando que a finalidade da tributação ambiental é extrafiscal, e não especificamente arrecadatória, o princípio da capacidade poluidora deve ser o norte dos tributos ambientais, considerando a “capacidade que contribuinte tem de prejudicar o meio ambiente através de sua atividade poluidora”¹⁴.

Nessa perspectiva, muitos países introduziram de forma ampla instrumentos tributários pautados na internalização ambiental e na aplicação do princípio poluidor-pagador, construindo o que se convencionou chamar de Reforma Fiscal Verde (RFV).

As RFVs nasceram a partir de estratégias pautadas na otimização dos sistemas fiscais. No último quarto do século XX, países europeus buscavam inserir eficiência, equidade e simplicidade, em seus sistemas tributários, o que resultou numa série de medidas de redução de alíquotas, redução de incentivos

¹² TUPIASSU, Lise. Fundamentos econômicos da tributação ambiental. In: TUPIASSU, Lise; MENDES NETO, João Paulo (Coords). **Tributação, meio ambiente e desenvolvimento**. 1. ed. São Paulo: Forense; Belém: CESUPA, 2016. p. 63.

¹³ RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. A releitura do princípio da capacidade econômica nos tributos ambientais e o novo princípio da capacidade poluidora. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 8, n. 2, p. 210-229, 2017. p. 225.

¹⁴ RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. A releitura do princípio da capacidade econômica nos tributos ambientais e o novo princípio da capacidade poluidora. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 8, n. 2, p. 210-229, 2017. p. 225.

tradicionais e ampliação da tributação indireta.¹⁵ Com o esgotamento dessas estratégias pautadas no deslocamento da carga tributária¹⁶, foi preciso que os governos descobrissem uma nova forma de inibir a tributação direta e manter a neutralidade fiscal. Nesse diapasão, a imposição de caráter ambiental se mostrou uma alternativa viável, passando a ganhar relevo principalmente a partir da década de 1990, dando origem às RFVs.¹⁷ Porém, a aplicação desses instrumentos ecofiscais tem sido realizada de forma diferente por cada país, não havendo um critério unívoco para a identificação de uma RFV.

Importa considerar, todavia que o termo *reforma* traz em si etimologicamente a ideia de uma expressiva transformação, de modo que uma verdadeira RFV introduz elementos ecológicos como parâmetros de base para a definição da carga tributária geral de um país, transformando os instrumentos fiscais ambientais em “elemento chave de toda a política fiscal do Estado”¹⁸.

Nessa perspectiva, as RFVs transformam inteiramente o cenário tributário de um país garantindo receita e equilíbrio ambiental dentro de uma sistemática pautada no desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto de busca pela neutralização do tributo e eficiência do sistema tributário, as RFVs trazem o duplo dividendo, caracterizado por uma

¹⁵ RODRÍGUEZ, Alberto Gago; VILLOT, Xavier Labandeira; MÉNDEZ, Miguel Rodríguez. **Imposición ambiental y reforma fiscal verde: tendencias recientes y análisis de propuestas.** Departamento de Economía Aplicada. Vigo: Universidad de Vigo, 2002.

¹⁶ BORGES, Felipe Garcia Lisboa; TUPIASSU-MERLIN, Lise Vieira da Costa. A (in)viabilidade da reforma fiscal verde no Brasil. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.15. n.33. Setembro/Dezembro de 2018. pp. 347-375.

¹⁷ GUZMÁN, Tomás J. López; VICENTE, Fernando Lara de; FUENTES, Fernando; VEROZ, Ricardo. La reforma fiscal ecológica em la Unión Europea: antecedentes, experiencias y propuestas. **Revista de Economía Institucional**, Bogotá, v. 8, n. 15, segundo semestre, 2006. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/419/41901515.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

¹⁸ TUPIASSU, Lise. A reforma fiscal e o duplo dividendo. In: **Direito tributário e econômico aplicado ao meio ambiente e à mineração.** SCAFF, Fernando Facury; ATHIAS, Jorge Alex (Coords). São Paulo: Quartier Latin, 2009. p. 94.

vantagem dupla consubstanciada na proteção ambiental acoplada à otimização do sistema tributário.

Nos dizeres de Milne¹⁹, a proteção ambiental seria o primeiro dividendo advindo da tributação ambiental, e a eficiência do sistema seria o segundo dividendo, tendo em vista que, ao elevar a arrecadação com a inserção de tributos ambientais, tem-se a possibilidade de diminuir ou até eliminar um tributo ineficiente economicamente.

A implementação das RFVs e, por conseguinte, do duplo dividendo, se deu, na Europa, de forma diversa e gradativa, em etapas chamadas por Gago, Labandeira e López-Otero²⁰ de gerações. Segundo os autores, as reformas já passaram por, pelo menos, três gerações. A primeira teve o condão de atenuar a elevada tributação direta, através redução da tributação sobre a renda; em seguida, as contribuições sociais também tiveram sua carga tributária diminuída, a fim de incentivar a geração de empregos; e, por fim, uma terceira geração das reformas fiscais emergiu ampliando as diversas políticas tributárias e ambientais.

Entretanto, na realidade, nem todos os países que positivaram instrumentos de tributação ambiental adotaram uma verdadeira RFV. Muitos países incorporaram a tributação ambiental sem conexão com uma reforma geral do sistema tributário, seja porque ainda não esgotaram as possibilidades de deslocamento da carga tributária, seja porque não querem assumir os riscos com um amplo debate fiscal.

¹⁹ MILNE, Janet E. Environmental taxation: why theory matters. In: ASHIABOR, Hope, et al. **Critical issues in environmental taxation**. Volume 1. Oxford: Oxford University Press, 2003. pp. 3-26.

²⁰ RODRÍGUEZ, Alberto Gago; VILLOT, Xavier Labandeira; LÓPEZ-OTERO, Xiral. **Las nuevas reformas fiscales verdes**. Vigo: Economics for Energy, 2016. Disponível em: <https://economicsforenergy.files.wordpress.com/2016/11/wp_05_2016.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Além do mais, há um questionamento se a tributação ambiental já introduzida especialmente por esses países atingiu de fato o duplo dividendo, pois foi inserida em um contexto de crise econômica sendo fortemente associada à redução de tributos ligados à renda pessoal e aos encargos sociais. Nesse sentido, Rabbani destaca que

[...], o êxito do duplo dividendo dependerá da eficiência do sistema fiscal em que se é implantado, visto que existe uma diversidade de condições institucionais que influenciam no mesmo. De fato, pode-se defender que atualmente na UE, considerada como um todo, existe uma reforma fiscal verde que tem o segundo dividendo fraco, ou seja, os tributos ambientais não geram uma receita suficiente para que se reduza os efeitos dos impostos distorcionantes. Contudo isso não é generalizado, havendo exemplos de países que conseguiram atingir um duplo dividendo forte. Também não podemos negar a importante influência do modelo europeu atual, que possui significativa influência no sistema financeiro, principalmente motivadas pelas aproximações no setor energético.²¹

Assim, no mais das vezes, os países vêm adotando um modelo restrito ou parcial de RFV, colocando o aspecto ambiental como elemento secundário frente à necessidade de obtenção de receitas.²² Apenas poucos países colocam realmente o componente ambiental como fundamento do sistema tributário, adotando um modelo geral ou amplo de RFV.

Diante desse cenário de diversidade, importa analisar de que forma foram implementadas as efetivas e amplas RFV nos países europeus, em confronto com a adoção pontual de tributos ambientais, por parte de alguns países.

²¹ RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. **Tributos sobre efluentes terra-mar na Espanha: um modelo para Brasil.** Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2012. p. 141.

²² MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário.** São Paulo: Saraiva, 2014.

1. REFORMA FISCAL VERDE ENQUANTO BASE ESTRUTURANTE DO SISTEMA TRIBUTÁRIO

Conforme *supra* evidenciado, a introdução de instrumentos fiscais ambientais vem se dando em dimensões e geometrias variáveis nos diversos países europeus. A partir da análise das especificidades de vários países que anunciam ter realizado uma RFV, alguns critérios se sobressaem, a fim de permitir identificar a amplitude da reforma.

Em geral, os seguintes elementos foram identificados nos países que efetivamente realizaram uma RFV de forma ampla: criação de uma comissão oficial específica visando a implementação da RFV; redução de diversos tipos tributários não ótimos, especialmente sobre a renda e sobre as contribuições sociais; compensação da redução da tributação direta pela a criação de novos tributos ambientais (aqui considerados aqueles que possuem em sua estrutura o componente ambiental).

Seguiremos analisando, então, as características específicas dos países que efetivamente adotaram uma verdadeira RFV.

3.1. Suécia

A reforma sueca pode ser considerada a primeira RFV adotada no mundo. Em 1988 foi criada uma comissão oficial para estudos específicos na área, chamada "Commission of Environmental Charges", almejando uma grande revisão da legislação. O resultado final da comissão foi publicado em 1989 e o projeto de RFV foi aprovado pelo parlamento em 1990, entrando em vigor no ano seguinte.

A partir de um contexto pautado na combinação entre taxas marginais de imposto de renda elevadas e conscientização ambiental crescente²³, a RFV implementada na Suécia consistiu em uma mudança explícita na base tributária, substituindo fatores tributários tradicionais pelo fator poluição. Foi feita a substituição dos tributos classificados como diretos por tributos ambientais, através da incorporação, por exemplo, dos impostos sobre as emissões de CO₂ e de SO₂ ao regime impostos sobre os fertilizantes, pesticidas, tráfico aéreo, baterias, etc.²⁴

A partir daí, sobrevieram algumas reformulações em 1993 (isenção para a indústria de manufatura) e em 2009 (aumento dos tributos ambientais e diminuição no imposto de renda).

A partir da implementação da reforma, aumentou a busca por combustíveis menos poluentes, diminuindo a poluição causada pelos veículos automotores, o que demonstra eficácia em relação ao incremento dos comportamentos ambientalmente positivos.

Como forma de efetivar o duplo dividendo, as taxas de imposto de renda foram reduzidas para 30% para a maioria dos assalariados e fixadas em 50% para os mais ricos (excluindo as contribuições de seguridade social pagas pelos trabalhadores), reduzindo a arrecadação em cerca de 71 bilhões na moeda sueca.²⁵

²³ HOENER, Andrew; BOSQUET, Benoît. **Environmental tax reform: the european experience**. Washington: Center for a sustainable economy, 2001. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rprogress.org/ContentPages/17905117.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

²⁴ GUZMÁN, Tomás J. López; VICENTE, Fernando Lara de; FUENTES, Fernando; VEROZ, Ricardo. La reforma fiscal ecológica em la Unión Europea: antecedentes, experiencias y propuestas. **Revista de Economía Institucional**, Bogotá, v. 8, n. 15, segundo semestre, 2006. pp. 321-332.

²⁵ HOENER, Andrew; BOSQUET, Benoît. **Environmental tax reform: the european experience**. Washington: Center for a sustainable economy, 2001. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rprogress.org/ContentPages/17905117.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Algumas reformulações foram feitas ao longo dos anos e, em 2009, houve um novo aumento dos tributos ambientais e redução no imposto sobre a renda mas, desta vez, o foco se deu sobre os impostos sobre a energia e sobre o CO₂ com vistas a reduzir a emissão de gases de efeito estufa e alcançar as metas de energia renovável e eficiência energética até 2020.²⁶

Como se pode verificar, ao longo dos últimos 30 anos, houve um amplo deslocamento da carga tributária sueca, que passou a incorporar, de forma cada vez mais consistente, bases ecológicas em seu sistema fiscal. Através dessa extensa reformulação do sistema tributário sueco concretizou-se uma verdadeira e substancial Reforma Fiscal Verde.

3.2. Dinamarca

A Dinamarca também faz parte da conhecida “primeira onda” de países que introduziram a tributação ambiental no início dos anos 1990. A RFV neste país, assim como toda profunda transformação, levou tempo e ocorreu de forma gradual.

Inicialmente foi criada a “Governmental Commission on Personal Income” que elaborou um projeto de modificação da estrutura fiscal do país, pautado sobre aspectos ambientais. A completa reestruturação fiscal aprovada pelo

²⁶ SOARES, Murilo Rodrigues da Cunha; JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. Desafios da tributação ambiental. In: GANEM, Roseli Senna (Org). **Políticas setoriais e meio ambiente**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/21119/politicas_setoriais_ganen.pdf](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/21119/politicas_setoriais_ganen.pdf?s)

?s=1>. Acesso em: 12 fev. 2019.; WITHANA, S.; TEN BRINK, P.; KRETSCHMER, B.; MAZZA, L.; HJERP, P.; SAUTER, R.; MALOU, A.; ILLES, A.. **Annexes to final report - Evaluation of environmental tax reforms: International experiences**. Brussels: A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland, 2013. Disponível em: <http://www.foes.de/pdf/2013-12-17_ETR_study_by_IEEP.pdf>. Acesso em 12 fev. 2019.

Parlamento dinamarquês, porém, foi feita em três fases²⁷: a primeira, por volta de 1994, quando foi realizada uma redução do Imposto de Renda, deslocando-se a base tributária da renda para a tributação sobre os recursos naturais e a poluição. Entre 1996 e 2000, houve um segundo período de reforma, baseado na criação de tributos sobre o CO₂ e SO₂ emitidos pelas indústrias, reduzindo a tributação direta das famílias e empresas. A terceira fase da reforma, entre 1999 e 2000, se deu com um novo deslocamento da carga tributária dos impostos incidentes sobre o trabalho para aqueles incidentes sobre degradação ambiental.

A teoria do duplo dividendo na nação dinamarquesa esteve, desde o início, entre as contrapartidas propostas pelo governo. Nesse sentido, a criação do sistema dinamarquês de taxaçaõ da energia serviu para aliviar as contribuições sociais e os impostos sobre a renda, o que foi considerado o principal objetivo do governo²⁸. Assim, foram criados vários tributos sobre energia, água, plásticos e resíduos em contraposiçaõ à reduçaõ dos tributos relacionados à renda²⁹.

Diante disso, é possível observar, na Dinamarca, uma ampla utilizaçaõ de tributos baseados em elementos poluentes, que, introduzidos após extenso estudo e discussãõ, serviram para compensar a reduçaõ de tributos sobre bases tradicionais, caracterizando a implementaçãõ de uma verdadeira RFV naquele país.

3.3. Holanda

²⁷ HOENER, Andrew; BOSQUET, Benoît. **Environmental tax reform: the european experience**. Washington: Center for a sustainable economy, 2001. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rprogress.org/ContentPages/17905117.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

²⁸ GUZMÁN, Tomás J. López; VICENTE, Fernando Lara de; FUENTES, Fernando; VEROZ, Ricardo. La reforma fiscal ecológica em la Unión Europea: antecedentes, experiencias y propuestas. **Revista de Economía Institucional**, Bogotá, v. 8, n. 15, segundo semestre, 2006. pp. 321-332.

²⁹ KLOK, Jacob; LARSEN, Anders; DAHL, Anja; HANSEN, Kirsten. Ecological tax reform in Denmark: history and social acceptability. **Energy Policy**, n. 34, Elsevier, 2006.

Desde a década de 1970, a Holanda vem incorporando alguns tributos ambientais em sua estrutura fiscal. Exemplos são as taxas sobre a poluição da água (1970), o imposto incidente sobre aeronaves de acordo com o ruído (1983), o imposto sobre os combustíveis fósseis (1988), entre outros, resultando em um sistema tributário rico em tributos pautados em elementos ambientais.³⁰

Porém, a criação formal de uma comissão para estudos sobre a implementação da RFV no país (*Green Tax Commission*) teve início apenas em 1995.

Como resultado dos trabalhos da comissão, foi implementada a redução dos impostos sobre o trabalho, compensada pela a criação de novos impostos ambientais, resultando em um real duplo dividendo. A redução do imposto de renda também fez parte desse pacote de mudanças e, para contrabalancear o sistema tributário, foram inseridos novos impostos sobre as emissões de CO₂, além de outras medidas para aprimorar a reforma, como os impostos sobre o depósito de resíduos em aterros sanitários e impostos sobre a captação de água subterrânea.³¹

Algumas recomendações foram aceitas pelo parlamento holandês em 1998, fruto ainda dos trabalhos da comissão de 1995, reafirmando que uma RFV também evolui com o tempo e conforme as avaliações realizadas da política pública.

Atualmente, a base do sistema tributário holandês se pauta sobre 4 tributos ambientais ligados ao setor energético, ao consumo de bens e serviços, ao armazenamento de petróleo e sobre o combustível.³²

³⁰ MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental**: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014.

³¹ RODRÍGUEZ, Alberto Gago; VILLOT, Xavier Labandeira; MÉNDEZ, Miguel Rodríguez. **Imposición ambiental y reforma fiscal verde**: tendencias recientes y análisis de propuestas. Departamento de Economía Aplicada. Vigo: Universidad de Vigo, 2002.

³² HOENER, Andrew; BOSQUET, Benoît. **Environmental tax reform**: the european experience. Washington: Center for a sustainable economy, 2001. Disponível em: <

Como uma complementação da tributação ambiental, há também uma política de incentivos à eficiência energética, colocando o imposto sobre energia como um dos mais importantes tributos do país.

3.4. Finlândia

A Finlândia introduziu a tributação ambiental através do imposto sobre o CO₂, proposto pelo Partido Verde em 1990. Inicialmente a ideia era pautada unicamente em motivações ecológicas, porém, após negociações, os parlamentares concordaram em contrabalancear a criação do novo tributo com a redução do Imposto de Renda, a fim de manter o equilíbrio do sistema tributário.³³

A tributação ambiental sofreu aumentos em 1993 e em 1994, tendo sua estrutura modificada através da inclusão da energia como fator de tributação, buscando internalizar externalidades advindas de atividades ligadas à energia nuclear.³⁴

http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rprogress.org/ContentPages/17905117.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

³³ WITHANA, S.; TEN BRINK, P.; KRETSCHMER, B.; MAZZA, L.; HJERP, P.; SAUTER, R.; MALOU, A.; ILLES, A.. **Annexes to final report - Evaluation of environmental tax reforms**: International experiences. Brussels: A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland, 2013. Disponível em: < http://www.foes.de/pdf/2013-12-17_ETR_study_by_IEEP.pdf>. Acesso em 12 fev. 2019.

³⁴ WITHANA, S.; TEN BRINK, P.; KRETSCHMER, B.; MAZZA, L.; HJERP, P.; SAUTER, R.; MALOU, A.; ILLES, A.. **Annexes to final report - Evaluation of environmental tax reforms**: International experiences. Brussels: A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland, 2013. Disponível em: < http://www.foes.de/pdf/2013-12-17_ETR_study_by_IEEP.pdf>. Acesso em 12 fev. 2019.

De acordo Guzmán et. al.³⁵, a Reforma Fiscal Verde finlandesa aborda três aspectos importantes, a saber: o consumo de combustíveis e energia; o controle da poluição da água através do uso de instrumentos econômicos; e a normatização das questões que envolvem a gestão de resíduos.

No final de 1997, um o acordo entre governo e empresários resultou na redução dos impostos sobre o trabalho compensada por aumentos nos impostos de energia, bem como pela ampliação da base de cálculo do lucro corporativo.

Atualmente os impostos ambientais que compõem o sistema de tributação da Finlândia levam em conta a tributação dos combustíveis de transporte e combustíveis de aquecimento e bem como da eletricidade. Além disso, o imposto sobre combustíveis possui alíquotas variáveis de acordo com as emissões locais de CO₂, considerando o ciclo de vida do gás carbônico.³⁶

Como se vê, a RFV na Finlândia não teve somente o objetivo de atingir metas ambientais, mas também foi uma alternativa encontrada pelo governo para equilibrar a receita diante da diminuição da carga tributária sobre o trabalho, além de ter sido objeto de negociação entre os setor empresarial e o governo para atingir metas trabalhistas e econômicas sem muita relação com o meio ambiente.

Aliás, essa tem sido a estratégia de muitos países que adotaram uma RFV. Não se trata da de uma prioridade exclusivamente ambiental. Em geral, os governos adotam a tributação ambiental visando igualmente estimular outros

³⁵ GUZMÁN, Tomás J. López; VICENTE, Fernando Lara de; FUENTES, Fernando; VEROZ, Ricardo. La reforma fiscal ecológica em la Unión Europea: antecedentes, experiencias y propuestas. **Revista de Economía Institucional**, Bogotá, v. 8, n. 15, segundo semestre, 2006. pp. 321-332.

³⁶ WITHANA, S.; TEN BRINK, P.; KRETSCHMER, B.; MAZZA, L.; HJERP, P.; SAUTER, R.; MALOU, A.; ILLES, A.. **Annexes to final report - Evaluation of environmental tax reforms: International experiences**. Brussels: A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland, 2013. Disponível em: < http://www.foes.de/pdf/2013-12-17_ETR_study_by_IEEP.pdf>. Acesso em 12 fev. 2019.

setores da economia e, principalmente, reduzir outros tributos. De todo modo, a introdução estudada e estruturada de uma ampla gama de tributos ambientais, compensada pela redução de outros tributos, alterando de forma a geral a sistemática fiscal do país são características presentes em todos países que implementaram verdadeiras RFV.

4. SUPOSTAS REFORMAS FISCAIS VERDES

Conforme mencionado anteriormente, alguns países adotaram um modelo de reforma mais restrito que, em verdade, não pode ser entendido como uma autêntica RFV. Isso porque, nessa sistemática, ocorre apenas a introdução de tributos ambientais isolados, sem uma reformulação do sistema em geral, não exercendo a tributação ambiental a função principal na estrutura tributária do país.

É importante, porém, realizar a distinção entre o uso de tal estratégia e aquelas acima delineadas, pois, ainda que seja possível a verificação de efeitos ambientais positivos, não é possível comparar os procedimentos e os resultados obtidos em face de experiências tão diversas.

Em que pese, muitas vezes, a introdução de elementos tributários de forma isolada seja denominada de RFV, através da análise das características de tal introdução, é possível verificar a impropriedade no uso de tal termo.

Vejamos abaixo, portanto, alguns países europeus que, embora tenham adotado elementos de tributação ambiental, não realizaram uma verdadeira RFV.

4.1. Alemanha

Uma proposta de reforma fiscal verde foi solicitada durante muito tempo pelo Partido Verde Alemão, mas somente em 1999, com a Lei de Incorporação à

Reforma Tributária Ecológica, é que a ideia da coalização governamental se tornou realidade.³⁷

Nesse sentido, a proposta era reduzir as contribuições de empregados e empregadores com o aumento da tributação sobre a gasolina, gás natural e eletricidade. A medida também tinha a intenção de gerar mais empregos no país.

O projeto, contudo, nunca teve o apoio necessário, principalmente do setor industrial, sempre resultando em mínimas alterações no sistema. E por conta da falta de apoio necessário para implantar uma verdadeira reforma, apenas alterações pontuais foram realizadas e os impactos ambientais advindos das transformações tributárias não surtiram o efeito positivo desejado.³⁸

Montero³⁹ ressalta que o único tributo com maior eficácia ambiental introduzido na Alemanha foi o imposto sobre os veículos de motor, pois sua base de cálculo varia conforme as características ambientais do motor do veículo.

Desde modo observa-se que a nação germânica, apesar de ter adotado algumas medidas ambientais importantes utilizando a tributação, não realizou

³⁷ MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental**: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014; HOENER, Andrew; BOSQUET, Benoît. **Environmental tax reform: the european experience**. Washington: Center for a sustainable economy, 2001. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rprogress.org/ContentPages/17905117.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

³⁸ WITHANA, S.; TEN BRINK, P.; KRETSCHMER, B.; MAZZA, L.; HJERP, P.; SAUTER, R.; MALOU, A.; ILLES, A.. **Annexes to final report - Evaluation of environmental tax reforms: International experiences**. Brussels: A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland, 2013. Disponível em: <http://www.foes.de/pdf/2013-12-17_ETR_study_by_IEEP.pdf>. Acesso em 12 fev. 2019.

³⁹ MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental**: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014.

uma verdadeira RFV, destinando apenas uma pequena parte seu conjunto de impostos e contribuições sociais para o campo ambiental⁴⁰.

4.2. Reino Unido

O Reino Unido também adotou alguns tributos ambientais. Porém, nunca estabeleceu comissão oficial para o estudo da questão, demonstrando, com isso, que não teve a intenção de fazer uma grande reforma estrutural, mantendo um sistema tributário incompatível com uma política tributário-ambiental expressiva.

Em 2007 foi estabelecida uma comissão independente, não afiliada a nenhum partido político, que objetivava examinar a ecologização do sistema tributário do Reino Unido. Seus resultados foram divulgados para incentivar o debate nessa área e, apesar, de apregoarem os efeitos positivos dos impostos ambientais, não houve um reflexo no campo político⁴¹.

O país, porém, realizou alterações tributárias na busca de um efetivo desenvolvimento sustentável com a criação, por exemplo, do imposto industrial sobre a energia (conhecido como Climate Change Levy), instituído em 2001, aplicado sobre o uso do carvão, gás natural, gás liquefeito de petróleo e sobre a eletricidade, concedendo algumas isenções para produtores e fornecedores que utilizem uma energia renovável⁴².

⁴⁰ EUROPEAN STATISTICAL OFFICE. **Environmental taxes in the EU**. Disponível em: < <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20170405-1?inheritRedirect=true> >. Acesso em: 28 jun. 2017.

⁴¹ GREEN FISCAL COMMISSION. **Competitiveness and environmental tax reform**. Disponível em: < http://www.greenfiscalcommission.org.uk/images/uploads/gfcBriefing7_PDF_isbn_v8.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2019.

⁴² MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental**: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014.

Neste caso, entretanto, não houve nenhuma contrapartida tributária com vistas a garantir a neutralidade fiscal do sistema, requisito primordial para configuração de uma reforma fiscal de caráter ambiental.

Além desse tributo, há 2 outras relevantes exações relacionadas ao meio ambiente. Uma relacionada ao valor do veículo automotor e sobre suas emissões de dióxido de carbono – o Vehicle Excise Duty; outra, é a Landfill tax, incidente sobre resíduos depositados ao ar livre ou espaços controlados, que teve como contrapartida reduções nas contribuições sociais dos empregadores⁴³, encaixando-se na teoria do duplo dividendo.

Em que pese a variedade de tributos ambientais, seu peso não é significativo no âmbito do sistema tributário geral, não se podendo considerar, portanto, a ocorrência de uma verdadeira RFV no Reino Unido.

4.3. Portugal

Portugal adotou instrumentos de tributação ambiental de forma bastante tardia em relação aos demais vizinhos europeus. Somente em 2014 foi criada uma Comissão para estudar a RFV com o Despacho n.º 1962 do Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia do país.

O resultado dos estudos foi Projeto de Reforma apresentado em 15 de setembro de 2014, composto por 59 propostas que deram origem à Lei n.º 82-D/2014, de 31 de dezembro de 2014, a qual procedeu “à alteração das normas fiscais ambientais nos setores da energia e emissões, transportes, água, resíduos, ordenamento do território, florestas e biodiversidade e introduziu um regime de

⁴³ RODRÍGUEZ, Alberto Gago; VILLOT, Xavier Labandeira; MÉNDEZ, Miguel Rodríguez. **Imposición ambiental y reforma fiscal verde: tendencias recientes y análisis de propuestas.** Departamento de Economía Aplicada. Vigo: Univerdidad de Vigo, 2002.

tributação dos sacos plásticos e um regime de incentivo ao abate de veículos em fim de vida”⁴⁴.

O que os portugueses denominam de impostos com relevância ambiental são tributos classificados em quatro categorias: a) impostos sobre a energia; b) impostos sobre o transporte; c) impostos sobre a poluição; d) impostos sobre os recursos.

Boa parte dos tributos contemplados pela lei em questão são, porém, enquadrados como tributos ambientais indiretos, tendo em vista suas estruturas não abordarem elementos estritamente ambientais, concedendo, por exemplo, algumas isenções para carros destinados ao serviço de taxi, desde que não tenham níveis de emissão de CO₂ superiores a 160 g/km; ou, concedendo redução de 50 % da taxa de imposto municipal sobre imóveis aos prédios que sejam exclusivamente afetos à produção de energia a partir de fontes renováveis; ou, ainda, autorizando a destinação pelo contribuinte de uma quota equivalente a 0,5 % do imposto sobre a renda a entidades com finalidade ambientais.⁴⁵

Em que pese a importância das medidas tributárias adotadas em prol do meio ambiente, de acordo com os critérios de classificação das RFVs já identificados, não pode afirmar que Portugal implantou de fato uma RFV, vez que não realizou uma reestruturação completa do sistema tributário, apenas inserindo de forma esparsa tributos e incentivos voltados à proteção ambiental.

⁴⁴ VASCONCELOS, João; ARNALDO, Afonso; AFONSO, António Brigas; LOBO, Carlos; ROSETA-PALMA, Catarina; SOARES, Claudia Dias; ARAÚJO, Fernando; LOPES, João Silva; ALVES, Mafalda; SANTOS, Rui Ferreira dos. **Reforma da fiscalidade verde**. Governo de Portugal. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Disponível em: <http://www.crescimentoverde.gov.pt/wp-content/uploads/2014/10/ReformaFiscalidadeVerde_GreenTaxReform_emagazine.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

⁴⁵ PORTUGAL. **Lei n.º 82-D/2014**, de 31 de dezembro de 2014. Disponível em: <<https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/66022084/details/maximized>>. Acesso em: 02 fev. 2019.

5. CONCLUSÕES

O artigo objetivou apresentar, diante de um conceito de tributação ambiental e de reforma fiscal verde, quais países europeus realizaram uma verdadeira reforma fiscal verde. Isso porque os países insistem em denominar qualquer introdução de tributos ambientais no sistema interno de reforma fiscal verde, ainda que tenham criado apenas poucos tributos voltados à proteção do meio ambiente.

Através dos critérios identificados, foi possível observar que países como Suécia, Dinamarca, Holanda e Finlândia realizaram, de fato, uma reforma fiscal verde. Instituíram uma comissão oficial para estudos e, de acordo com o relatório apresentado, seus parlamentos votaram e iniciaram uma mudança significativa em seus sistemas tributários. A noção de duplo dividendo foi marcadamente evidenciada em todos esses países que criaram tributos estritamente ambientais, culminando pela diminuição da carga tributária de setores cujo desenvolvimento os governos buscavam estimular.

Os países que realizaram uma verdadeira RFV gradativamente mudaram as características da tributação de acordo com a especificidade do seu território. Alguns países como a Finlândia, deixaram de considerar a emissão do gás carbônico CO₂ para considerar o ciclo de vida do poluente.

Outros países, porém, como Alemanha, Reino Unido e Portugal, apesar de implementarem mudanças na seara tributária introduzindo o elemento ambiental, não realizaram uma verdadeira RFV, não introduzindo o meio ambiente como elemento chave de seus sistemas tributários, tampouco compensando as alterações tributárias com redução de outros tributos.

Certamente todas as mudanças têm sido de grande valia para o meio ecológico e podem colaborar para o desenvolvimento sustentável.

Nota-se, entretanto, que a verdadeira reforma fiscal verde, independentemente do nível de incorporação de tributos ambientais, tem sido uma experiência exclusivamente europeia, sendo necessário o incremento do estudo de tal tema de modo a influenciar os países da América Latina a desenvolver suas políticas nesse sentido.

6. REFERÊNCIAS

BORGES, Felipe Garcia Lisboa; TUPIASSU-MERLIN, Lise Vieira da Costa. A (in)viabilidade da reforma fiscal verde no Brasil. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.15. n.33. Setembro/Dezembro de 2018. pp. 347-375.

COÊLHO, Sacha Calmon Navarro. **Curso de direito tributário brasileiro**. 15.ed. rev e atual. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2016.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2012.

EUROPEAN STATISTICAL OFFICE. **Environmental taxes in the EU**. Disponível em: <<http://www.ec.europa.eu/eurostat/web/productcs-eurostat-news/-/DDN-20170405-1?inheritredirect=true&redirect=%2Feurostat%2F>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

GREEN FISCAL COMMISSION. **Competitiveness and environmental tax reform**. Disponível em: <www.greenfiscalcommission.org.uk/images/uploads/gfcBriefing7_PDF_isbn_v8.pdf>. Acesso em: 02 fev 2019.

GUZMÁN, Tomás J. López; VICENTE, Fernando Lara de; FUENTES, Fernando; VEROZ, Ricardo. La reforma fiscal ecológica em la Unión Europea: antecedentes, experiencias y propuestas. **Revista de Economía Institucional**, Bogotá, v. 8, n. 15, segundo semestre, 2006. pp. 321-332.

HOENER, Andrew; BOSQUET, Benoît. **Environmental tax reform: the european experience**. Washington: Center for a sustainable economy, 2001. Disponível em: <

http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rprogress.org/ContentPages/17905117.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

KLOK, Jacob; LARSEN, Anders; DAHL, Anja; HANSEN, Kirsten. Ecological tax reform in Denmark: history and social acceptability. **Energy Policy**, n. 34, Elsevier, 2006. pp. 905-916.

MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. **Tributação ambiental**: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014.

MILNE, Janet E. Environmental taxation: why theory matters. In: ASHIABOR, Hope, et al. **Critical issues in environmental taxation**. Volume 1. Oxford: Oxford University Press, 2003. pp. 3-26.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Environmental fiscal reform**: progress, prospects and pitfalls. Bologna: OECD report for the G7 environment ministers, 2017. Disponível em: <<http://www.oecd.org/tax/environmental-fiscal-reform-progress-prospects-and-pitfalls.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

PORTUGAL. **Lei n.º 82-D/2014**, de 31 de dezembro de 2014. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/lei/82-d/2014/12/31/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 02 fev. 2019.

PIGOU, A.C. **The economics of welfare**. London: Macmillan and Co., 1929.

RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. A extrafiscalidade como instrumento da responsabilidade ambiental: os tributos ambientais. **Revista de Direito Internacional Econômico e Tributário**, Brasília, v. 12, nº1, Jan-Jun, 2017, pp. 362-390.

RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. A releitura do princípio da capacidade econômica nos tributos ambientais e o novo princípio da capacidade poluidora. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 8, n. 2, 2017, pp. 210-229.

RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay. **Tributos sobre efluentes terra-mar na Espanha**: um modelo para Brasil. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2012.

RODRÍGUEZ, Alberto Gago; VILLOT, Xavier Labandeira; MÉNDEZ, Miguel Rodríguez. **Imposición ambiental y reforma fiscal verde**: tendências recentes y

análisis de propuestas. Departamento de Economía Aplicada. Vigo: Universidad de Vigo, 2002.

RODRÍGUEZ, Alberto Gago; VILLOT, Xavier Labandeira; LÓPEZ-OTERO, Xiral. **Las nuevas reformas fiscales verdes**. Vigo: Economics for Energy, 2016.

SOARES, Murilo Rodrigues da Cunha; JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. Desafios da tributação ambiental. In: GANEM, Roseli Senna (Org). **Políticas setoriais e meio ambiente**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. pp. 235 – 266.

TUPIASSU, Lise. **Tributação ambiental**: a utilização de instrumentos econômicos e fiscais na implementação do direito ao meio ambiente saudável. Rio de Janeiro: Renovar, 2006.

TUPIASSU-MERLIN, Lise. A reforma fiscal e o duplo dividendo. In: **Direito tributário e econômico aplicado ao meio ambiente e à mineração**. SCAFF, Fernando Facury; ATHIAS, Jorge Alex (Coords). São Paulo: Quartier Latin, 2009. pp. 92-111.

TUPIASSU-MERLIN, Lise. Fundamentos econômicos da tributação ambiental. In: TUPIASSU, Lise; MENDES NETO, João Paulo (Coords). **Tributação, meio ambiente e desenvolvimento**. 1. ed. São Paulo: Forense; Belém: CESUPA, 2016. pp. 47-77.

TUPIASSU-MERLIN, Lise. **Recherche sur le droit à l'environnement**: contribution de la fiscalité à sa réalisation : le cas brésilien. Tese (Doutorado em Direito Público). Université Toulouse 1 Capitole, Toulouse, 2009.

TUPIASSU-MERLIN, Lise. Desenvolvimento econômico sustentável e tributação ambiental: breves fundamentos e perspectivas de estudo. In: DIAS, Jean Carlos; KLAUTAU FILHO, Paulo (Coords.). **Direitos fundamentais, teoria do direito e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método; Belém: CESUPA, 2009. pp. 107-126.

VASCONCELOS, João; ARNALDO, Afonso; AFONSO, António Brigas; LOBO, Carlos. ROSETA-PALMA, Catarina; SOARES, Claudia Dias; ARAÚJO, Fernando; LOPES, João Silva; ALVES, Mafalda; SANTOS, Rui Ferreira dos. **Reforma da fiscalidade verde**. Governo de Portugal. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Disponível em: < http://www.crescimentoverde.gov.pt/wp-content/uploads/2014/10/ReformaFiscalidadeVerde_GreenTaxReform_emagazin_e.pdf >. Acesso em: 24 jun. 2018.

WITHANA, S.; TEN BRINK, P.; KRETSCHMER, B.; MAZZA, L.; HJERP, P.; SAUTER, R.; MALOU, A.; ILLES, A.. **Annexes to final report - Evaluation of environmental tax reforms: International experiences.** Brussels: A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland, 2013. Disponível em: < http://www.foes.de/pdf/2013-12-17_ETR_study_by_IEEP.pdf>. Acesso em 12 fev. 2019.

2.3 Approcher la recherche par des savoirs dans l'action

1. École Thématique Plastic, *École Thématique du CNRS organisé dans le cadre des écoles thématiques du LabEx Céba*, bilan d'activités et synthèse de rapport scientifique.
2. DiSC (Dispositifs de suivi des changements), *convention de collaboration scientifique entre Le Parc naturel régional de la Martinique et le Centre national de la recherche scientifique*, rapport scientifique.





Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

INFORMATIONS GENERALES :

Code ET :	Titre court : Plastic
Titre complet : planification spatiale résiliente dans des territoires à risques, regards croisés Amazonie-Caraïbe.	

<u>Responsable scientifique porteur du projet :</u>	Nom Prénom	Fonction	Adresse électronique
	Gros-Désormeaux Jean-Raphaël	CR	jrmgrosdesormeaux@yahoo.fr

Conseiller(e) formation en charge de l'école :	Nom, Prénom	DR
	Essaifi, Najat	16

Institut(s) Scientifique(s) du CNRS concerné(s) :	Principal		secondaires		
	InEE	InSHS			

Lieu	Date de début	Date de fin	Durée (jours)
Canaã dos Carajás et Parauapebas (État du Pará, Brésil)	14 octobre 2019	18 octobre 2019	5 jours

1

PARTICIPANTS : (ne pas inclure les intervenants et les organisateurs)

	Nombre total de participants	Nombre de participants salariés du CNRS
Prévisionnel (cf. fiche projet)	18	5
Réalisé	22	1

INTERVENANTS et ORGANISATEURS (ayant assisté à la totalité de l'ET)

13

BUDGET :

Budget global initial (cf. fiche projet)	Budget global final réalisé	Dont financement CNRS
16 020 €	32 589,31 €	3 500 €



Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

1- Rappel des objectifs de l'école (10 lignes max.)

L'École Thématique Plastic a été un espace de formation à la pratique de l'interdisciplinarité fondée sur l'étude des résiliences dans l'Amazonie brésilienne de la « forêt » et de la « mine », à partir des grilles d'analyse empruntées aux SHS (Sciences humaines et sociales), aux SVE (Sciences du vivant et de l'environnement) et aux ST (Sciences et techniques). Les principales retombées attendues concernent : la structuration du réseau de recherche interdisciplinaire « Amazonies-Caraïbes » JAMBU (Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program) au sein du LabEx CEBA (Laboratoire d'Excellence Centre d'étude de la biodiversité amazonienne) et du réseau de recherche international (IRN) Ircab (Institut de recherche en sciences sociales sur la biodiversité Caraïbe-Amériques) ; et l'identification de besoins amazoniens et caribéens communs en matière de formation sur la planification spatiale des enjeux socioécologiques dans le cadre du projet COFECUB-CAPES IBIS.

2- Bilan pédagogique

Module	Type	Intervenant	Date	Durée	Nombre de participants
Résilience et sciences juridiques	CM	Luciana Fonseca Norbert Foulquier Alice Fuchs-Cessot Frédéric Rolin	15/09/19	1h30	35
Bilan <i>Objectifs</i> : interroger et situer le concept de « résilience » dans les doctrines juridiques brésiliennes et françaises. <i>Résultats</i> : le droit s'envisage comme une réponse aux risques de dommages subis en l'absence de résilience, car il s'intéresse aux situations de vulnérabilité qui nécessitent des mesures de protection.					
Résilience et Planification	CM	José Heder Benatti Justin Daniel	15/09/19	1h30	35
Bilan <i>Objectifs</i> : décrire l'évolution des stratégies d'aménagement du territoire en Amazonie et les principaux changements de modèles de développement dans les Outre-mer français. <i>Résultats</i> : la mise en œuvre de « la résilience » en Amazonie et dans les Outre-mer français est contrainte par la persistance et l'émergence de controverses socio-environnementales.					
Résiliences, écologie et anthropologie	CM	Dimitri Béchacq Steven Son	15/09/19	1h00	35
Bilan <i>Objectifs</i> : déconstruire le concept de « résilience » à partir d'une grille d'analyse croisant l'écologie et l'anthropologie. <i>Résultats</i> : si les sciences de l'environnement prétendent apporter une définition du concept de « résilience », les sciences sociales adoptent une posture plus critique de sa polysémie et des valeurs incarnées.					
Activités minières en Amazonie française	TD	Éléonore Chirossel Soazic Marie Yves Montourouy	15/09/19	1h30	35
Bilan <i>Objectif</i> : interpréter la résilience dans la planification des activités minières en France. <i>Résultats</i> : les dispositifs français de lutte contre l'orpaillage illégal et de gestion de l'activité minière légale ne conçoivent pas de réponse résiliente, aussi bien dans des organisations essentiellement répressives de lutte contre l'orpaillage illégale, que dans une réglementation préférentiellement préventive des risques induits par les activités minières.					
Activités minières en Amazonie brésilienne	TD	Ana Cláudia Cardoso Ana Carolina Melo Lilyan Silva	15/09/19	1h30	35
Bilan <i>Objectif</i> : interpréter la résilience dans la planification urbaine de territoires miniers au Brésil. <i>Résultat</i> : l'exploitation des ressources minières dans les États du Sud-est brésilien (Marabá, Parauapebas, Canaã dos Carajás) est à l'origine d'une urbanisation envahissante dont l'une des conséquences est la transformation culturelle des résiliences.					
- Résilience et sites d'exploitation minière - Résilience et villes des régions minières - Résilience, espaces naturels et communautés traditionnelles des régions minières	TP	Ana Luisa Rocha (coord.) Ana Carolina Melo (coord.) Fernanda Neves (coord.)	15/09/19	60 mn	35

Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

Bilan

Objectifs : développer des capacités à construire une expertise en matière d'anticipation, d'adaptation et de rebondissement face aux perturbations qui peuvent affecter des organisations sociales et socio-environnementales.

Résultats : acquisition de compétences théoriques et pratiques sur la grille d'analyse de la résilience d'Erik Hollnagel pour 14 étudiants de l'Université Fédérale du Pará (doctorants et post-graduation), deux étudiants de l'Université des Antilles (doctorants) et une étudiante de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (doctorante).

- Exploitation minière en forêt amazonienne - Développement des villes minières en forêt amazonienne	Visites	Entreprise « Vale »	16/09/19 17/09/09	18h00	35
---	---------	---------------------	----------------------	-------	----

Bilan

Objectifs : confronter les visions théoriques de la résilience aux pratiques des acteurs.

Résultats : gestion des mines en accord avec les éléments théoriques en raison des obligations légales, mais insuffisante au regard de besoins sociaux assurant un développement et une durabilité post-minière des villes.

3- Synthèse de l'évaluation à chaud

Un questionnaire d'évaluation a été transmis aux participants et aux intervenants. À la date du 7 janvier 2020, 13 des 32 questionnaires transmis nous ont été retournés.

a) Aspects scientifiques

- Points positifs : pratique de l'interdisciplinarité unanimement « très satisfaisante » ; traitement de la thématique proposée unanimement « très satisfaisant » à « satisfaisant » ; intérêt pour les projets de recherche des participants unanimement « très satisfaisant » à « satisfaisant ».
- Points à améliorer : familiariser les participants avec les acceptions disciplinaires du vocabulaire employé en amont de la tenue de l'École Thématique.

b) Aspects organisationnels

- Points positifs : malgré la barrière de la langue, il y avait une cohésion de groupe et des échanges satisfaisants entre les participants.
- Points à améliorer : durée des interventions et de l'École Thématique « insuffisante » à « satisfaisante » ; fournir les textes des présentations traduits en français et en portugais aux participants en amont de la tenue de l'École Thématique.

En conclusion, 100% des participants qui ont répondu au questionnaire estiment que l'École Thématique aura été un moyen : d'élargir leur culture scientifique dans leur domaine thématique ; d'acquérir des concepts de base dans un nouveau domaine ; et de rencontrer des experts. 43% estiment que cette l'École Thématique a été un espace de rencontres scientifiques pour établir de nouvelles collaborations en dehors de leur champ disciplinaire. 29% se sont sentis mieux intégrés au sein de la communauté scientifique franco-brésilienne JAMBU (Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program).

4- Analyse et commentaires de la délégation régionale : (à remplir par le Conseiller formation de la DR)

5- Suite envisagée

- Ouvrage collectif croisant des regards pluridisciplinaires sur la résilience, aussi bien du point de vue de l'Amazonie que de la Caraïbe.
- Consolider la communauté scientifique franco-brésilienne JAMBU dans le cadre du CAPES-COFECUB IBIS et de l'IRN IRCAB.
- Élaborer un programme de MOOC destiné aux étudiants brésiliens et français.



Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

Liste des participants :

Nom	Prénom	Statut	Employeur	Code UMR	Ville
Barnérias	Cyrille	Chargé mission	AFB	-	Paris (France)
Blanco Rojas	Karla	Professeur	UCR	-	San José (C. Rica)
Campos de Melo	Ana Carolina	Doctorante	UFPA	-	Belém (Brésil)
Chirossel	Eléonore	Doctorante	Univ. Paris 1	-	Paris (France)
Collares de Lima Cavalcante	Isabella	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Delgado da Costa	Brenda Jeane	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Gassiot	Olivier	Professeur	UCR	-	San José (C. Rica)
Lima	Lorran	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Melo Abud Ferreira	Antonio Kether	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Mendonça de Araújo	Carla Juliana	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Neves Ferreira	Fernanda	Doctorante	UFPA	-	Belém (Brésil)
Oliveira	Adriano	Doctorant	UFPA	-	Belém (Brésil)
Passos da Silva	Hugo Alesson	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Priam	Jonathan	Doctorant	UA	8053	Schoëlcher (France)
Reis de Oliveira	João Carlos	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Santos Rocha	Ana Luisa	Doctorante	UFPA	-	Belém (Brésil)
Silva	Ana Beatriz	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Silva	Lylia Regina	Doctorante	UFPA	-	Belém (Brésil)
Son	Steven	Doctorant	UA	8172	Schoëlcher (France)
Stoll	Emilie	Chargé de recherche	CNRS	8245	Paris (France)
Vieira	Iracema	Post-graduate	UFPA	-	Belém (Brésil)
Zahluth Bastos	Rodolpho	Professeur	UFPA	-	Belém (Brésil)

4

AFB : Agence Française de la Biodiversité
 CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
 Univ. Paris 1 : Université Panthéon Sorbonne
 UFPA : Université Fédérale du Pará
 URC : Universidad de Costa Rica
 UA : Université des Antilles

Statut : Directeur de recherche, chargé de recherche, Professeur, Maître de conférences, Ingénieur, assistant-ingénieur, technicien, post-doctorant, doctorant, autres



Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

Liste des intervenants et organisateurs (ayant assisté à la totalité de l'école) :

Nom	Prénom	Statut	Employeur	Code UMR	Ville
Béchacq	Dimitri	Chargé de recherche	CNRS	8053	Schœlcher (France)
Bénatti	José	Professeur	UFPA	-	Belém (Brésil)
Campus	Pascale	Assistante-ingénieur	CNRS	8053	Schœlcher (France)
Costa da Fonseca	Luciana	Professeur	CESUPA	-	Belém (Brésil)
Daniel	Justin	Professeur	UA	8053	Schœlcher (France)
Duarte Cardoso	Ana Claudia	Professeur	UFPA	-	Belém (Brésil)
Foulquier	Norbert	Professeur	Univ. Paris 1	-	Paris (France)
Fuchs	Alice	Maître de conférences	Univ. Paris 8	-	Paris (France)
Gros-Désormeaux	Jean-Raphaël	Chargé de recherche	CNRS	8053	Schœlcher (France)
Montouroy	Yves	Maître de conférences	UA	8053	Pointe-à-Pitre (France)
Rolin	Frédéric	Professeur	Univ. Paris 1	-	Paris (France)
Soazic	Marie	Maître de conférences	UVSQ	-	Paris (France)
Tupiassu	Lise	Professeur	UFPA	-	Belém (Brésil)

- AFB : Agence Française de la Biodiversité
- CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
- UA : Université des Antilles
- UFPA : Université Fédérale du Pará
- Univ. Paris 1 : Université Panthéon Sorbonne
- Univ. Paris 8 : Université Vincennes Saint-Denis
- URC : Université du Costa Rica
- UVSQ : Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines

Statut : Directeur de recherche, chargé de recherche, Professeur, Maître de conférences, Ingénieur, assistant-ingénieur, technicien, post-doctorant, doctorant, autres



Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

Bilan financier :

Écoles thématiques 2019- Fiche budgétaire finale	
Titre court (maximum 15 caractères) : Plastic	
Titre complet de l'école : planification spatiale résiliente dans des territoires à risques, regards croisés Amazonie-Caraïbe.	
Nom du responsable scientifique porteur du projet	Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX
DÉTAIL DES DÉPENSES	MONTANT
Frais de déplacement (intervenants et organisateurs)	12 437,04 €
Frais d'hébergement (intervenants et organisateurs)	3 743,64 €
Frais de déplacement des participants (hors intervenants et organisateurs)	5 369,45 €
Frais d'hébergement des participants (hors intervenants et organisateurs)	8 101,91 €
Frais de fonctionnement (détailler)	
- Traduction	1 785,13 €
- Transports terrestres et fluviaux	1 152,14 €
- Matériel pédagogique	912,30 €
TOTAL DES COÛTS	32 589,31 €
DÉTAIL DES RECETTES	MONTANT
Droits d'inscription pour les non-CNRS	
Participants d'autres établissements publics	0
Participants d'établissements privés	0
Doctorants	0
Autres	0
Financements	
Organismes publics (préciser) :	
- LabEx CEBA	15 000,00 €
- UMR 8053 LC2S	9 371,31 €
- COFECUB-CAPES IBIS	4 718,00 €
- CNRS InEE	3 500,00 €
Organismes privés (préciser) :	0
Subvention CNRS	0
TOTAL DES RECETTES	32 589,31 €



Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

Annexe : Bilan scientifique (format libre, 2 à 3 pages maximum)

Rédacteur et rédactrice du bilan. Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX (Centre National de la Recherche Scientifique) et Lise TUPIASSU (Université Fédérale du Pará).

Relectrice et relecteur du bilan. Luly FISCHER (Université Fédérale du Pará) et Justin DANIEL (Université des Antilles).

Lieu de l'École Thématique. Canaã dos Carajás et Parauapebas (État du Pará, Brésil).

Date. 14-18 octobre 2019.

Organisateurs. Grupo de Pesquisa Biodiversidade, Sociedade e Território na Amazônia (BEST Amazônia), UFPA ; Grupo de Pesquisa Tributação Ambiental e Desenvolvimento (PTAD), UFPA ; Clínica de Direitos Humanos da Amazônia (CDHA), UFPA ; Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales (UMR8053 LC2S), CNRS-Université des Antilles.

Nom complet. Planification spatiale résiliente dans des territoires à risques, regards croisés Amazonie-Caraïbe.

Thématiques. Conceptualiser la proposition de « planification spatiale résiliente » ; structurer le réseau de recherche interdisciplinaire « Amazonies-Caraïbes » JAMBU (Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program) au sein de la communauté scientifique du Labex CEBA et de l'IRCAB (Institut de recherche en sciences sociales sur la biodiversité Caraïbe-Amériques) ; identifier les besoins amazoniens et caribéens communs en matière de formation sur la planification spatiale des enjeux socioécologiques dans le cadre du projet COFECUB-CAPES IBIS (Intégration, biodiversité et socioécologie).

Grands axes de la thématique. Droit et résilience ; développement, aménagement et résilience ; écologie, anthropologie et résilience ; exploitation minière et résilience ; pratiques de la résilience.

Mots clés. Résilience ; planification ; mines ; forêts ; urbanisation ; risques.

Les enjeux. L'École Thématique Plastic a été un espace de formation à la pratique de l'interdisciplinarité fondée sur l'étude des résiliences dans l'Amazonie brésilienne de la « forêt » et de la « mine », à partir des grilles d'analyse empruntées aux SHS (Sciences humaines et sociales), aux SVE (Sciences du vivant et de l'environnement) et aux ST (Sciences et techniques). Les principales retombées attendues concernent : la structuration du réseau de recherche interdisciplinaire « Amazonies-Caraïbes » JAMBU (Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program) au sein du LabEx CEBA (Laboratoire d'Excellence Centre d'étude de la biodiversité amazonienne) et de l'IRN-Ircab (Réseau de recherche international Institut de recherche en sciences sociales sur la biodiversité Caraïbe-Amériques) ; et l'identification de besoins amazoniens et caribéens communs en matière de formation sur la planification spatiale des enjeux socioécologiques dans le cadre du projet COFECUB-CAPES IBIS (Intégration, biodiversité et socioécologie).

Objectifs scientifiques. L'École Thématique Plastic avait pour objectif scientifique de proposer un cadre de recherche pluridisciplinaire sur la conceptualisation socioécologique de la notion de planification spatiale ou territoriale dite « résiliente ». C'est en 1967, à la publication de la Loi dite « d'orientation foncière », que la notion de planification, initialement usitée par le champ économique, deviendra une notion juridique en Droit de l'urbanisme. Sa qualification spatiale ou territoriale sera introduite en 1983 à l'occasion de la loi dite « Defferre ». Évoquée en 1973 dans le cadre du programme d'action de la Communauté européenne en matière d'environnement, sa dimension environnementale sera consacrée en 1992 dans le texte fondateur de l'Agenda 21, au sommet international de Rio. Il y est fait mention du rôle déterminant des collectivités territoriales dans la mise en œuvre et la réussite de la planification dans une finalité de développement durable. Ce rôle sera notamment confirmé par la charte d'Aalborg et au sein du sommet mondial de Johannesburg avec l'émergence des agendas 21 locaux. Le caractère polysémique du concept de planification sous-tend qu'il s'agit bien plus d'une diversité de savoir-faire que de généralités théoriques. À cet égard, le dictionnaire de l'Académie française la définit comme une « action d'organiser selon un plan ». Dans sa dimension environnementale, elle favorise l'émergence, la mise en œuvre et la diffusion des savoir-faire qui privilégient l'opérationnalisation des préceptes du développement durable. Il est dès lors malaisé de la concevoir comme résiliente dans un contexte où les discours sur la durabilité ont plus que jamais été au centre des problèmes publics. L'engouement pour l'appréhension des problématiques environnementales sous l'angle des SES (Systèmes socioécologiques) offre l'opportunité d'interroger la pertinence du concept de résilience dans le cadre de la planification et plus spécialement spatiale. Le concept de résilience présente un caractère polysémique propice à de multiples formes d'appropriation. Les définitions de la résilience varient en fonction de deux approches : le *bouncing back*, qui consiste à la penser comme les capacités d'un système à se remettre en revenant à l'homéostasie ; le *bouncing forward*, qui interprète le concept comme les capacités d'un système à s'adapter en intégrant les opportunités liées à la perturbation. Ces dernières l'appréhendent en terme

Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

d'adaptation à des perturbations dans des contextes de vulnérabilités, aussi bien par la plasticité que par la flexibilité. Qu'est-ce que la planification spatiale résiliente ? Peut-on rendre résiliente la planification spatiale ? Comment prendre en compte la multiplicité des processus de résiliences dans la planification spatiale ? Ne serait-ce pas plutôt la résilience qui serait planifiable et non la planification qui serait résiliente ?

La diversité des acceptions disciplinaires de la résilience suggère d'appréhender le concept en tant qu'objet frontière flexible sans robustesse sémantique. L'écologie approche la résilience du point de vue des écosystèmes forestiers amazoniens par la mise en œuvre d'actions préventives à la dégradation du milieu et d'actions de restauration ou de réhabilitation des écosystèmes forestiers. Du point de vue de l'anthropologie, la mise en politique du concept traduit un moyen de faire l'économie d'une analyse de la complexité en diffusant une vision néolibérale de la place et du rôle de l'État et des pouvoirs publics, s'apparentant ainsi à un processus de décontextualisations sociales et temporelles des objets et situations. La persistance d'un vocabulaire propre à la physique dans les définitions de la résilience en sciences sociales traduit une approche systémique et mécanique de la société et de l'individu, dont l'une des conséquences visibles est la représentation ambiguë des personnes et de leurs communautés à la fois utilitariste, déterministe, essentialiste et idéalisée. Ce constat vient expliquer le caractère inopérant de la résilience dans des contextes de controverses socio-environnementales, aussi bien en matière d'élaboration de stratégies d'aménagement du territoire en Amazonie, que dans la construction de modèles successifs de développement dans les Outre-mer français. Ladite « planification spatiale résiliente » est un oxymore, alliant des dispositifs de maîtrise de l'espace par anticipation et contrôle, à des processus stochastiques de réorganisation sociale. Dès lors, l'étude des procédures préventives dans les sites d'exploitation minière ne donne pas sens à la planification dite « résiliente », car cette dernière est effective en situations post-crisis. En outre, elle a fait émerger des pratiques de résiliences planifiées. Ce glissement conceptuel de la planification dite « résiliente » aux résiliences dites « planifiées », trouve sa justification dans l'observation d'une polysémie dans les tentatives de mise en œuvre de résiliences anticipées. En Amazonie, les résiliences recherchées par les acteurs de la conservation, de l'urbanisation et de l'exploitation minière sont divergentes et susceptibles d'entretenir des conflits. Planifier la résilience suggère que les acteurs ont une connaissance empirique des conditions indispensables à leur réorganisation post-crise. Tout comme l'avait fait remarquer Paul Arnould pour le néologisme « biodiversité », la proposition de résiliences planifiées prétend qu'il y aurait une résilience « des uns et des autres ».

Objectifs stratégiques. L'école thématique Plastic correspond à deux axes prioritaires de développement respectivement formulés par l'InEE et l'InSHS : « soutenir l'activité des équipes de recherche, en facilitant la mobilité, les terrains prometteurs et les partenariats de haut niveau » ; « études aréales, approches comparées, études globales, transnationalisation ». En effet, le rapport de prospective du conseil scientifique de l'InSHS du CNRS d'octobre 2016 met en lumière la persistance de difficultés d'institutionnaliser le dialogue interdisciplinaire entre des organisations de recherche en SHS (Sciences humaines et sociales) et SVE (Sciences du vivant et de l'environnement). Il souligne par exemple que sur 34 groupements de recherche internationaux (GDRI) soutenus par l'InSHS entre 2013 et 2020, un seul bénéficie d'un appui conjoint de l'InEE. L'un des défis de la pratique de recherche interdisciplinaire au CNRS est de favoriser des espaces de dialogue interdisciplinaire entre le champ des SHS et celui des SVE, par la co-construction de thématiques de recherches qui répondent aux enjeux de l'internationalisation de la recherche française. Actuellement, la thématique des stratégies de planification s'apparente à un objet de recherche « hybride » qui mobilise différentes sciences, des techniques administratives et des politiques dans un processus itératif entre le fondamental et l'opérationnel, visant un développement équilibré des régions et l'organisation physique de l'espace. Du fait de l'importance des enjeux de la planification territoriale au regard de leur vulnérabilité exacerbée, les territoires français de l'Amazonie et de la Caraïbe sont porteurs d'une expérience inédite qui s'illustre notamment par la quantité de documents de planification qui tendent à normaliser l'aménagement et la gestion des territoires. Les observations réalisées dans la Caraïbe ont révélé que les États tentent de s'inscrire dans un régionalisme ouvert au croisement des échelles globales et locales d'intervention en matière d'action publique. Ces stratégies débouchent sur une double démarche aux résultats contrastés : d'un côté, une mise en discours du développement durable, appréhendé notamment à travers sa dimension environnementale, témoigne d'un changement de regard sur la région et de celle-ci sur elle-même ; de l'autre, une mise en politique du développement durable à travers des dispositifs à caractère transversal, se heurte à la complexité des structures, à la multiplicité des échelles d'intervention et de régulation ainsi qu'à la difficile appropriation desdits dispositifs par les populations locales. Au Brésil et en Guyane, les politiques traditionnelles de développement régional se sont fondées sur des stratégies particulières d'occupation des sols avec des résultats non optimaux. En effet, la multiplicité de risques socio-environnementaux et la récurrence de situations de crises limitent l'effectivité des politiques de développement. Outre ces constats, peu de productions scientifiques interrogent les relations entre les formes de savoirs dans le processus de fabrique de planification spatiale. Dans ce contexte, l'école thématique Plastic vise à répondre à la question suivante : comment promouvoir la construction de territoires résilients en Amazonie brésilienne en mobilisant des stratégies d'aménagement du territoire intégrant la complexité des processus interactifs entre les organisations sociales et les systèmes écologiques ?

Nous proposons de répondre à cette interrogation dans un ouvrage collectif croisant des regards pluridisciplinaires sur la résilience, aussi bien du point de vue de l'Amazonie que de la Caraïbe. Ce projet d'ouvrage viendra conclure quatre années de collaboration franco-brésilienne dans le cadre du CAPES-COFECUB IBIS. Le projet IBIS a pour objectif d'approfondir la coopération entre les chercheurs brésiliens et français en structurant les équipes en un réseau pluridisciplinaire, dédié à la

Plastic - Écoles thématiques 2019 – BILAN

formation d'experts capables de proposer des dispositifs de planification croisant des connaissances urbaines et agroenvironnementales. Pour ce faire, le projet s'appuie sur l'étude de cas emblématiques en Amazonie, à la lumière des expériences et de la technicité développée en France, et plus singulièrement en Guadeloupe, en Guyane et à la Martinique. Il résulte de la signature d'une convention entre l'Université fédérale du Pará (UFPA), le Centre universitaire de l'État du Pará (CESUPA), l'Université des Antilles (UA) et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), pour la constitution du réseau de recherche franco-brésilien JAMBU-RNP (Jonction AMazonian Biodiversity Units Research Networking Program). Ce réseau fait désormais partie de l'IRN-IRCAB (Institut de recherche en sciences sociales sur la biodiversité Caraïbe-Amériques). Officiellement créé en décembre 2019 par deux instituts du CNRS (InEE et InSHS), l'IRCAB prend ses distances avec toutes les formes d'hyper-disciplinarité au sein des sciences de l'environnement et de la biodiversité. Son ambition est de promouvoir des études comparées, résolument pluridisciplinaires, sur les modalités de construction des compromis sociopolitiques, sociotechniques ou socioculturels à travers les scènes et les arènes où se confrontent et se coordonnent les différentes visions de la biodiversité au sein de l'espace Caraïbe-Amériques. Pour ce faire, l'IRCAB envisage d'élargir et de renforcer ces partenariats avec des unités de recherche et des universités de la région (BEST Amazonie, Clinica de Direitos Humanos da Amazônia, Universidad de Costa Rica, Instituto de Ecología y Sistemática et Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad de Cuba), des Antilles et de la Guyane françaises (UMR Écologie des Forêts de Guyane, le Centre INRA Antilles-Guyane, l'USR Écologie, Évolution, Interactions des Systèmes Amazoniens) et de l'Hexagone (UMR 220 GRED), afin de structurer un circum-caraïbe à la croisée des Antilles, de l'Amazonie et l'Isthme centraméricain. Au total, l'École Thématique Plastic a permis de fédérer de multiples initiatives en matière de coopération scientifique Caraïbe-Amazone tout en pavant la voie pour la mise en place effective de l'IRCAB et en constituant un excellent espace de formation pour des étudiants brésiliens et français en doctorat.

Objectifs de formation. L'objectif pédagogique de l'École Thématique PLASTIC était de créer un espace de formation à la pratique de l'interdisciplinarité en mobilisant le thème des territoires miniers amazoniens, selon des grilles d'analyse empruntées aux sciences sociales, aux sciences de l'environnement, ainsi qu'aux sciences et techniques de l'information spatiale.

La RAG ou « Resilience Analysis Grid » d'Erik Hollnagel a été retenue comme principal support pédagogique. Elle propose quatre variables à mesurer pour évaluer les résiliences planifiées au sein d'organisations : la mesure des capacités de réponses des acteurs à un événement perturbateur ; la mesure des capacités des acteurs à surveiller les effets de la perturbation sur leur fonctionnement récurrent ; la mesure de la capacité d'apprentissage des acteurs ; la mesure de la capacité d'anticipation des acteurs. Les quatorze étudiants de l'UFPA (doctorants et post-graduation) ont mis en pratique la RAG dans l'évaluation des résiliences sur des sites d'exploitation minière, dans des villes minières, dans des espaces naturels protégés et au sein de communautés traditionnelles de régions minières. Ils ont acquis la capacité d'expertiser les résiliences et de les mettre au regard les uns des autres pour identifier leurs incompatibilités. En outre, si les participants chercheurs, enseignants chercheurs et chercheurs enseignants se sont prêtés à l'exercice de la pluridisciplinarité, la pratique interdisciplinaire s'est révélée dans les interactions entre les étudiants, notamment par les observations conjointes des terrains d'étude. Afin d'éviter cette tendance des uns et des autres à rapporter et à limiter le sujet de réflexion à leurs représentations disciplinaires, il semble opportun de structurer les Écoles Thématiques à partir des principes qui fondent les Observatoires Homme-Milieus : les notions d'objet focal et d'évènement fondateur.

DiSC

Dispositifs de suivi des changements

CONVENTION DE COLLABORATION SCIENTIFIQUE ENTRE
LE PARC NATUREL REGIONAL DE LA MARTINIQUE ET LE CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

RAPPORT SCIENTIFIQUE DU 1 JANVIER 2016 AU 31 DECEMBRE 2019



Rédigé par

Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX, *chercheur, CNRS*

Steven SON, *chercheur, UMR ECOFOG*

Thierry LESALES, *consultant, CIHENCE sarl*

Lise TUPIASSU, *chercheuse, UFGA/CESUPA*

Laurent LOUIS-JEAN, *conservateur, PNRM*

Avec la participation de

Thomas ALEXANDRINE, *gardien de l'environnement, PNRM*

Christophe AUGUSTE, *gardien de l'environnement, PNRM*

Alexis Georges TAYALAY, *naturaliste, AOMA*

Sébastien MOTREUIL, *ingénieur d'étude, UMR Biogéosciences*

Émilie LAGAHE, *ingénieure d'étude, EA AIHP-GEODE*

Jonathan PRIAM, *ingénieur d'étude, UMR LC2S*

Pascal VATBLE, *gardien de l'environnement, PNRM*

Yoann BELROSE, *gardien de l'environnement, PNRM*

En collaboration avec

Nadine VENUMIERE, *conservatrice, PNRM*



SOMMAIRE

1.	Objectifs, cadre conceptuel et fabrique des dispositifs	2
2.	État des lieux et dispositifs de recherche	5
3.	Mise en œuvre des DiSC.....	8
3.1	Une équipe en réseau	8
3.2	Retour d'expérience de la mise en œuvre des dispositifs.....	8
4.	Principaux résultats obtenus.....	12
4.1	AXE I. Production de connaissances sur la biologie.....	12
4.1.1	Condition corporelle du Moqueur gorge-blanche.....	12
4.1.2	Démographie	24
4.2	AXE II. Production de connaissances sur l'écologie.....	37
4.2.1	Alimentation.....	37
4.2.2	Nidification	42
4.3	AXE III. Production de connaissance sur l'ethnoécologie.....	47
4.3.1	Fréquentation.....	47
4.3.2	Comportements	50
4.3.3	Vocalises	54
4.4	AXE IV. Production de connaissance sur la socioécologie.....	55
4.4.1	État de l'art de la construction de savoirs	55
4.4.2	Construction d'un enjeu de conservation	59
5.	Limites méthodologiques.....	61
6.	Recommandations.....	63
7.	Bibliographie	64
8.	Table des illustrations.....	69

1. Objectifs, cadre conceptuel et fabrique des dispositifs

Dans le cadre de son plan de gestion 2014-2018 de la Réserve Naturelle Nationale de la presqu'île de la Caravelle (RNNC), le syndicat mixte du Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM) s'est fixé pour objectif de maintenir les populations d'oiseaux endémiques et remarquables qui fréquentent ce site. Les actions de conservation du Moqueur gorge-blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*) de Martinique et de son habitat sont déclinées en trois objectifs opérationnels : la connaissance des populations, la réduction du dérangement et la restauration des espaces d'alimentation et de reproduction.

Le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et la Direction de la Biodiversité et de l'Aménagement Durable du Territoire (DBADT) du PNRM collaborent à la mise en œuvre de dispositifs scientifiques fiables, efficaces, reproductibles et pérennes qui permettraient de fournir des données sur les variations inter et intra annuelles de l'état de la végétation, des usages et du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) dans la RNNC et sur la presqu'île de la Caravelle. Les résultats et les perspectives de recherche qui découlent de cette collaboration alimentent les travaux scientifiques d'un Réseau de recherche international (IRN) porté par le Laboratoire Caraïben de Sciences Sociales (LC2S) en partenariat avec les laboratoires GRED (Gouvernance Risque Environnement Développement) et ECOFOG (Écologie des Forêts de Guyane), ainsi que l'INRAE Antilles-Guyane (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), l'UFPA au Brésil (Universidade Federal do Pará) et l'Université du Costa Rica. L'IRN IRCAB est un Institut de recherche en sciences sociales sur la biodiversité dans la Caraïbe et les Amériques. Ce réseau se veut fondamentalement pluridisciplinaire en croisant des expertises dans les champs académiques de la conservation de la biodiversité, de l'étude des tensions socio-environnementales et de l'écologisation de l'action publique.

Dès lors, lesdits « dispositifs de recherche sur le suivi des variations inter et intra annuelles des changements socio-écologiques et de leurs implications sur la conservation d'un oiseau patrimonial, *Ramphocinclus brachyurus brachyurus* » arborent une triple dimension. Ils se veulent à la frontière des attentes du gestionnaire, des sciences académiques et des sciences participatives. De ce fait, il doit être en congruence avec le concept de « forum hybride » dans lequel des mondes aux préoccupations aussi différentes que complémentaires se rencontrent et se fécondent mutuellement en vue de produire de véritables changements de paradigmes.

L'Institut Écologie et Environnement du CNRS met en œuvre des outils spécifiques pour observer, expérimenter et modéliser le passé et le présent afin de comprendre et de concevoir des moyens de gestion et de remédiation des écosystèmes. Parmi ces dispositifs, nous pouvons citer les écotrons, les stations d'écologie expérimentale, les observatoires hommes-milieux, les bases de données, les conventions d'échange, les groupements de recherche internationaux, les laboratoires internationaux associés, les projets exploratoires, les projets internationaux de coopération scientifique, les réseaux thématiques pluridisciplinaires, les sites d'étude en écologie globale, les zones ateliers et l'Institut de Recherche en Sciences Sociales sur la biodiversité Caraïbes-Amériques (IRCAB).

Le Réseau de recherche international IRCAB porté par le LC2S s'appuie sur la légitimité acquise par ce dernier dans l'étude des processus de problématisation des rapports entre nature et culture – dans deux ensembles régionaux, la Caraïbe et les Amériques – à partir d'une approche résolument pluridisciplinaire. Approcher le changement des trajectoires de conservation selon des perspectives opérationnelles et réflexives est au cœur des activités développées par l'IRCAB.

Afin de répondre à cette ambition, le contrat de collaboration de recherche a pour objectif de fournir une méthode de suivi des variations inter et intra annuelle des changements socio-écologiques, mis en œuvre pour l'étude et le suivi de trois objets : la végétation, en termes d'habitat du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ; les usages, en termes de dérangement pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ; et les populations, en termes d'effectifs.

Les dispositifs doivent intégrer les contraintes suivantes :

- la prise en compte des protocoles de suivis scientifiques existants ;
- la conformité entre les méthodes de recueil de données et les possibilités des agents en charge de pérenniser les dispositifs ;
- le respect du bien-être des animaux en limitant dans le temps et dans l'espace les dérangements occasionnés pour les besoins de la recherche.

Le contrat de collaboration de recherche se structure en cinq phases :

- Un état des lieux des dispositifs de recherche mis en œuvre sur le site d'étude
- La conception de dispositifs de recherche efficaces
- La mise en œuvre des « dispositifs de recherche »
- Le recueil de données
- La finalisation

Les DiSC s'inscrivent pleinement dans la « recherche-action » : « il s'agit d'une démarche fondamentale dans les sciences de l'homme, qui naît de la rencontre entre une volonté de changement et une intuition de recherche » (Lewin 1947, in Lefrançois 1997). Lewin (1947) précise que « la recherche-action poursuit un objectif dual qui consiste à réussir un projet de changement délibéré, et ce faisant, faire avancer les connaissances fondamentales dans les sciences de l'homme. Toujours selon Lewin (1947), « la recherche-action s'appuie sur un travail conjoint entre toutes les personnes concernées et se développe au sein d'un cadre éthique négocié et accepté de tous ». Cette pratique de la recherche se structure en trois catégories : la recherche participative, la recherche collaborative et la recherche intervention. Dans le cadre des DiSC, ces différentes approches sont mobilisables selon la typologie des dispositifs envisagés. L'action participative considère que la recherche est un processus de création de savoirs, d'éducation, de développement de conscience et de mobilisation pour l'action. Les sujets qui s'inscrivent dans cette démarche ne sont plus des partenaires gestionnaires, mais deviennent des instruments au service de la production de savoirs académiques. La recherche collaborative désigne les différentes formes de partenariats qui impliquent la coopération entre acteurs sociaux, intervenants et chercheurs principalement. Lefrançois (1997) précise qu'il s'agit d'une « démarche d'investigation scientifique multi finalisée, impliquant une coopération étroite entre les personnes œuvrant dans le domaine de la recherche et les gestionnaires ». Dans ce contexte,

chaque acteur appuie les actions et les objectifs de chaque autre partenaire, sans se les approprier et sans forcément les intégrer à leur propre logique de gestion. Dans cette configuration, le chercheur est essentiellement engagé autour de son sujet et de ses propres objectifs de recherche. La recherche intervention implique un engagement direct du chercheur dans la construction concrète des réalités observées. Dans cette situation, le chercheur propose en plus une formalisation du changement poursuivi et conçoit des outils qui aident à l'installer conformément au modèle de gestion formalisé. Les recherches participatives et collaboratives ne suggèrent pas de formalisation du changement, car le chercheur part d'une situation initiale perçue par l'observation ou les représentations de données par les acteurs. Dans la recherche intervention, le chercheur participe et assume pleinement son action dans le changement et dans la construction d'une réalité dont il est le co-auteur. Il assume ses impacts et les biais que lui-même construit dans sa recherche. Le chercheur se confronte aux regards critiques des autres acteurs en acceptant la remise en question de ses méthodes, de ses hypothèses et même de la pertinence de ses objectifs. Il s'agit de situations dans lesquelles la science est en société en tenant compte de sa propre sociologie.

2. État des lieux et dispositifs de recherche

L'état des lieux des recherches mis en œuvre sur le site d'étude a permis de faire émerger deux principales catégories de dispositifs : ceux que nous qualifierons de « ponctuels », dont l'objectif est de répondre à une question particulière, et ceux qui peuvent être qualifiés de « récurrents » du fait de leur reproductibilité dans le temps.

Les dispositifs de recherche ponctuels sont des études dont l'objectif est de produire un rapport qui apporte une connaissance nouvelle sur l'un des trois objets précités en liaison avec l'espèce (végétation, usages et populations). Ce type de production comprend des articles scientifiques ainsi que des rapports techniques et académiques. Les thématiques traitées sont extrêmement variées : écologie comportementale, éthologie, écologie moléculaire, bioacoustique, chorologie, phylogéographie, synécologie, dérangements anthropiques, biologie des populations, prédation et compétition interspécifique. La variété des thèmes abordés illustre le potentiel offert par le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) dans la production de connaissances nouvelles. Néanmoins, la parcimonie des informations obtenues ne permet pas au gestionnaire d'envisager des actions concrètes de conservation comme la translocation de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) et le contrôle de certains prédateurs. Cela s'explique par les incertitudes qui demeurent dans les savoirs produits à cause d'échantillons peu représentatifs aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Les dispositifs de recherche récurrents sont des suivis qui alimentent des bases de données dans des intervalles de temps fixes dans certains cas et variables dans d'autres. Ce type de démarche comprend principalement des actions planifiées portées par le PNRM. Ce sont les travaux de suivi des populations de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) réalisés par des associations, les inventaires des placettes forestières permanentes et les données collectées par les compteurs de fréquentation de la RNNC. Indépendamment des actions initiées par le PNRM, d'autres outils d'acquisition de données ont été mobilisés individuellement par des bagueurs certifiés par le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris. Malgré les biais que suscite cette approche participative individualisée, elle offre l'opportunité de connaître l'évolution des captures et recaptures de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) depuis les années 1990. L'état des lieux des dispositifs de recherche mis en œuvre sur le site d'étude est actuellement achevé. Ce livrable est disponible sous la forme de dossier numérique contenant des fichiers bruts destinés à alimenter l'Observatoire Martiniquais de la Biodiversité (OMB). Cette base de données a fait l'objet d'une analyse exploratoire durant la deuxième année du contrat de collaboration. Les résultats de cette analyse ont alimenté les trois études.

L'ensemble de ces dispositifs traduit trois situations de production de savoirs à la RNNC. La première situation est celle de la production de savoirs écologiques d'usages basés sur l'expérience essentiellement portés par des militants, des naturalistes, des associatifs, des passionnés qui observent régulièrement la nature depuis plusieurs années. Leurs expériences (observations, analyses et avis) sont intégrées et prises en considération dans le cadre de réunions comme celles menées par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et par le Conseil Scientifique et Culturel du Parc Naturel Régional de la Martinique (CSCPNUM), mais aussi plus largement à l'occasion d'autres

formes de production de savoirs. La deuxième situation de production de savoirs à la RNNC peut-être formalisée comme étant institutionnelle. Elle correspond aux nombreuses et riches études commandées pour répondre aux besoins de connaissances du PNRM dans l'exercice de ses missions. Ces activités sont généralement sous la responsabilité scientifique d'associations, de bureaux d'étude et plus largement d'experts. Enfin, la troisième situation renvoie à la production de savoirs académiques : ce sont les connaissances qui sont reconnues par la communauté scientifique internationale (articles de revues classées, thèses, dispositifs de recherche institutionnalisés, ateliers, séminaires, colloques et autres manifestations scientifiques labellisées).

Les DiSC sont un espace de co-construction d'objectifs, d'hypothèses, de méthodes, d'analyses et d'organisation d'une recherche intervention commune, admise, voulue et intégrée à la gestion et à la recherche. L'éthique qui construit les dispositifs repose sur le principe que rien n'existe à priori pour les différents partis. Les visions des uns et des autres (chercheurs et gestionnaires) n'entretiennent pas de rapports de domination, mais sont accueillies, discutées, confrontées, testées et surtout respectées. Les seuls objets qui fédèrent initialement les participants sont les processus observés (le changement), l'objet (le Moqueur gorge-blanche) et le lieu (la RNNC et la presqu'île de la Caravelle). Les travaux d'élaboration et d'expérimentation de dispositifs de recherche réalisés ont permis l'émergence de quatre axes :

- le premier, biologique, centré sur l'observation des individus ;
- le deuxième, écologique, centré sur l'observation de la végétation ;
- le troisième, ethnoécologique, centré sur l'observation des comportements des personnes qui fréquentent la RNNC ;
- le quatrième, socioécologique, centré sur la construction de l'enjeu de conservation à partir d'un état de l'art de la construction des savoirs.

L'une des originalités des dispositifs tient du fait qu'ils induisent toujours un changement dont ils mesurent les impacts (installation de panneaux d'information, installation de pièges pour prédateurs, changements climatiques, etc.). L'autre originalité provient du fait que ces dispositifs font dialoguer des représentants des trois précédents registres épistémologiques de production de savoirs, pour co-construire des hypothèses, des questions et des méthodologies de recherche dans lesquelles les porteurs des différents registres se retrouvent.

Dans le cadre de la fabrique institutionnelle de dispositifs de suivi, les partenaires se sont accordés sur six dispositifs applicables sur quatre sites de la presqu'île de la Caravelle, Château Dubuc et Balata à l'intérieur de la RNNC et Morne Pavillon et Anse Spoutourne à l'extérieur de la RNNC (figure 1) :

- « Record » est un dispositif qui vise à suivre les changements de comportements du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) par l'observation de la vigilance et de l'effort de capture des individus ;
- « Canopy » vise à évaluer et à suivre les changements des couvertures forestières dans différentes placettes floristiques de l'écotopie du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ;
- « Killer » observe la régulation des prédateurs (rats, mangoustes, etc.) et leurs changements de comportement face aux outils d'élimination installés dans des écotopes du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ;

- « LandUse » est un dispositif visant à suivre la fréquentation et les comportements des visiteurs au sein des écotopes du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ;
- « Catching » consiste en l'organisation d'opérations de marquage et de prélèvements de tissu (plumes et/ou sang) du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) afin de mesurer les changements des variables biologiques suivantes : stress, condition corporelle, parasitisme, sex-ratio et effectifs ;
- « Breeding » est un suivi des changements dans la nidification (architecture des supports et taux d'échec) du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

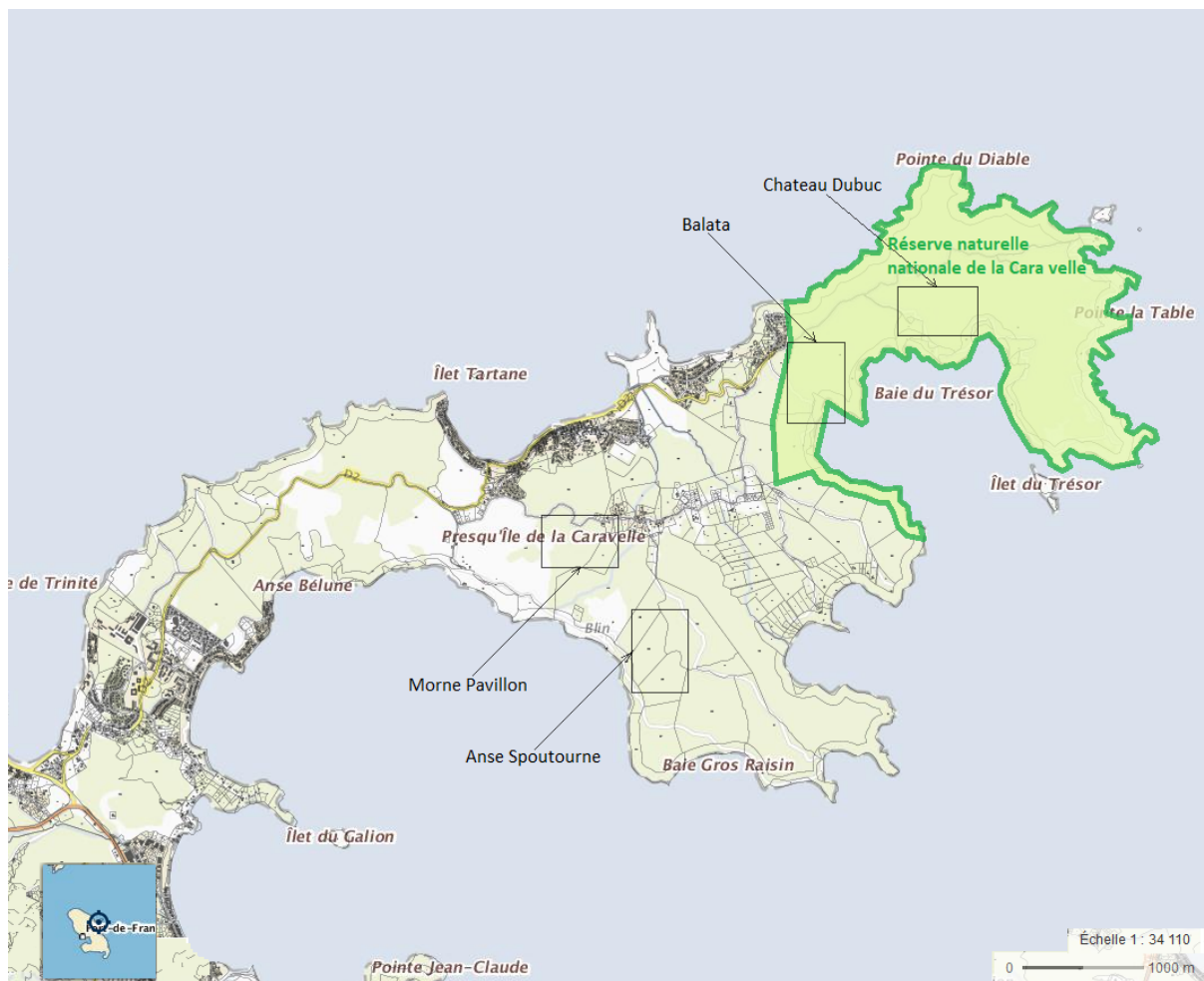


Figure 1. Sites d'application des dispositifs

3. Mise en œuvre des DiSC

Chaque dispositif a été mis en œuvre à partir d'une méthodologie expérimentale « essai-erreur » qui s'est avérée particulièrement chronophage avant l'obtention de procédures satisfaisantes par rapport aux attentes de la recherche et de la conservation. Le temps consacré aux campagnes de captures a été de 1164 heures réparties sur trois ans. Cela représente 388 heures par an, soit 33 heures en moyenne par mois. À ce temps consacré à la capture-marquage-recapture (CMR) s'ajoutent 525 heures d'observations comportementales, dont 390 heures d'observations directes, et 45 heures d'observations indirectes (enregistrements vidéo) sur trois ans. Cela représente en moyenne 175 heures par an, soit 15 heures par mois. L'évaluation des conditions alimentaires et de nidification du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) représente 180 heures de terrain sur deux ans, soit 8 heures par mois. En y ajoutant les 5 heures mensuelles consacrées à la mise en œuvre du dispositif « Canopy », le temps consacré à la collecte de données représente plus de 2000 heures de terrain, soit près d'une centaine de jours effectivement consacrés à l'observation du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) et de son habitat.

3.1 Une équipe en réseau

La première étape a consisté à formaliser un réseau de parties prenantes associant les coordinateurs du projet aux agents et aux experts concernés par la conservation du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Les membres de ce réseau sont Thomas Alexandrine (gardien de l'environnement responsable des activités terrain), Frank Cézilly (expert scientifique responsable du co-encadrement des missions scientifiques et pédagogiques d'un stagiaire en écologie comportementale), Jean-Raphaël Gros-Désormeaux (coordinateur du projet pour le CNRS), Emilie Lagahé (experte scientifique responsable technique de la cartographie), Thierry Lesales (expert naturaliste responsable de l'intégration des sciences participatives), Sébastien Motreuil (expert scientifique responsable technique des opérations de capture, de marquage et de prélèvements sanguins), Jennifer Mortensen (experte scientifique associée aux opérations de capture, de marquage et de prélèvements sanguins), Jonathan Priam (expert scientifique responsable de la bioacoustique), Georges Alexis Tayalay (expert ornithologue responsable logistique), Lise Tupiassu (experte dispositifs de politiques environnementales) et Nadine Vénumière (coordinatrice du projet pour le PNRM) qui a été ensuite remplacée par Laurent Louis-Jean (conservateur des Réserves Naturelles Nationales pour le PNRM). Ces mises en liens ont été concrétisées par plusieurs réunions au siège du PNRM, des prospections de terrain et de nombreux échanges directs ou indirects entre membres du réseau.

3.2 Retour d'expérience de la mise en œuvre des dispositifs

« Canopy » : à partir des résultats des premiers échanges, le groupe de travail a choisi de focaliser l'étude de la végétation sur la mise en œuvre d'un suivi de l'état de la biomasse végétale à partir de méthodes de photo-interprétation assistées par ordinateur. En effet, les travaux de suivi de la

végétation coordonnés par le PNRM sous la responsabilité scientifique de Michel Vennetier (INRAE ex. INRA) depuis 1990, permettent la collecte de données sur les espèces présentes, leur évolution morphologique, leur phytosociologie, leur abondance ainsi que leur densité. Les reproductibilités du protocole aussi bien dans le temps que dans l'espace, permettront de répondre aux questionnements relatifs à l'observation de changements du point de vue de la phytosociologie. Néanmoins, l'architecture de la végétation, reconnue pour son influence sur les oiseaux, n'est pas prise en compte dans le protocole d'inventaire de placettes permanentes. Or dès la fin des années 1990, Berthol signalait déjà un accroissement moyen important des indices de végétation calculés à partir des images satellites. Afin de considérer l'évolution de la structure spatiale de la biomasse, nous avons expérimenté deux sources de données : l'une in situ (la photographie) et l'autre ex-situ (l'image satellite). Le retour d'expérience du projet Caribsats nous a conduit à éliminer l'utilisation de l'image satellite. En effet, bien que les résolutions et les mises à jour s'avèrent de plus en plus performantes, les contraintes liées à la présence de nuages, aux problèmes de capteurs et à la complexité des traitements, limitent l'efficacité d'un dispositif basé sur ce type de ressource. Ainsi, nous avons fait le choix d'utiliser des prises de vue à partir de points d'observation situés notamment au centre de placettes caractéristiques de l'habitat (figure 2). Durant les tests, l'appareil photographique a été placé à 20 cm du sol, avec un objectif qui respecte un angle de 90° par rapport à la voûte céleste.



Figure 2. Exemple de prise de vue à partir du centre d'une placette écologique

« **LandUse** » : les réflexions relatives au suivi des usages nous ont conduits à choisir prioritairement le renforcement du dispositif existant en programmant d'installer un compteur et un piège vidéo sur le petit sentier de la RNNC, identifié comme l'un des sites de prédilection du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Les données collectées par ces deux instruments seront aussi complétées par une mobilisation planifiée des gardiens pour la détection d'unités fonctionnelles anormales ou exceptionnelles. La caractérisation des différentes catégories de ce type de comportement s'appuie principalement sur les données collectées par Thierry Lesales dans le cadre d'une étude éthologique. La question des seuils de dérangements sonores a été traitée dans le cadre des travaux de Katie Johnson.

« **Catching** » : la question qui a fortement mobilisé le groupe de travail reste celle de l'étude et du suivi des populations. Après analyse des données historiques, il s'est avéré que la méthode du suivi indirect par Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) ne permettait pas de détecter les éventuelles variations au sein des populations de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) dont l'effectif est particulièrement faible. Le groupe de travail a donc retenu le principe méthodologique de la capture avec marquage des individus et prélèvements sanguins. Le fait de coupler marquage et prélèvements sanguins permettra de répondre aux interrogations relatives à l'évolution des populations et l'état sanitaire (parasitologie) des individus. Afin de bénéficier d'une autorisation de capture et de prélèvements sanguins, nous avons obtenu une dérogation à la capture ou l'enlèvement de spécimens d'espèces animales protégées (figure 3). En collaboration avec l'association Caribaea initiative et le laboratoire Biogéoscience de l'Université de Bourgogne, nous avons retenu le principe de mobiliser un étudiant co-encadré par Frank Cézilly, Jean-Raphaël Gros-Désormeaux et Sébastien Motreuil sur les différentes tâches. Précisons que les membres du groupe de travail se sont entendus sur le principe de minimiser au maximum les pressions occasionnées par les sessions de capture.

« **Breeding** » : ce dispositif a permis de localiser et de comptabiliser les nids des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*), leur état et leur support.

« **Killer** » : ce dispositif a permis de constater la présence effective de quatre espèces problématiques (rats, mangoustes, manicoù et chats). Il a permis de tester l'efficacité des piégeages au moyen de pièges à gaz de type « A24 ». Ce type de technologie néo-zélandaise est peu contraignant en termes de temps « agent » (un à deux passages par mois contre deux passages par jour pour le système classique avec cage), plus hygiénique, facile d'utilisation et sans biocides. Un piston létal fonctionnant au CO₂ comprimé permet la mise à mort instantanée et sans souffrance des espèces cibles. Le piège se réarme automatiquement après chaque frappe et permet d'effectuer jusqu'à 24 éliminations successives par capsule de CO₂. Cette technique est actuellement privilégiée pour la dératisation et le contrôle des populations de mangoustes et de rats dans le cadre du projet LIFE BIODIV'OM.

« **Record** » : ce dispositif s'est focalisé sur l'observation des comportements de l'oiseau en situation de recherche alimentaire. Il a permis de mesurer la vigilance de moqueurs gorge-blanche selon leur plus ou moins grande proximité aux sentiers.

ARRETE :

ARTICLE 1

Messieurs Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX et Sébastien MOTREUIL ainsi que Madame Jennifer MORTENSEN sont autorisés, à des fins scientifiques et dans les conditions fixées par les articles 2 à 4 du présent arrêté,

- à CAPTURER-MARQUER-RELACHER des spécimens vivants de Moqueurs gorge-blanche (*Ramphocinclus brachyurus*) sur le territoire de la commune de La Trinité ;
- à PRELEVER-TRANSPORTER-DETENIR-UTILISER-DETRUIRE des échantillons de matériel biologique (sang, plumes) collectés sur des moqueurs à gorge-blanche.

ARTICLE 2

Les opérations s'inscrivent dans le cadre d'un programme de recherche coordonné par le Centre National de la Recherche Scientifique, l'Université des Antilles et le Parc Naturel régional de la Martinique. Avec l'appui de Madame MORTENSEN qui a travaillé sur Ste Lucie, l'objectif sera d'améliorer les connaissances sur les moqueurs à gorge-blanche de la presqu'île de la Caravelle (commune de La Trinité).

Grâce à des analyses génétiques, l'étude vise à démontrer que les oiseaux présents en Martinique appartiennent à une autre espèce que ceux de Ste Lucie. Dans le même temps, les scientifiques évalueront le degré de parasitisme des oiseaux capturés.

ARTICLE 3

Les oiseaux seront attirés par des sons pré-enregistrés puis ils seront capturés grâce à des filets japonais. Cette étape doit permettre de réaliser un prélèvement sanguin (50µl) pour réaliser les analyses génétiques prévues ultérieurement.

Des bagues pourront être apposées pour reconnaître les oiseaux déjà capturés.

En période de nidification, il conviendra de rester vigilant sur le possible dérangement des oiseaux. Si des signes de stress sont observés (abandon des œufs, fuites des oiseaux,...), y compris dans les autres populations d'oiseaux, l'opération devra être suspendue.

Lors des opérations de terrain, les trois scientifiques pourront être assistés de naturalistes locaux impliqués dans les programmes de suivi et de préservation de l'avifaune martiniquaise.

Le nombre de moqueurs à gorge-blanche pouvant être capturés n'est pas limité.

Les prélèvements biologiques pourront être transportés ou expédiés de la Martinique vers un autre département français ainsi que vers l'étranger.

ARTICLE 4

Les autorisations sont délivrées pour les années 2016 à 2019 inclus.

ARTICLE 5

Monsieur Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX rédigera un rapport annuel présentant les interventions effectuées (dates de mission, participants, lieu précis, ...), le nombre de

2/3

Figure 3. Extrait de dérogation

4. Principaux résultats obtenus

Les résultats suivants, obtenus grâce aux différents dispositifs, souhaitent éclairer le gestionnaire sur les trois principaux enjeux de connaissance pour la conservation du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) et de son habitat : la biologie (conditions corporelles et démoécologie), les dérangements (fréquentation humaine) et les écotopes (alimentation et reproduction). Nous avons jugé pertinent de compléter ces trois enjeux écologiques par une relecture socioécologique de la construction scientifico-naturaliste de l'enjeu de conservation du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

4.1 AXE I. Production de connaissances sur la biologie

4.1.1 Condition corporelle du Moqueur gorge-blanche

L'analyse de la condition corporelle des individus a été jugée par les gestionnaires et les chercheurs comme étant un compromis acceptable capable d'apporter des informations aussi bien sur les conditions physiologiques des individus que sur l'évolution des caractères morphologiques des populations. La condition corporelle pour les moqueurs gorge-blanche a été estimée par le calcul de l'indice de masse mise à l'échelle. Cet indice a été présenté comme un indicateur fiable de la quantité relative de réserves énergétiques (Peig et Green 2009, 2010). La condition corporelle peut-être définie comme le capital énergétique accumulé dans le corps résultant de la nutrition. Ainsi, il est supposé comme étant un indicateur de la santé et de la qualité d'un individu (Peig et Green 2009). Cet indice est supposé comme étant un bon prédicteur du fitness et les comparaisons entre habitats peuvent apporter d'importantes informations pour la gestion. Il autorise ainsi la comparaison entre les différents groupes d'individus définis par leur site de capture.

4.1.1.1 Résultats

Entre 1994 et 2005, 79 moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ont été capturés par l'Association ornithologique de la Martinique (AOMA), dont 41 à l'intérieur de la Réserve et 38 à Anse Spoutourne.

Leurs caractères morphologiques ont été comparés en fonction de l'année et/ou du site par une analyse de la variance (ANOVA) (tableau 1).

Tableau 1. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques de moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) mesurés par Tayalay *et al.* (1994 -2005). Les résultats significatifs sont en gras. *** correspond à une significativité ou $p < 5\%$. ** correspond à un niveau de significativité ou $p < 1\%$. * correspond à une significativité ou $p < 5\%$.

Caractère morphologique / Variable	F	d.d.l.	p
Masse			
Effet site	7,424	1	0,00826 **
Effet année	0,360	9	0,9498
Effet interaction site-année	1,006	10	0,40
Longueur du Tarse			
Effet site	5,106	1	0,0271*
Effet année	0,494	9	0,8734
Effet interaction site-année	0,9554	10	0,4899
Longueur du Bec			
Effet site	10,399	1	0,00195 **
Effet année	0,394	9	0,9338
Effet interaction site-année	1,395	10	0,202
Longueur de l'Aile			
Effet site	32,257	1	3,17 e⁻⁰⁷***

Effet année	2,7373	9	0,407
Effet interaction site-année	4,176	10	0,0001649 ***

L'ANOVA montre des différences significatives entre l'intérieur et l'extérieur de la Réserve pour l'ensemble des caractères étudiés. Néanmoins, il n'y a pas de différence significative d'une année à l'autre pour ces caractères mesurés de 1994 à 2005 (tableau 1).

Ainsi, l'effet site de ces caractères morphologiques a été analysé (figures 4, 5, 6 et 7).

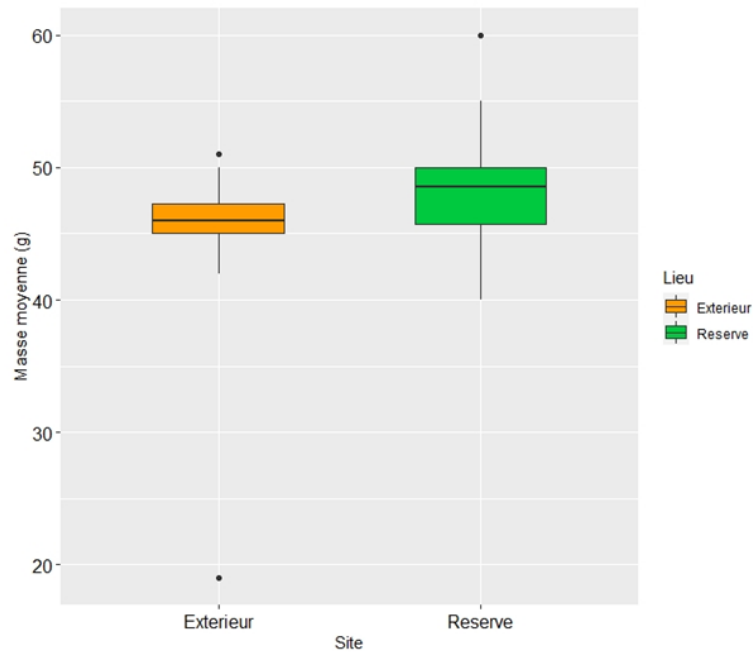


Figure 4. Masses moyennes (en g) mesurées pour les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005

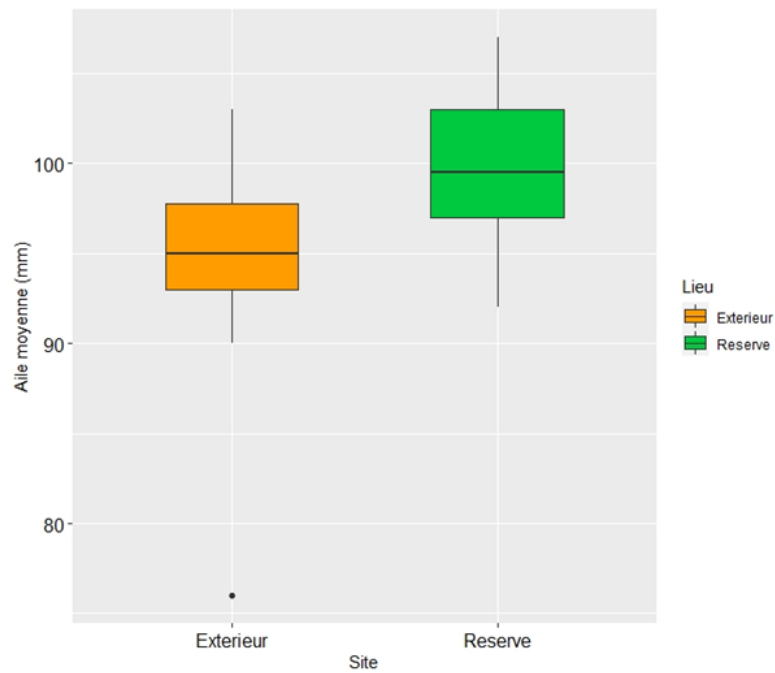


Figure 5. Mesures moyennes d'ailes (en mm) de moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005

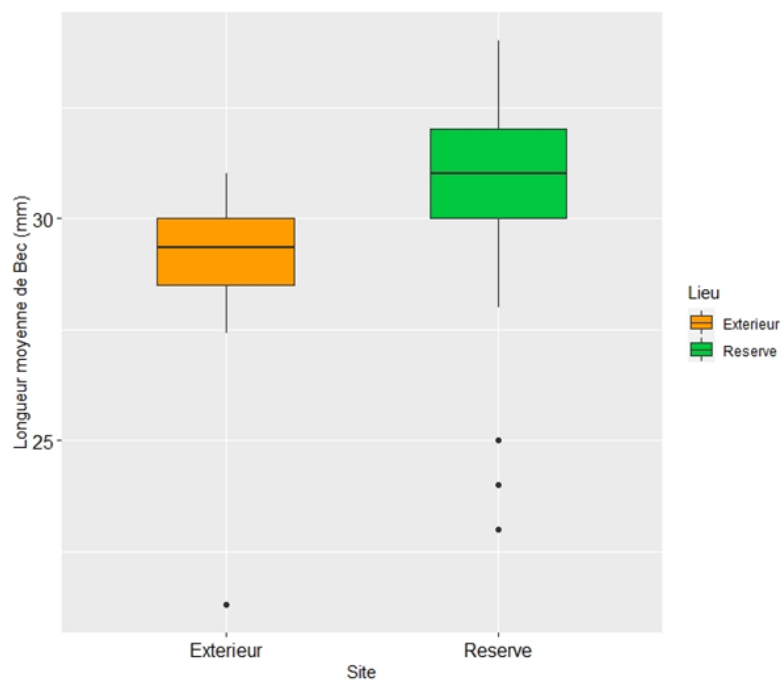


Figure 6. Mesures moyennes de longueur de bec (en mm) pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005.

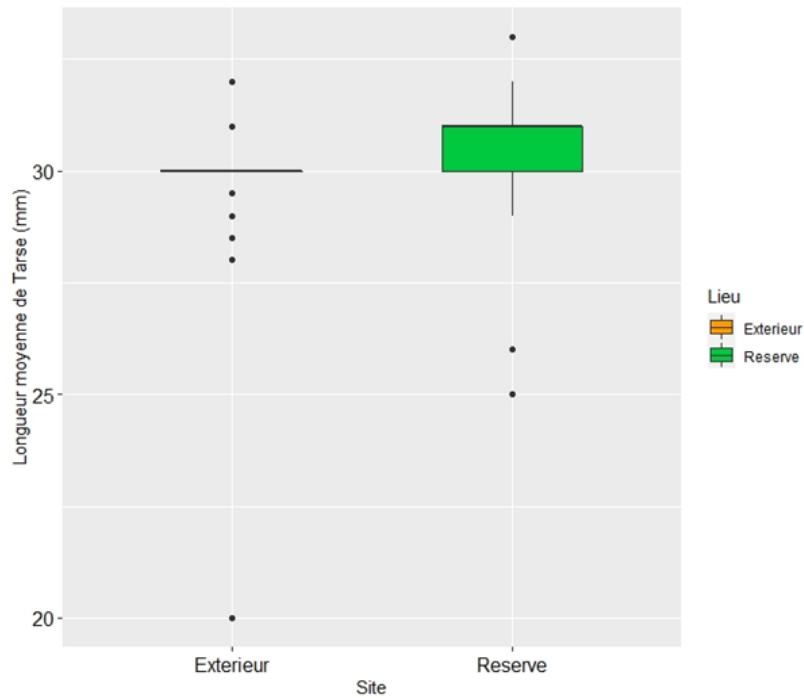


Figure 7. Mesures moyennes de longueurs de tarse (en mm) pour les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005.

Les individus à l'intérieur de la Réserve sont en moyenne plus grands et plus lourds que ceux se trouvant à l'extérieur (figures 4, 5, 6 et 7).

La comparaison des tailles d'ailes a été effectuée en fonction des années (figure 8).

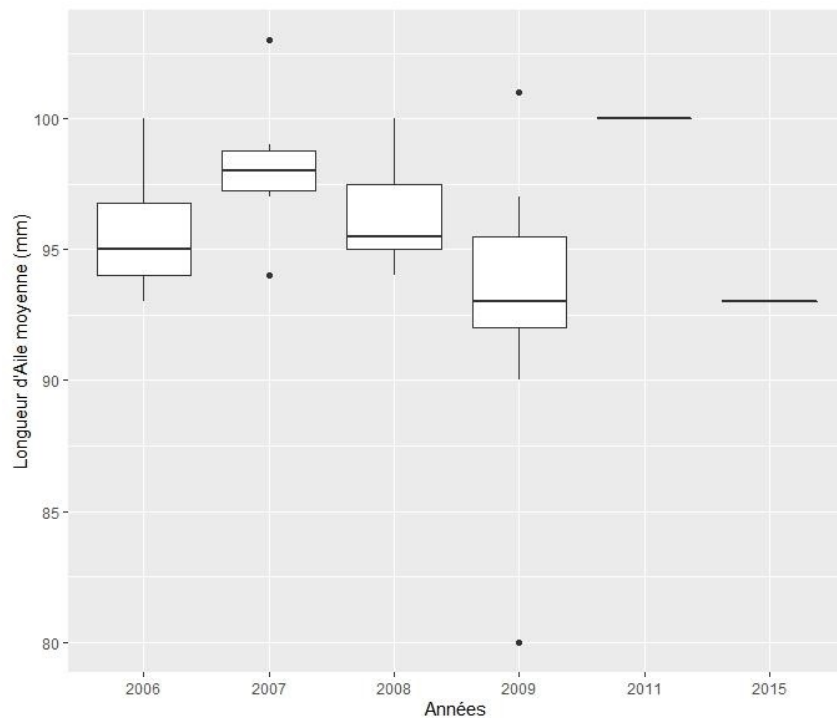


Figure 8. Longueurs d'ailes moyennes de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) représentées en fonction de l'année de mesure (2005-2016). Les longueurs d'ailes sont exprimées en millimètres.

A l'analyse des données, on observe qu'en moyenne, les tailles d'ailes mesurées en 2009 sont significativement plus petites que celles mesurées les autres années (figure 8).

Entre 2006 et 2015, 63 moqueurs gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) ont été capturés par Belfan et Condé au « lieu-dit » Anse Spoutourne.

Les caractères morphologiques ont de même été comparés en fonction de l'année (tableau 2).

Tableau 2. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques de Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) mesurés par Belfan et Condé (2006-2015).

Les résultats significatifs sont en gras* correspond à une significativité ou $p < 5\%$.

Caractère morphologique / Variable	F	d.d.l.	p
Masse			
Effet année	0,84	5 ; 37	0,5303
Longueur du tarse			
Effet année	0,1978	5 ; 37	0,9613
Longueur du bec			
Effet année	0,394	5 ; 37	0,9338
Longueur de l'aile			
Effet année	3,3652	5 ; 37	0,01323 *

L'analyse de la variance (ANOVA) ne montre pas de différences significatives pour les caractères considérés en fonction de l'année, à l'exception des mesures de taille d'ailes (tableau 2).

Entre 2016 et 2018, nous avons capturé 63 individus, dont 42 à la Réserve et 21 à Anse Spoutourne.

Leurs caractères morphologiques ont été également comparés en fonction de l'année et/ou du site par une ANOVA (tableau 3).

Tableau 3. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques des moqueurs gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) mesurés par Son *et al.* (2016-2018). Les résultats significatifs sont en gras.* correspond à une significativité ou $p < 5\%$.

Caractère morphologique / Variable	F	d.d.l.	p
Masse			
Effet site	6,1252	1	0,01617 *
Effet année	1,43	2	0,242
Effet interaction site-année	2,0244	3	0,1204
Longueur du Tarse			
Effet site	4,785	1	0,0326 *
Effet année	1,978	2	0,147
Effet interaction site-année	2,5703	3	0,06272
Longueur du Bec			
Effet site	187,35	1	<10⁻⁵
Effet année	85,065	2	<10⁻⁵

Effet interaction site-année	119,16	3	<10⁻⁵
Longueur de l'Aile			
Effet site	0,1067	1	0,7450
Effet année	1,8950	2	0,1594
Effet interaction site-année	1,2989	3	0,2833

L'ANOVA (tableau 3) montre des différences significatives entre l'intérieur et l'extérieur de la réserve pour l'ensemble des caractères étudiés, sauf pour les longueurs d'ailes. Des différences significatives sont aussi observées entre la longueur des becs des individus capturés au cours des différentes années. La différence est beaucoup plus significative pour l'année 2016 : les individus capturés avaient en moyenne des becs plus petits que les individus capturés au cours des autres années. L'ANOVA ne montre pas de différences significatives entre la longueur des ailes des individus capturés au cours des différentes années ($F_2 = 1,895$; $p=0,159$). Elle ne montre pas non plus de différences significatives entre la longueur des ailes des individus capturés dans la Réserve et à l'extérieur.

L'effet site des caractères morphologiques de ces individus a été analysé (figures 9, 10, 11 et 12).

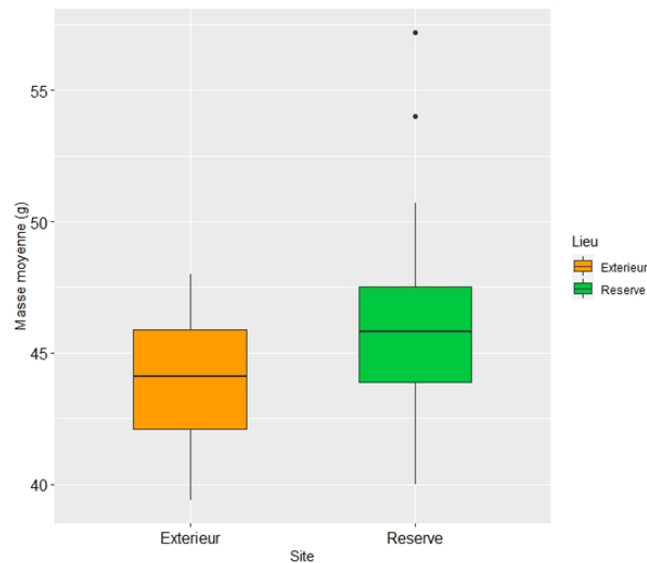


Figure 9. Masses moyennes (en g) mesurées pour des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.

L'ANOVA ne montre pas de différences significatives entre la masse des individus capturés au cours des différentes années étudiées ($F_2 = 1,43$; $p=0,248$). Elle met cependant en évidence des différences significatives entre les masses des individus capturés dans la Réserve et celles des individus capturés à Anse Spoutourne ($F_1 = 6,125$; $p=0,0162$). Les individus capturés dans la Réserve ont en moyenne une masse plus importante que ceux capturés à l'extérieur (figure 9).

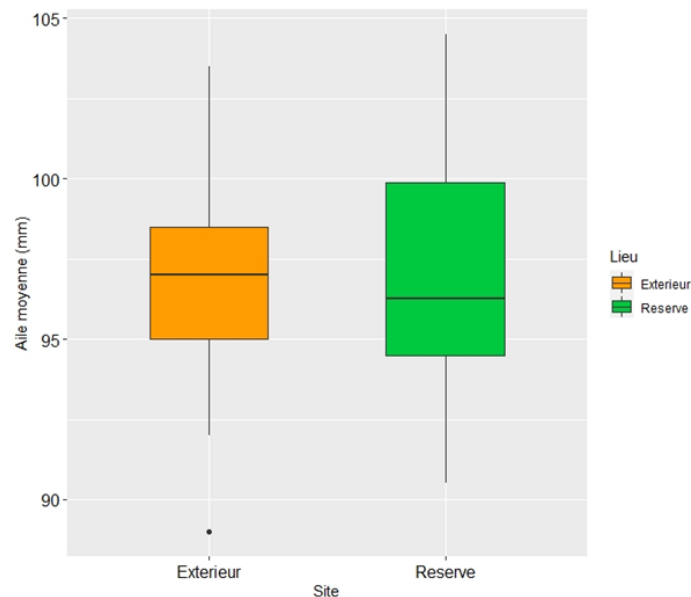


Figure 10. Longueurs moyennes d'ailes mesurées pour des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.

L'ANOVA ne montre pas non plus de différences significatives entre la longueur des ailes des individus capturés dans la Réserve et à l'extérieur ($F_2 = 1,895$; $p=0,159$).

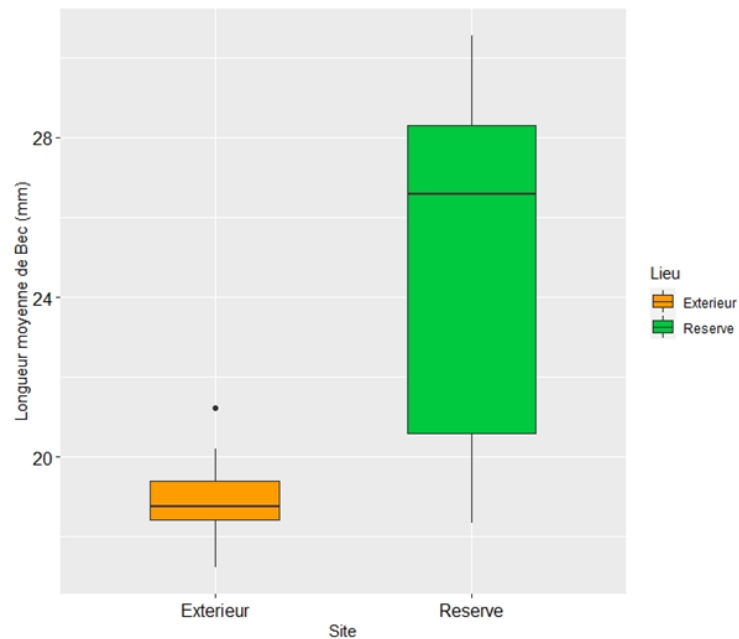


Figure 11. Longueurs moyennes de becs mesurées pour des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.

Dans la Réserve, les individus capturés ont des becs plus longs que ceux de l'extérieur de la Réserve (figure 11).

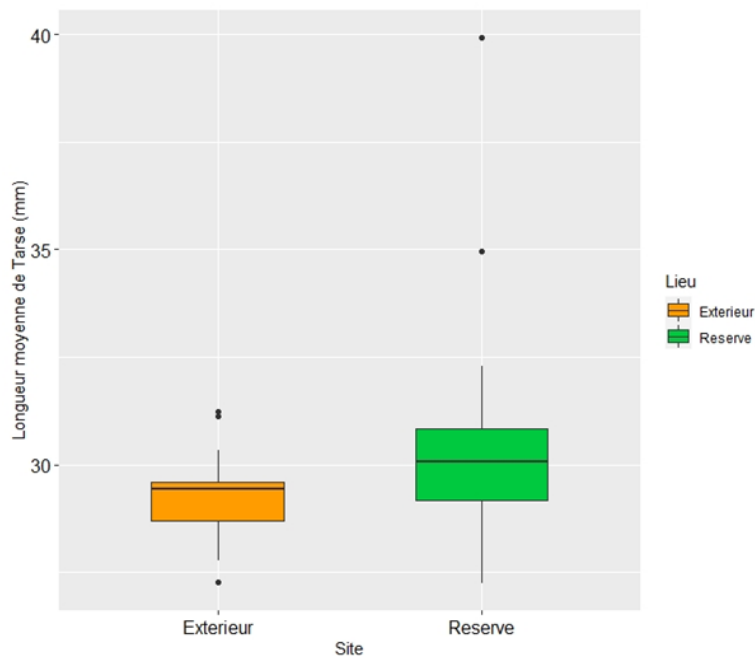


Figure 12. Longueurs moyennes de tarse (en mm) pour des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.

L'ANOVA montre qu'il y a des différences significatives entre la longueur du tarse des individus capturés dans la Réserve et à Anse Spoutourne ($F_1 = 4,785$; $p = 0,0326$). En effet, ces derniers présentent

en moyenne des longueurs de tarse plus grandes que ceux qui ont été capturés à l'extérieur de la Réserve (figure 12).

Les caractères morphologiques ont été comparés en fonction des jeux de données et/ou du site d'échantillonnage (tableau 4).

Tableau 4. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Les résultats significatifs sont en gras. *** correspond à une significativité ou $p < 5\%$. ** correspond à un niveau de significativité ou $p < 1\%$. * correspond à une significativité ou $p < 5\%$.

Caractère morphologique/ Variable	F	d.d.l.	p
Masse			
Effet Site	12,765	1	0,000456 ***
Effet Expérimentateur	3,841	2	0,023296 *
Effet interaction Site- Expérimentateur	0,225	1	0,635602
Longueur du Tarse			
Effet Site	12,1678	1	0,0006119 ***
Effet Expérimentateur	3,0464	2	0,0500008
Effet interaction Site- Expérimentateur	0,0835	1	0,7729984
Longueur du Bec			
Effet Site	67,287	1	4,434e⁻¹⁴ ***
Effet Expérimentateur	174,826	2	< 2,2e⁻¹⁶ ***
Effet interaction Site- Expérimentateur	29,983	1	1,458e⁻⁰⁷ ***
Longueur de l'Aile			
Effet Site	22,236	1	4,83.10⁻⁰⁶ ***
Effet Expérimentateur	3,777	2	0,0247 *
Effet interaction Site- Expérimentateur	13,017	1	0,0004 *

L'ANOVA montre des différences significatives entre les différents jeux de données pour l'ensemble des caractères étudiés à l'exception des longueurs de tarse qui n'évoluent qu'en fonction du site d'échantillonnage (tableau 4).

Les masses moyennes ont été étudiées en fonction des périodes de captures (figure 13).

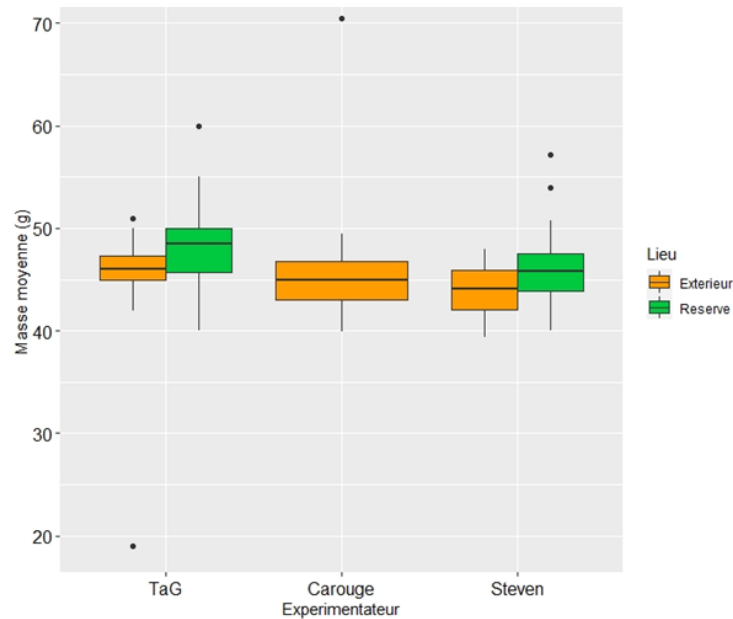


Figure 13. Représentation des masses moyennes mesurées chez des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) entre 1994 et 2018.

Ainsi, nous observons que les masses moyennes diminuent entre les différentes périodes considérées (figure 13).

Sur la période allant de 2016 à 2018, les 63 moqueurs gorge-blanche mesurés et marqués ont été sexés (tableau 5).

Tableau 5. Tailles d'échantillons, moyennes, écart-types et comparaisons de mesures en fonction des sexes pour des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) mesurés de 2016 à 2018.

Caractères	Mâles		Femelles		<i>d</i> de Cohen (95% CI)
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm sd$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm sd$	
Masse (g)	38	44,86 (3,33)	24	46,08 (3,19)	-0,38 (-0,99; 0,13)
Longueur de l'aile (mm)	39	97,37 (3,46)	24	96,23 (3,33)	0,34 (-0,17; 0,90)
Longueur de la Queue (mm)	39	92,01 (6,32)	24	93,96 (9,81)	-0,34 (-0,86; 0,24)
Longueur du Tarse (mm)	39	30,09 (2,02)	24	29,71 (1,07)	0,22 (-0,32; 0,58)
Épaisseur du Tarse (mm)	39	2,98 (0,30)	24	2,88 (0,37)	0,29 (-0,26; 0,81)
Longueur du Bec (mm)	39	23,01 (4,60)	24	23,23 (4,38)	-0,05 (-0,56; 0,46)
Hauteur du bec (mm)	39	5,97 (0,31)	24	5,98 (0,39)	-0,05 (-0,63; 0,51)

Les caractères morphologiques ont été analysés en fonction du sexe (tableau 6).

Tableau 6. Résultats de l'analyse multi-variée de la variance (MANOVA) sur les caractères morphologiques du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

Caractère morphologique/ Variable	Sum sq	Mean Sq	F	d.d.l.	p
Masse					
Effet sexe	22,01	22,015	2,0524	1	0,1572
Résidus	643,57	10,726		60	
Longueur de l'aile					
Effet sexe	16,54	16,537	1,4149	1	0,2389
Résidus	701,31	11,688		60	

Longueur de la queue					
Effet sexe	71,7	71,735	1,2228	1	0,2732
Résidus	3519,8	58,664		60	
Longueur du tarse					
Effet sexe	1,918	1,9184	0,5807	1	0,4490
Résidus	198,214	3,3036		60	
Épaisseur du tarse					
Effet sexe	0,0908	0,090842	0,8908	1	0,3498
Résidus	6,1185	0,101975		60	
Longueur du bec					
Effet sexe	0,13	0,1324	0,0065	1	0,9361
Résidus	1224,97	20,4162		60	
Hauteur du bec					
Effet sexe	0,0042	0,004227	0,0356	1	0,8511
Résidus	7,1325	0,118875		60	

L'analyse multivariée de la variance (MANOVA) ne montre pas de différences significatives entre les sexes pour l'ensemble des caractères étudiés (tableau 6).

La masse échelonnée a été comparée en fonction de l'expérimentateur et/ou du site d'échantillonnage (tableau 7).

Tableau 7. Résultats d'analyse de la variance sur l'indice de masse échelonnée pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

Indice de Masse échelonnée	F	d.d.l.	p
Effet site	0,4443	1	0,5059
Effet expérimentateur	2,0008	2	0,1383
Interaction effet site-expérimentateur	0,2744	1	0,6011

L'ANOVA des indices de masse échelonnée, a permis de mettre en évidence qu'il n'y a pas de différence significative pour la masse échelonnée, que ce soit en fonction du site d'échantillonnage ou en fonction de l'expérimentateur (tableau 7).

4.1.1.2 Discussion

Pour les caractères considérés, les analyses confirment qu'il n'y a pas de dimorphisme sexuel chez le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Or, les données recueillies par Vieillot en 1818 et Storer en 1989 précisent le sexe des individus capturés. Si un caractère dimorphique existe chez cette espèce, il se peut que nous ne l'ayons pas mesuré et dans ce cas d'autres études seraient nécessaires pour le déterminer. Au regard des résultats de nos analyses, nous considérons qu'il n'existe pas à ce jour de caractère dimorphique comme c'est le cas chez de nombreuses espèces d'oiseaux (Bercovitz *et al.* 1978, Price et Birch 1996, Dubiec et Zagalska-Neubauer 2006).

Néanmoins, du point de vue des caractères morphologiques, il existe des différences significatives selon le jeu de données traité. Tout d'abord, les tests statistiques réalisés sur les données de Tayalay *et al.* entre 1994 et 2005 dévoilent un effet « site » pour les différents traits considérés. Le caractère adaptatif des traits morphologiques chez les oiseaux a notamment été discuté par Charles Darwin (Lack et David 1983). On remarque qu'à l'intérieur de la RNNC, qui bénéficie d'un fort degré de protection

réglementaire, les individus présentent de plus grandes mesures qu'à Anse Spoutourne où l'Arrêté de protection de biotope (APB) est moins strict. Cependant, les analyses réalisées à partir du jeu de données de Son *et al.* entre 2016 et 2018 ne montrent pas de différence significative entre les indices de condition corporelle calculés pour l'intérieur et l'extérieur de la RNNC. Cela signifie que les ratios « masses » et « tarse » sont les mêmes pour les deux sites d'étude, ce qui traduit un état physiologique équivalent entre les individus quel que soit le lieu d'observation. Les résultats des données de Storer sont significativement différents de ceux de Son *et al.* En effet, l'analyse comparative révèle que les individus capturés entre 2016 et 2018 présentaient des ailes et des queues plus grandes que celles mesurées en 1989. Il est probable que la disponibilité en ressources soit plus importante actuellement qu'en 1989 et que ces ressources soient allouées dans certaines parties du corps (Diaz 1990). Chez les oiseaux en contexte insulaire, Clegg et Owens (2002) ont observé qu'en condition de grande abondance de ressources, certaines espèces présentaient des caractères morphologiques de plus grandes tailles qu'en plus faible abondance de ressource. Il est aussi probable que les individus mesurés en 1989 soient plus jeunes que ceux mesurés entre 2016 et 2018. Dans ce cas, la différence entre les caractères morphologiques révélée par les analyses serait due à des variances d'âges importantes (Wendeln et Becker 1999). N'ayant pas suffisamment d'informations sur le jeu de données de Storer, il n'est pas possible de confirmer l'hypothèse d'une variation morphologique temporelle. En effet, d'autres hypothèses peuvent expliquer ces différences morphologiques. Les ailes et la queue étant considérées comme les membres décisifs pour la fonction du vol (Swaddle *et al.* 1996), le changement de structure arbustive (Vennetier 2015) de la végétation pourrait aussi être une variable à l'origine de ces différences comme cela a été mis en évidence chez l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) pour lequel il a été démontré qu'un habitat encombré augmente les performances de vol (Swaddle *et al.* 1996). Plus encore, chez certaines espèces effectuant des parades, on observe que la performance de vol peut dépendre du sexe (Verspoor *et al.* 2007). Or, chez le Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*), l'une des activités de parades se matérialise par des courses poursuites entre individus (Gros-Désormeaux *et al.* 2014). Il est aussi probable que ces poursuites participent à une sélection morphologique des individus. Si tel est le cas, des différences morphologiques entre mâles et femelles devraient être significatives au niveau des ailes et de la queue. Nos données ne permettent pas de mettre en évidence de telles différences. De plus, ne disposant d'aucune information sur le sexe de l'individu poursuivi et du poursuivant, les hypothèses explicatives de mécanismes sous-jacents à une telle sélection restent encore à être explorées.

En revanche, l'ensemble des données recueillies entre 1994 et 2018 met en évidence une influence significative du site d'échantillonnage et de l'année sur les différents caractères morphologiques mesurés chez *R. b. brachyurus*. En milieu sauvage, des éléments de microévolution peuvent potentiellement être masqués par des fluctuations de l'environnement. À l'instar du cas d'une population de Gobemouches à collier (*Ficedula albicollis*) dont les traits continuent de diminuer alors que les composantes génétiques et phénotypiques sont sélectionnées de façon positive au cours de la reproduction, ce risque d'évolution cryptique masquée appuie la nécessité d'un suivi à long terme de la morphologie et de la génétique du Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) pour comprendre les potentielles variations morphologiques de l'espèce (Merilä *et al.* 2001). D'autres différences significatives sont à noter entre zones échantillonnées. Rappelons que les individus capturés dans la Réserve présentent des tarses plus grands que ceux à l'extérieur de la Réserve : la longueur du tarse est un bon indicateur de la croissance des oiseaux au moment de leur période juvénile (Grant 1971, Peig et Green 2009, Labocha et Hayes 2012). Les individus vivants dans la Réserve ont donc une meilleure croissance dans les stades juvéniles. Cela conduit à s'interroger sur la qualité des écotopes (Cheula *et al.* 2013). En 2001, Mangel et Stamps (2001) mettaient déjà en évidence que les taux de croissance étaient hautement dépendants de facteurs écologiques tels que le risque de prédation ou

la recherche de nourriture. Au stade juvénile, la recherche de nourriture et la survie chez le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) dépendent en majeure partie d'un autre facteur écologique crucial que sont les soins parentaux (Gros-Désormeaux *et al.* 2014). Or, les juvéniles sont nourris au sol par les adultes et ces derniers effectuent des cris d'alerte lors de la détection d'un prédateur à proximité, comportement permettant au juvénile de se camoufler dans la litière (Gros-Désormeaux *et al.* 2014). Ces observations comportementales sont en adéquation avec l'assertion de Mangel et Stamps (2001) selon laquelle la croissance dépend d'une multitude de facteurs écologiques et évolutifs. De plus, les trajectoires de croissance divergent pour des populations subissant des gradients de conditions écologiques différentes (Dmitriew 2011). Dès lors, il semble évident que l'identification des multiples causes de cette différence de croissance inter-sites requiert des études supplémentaires visant à l'évaluation à long terme ou à court terme de plusieurs facteurs écologiques (Werner et Anholt 1993).

4.1.2 Démographie

4.1.2.1 Résultats

De 2016 à 2018, 69 captures ont été réalisées avec un taux moyen de capture allant de zéro à quatre individus par jour. Le succès de capture estimé par an correspondant au nombre d'individus capturés par heure d'échantillonnage s'élève pour 2016, 2017 et 2018 respectivement à 0.058, 0.081 et 0.077 individu/heure. Cela signifie qu'en moyenne nous avons capturé un Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) toutes les 14 heures. Parmi les individus capturés, 48 provenaient de la RNNC et 21 ont été capturés à l'extérieur de la RNNC. Le sexage moléculaire, en utilisant des *markers*, a été effectué sur les 69 échantillons. Dans le cadre du génotypage, la fréquence allélique de six loci microsatellites a été analysée pour ces échantillons. Cependant, il semblerait après analyse des génotypes que l'on soit en présence de 63 génotypes différents. Six génotypes sont communs à deux échantillons. Les MG005, MG011, MG037, MG038, MG052 et MG053 correspondent respectivement aux MG048, MG030, MG045, MG041, MG055 et MG063. Notons que les individus MG052 et MG053 ont été recapturés avec des bagues métalliques différentes de leur correspondance génétique respective : MG055 et MG063. Si le génotypage suggère que ces quatre prélèvements de tissu correspondent à deux individus, la méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR) prouve qu'il s'agit en réalité de quatre individus différents. De plus, le génotypage montre que MG005, MG011, MG037, MG038 ont été capturés, marqués avec des bagues plastiques colorées en 2016, puis recapturés pour être de nouveau marqués avec des bagues métalliques en 2017. Précisons que ces individus ne portaient plus de marques colorées au moment de leur seconde capture en 2017. En 2016, neuf individus ont été recapturés dont sept recapturés une seule fois et deux individus recapturés deux fois. Un individu capturé en 2016 a été recapturé une fois en 2017. En 2018, un seul individu capturé a été recapturé une fois. Les individus marqués ont été observés à plusieurs reprises par des associations ornithologiques et par les gardiens de l'environnement. Notons enfin que parmi les individus capturés, l'individu MG032 est une recapture d'une capture réalisée par Belfan et Condé en 2008. En effet, l'individu possédait la marque Muséum Paris JA532387, nous renseignant qu'il avait été capturé le 24 février 2008 à 08h20.

Le tableau 8 montre le nombre de mâles et de femelles capturés sur les deux sites.

Tableau 8. Résultats du sexage moléculaire des 63 moqueurs gorge-blanche

	Nombre de mâles	Nombre de femelles
Intérieur RNNC	25	17
Extérieur RNNC	14	7

Il n'y a pas de différences entre les sex-ratios des deux échantillons (Fisher exact, Odd-ratio = 0,7389; $p = 0,7837$; IC95% = [0,2064; 2,4745]). Les deux échantillons ont été considérés comme une population pour les analyses statistiques. De manière générale, le sex-ratio n'est pas significativement différent de 1:1 (Binomial test : $P_{obs} = 0,6190$; $p = 0,0769$; IC_{95%} = [0,4879; 0,7385]).

La méthode consistant à estimer la taille de population à partir de modèles pour des populations fermées a été effectuée sur les huit modèles d'Otis proposés par le logiciel *Mark* (tableau 9).

Tableau 9. Estimation de la taille de population de Moqueur gorge-blanche (*R. b.brachyurus*) calculée à partir des différents modèles d'Otis *et al.* (1978).

Modèle	Estimation	Erreur standard	AIC	95%CI
M0	285	102	366.9269	(161 ; 592)
Mh	285	102	366.9269	(161 ; 592)
Mb	303	442	368.9336	(89 ; 941)
Mbh	303	442	368.9336	(89 ; 941)
Mtb	$1,7 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^7$	434.7249	(553 ; $6 \cdot 10^7$)
Mtbh	$9,5 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^6$	434.7255	(557 ; $1,8 \cdot 10^7$)
Mt	286	101	435.3265	(160 ; 588)
Mth	286	101	435.3265	(160 ; 588)

La comparaison des scores d'AIC (Critère d'Information d'Akaike) de ces modèles propose deux modèles que sont M0 et Mh. Ces modèles estiment la taille de population à 285 individus avec un intervalle de confiance allant de 161 à 592 individus (tableau 9).

Différentes analyses génétiques ont été réalisées à l'aide d'analyses factorielles des correspondances (AFC) (figures 14, 15 et 16).

Les génotypes ont ainsi été analysés.

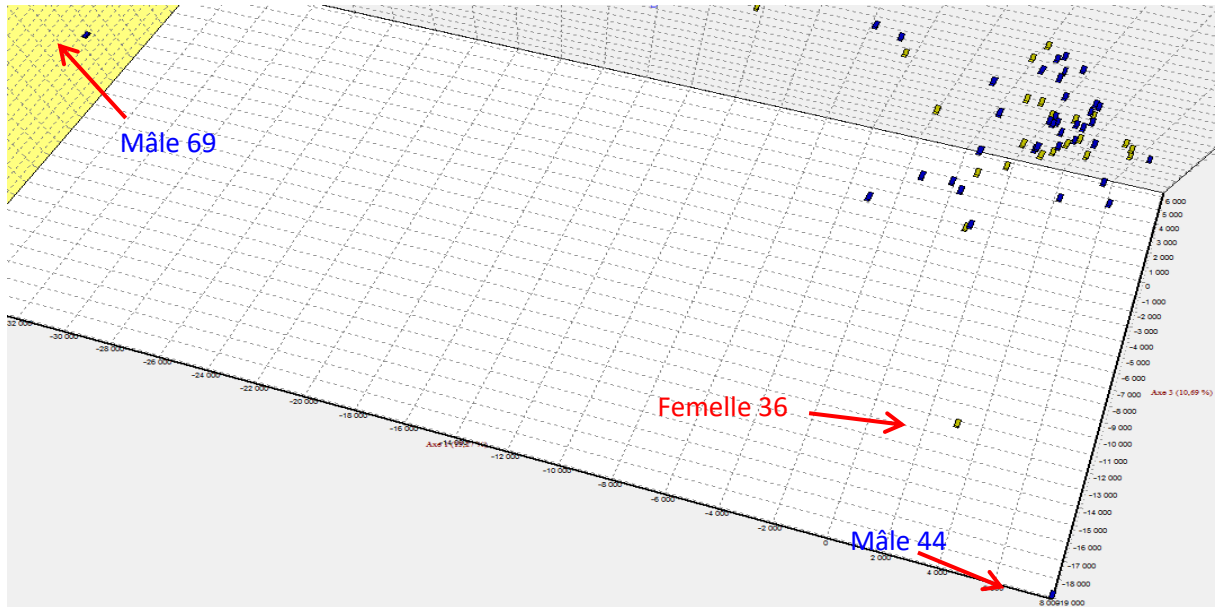


Figure 14. Graphique des individus de l'AFC représentant les 63 moqueurs capturés et présentant les mâles en bleu et les femelles en jaune.

L'AFC met en évidence que trois individus possèdent des génotypes rares dans la population. En effet, les individus 36 et 44 sont les seuls qui présentent un allèle 192 au locus TH15. L'individu 69 est le seul de la population capturée qui possède les allèles 178 et 182 au locus TH3 (figure 14).

Trois individus sont excentrés à cause de génotypes rares (Inertie des axes: 1 = 15,24%; 2 = 10,67%; 3 = 10,19%). Du fait de leurs particularités, ces individus ont été retirés des représentations suivantes de l'AFC (figure 15), car ils induisent une distorsion dans la représentation graphique qui pourrait biaiser l'interprétation (Kwak et Kim 2017).

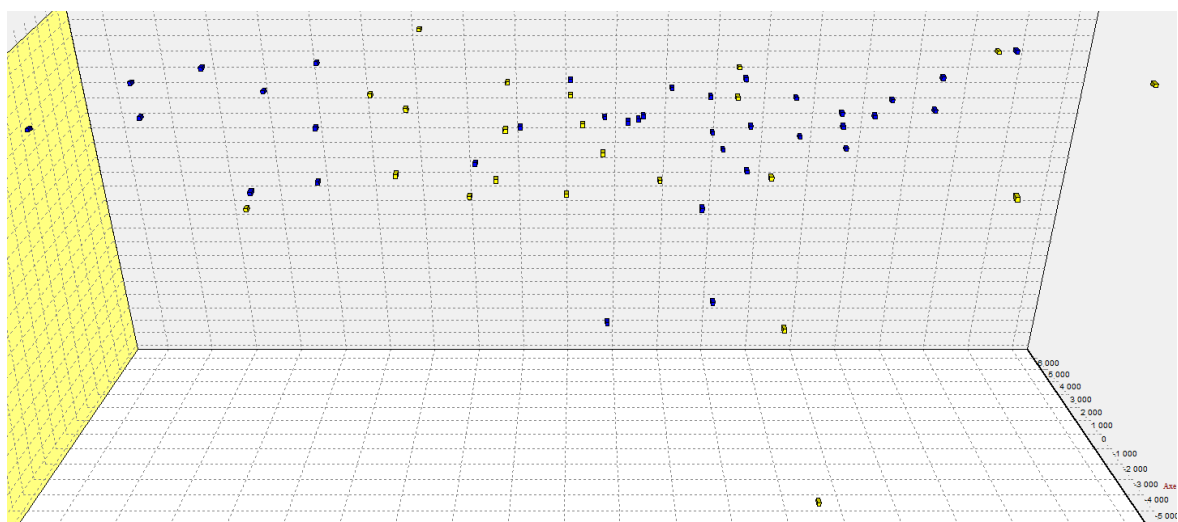


Figure 15. Graphique des individus de l'AFC sans les trois individus excentrés par leur génotype rare.

Ces données ont ensuite été analysées en fonction des localités de capture.

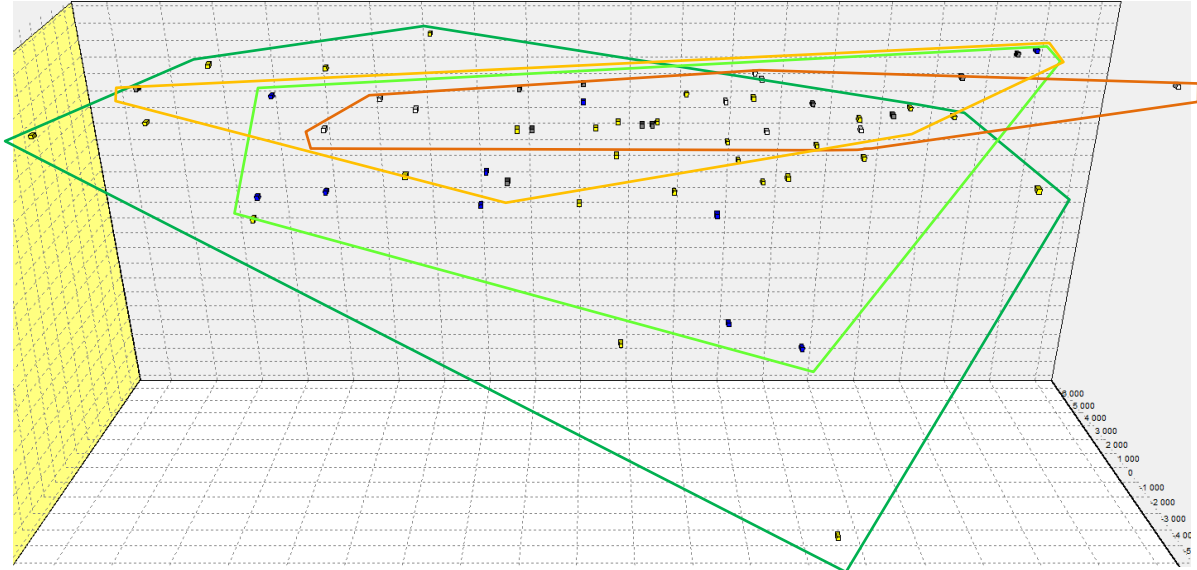


Figure 16. Graphique des individus de l'AFC distinguant les deux localités de capture de Château Dubuc (Château Dubuc = vert foncé, Balata = vert clair) et les deux localités de l'Anse Spoutourne (orange foncé = Anse Spoutourne, orange clair = Morne Pavillon).

L'analyse des mêmes données en fonction des localités de capture (figure 16) montre une grande similitude de l'ensemble le long de l'axe 1 (horizontal), le plus informatif (ici 14,42% de l'inertie totale), mais une différence perceptible sur l'axe 2 (vertical, 11,16%) et partiellement sur l'axe 3 (dans la profondeur du graphique 3D, 9,4%), étirant nettement les points des stations Château Dubuc vers le bas. Il n'y a pas de différences génétiques entre sites d'échantillonnage.

L'analyse factorielle de correspondances ne montre pas de structure génétique pour les données dont nous disposons (figure 16).

La structure génétique en fonction des sites a donc été étudiée.

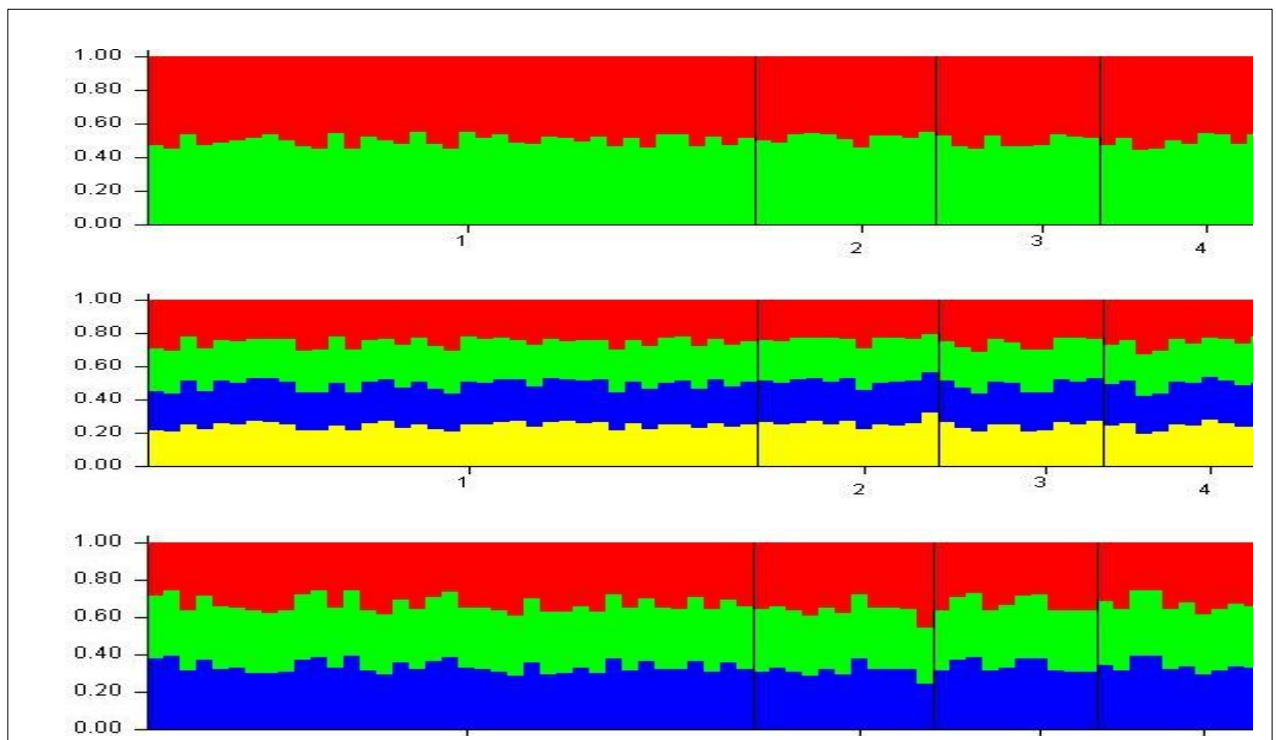


Figure 17. Résultat d'analyse d'assignation. Chaque groupe formé génétiquement est représenté par une couleur. En abscisses sont représentés les différents sites d'échantillonnage (1 = Château Dubuc; 2 = Balata; 3 = Anse Spoutourne; 4 = Morne Pavillon).

L'analyse d'assignation réalisée sur les individus en fonction des quatre sites d'échantillonnage ne montre aucune structure (figure 17). Nous ne pouvons affirmer l'origine génétique des individus pour un échantillon constitué d'un génotype à six loci. Les 4 sites d'échantillonnage appartiennent tous à la même population.

Une analyse de parenté a ainsi été effectuée.

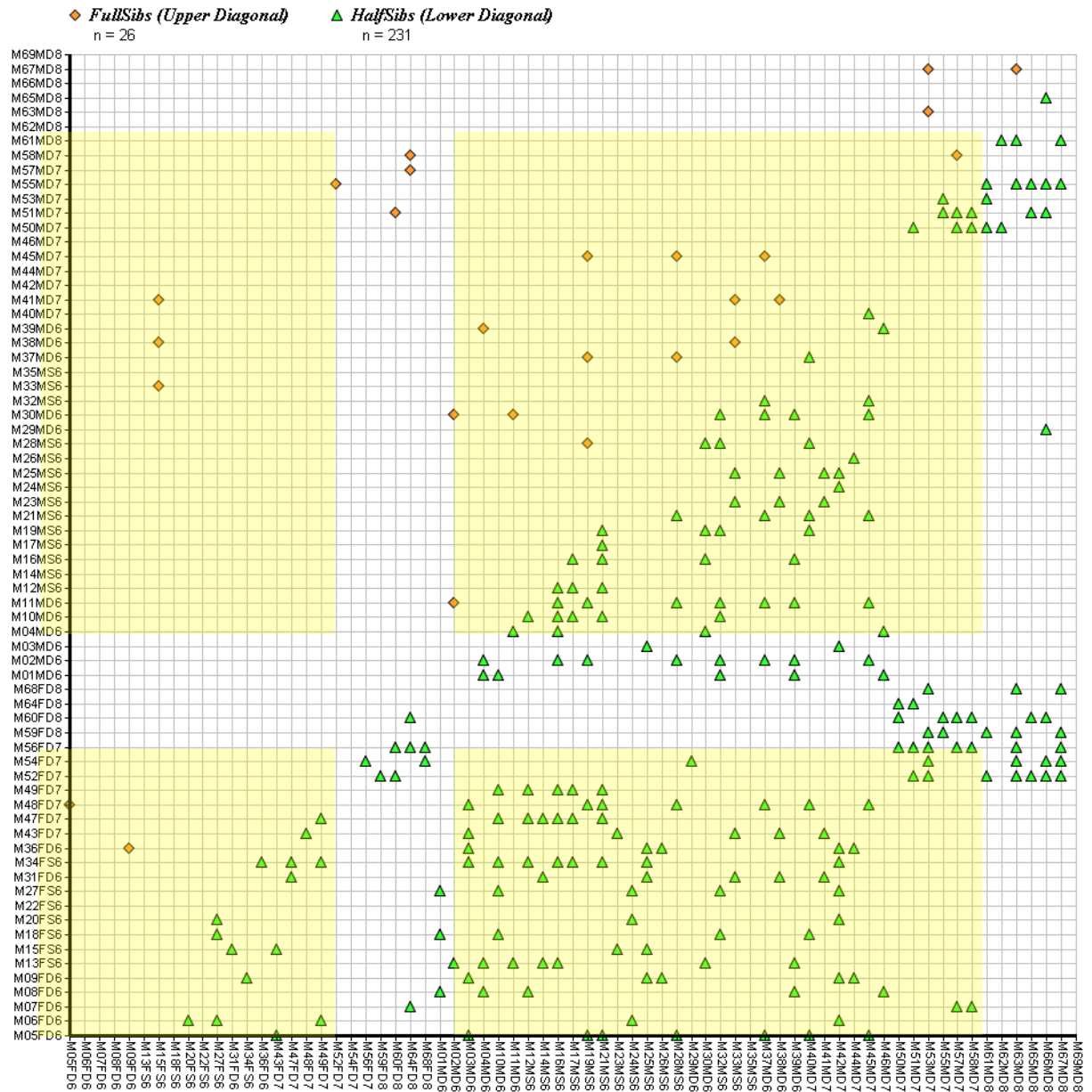


Figure 18. Résultats de l'analyse de parentage.

Les moqueurs sont séparés par sexe et désignés par leur numéro (M69) puis par leur sexe (M696M est un mâle) puis par les sites de capture (D = intérieur de la RNNC et S = extérieur de la RNNC) et l'année de capture. Sur ces résultats sont représentées deux informations. La première matérialisée par les losanges orange représente les liens de parenté du 1er degré (« Full sibs ») et la seconde matérialisée par des triangles verts représente les liens de parenté du 2nd degré (« Half sibs »). La zone jaune identifie des individus de la première famille considérée alors que ceux de la zone non colorée appartiennent à une deuxième famille.

L'analyse de parenté a mis en évidence des proximités génotypiques qui suggèrent deux « familles » du point de vue génétique (figure 18).

Dans ce graphique (figure 18), les individus sont rangés dans l'ordre de la matrice des génotypes en abscisse et en ordonnée : le tableau comprend donc 63 individus sur chaque axe, soit 3969 cellules. Chaque intersection correspond à la comparaison entre un individu en ordonnée et un individu en abscisse. Chaque intersection où on observe un losange orange correspondant à la détection d'individus génétiques liés au premier degré (*full sibs*) : ce lien génétique renvoie à la parenté « parent/enfant », « frère/frère », « sœur/sœur » ou « frère/sœur ». Les triangles verts correspondent à la détection d'individus génétiques liés au second degré (*half sibs*) : il s'agit dans ce cas d'une parenté « grands-parents/petits-enfants », « oncle/neveux », « oncle/nièce », « tante/neveux » et « tante/nièce ».

À partir du tableau de contingence (tableau 10), nous avons testé l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de différences en fonction du site d'échantillonnage. Pour ce faire, nous avons effectué le test du χ^2 de contingence dont les résultats sont les suivants :

$$\chi^2 = 4,5716; d.d.l. = 1; p = 0,03251$$

Tableau 10. Résultats de parentage pour les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) par localité de capture. « Full sibs » représente les apparentés du premier degré. « Half sibs » représente les apparentés du second degré. Les « Non sibs » ou individus non apparentés représentant moins de 1% de la population n'ont pas été indiqués.

Site	Localité	Full sibs	Half sibs
Intérieur de la R.N.N.C	Château Dubuc	28 (23%)	96 (77%)
	Balata	10 (21%)	38 (79%)
Extérieur de la R.N.N.C	Morne Pavillon	3 (6%)	45 (94%)
	Anse Spoutourne	5 (16%)	27 (84%)

Comme le $p < 0.05$, on rejette l'hypothèse nulle, et on accepte l'hypothèse alternative. Ces résultats mettent en évidence une différence significative de proportion d'apparentés en fonction du site d'échantillonnage : il y a bien plus de « Full sibs » à l'intérieur de la Réserve que de « Half sibs ».

Pour ce qui concerne l'analyse de la diversité génétique, 28 allèles ont été observés sur 6 loci dont 28 présents dans la Réserve et 20 présents dans la forêt couvrant Morne Pavillon et Anse Spoutourne. Dans la Réserve, le nombre moyen d'allèles par locus est de 4,67 allant de 2 (TH12) à 7 (WB2). À l'extérieur de la Réserve, le nombre moyen d'allèles par locus est de 3,33 allant de 2 (TH6, TH12) à 5 (WB2). La diversité génétique aux deux localités de la RNNC est légèrement supérieure à celle à l'extérieur de cette dernière (figure 17).

Nous avons testé les paramètres de diversité génétique et de panmixie en fonction des localités de capture.

Tableau 11. Paramètres de diversité génétique et de panmixie en fonction des localités de capture chez le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

N est la taille de l'échantillon. H_E est l'hétérozygotie attendue. H_{nb} est l'hétérozygotie de Nei. H_O est l'hétérozygotie observée. A est le nombre moyen d'allèles par locus. F_{IS} est l'indice de fixation. En ce qui concerne la significativité des F_{IS} : *** correspond à une valeur de $p < 2.10^{-4}$. ** correspond à une valeur de $p < 1.10^{-4}$.

Localité	N	H_E	H_{nb}	H_O	A	F_{IS}	Significativité
Intérieur Réserve	42	0,587	0,594	0,512	4,7	0,139	***
Extérieur Réserve	21	0,481	0,493	0,405	3,3	0,182	**
Presqu'île de la Caravelle	63	0,587	0,572	0,476	4,7	0,168	***

Pour la population globale de *R. b. brachyurus*, la valeur de l'indice de fixation F_{IS} global moyen par locus est de 0,168. Cela montre qu'il n'y a pas de panmixie au niveau de la Presqu'île de la Caravelle (tableau 11).

Pour la Réserve, des valeurs de F_{IS} global par locus allant de -0,238 (WB5) à 0,653 (TH6), montrent un F_{IS} moyen de 0,139 (tableau 19). Pour l'extérieur de la Réserve, des valeurs de F_{IS} global par locus allant de -0,068 (TH3) à 0,728 (TH15), montrent un F_{IS} moyen de 0,182 (tableau 11).

Les tailles efficaces ont ainsi été caractérisées.

Tableau 12. Estimation de la taille efficace sur échantillon simple pour la population du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

		Presqu'île de la Caravelle ($n = 63$)	
		Estimation	$IC_{95\%}$
Méthode du déséquilibre de liaison (LD)	Test paramétrique	43.9	22.3;117.3
	Jackknife des <i>loci</i>		19.96;154.8
Méthode d'excès d'hétérozygotes	Test paramétrique	$+\infty$	9.9; $+\infty$
	Jackknife des <i>loci</i>		-
Méthode de co-ascendance moléculaire	Test paramétrique	$+\infty$	-
	Jackknife des <i>loci</i>		$+\infty$

Les trois méthodes à échantillon unique révèlent des tailles efficaces contrastées (tableau 12).

En effet, lorsque l'on considère l'échantillon de 63 individus, nous obtenons des estimations de tailles efficaces moyennes entre une quarantaine et une cinquantaine d'individus pour la Presqu'île de la Caravelle. Cependant, les intervalles de confiance obtenus sont très variables selon la méthode utilisée. La méthode du déséquilibre de liaison propose une estimation de 43 individus avec un intervalle de confiance entre 22 et 117 individus obtenu grâce au test paramétrique et un intervalle de confiance entre 19 et 154 individus par la méthode de Jackknife.

D'autres méthodes ont donc été testées afin d'estimer la taille efficace.

Tableau 13. Estimation de la taille efficace sur deux échantillons temporels selon 3 comparaisons annuelles pour la population de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

		2016-2017		2016-2018		2017-2018	
		Estimation	IC95%	Estimation	IC95%	Estimation	IC95%
Estimateur de Nei et Tajima (1981)	Test paramétrique	142.8	8.8; +∞	64.8	10.1; +∞	-65	7.7; +∞
	Jacknife des <i>loci</i>		8.8; +∞		35;196.7		9.9; +∞
Estimateur de Pollack (1983)	Test paramétrique	-708.3	10.6; +∞	71.5	10.4; +∞	-49.7	8.4; +∞
	Jacknife des <i>loci</i>		13.2; +∞		37.4;254.6		15.1; +∞
Estimateur de Jorde et Ryman (2007)	Test paramétrique	-104.3	-46.4; +∞	34.3	16.1;59.3	-20	-9.4; +∞
	Jacknife des <i>loci</i>		33.9; +∞		19;188.7		-67; +∞

Parmi les autres méthodes testées, celles à échantillons diachroniques révèlent aussi des résultats très variables. Les estimations les plus fiables sont celles qui correspondent à deux années d'intervalle (tableau 13).

Les résultats obtenus pour cette période sont aussi variables selon la méthode employée. Au regard des résultats obtenus, les estimateurs les plus cohérents sont ceux de 2016-2018 qui sont de 64, de 71 et de 34 individus avec des intervalles extrêmement variables selon la méthode utilisée.

Estimons ainsi la taille efficace au sein de la population.

Tableau 14. Estimation de la taille efficace des moqueurs échantillonnés, considérés comme formant une seule population par le logiciel COLONY. La méthode de vraisemblance a été employée.

	Estimation	IC95%
Population panmictique	33	[21 ; 56]
Population non panmictique	24	[14 ; 45]

Les effectifs efficaces estimés par COLONY® sont inférieurs aux effectifs obtenus précédemment (tableau 14).

On observe des tailles efficaces d'une trentaine d'individus. Il s'agit du même ordre de grandeur que ce qui a été obtenu grâce aux méthodes précédentes.

4.1.2.2 Discussion

Les résultats de génotypages obtenus montrent que parmi les 69 moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) de Martinique capturés, 63 sont génétiquement différents les uns des autres. Cela met en évidence que la population minimale actuelle de moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) physiquement capturés est de 63 individus pour la Presqu'île de la Caravelle. Rappelons que les précédentes campagnes de capture ont dénombré 79 individus capturés et marqués en onze ans pour l'AOMA et 63 individus en dix ans pour l'association « Le Carouge » : cela correspond respectivement à 34 et 39 jours de capture, avec une moyenne de 3 jours par ans pour l'AOMA et 4 jours par ans pour le « Carouge ». Dans le cadre des campagnes réalisées entre 2016 et 2018, nous avons totalisé 43 jours de capture, soit une moyenne de 14 jours par an. La comparaison entre les nombres d'individus capturés et marqués par rapport aux pressions d'échantillonnage de chacun des trois opérateurs, conforte une tendance de capture allant de moins d'une centaine d'individus sur moins de 14 jours par an. Ces effectifs bruts d'individus confirment une importante augmentation du nombre de moqueurs gorge-blanche observés à la Presqu'île de la Caravelle depuis le recensement de deux moqueurs par Bond en 1966. Les données collectées ont permis d'utiliser 12 des 65 modèles de base proposés par le logiciel *Mark* (White et Burnham 1999).

Le choix du type de modèle testé a reposé sur l'hypothèse de population fermée au sens démographique (White 1982). Au sens géographique et génétique, une population est dite « fermée » lorsqu'il n'y a pas de migration, de naissance et/ou de décès durant la période d'échantillonnage. Temples *et al.* (2009), Mortensen et Reed (2016), Gros-Désormeaux *et al.* (2014) et DaCosta *et al.* (2019) apportent des informations qui confortent l'hypothèse d'une population fermée. Néanmoins, par curiosité nous avons aussi testé quatre modèles spécifiques aux populations ouvertes. Les estimations obtenues sont dix fois plus importantes que celles des populations fermées. Les estimations de taille de population qui nous apparaissent les plus pertinentes correspondent aux résultats des deux modèles M0 et Mh (Otis *et al.* 1978), ainsi que ceux obtenus à partir de la méthode CMR. Précisons que les estimations pour des populations fermées sont plus appropriées pour les études à court terme (White, 1982).

Les modèles d'Otis *et al.* (1978) estiment la taille de population vivant à la Presqu'île de la Caravelle à environ 285 individus avec une marge d'erreur située entre 152 et 592 individus. Les résultats obtenus à partir de la méthode de Khon *et al.*, (1999) estiment les effectifs à 447 individus avec un intervalle de confiance de 264 à 630 individus (Kohn *et al.* 1999, Luikart *et al.* 2010). Rappelons que la taille de population pour cette espèce avait été estimée entre 200 et 400 individus en 2007 (AOMA 2008) par extrapolation à partir de méthodes d'estimations d'abondance « Distance Sampling » (Buckland *et al.* 2004, 2008) et la surface des écotopes potentiels du Moqueur gorge-blanche (Gros-Désormeaux et Tayalay 2009, Cheula *et al.* 2010). Au regard de ces effectifs, nous aurions donc capturé près de 17% à 34.5% de la population totale estimée à cette période. Cela représente entre deux et trois dixièmes d'une espèce rare dont le maximum d'individus capturés en une année n'a jamais dépassé la vingtaine d'individus depuis 1994. La population totale de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) de la Martinique représenterait entre 5% et 25% de la population mondiale. En effet, Mortensen et Reed (2016) estiment la population totale de Moqueurs gorge-blanche à moins de 2000 individus. Ces résultats traduisent une situation critique pour la survie d'une espèce cumulant de

faibles tailles de populations et une aire de distribution géographique restreinte. L'enjeu de conservation du Moqueur gorge blanche (*R. b. brachyurus*) est d'autant plus renforcé par les conclusions de DaCosta *et al.* (2019) qui affirment qu'il y a autant de distance génétique entre la sous-espèce de Martinique et celle de Sainte-Lucie qu'il y en a entre celle de Martinique et une autre espèce de Mimidé. Ils suggèrent de considérer les deux sous-espèces comme deux espèces distinctes. Dans cette perspective, les effectifs de l'espèce de Martinique sont critiques et indiquent un risque d'extinction particulièrement significatif. Bien que cette deuxième estimation soit une information cruciale pour la stratégie de conservation, elle apporte aux gestionnaires une représentation biaisée qui sous-évalue le niveau critique de conservation de la sous-espèce à la Martinique. En effet, l'estimation de la taille efficace fournit des valeurs bien en dessous de l'estimation minimum de 152 individus. La taille efficace obtenue serait de l'ordre de moins de 100 individus. Cela reviendrait à estimer la proportion d'individus qui se reproduisent à moins d'un tiers de la population totale estimée. Ces résultats mettent en évidence que la diversité génétique de l'espèce est très faible. Ces résultats confortent l'état critique de conservation des populations de Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) sur la Presqu'île de la Caravelle.

Les analyses d'assignation montrent qu'il n'y aurait pas de structuration de la population de Moqueur gorge-blanc (*R.b. brachyurus*) à l'échelle de l'ensemble de la Presqu'île de la Caravelle. Les analyses ne mettent pas en évidence de différence significative pour la diversité génétique en fonction des sites d'échantillonnage. Les indices de différenciation (F_{ST}) testés pour les 63 individus montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre l'intérieur et l'extérieur de la Réserve ($F_{ST}=0,012$; $p < 2.10^{-4}$). De plus, les indices de fixation (F_{IS}) indiquent un déficit en hétérozygotes. En effet, 18,1% des hétérozygotes attendus sous l'hypothèse de panmixie sont absents. Le déficit en hétérozygotes est cohérent avec la littérature scientifique montrant une petite population et un « bottleneck » ancien pour la population de Moqueur gorge-blanc (Pinchon 1976, Lesales *et al.* 2012). Enfin, ces résultats répondent négativement à l'hypothèse théorique de présence de métapopulation au sens de Levins (Gilpin 2012). En outre, les analyses révèlent l'existence de deux familles. La part d'individus apparentés au premier degré est plus importante dans la zone « Château Dubuc » qu'aux autres localités de la Presqu'île. On peut alors suggérer que des individus présents au « Châteaux Dubuc » pourraient présenter des ressemblances alléliques plus élevées au niveau de certains « loci » qu'aux autres sites d'échantillonnage. Ce constat conduit à s'interroger sur les systèmes de reproduction et plus singulièrement sur l'hypothèse de couples reproducteurs. Plus encore, en analysant les lieux de capture des individus des deux groupes, il semblerait que leur répartition soit homogène en dehors de quelques rares exceptions comme les trois individus isolés. Ce qui génère de nouvelles interrogations pour une espèce dont la durée de vie minimale constatée est de 8 ans.

Le mode de reproduction du Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) de Martinique est actuellement très mal connu. Chez celui de Sainte-Lucie, beaucoup plus étudié, il a été démontré qu'il pratique une reproduction communautaire facultative : « *facultative communal breeding* » (Temple *et al.* 2009). Cela signifie qu'il aurait des unités de reproduction monogames qui sont aidées par des individus auxiliaires, nommés « helpers », durant la reproduction. Ces couples sont généralement des adultes âgés d'au moins deux ans qui la plupart du temps se font aider par des jeunes (de précédentes reproductions) ou des apparentés. L'aide est donnée soit de façon indirecte sous la forme de

surveillance des prédateurs ou directement en aidant aux tâches parentales (Temple *et al.* 2009). Le régime d'appariement de l'espèce de Sainte-Lucie semble se conformer à une monogamie sociale et génétique, avec un très faible taux de paternité hors couple, soit 7,5% sur un échantillon de 67 poussins issus de 40 nids différents et 30 unités de reproduction différentes (Temple *et al.* 2009). Ces conclusions ne sont pas vérifiables pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) de Martinique à cause d'un faible taux de recaptures visuelles qui ne nous permet pas d'identifier des couples ou plus largement des unités de reproduction. Le sex-ratio tertiaire résultant du traitement des données traduit un état d'équilibre : il y aurait autant de femelles que de mâles. Plusieurs interprétations peuvent être proposées au regard de ces résultats. Premièrement, les campagnes de captures ont été mises en œuvre avant le début de la période de reproduction pour éviter tout biais de capture lié à une activité plus importante de l'un des deux sexes. Il est possible que nous ayons capturé autant de mâles que de femelles, car en période précédant la reproduction, le degré d'activité des deux sexes doit probablement être équivalent. Bien qu'un sex-ratio équilibré soit observé fréquemment chez les vertébrés (McIlhenny 1940), cette norme a tendance à être contestée dans la littérature scientifique relative à l'étude des oiseaux (Donald 2007). Dans le cas du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) de Martinique, le sex-ratio équilibré pourrait signifier un système de reproduction particulier. Si le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) de Martinique effectue réellement de la reproduction coopérative comme son homologue de Sainte-Lucie, le fait qu'il y ait autant de femelles que de mâles est un aspect positif. En effet, chez certaines espèces, l'un des deux sexes étant plus rare que l'autre cela a pour conséquence de diminuer le nombre potentiel de couples (monogames, polygames, polyandre et polygynandre) pouvant se reproduire. Dans les études en écologie et évolution, le sex-ratio est pris en compte dans l'étude des systèmes de reproduction, dans la sélection sexuelle, dans les soins parentaux, dans les comportements individuels, dans les stratégies de dispersion des espèces étudiées (Clutton-Brock et Parker 1992, Kvarnemo et Ahnesjö 1996, Le Galliard *et al.* 2005, Gerber 2006, Kokko *et al.* 2006, Marr *et al.* 2006).

Dès lors, ces aspects mal connus pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) gagneraient à être étudiés dans le cadre de la conservation de l'espèce. En tant qu'espèce rare à forte valeur patrimoniale, la gestion du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) à l'échelle de différentes populations apparaît comme un enjeu en matière de conservation pour le PNRM. La mise en évidence de l'existence d'une seule et unique population est une information essentielle dans le cadre de la conception des plans de gestion de la RNNC. Néanmoins, la nécessité d'une connaissance approfondie de la démographie et des systèmes de reproduction de l'espèce, ainsi que la mise à jour des connaissances actuelles, sont d'importance capitale pour une gestion et une conservation durables de cette espèce. En effet, les estimatifs populationnels mettent en évidence le caractère hautement vulnérable de la population vivant à la Presqu'île de la Caravelle. Ce constat est appuyé par les indices de différenciation (F_{IS}) qui traduisent un déficit en hétérozygotes. Les causes de ces écarts sont encore inconnues pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) mais ils pourraient s'expliquer par de hauts niveaux de consanguinité dans la population. Soulignons que pour cette espèce avec une faible taille de population et une faible répartition démographique, le risque d'extinction pourrait être accentué par la dépression de consanguinité. Dans le cadre d'actions visant à favoriser la conservation du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) par la facilitation à des sites de reproduction favorables ou par la relocalisation d'individus, nous recommandons de coupler les actions de gestion à

l'acquisition d'information génétique. Les méthodes d'échantillonnage (CMR), les méthodes génétiques et les méthodes d'analyses statistiques sont alors nécessaires à toute action de conservation menée pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). En effet, dans le but de préserver la diversité génétique au sein des populations de la Presqu'île de la Caravelle, la connaissance des groupes génétiques pourrait être décisive dans le choix des actions à mener. En outre, au regard de l'état critique d'une population d'une sous-espèce appelée à être élevée au rang d'espèce, il est impératif que les méthodes de prélèvements de tissus soient les moins invasives possibles, aussi bien dans leur organisation temporelle que dans leur modalité technique de mise en œuvre.

4.2 AXE II. Production de connaissances sur l'écologie

4.2.1 Alimentation

4.2.1.1 Résultats

Entre 2016 et 2018, 54 enregistrements vidéo correspondant à autant de localisations GPS, d'observations individualisées de recherche d'approvisionnement ont été réalisés.

Tableau 15. Résultats des tests de Mantel réalisés sur plusieurs paramètres pour les années 2016, 2017 et 2018. Ces calculs ont été réalisés sur 10000 répliques.

Paramètres	2016		2017		2018	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Distance entre les taux de vigilance (rangs)	0.1295	0.0695	0.0937	0.1298	0.0958	0.1844
Taux de vigilance (données)	0.0078	0.3784	0.1783	0.0763	-0.1194	0.7007
Distance entre les taux de grattage (rang)	0.1295	0.0625	0.0931	0.1279	0.0958	0.1826
Taux de grattage (données)	0.0315	0.2404	-0.0105	0.3740	-0.1591	0.8454
Distances entre les taux de prédation (rang)	0.1295	0.0688	0.0931	0.1255	0.0958	0.1844
Taux de prédation (données)	0.0025	0.3988	-0.0038	0.3344	-0.0983	0.4878
Distance entre les taux d'autres comportements (rangs)	0.1295	0.0672	0.0931	0.1280	0.0958	0.1815
Taux d'autres comportements (données)	0.1047	0.0600	0.0567	0.2448	-0.2081	0.9508

Pour chaque année, sur l'ensemble des comportements étudiés, les tests de Mantel réalisés entre la matrice des distances géographiques et la matrice des distances biologiques n'étaient pas significatifs (tableau 15), mettant ainsi en évidence que 18 enregistrements en 2016, 19 enregistrements en 2017 et 17 enregistrements en 2018 pouvaient être considérés comme des données indépendantes.

Les variables comportementales ont été analysées en fonction de l'année.

Tableau 16. Moyennes (\bar{x}) et écart-types (s) pour chaque comportement (actes par seconde) de la séquence comportementale pour chaque localisation GPS, pour le taux de vigilance et l'efficacité de capture des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) en fonction de l'année.

Année	Grattage		Prédation		Autres comportements		Taux de vigilance		Temps de vigilance		Temps Inter-actes		Efficacité de capture	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
2016	0,918	0,386	0,005	0,007	0,019	0,024	4,81	2,30	2,58	2,25	10,36	7,84	132,14	110,82
2017	0,791	0,464	0,005	0,009	0,009	0,009	4,26	2,65	2,73	2,17	8,15	4,41	166,56	208,99
2018	1,005	0,483	0,020	0,036	0,015	0,010	6,08	2,30	2,13	2,17	6,66	4,19	130,045	161,47

Tableau 17. Résultats d'ANOVA réalisés sur les différentes variables comportementales en fonction d'un effet année.

Variable comportementale	F	d.d.l.	p
Actes de vigilance	0,1003	2	0,9047
Grattage	0,1163	2	0,8904
Prédation	1,6379	2	0,2045
Autres comportements	1,5042	2	0,2319
Taux de vigilance	0,6066	2	0,5491
Temps de vigilance	0,4171	2	0,6612
Temps inter-actes	1,6603	2	0,2013
Efficacité de capture	0,7922	2	0,4584

L'analyse des données met en évidence l'absence de variation significative pour les variables comportementales étudiées en fonction de l'année. Ce qui permet de les analyser indépendamment de l'année d'enregistrement (tableau 16 et 17).

Les variables comportementales ont ensuite été analysées en fonction du contexte social et de la distance au sentier de randonnée.

Tableau 18. Résultats d'ANOVA sur les différentes variables comportementales en fonction d'un effet contexte social et d'un effet distance au sentier.

	Effet contexte social	Effet distance au sentier
Actes de vigilance	$F_{1,49}=2,5961 (0,1136)$	$F_{1,49}=0,5072 (0,4997)$
Grattage	$F_{1,49}=1,0766(0,3046)$	$F_{1,49}=0,4136 (0,5231)$
Prédation	$F_{1,49}=0,4079(0,5260)$	$F_{1,49}=0,6194(0,4350)$
Autres comportements	$F_{1,49}=0,0449(0,8331)$	$F_{1,49}=1,1356(0,2918)$
Durée moyenne de la vigilance	$F_{1,49}=0,5813(0,4495)$	$F_{1,49}=0,0002(0,9902)$
Temps interscan	$F_{1,44}=2,8519(0,09834)$	$F_{1,44}=4,2659 (0,04481^*)$

L'analyse des données révèle qu'il n'y a pas d'influence de la distance au sentier et du contexte social sur les différentes variables comportementales étudiées. Néanmoins, il est important de noter que la distance au sentier influence significativement l'inter-scan : la durée entre deux actes de vigilance (tableau 18). En effet, plus la localisation est proche du sentier, plus l'inter-scan est faible et inversement.

De plus, les données révèlent qu'il n'y a pas d'influence de la distance au sentier et du contexte social sur le taux de vigilance ($F_{\text{sentier}}=0,4281 p=0,5137$; $F_{\text{contexte social}}=0,1057 p=0,7454$) ou sur l'efficacité de capture ($F_{\text{sentier}}=0,3959 p=0,5335$; $F_{\text{contexte social}}=0,7836 p=0,3824$). Elles soulignent de surcroît, qu'il n'y a pas de relation entre les variables liées à la vigilance (taux de vigilance et durée moyenne de la vigilance) et l'efficacité de capture (taux de vigilance : $t=-0.6410$, $d.d.l.= 34$, $p=0.5257$; durée moyenne de la vigilance : $t=-1.4489$, $d.d.l.= 34$, $p=0.1563$).

Au cours de l'approvisionnement chez le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*), la séquence comportementale se décompose en différentes activités. Parmi elles, l'activité la plus fréquente est le grattage avec 0.9627 ± 0.5663 acte par seconde, alternant avec des séquences de vigilance durant en moyenne 2.48 ± 2.20 secondes et des actes d'alimentation. Sur certaines séquences, on observe d'autres comportements peu fréquents tels que des auto-grattages ou plus fréquents tels que les envols qui mettent fin à la séquence d'observation.

4.2.1.2 Discussion

Rappelons que le grattage est une activité coûteuse énergétiquement, car elle consiste au déplacement de différents éléments de la litière tels que de la terre, des racines, des branches et des feuilles de taille variable (Weathers *et al.* 1984). En effet, par moments nous avons assisté au déplacement de feuilles de Raisiniers grandes feuilles (*Coccoloba pubescens*) qui peuvent mesurer jusqu'à trois fois la taille de l'oiseau. Nous considérons que cette activité est coûteuse cognitivement, car elle demande à chaque individu de débusquer et d'attraper des proies cryptiques plus ou moins agiles (Lawrence 1985). La fréquence élevée de grattage pourrait être alors un indice de la difficulté à capturer des proies d'une grande mobilité, d'une importante crypticité, d'une faible quantité ou encore d'un regroupement de ces causes. Les moqueurs gorge-blanche seraient alors obligés d'augmenter quantitativement leurs tentatives, de façon à avoir des succès pour rééquilibrer leur balance énergétique (Ydenberg *et al.* 1994, Dugatkin 2013). D'autre part, nous considérons les séquences de vigilance difficiles à caractériser du point de vue énergétique, car comme le grattage, la vigilance est dépendante d'un compromis entre gestion d'énergie, risque de prédation et compétition intra-spécifique. Le temps de vigilance correspond à un temps où les oiseaux ne grattent pas, ce qui pourrait être considéré comme un déficit en termes de prise énergétique. Néanmoins, il s'agit d'une activité cruciale dans l'évaluation de l'environnement, car elle permet la vérification locale de la compétition ou du risque de prédation (Beauchamp 2015, 2017). Parmi les facteurs explicatifs étudiés, peu d'entre eux ont un impact sur la séquence comportementale. Chez *R. b. brachyurus*, on observe que la distance au sentier est un facteur qui n'influence pas les actes comportementaux (en termes de fréquences ou de durées d'actes), mais plutôt les durées entre actes de vigilances (interscan). À proximité du sentier, nos données révèlent que la durée moyenne entre actes de vigilance est plus courte que celles qui sont éloignées du sentier. Ces résultats appuient des études précédentes selon lesquelles les intervalles d'inter-actes sont considérés comme « hypervariables » (Bednekoff et Lima 1998). Dans le cadre du comportement d'approvisionnement, nos résultats mettent en évidence que la proximité des *R. b. brachyurus* aux zones de sentiers est corrélée positivement avec la nécessité d'une fréquence de vigilance individuelle accrue. Ce constat est en accord avec les résultats de différentes études montrant que cette zone support d'activités humaines (Lerandy et Chery 2013), pourrait affecter négativement les communautés d'oiseaux présentes à proximité des sentiers (Wang *et al.* 2011, Klett-Mingo *et al.* 2016, Bötsch *et al.* 2018). Il est alors cohérent de s'interroger sur la perception du sentier par les moqueurs gorge-blanche et leur cortège communautaire. En effet, les animaux semblent percevoir les activités humaines comme une forme de menace prédatrice (Tarjuelo *et al.* 2015), impliquant qu'ils se comportent potentiellement comme étant sous le coup de risques élevés de prédation dans les zones de sentiers. Ces assertions sont à nuancer, car des observations montrent que la proximité du sentier à la RNNC était favorable à la nidification (Johnson 2013). En effet, il a été démontré que les probabilités de prédation des nids d'oiseaux étaient plus faibles dans ces zones (Smith-Castro et Rodewald 2010). Les prédateurs étant plus souvent dérangés, éviteraient aussi la proximité de ces zones. Le contexte social n'influence aucune variable comportementale mesurée qu'ils fassent de l'approvisionnement solitaire (un individu) ou de l'approvisionnement social (de 2 à 4 individus). Nos données n'ont pas montré de comportements significativement différents chez les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) en fonction du contexte social. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Lovette *et al.* (2012) qui ont évoqué une importante variabilité au niveau des relations sociales que l'on retrouve chez les Mimidés. Par exemple, chez le Moqueur gorge-blanche de Sainte-Lucie, *Ramphocinclus brachyurus sanctaeluciae*, il a été démontré que l'espèce pratique la reproduction coopérative facultative (Temple *et al.* 2006), alors que cela n'a pas été démontré ni chez *R. b. brachyurus* ni chez le Trembleur gris *Cinlocerthia gutturalis* (LaPergola *et al.* 2011). Dans la vaste littérature traitant de l'impact de la taille de groupe sur la vigilance anti-prédateur (Lima 1995, Beauchamp 2001, 2017 ; Fernández *et al.* 2003, Fernández-Juricic *et al.* 2007), on peut

observer ce qu'on appelle l'effet taille de groupe, selon lequel la vigilance individuelle devrait diminuer avec l'augmentation de la taille de groupe (Elgar 1989, Treves 2000, Bolhuis et Giraldeau 2005). Ainsi, nous aurions dû observer des différences dans les composantes de la vigilance individuelle entre les différents contextes sociaux étudiés : plus il y aurait d'individus présents et plus les taux de vigilance individuels auraient dû diminuer et/ou plus les durées moyennes de vigilance auraient dû augmenter. Or, nous n'observons pas de variations de la magnitude de vigilance chez le Moqueur gorge-blanche (Roberts 1996, Beauchamp 2008).

Dans le cadre de l'approvisionnement social, une invariance des activités comportementales pour différentes tailles de groupe peut s'expliquer de différentes façons. Il est possible que les individus étudiés aient une forte tolérance à côtoyer des « compétiteurs » (Kutsukake et Clutton-Brock 2008). En effet, le nombre d'individus recherchant des ressources alimentaires sur une surface de 5m² ne dépassant que rarement trois voire quatre individus, il est possible que le seuil de tolérance soit élevé et soit rarement atteint, d'autant plus que les individus présents sont potentiellement des apparentés (Ekman et Griesser 2002, Dickinson *et al.* 2009). De plus, au cours de leur fouille, les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) sont mobiles, augmentant ainsi leur surface de prospection. Aussi, par leurs déplacements dus au caractère hétérogène du milieu, et de par leur espacement avec leur congénère au cours des sessions de grattage, ils éviteraient potentiellement les zones déjà prospectées par eux-mêmes ou par des compétiteurs, ce qui atténuerait drastiquement la pression de compétition intraspécifique dans une même zone. Enfin, il est possible que les effets de la compétition soient présents, mais soient masqués par la réponse des individus à des facteurs écologiques tels qu'un excès de ressources disponibles ou encore de trop faibles risques de prédation dans la zone (Brown 1988). L'évaluation de ces deux paramètres apparaît comme étant l'étape méthodologique suivante de notre étude.

4.2.2 Nidification

4.2.2.1 Résultats

Au total, 41 nids de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ont été localisés et analysés (figure 19 et tableau 19).

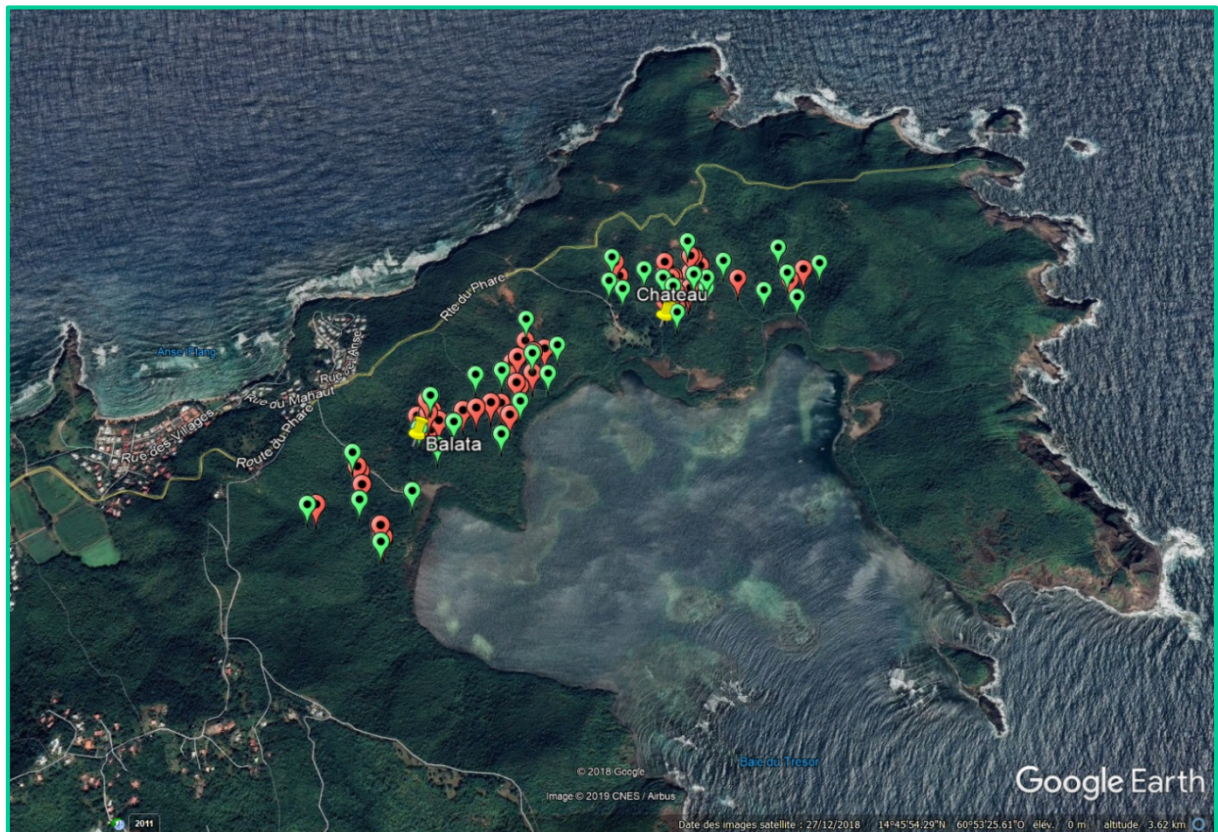


Figure 19. Cartographie des sites d'étude de la nidification chez le Moqueur gorge-blanche au Château Dubuc et à Balata. Les points rouges représentent les localisations de nids de Moqueurs. Les points verts correspondent aux localisations ne présentant pas de nids de moqueurs. Conception : Steven SON. Propriété de DiSC (Dispositif de suivi des changements), Source : PNRM et CNRS (2018).

Tableau 19. Évaluation de la densité de nids pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

	Station	Aire (ha)	Nombre de nids	Nombre de nids par surface (nids/ha)
Château Dubuc	SSJ8	2,263	6	$2,65e^{-01}$
	SSJ2	2,539	3	$1,18e^{-01}$
	SSJ6	1,026	1	$9,75e^{-02}$
	SSJ4	2,275	8	$3,52e^{-01}$
Balata	SSJ5	2,697	5	$1,85e^{-01}$
	SSJ3	2,917	4	$1,3e^{-01}$
	SSJ1	1,229	8	$6,51e^{-01}$
	SSJ7	6,257	6	$9,59e^{-02}$

Le nombre de nids recensés dans la RNNC est de 0,193 nid/ha ($\sigma=0,19$) avec un coefficient variation (CV) de 0,98 (tableau 19).

La localité Château Dubuc présente une densité de 0,222 ($\sigma=0,121$) nid/ha et CV de 0,55, alors que ceux de Balata sont de 0,176 ($\sigma=0,258$) nid/ha pour la densité et 1,471 pour le CV. Sur les 41 nids observés, 7 (17%) sont classés comme « actifs », dont un contenant un jeune et un œuf, deux contenant un œuf chacun et quatre vides avec un individu adulte dans le nid. Les trois nids actifs occupés ont été prédatés.

Caractérisons les espèces végétales servant de support aux nids.

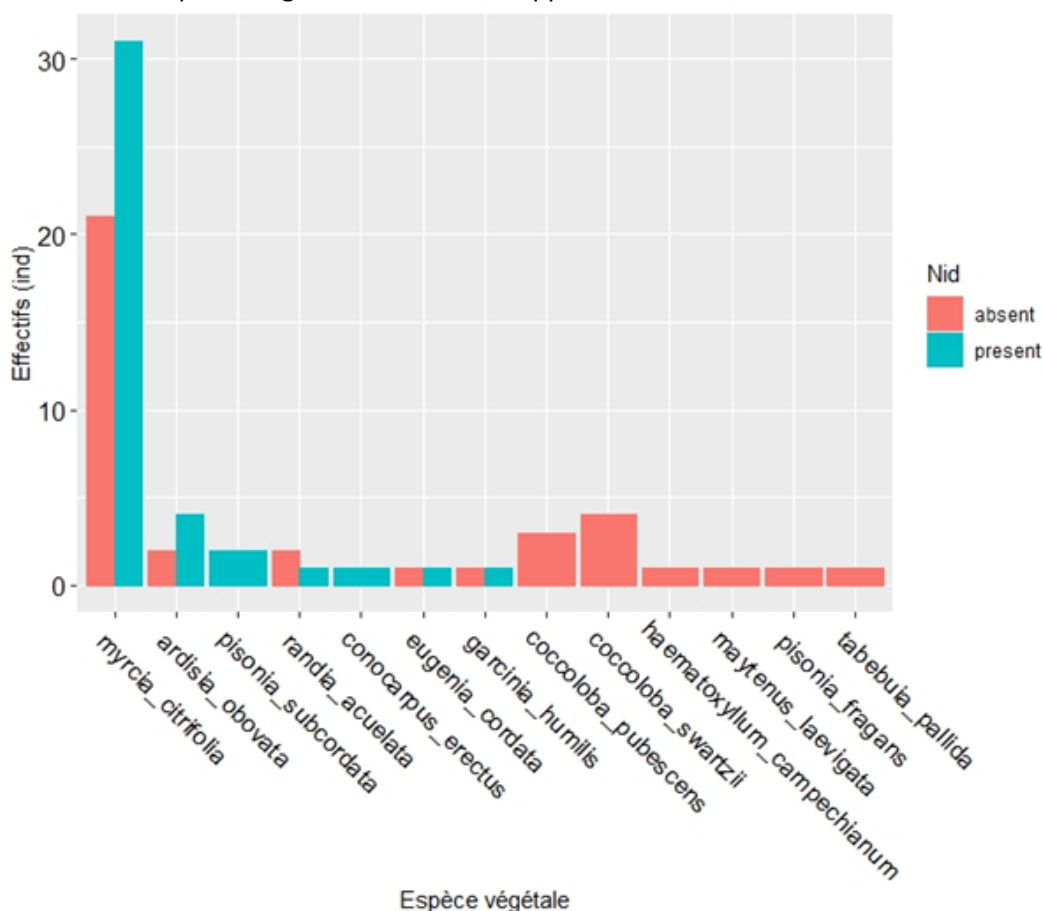


Figure 20. Effectif d'espèces végétales servant de support aux nids de Moqueur gorge-blanche (*R.b.brachyurus*).

Ils ont été observés sur sept espèces d'arbres parmi la quarantaine d'espèces qu'il est possible de rencontrer à la Presqu'île de la Caravelle (Vennetier 2015). Nos résultats montrent une forte fréquence des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) à construire leurs nids sur des merisiers (*Myrcia citrifolia*) puis dans une moindre mesure sur des bois chique (*Ardisia obovata*) (figure 20).

Tableau 20. Résultat d'analyse logistique binomiale entre la présence/absence et la détermination spécifique du support végétal.

	Estimation	Erreur standard	z	p
Intercept	-19,26	3765,85	-0,005	0,996
<i>Coccoloba pubescens</i>	-19,26	3261,32	-0,006	0,995
<i>Coccoloba swartzii</i>	17,87	6522,64	0,003	0,998
<i>Conocarpus erectus</i>	-0,69	1,66	-0,418	0,676

<i>Eugenia cordata</i>	-0,69	1,66	-0,418	0,676
<i>Garcinia humilis</i>	-19,26	6522,64	-0,003	0,998
<i>Haematoxylum campechianum</i>	-19,26	6522,64	-0,003	0,998
<i>Maytenus laevigata</i>	-0,30	0,91	-0,333	0,739
<i>Myrcia citrifolia</i>	-19,26	6522,64	-0,003	0,998
<i>Pisonia fragrans</i>	17,87	4612,2021	0,004	0,997
<i>Randia acuelata</i>	-1,39	1,5	-0,924	0,355
<i>Tabebuia pallida</i>	-19,26	-19,26	-0,003	0,998

L'analyse par régressions logistiques démontre que l'utilisation des merisiers (*Myrcia citrifolia*) en tant que support de nid pourrait être due au hasard et non à un choix du Moqueur gorge-blanche, du fait précisément de leur abondance (tableau 20).

Tableau 21. Résultat de l'analyse de la régression logistique binomiale. ** significativité correspondant à un $p < 1\%$.

	Estimation	Erreur standard	z	p
Intercept	1,839	0,582	3,160	0,00158 **
Diamètre de tronc	-0,174	0,059	-2,933	0,00336 **

En outre, si le choix du support de nidification ne dépend pas de l'espèce, la régression logistique binomiale met en évidence une relation significative entre le diamètre des troncs et la présence de nids (tableau 21).

En effet, on observe que les troncs des individus supports font entre 4,3 et 20,3 cm de diamètre, mais que l'occurrence la plus fréquente est l'utilisation de supports de 5,3 et 5,7 cm de diamètre. Dans 57% des cas, ce sont les merisiers (*Myrcia citrifolia*) qui présentent cette gamme de diamètres. 14% des individus de « Ti coco » (*Randia acuelata*), d'Abricotier batard (*Garcinia humilis*) et de Mapous gris (*Pisonia subcordata*) se retrouvent dans ces gammes de diamètres.

Approfondissons ces résultats.

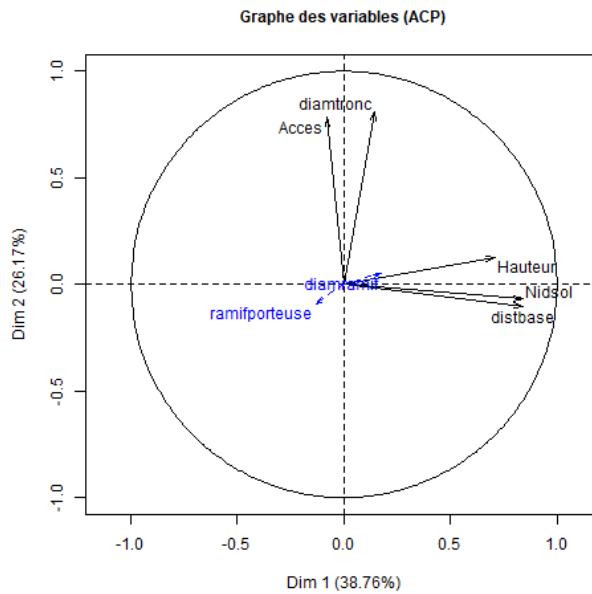


Figure 21. Graphe des variables de l'ACP sur les variables mesurées à chaque station.

L'analyse en composantes principales révèle des corrélations entre certaines variables physiques mesurées. Sur l'axe 1, qui explique 38,76% de l'inertie, on observe que trois variables sont corrélées. Ce sont la hauteur de l'espèce support, la hauteur du nid au sol et la distance du nid à la base de l'espèce support. Sur l'axe 2, qui explique 26,17% des données, on observe que la variable d'accessibilité au nid est corrélée avec le diamètre du tronc (figure 21).

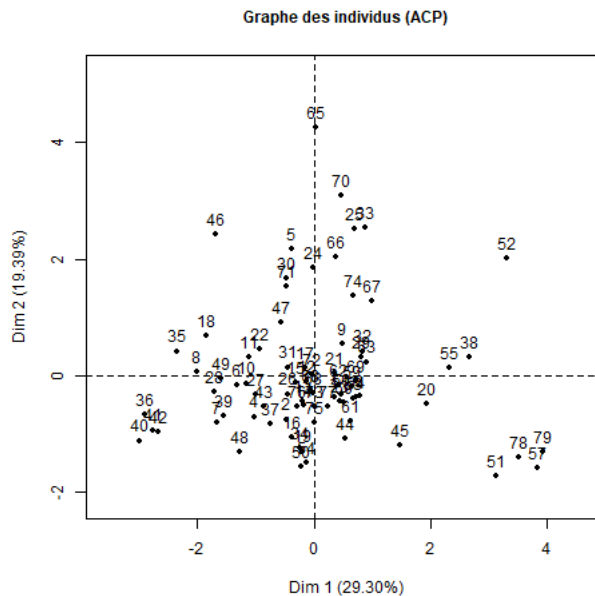


Figure 22. Graphique des individus de l'ACP. Chaque point représente une station. Dim 1 représente la première dimension. Dim2 représente la deuxième dimension.

Le graphique des individus ne met pas en évidence une quelconque structure des données du fait d'une diversité dans les gammes de valeurs des variables considérées pour les stations étudiées (figure 22).

4.2.2.2 Discussion

À partir de la méthode de comptage indirect par dénombrement de nids, Benito-Espinal et Hautcastel ont dénombré 15 couples en 1987, alors que Peter Evans comptabilise 40 couples en 1990 (Lesales *et al.* 2012). En appliquant cette méthode, nous obtenons les résultats suivants : 41 couples en tenant compte de l'ensemble des nids identifiés, 7 couples en se référant au nombre de nids actifs et 3 couples en considérant les nids contenant au moins un œuf et/ou un jeune. La littérature fait fréquemment référence au fait que le Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) construirait plusieurs nids. Aussi, dans les années 70, Pinchon précise que « tous les nids trouvés avaient des jeunes » (Pinchon 1976). S'il nous est impossible de vérifier cette hypothèse, force est de constater que le Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) rencontre des contraintes de nidification significatives. En outre, nos résultats attestent que le taux d'activité pour ces nids est particulièrement faible (17% observés actifs) et que leur taux de prédation (100%) traduit une situation critique. Bien que ces résultats soient inquiétants, l'inventaire floristique démontre que les conditions d'habitat sont propices à la nidification. Le merisier (*Myrcia citrifolia*) est le support de nidification le plus fréquemment observé. L'espèce *Myrcia citrifolia* est en effet la plus abondante dans ce type de forêt sèche secondaire. Elle est souvent présentée comme une espèce primordiale pour favoriser la nidification du Moqueur gorge-blanc (Bulens *et al.* 1994, Béranger 2007, AOMA 2008, Lesales *et al.* 2012). Or, les analyses ont révélé qu'en termes statistiques, l'espèce n'est pas la variable décisive dans le choix de construction des nids. Ces résultats sont en accord avec les conclusions de Lesales *et al.* (2012) à partir de l'ensemble des observations menées depuis 1994. Les résultats de l'analyse par régression logistique tendent à valider l'hypothèse que l'utilisation des merisiers (*Myrcia citrifolia*) comme supports de nidification préférentiels pourrait être due au hasard et non à un choix du Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*), du fait de la forte abondance et de l'importante fréquence de l'espèce dans la zone. En revanche, le diamètre des troncs de l'espèce support est une variable explicative significative dans le choix de nidification. Ces résultats mettent en évidence une préférence des moqueurs gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) pour des supports de nidification d'environ 5 cm de diamètre. Ce constat interroge les constats naturalistes qui prétendent que le Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) aurait un comportement opportuniste lors du choix de son site de nidification, justifiant probablement la détection d'un grand nombre de nids inactifs. Dans le cadre de la construction de nids, certaines espèces d'oiseaux procéderaient par stratégie d'essai/erreur (Bitterman 1979, Danchin *et al.* 2008, Ackerman 2019). Cette stratégie mobilisée par les individus en cours d'apprentissage permettrait à ces derniers de gagner de l'expérience jusqu'à ce qu'ils aient du succès dans leur activité. Par conséquent les choix de sites de nidification se feraient au hasard avec plusieurs tentatives, ce qui dans le cas du Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) pourrait justifier la présence de plusieurs nids construits, mais dont l'activité n'a pu être observée (Lesales *et al.* 2012). Dans les cas où cette stratégie serait avérée pour le Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*), elle aura tendance à accentuer les inquiétudes relatives à la conservation de l'espèce. En effet, ce type de stratégie est coûteux en temps et en énergie. Le facteur qui semble être décisif pour la nidification est la prédation. Bien que l'échantillon observé soit particulièrement faible, les nombres obtenus font état d'un problème majeur d'échec de reproduction. Sur 41 nids recensés, 17% étaient actifs, 7% font état d'œufs et/ou de jeunes et aucun d'entre eux n'a fait l'objet d'un succès : 100% des nids occupés ont été prédatés.

4.3 AXE III. Production de connaissance sur l'ethnoécologie

4.3.1 Fréquentation

4.3.1.1 Résultats

L'étude de la fréquentation a consisté à observer les comportements des usagers du petit sentier, au cœur d'un « hotspot » important, à partir d'un piège-photo qui enregistre également l'ambiance sonore à chaque déclenchement (figure 23).

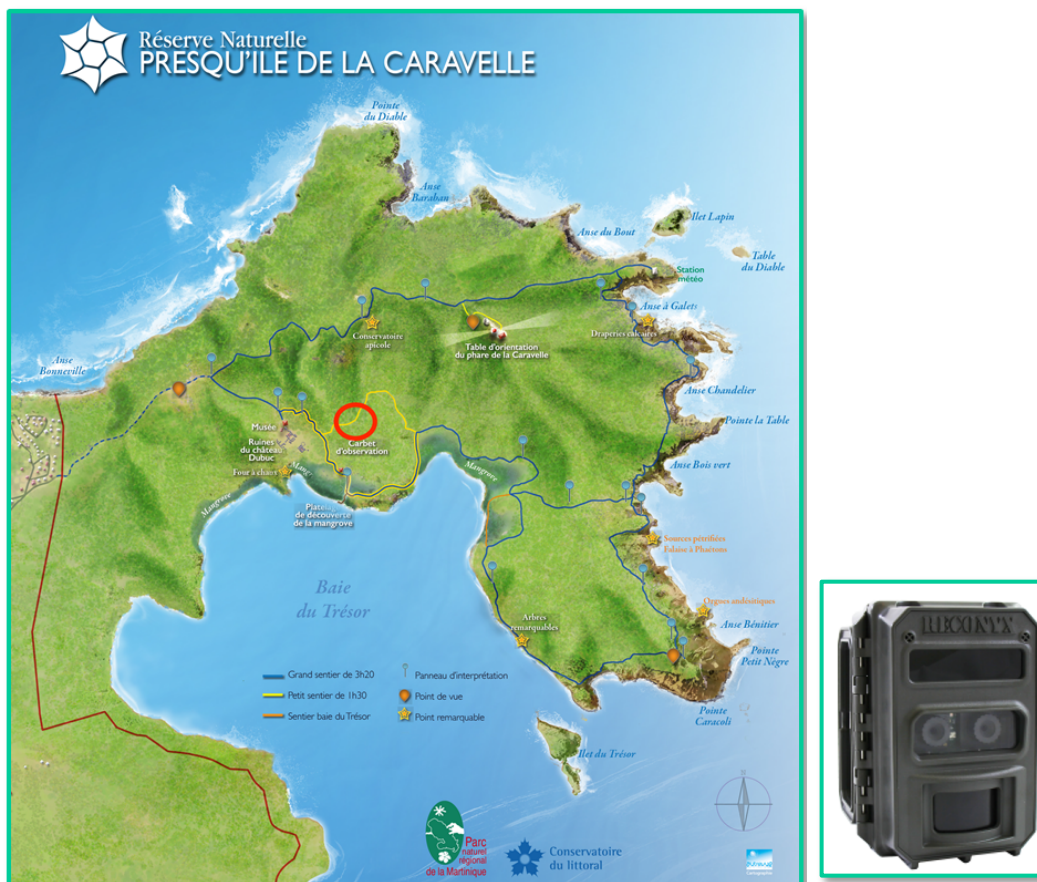


Figure 23. Site et matériel d'étude

Cela nous permet également de capter les interactions potentielles avec les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Un certain nombre d'observations ont été réalisées de manière aléatoire à l'intérieur de la Réserve. Ces observations ont concerné aussi bien les usagers des sentiers, que les moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Le piège photo a donc été placé directement au-dessus du sentier, sur une branche transversale, à près de 3 m de hauteur (figure 24).

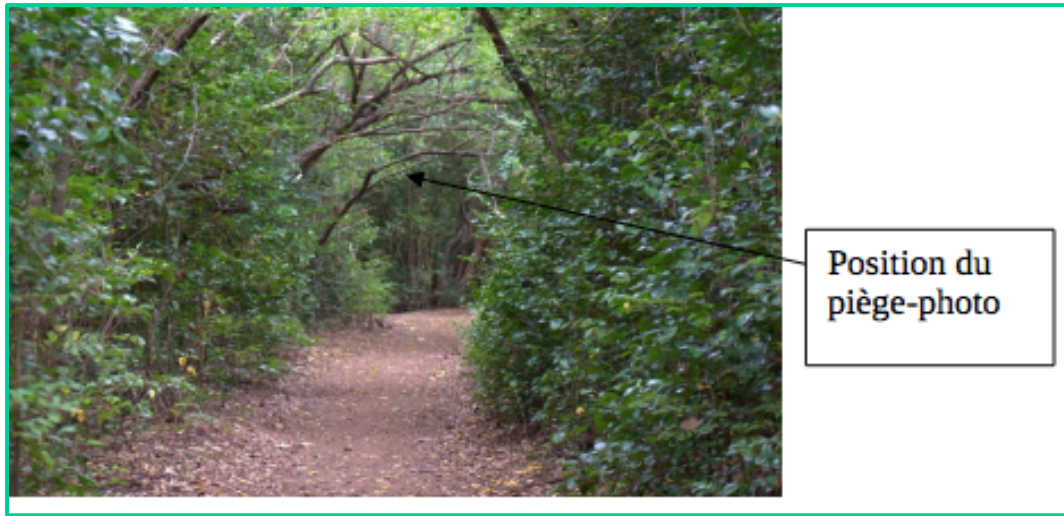


Figure 24. Situation du piège photographique

Les enregistrements s'étendent du vendredi 13 au dimanche 15 mai, puis du mardi 17 au mercredi 18 mai 2016. Les passages sont compris entre 5h18 et 18h38. 272 déclenchements ont été enregistrés. 78 causes du déclenchement sont identifiées. Les journées du 17 et du 18 ont été particulièrement venteuses. Les enregistrements restent intéressants car ils permettent de saisir une ambiance sonore à un moment donné et de façon aléatoire.

Les figures 25 à 28 présentent les bilans des enregistrements qui ont été analysés pour un total de 391 passages de personnes (moyenne = 2 ; minimum = 1 ; maximum = 19).

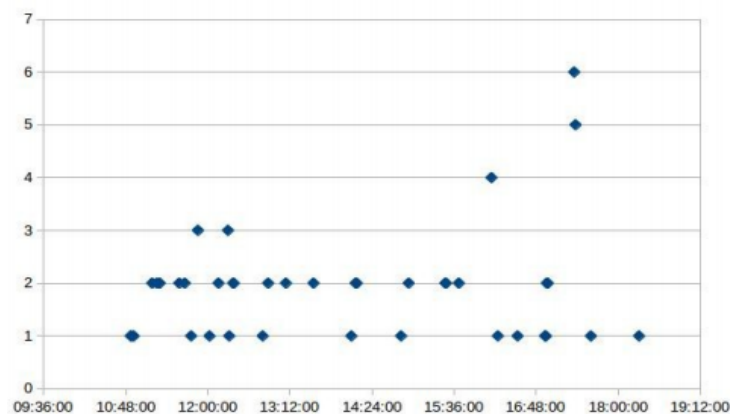


Figure 25. Répartition de la fréquentation du 13 mai 2016

Durée d'activité : 7h26

Nombre de personnes par heure : 9.95

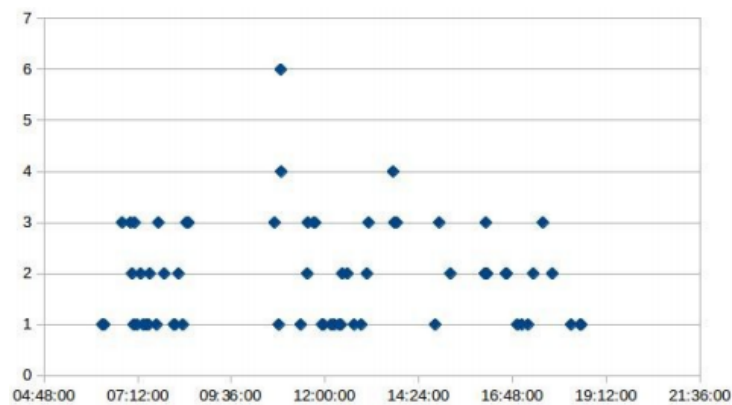


Figure 26. Répartition de la fréquentation du 14 mai 2016

Durée d'activité : 12h16

Nombre de personnes par heure : 10

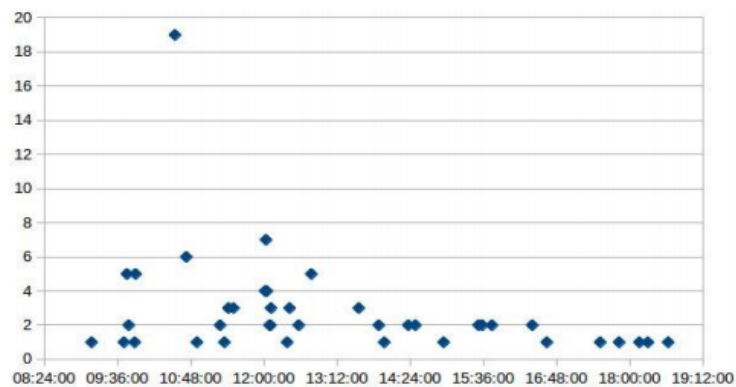


Figure 27. Répartition de la fréquentation du 17 mai 2016

Durée d'activité : 10h01

Nombre de personnes par heure : 11

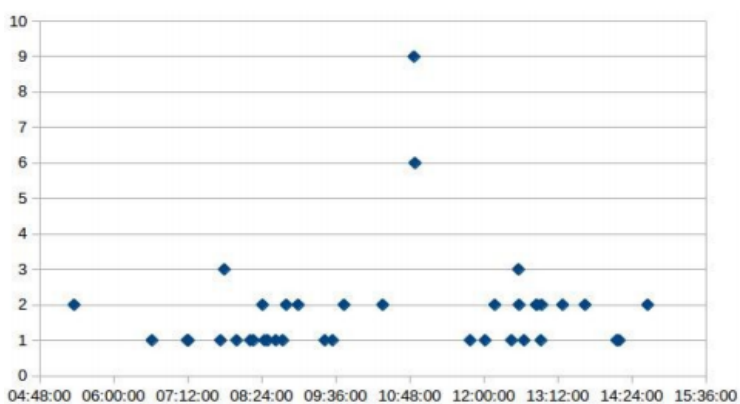


Figure 28. Répartition de la fréquentation du 18 mai 2016

Durée d'activité : 9h19

Nombre de personnes par heure : 7

4.3.1.2 Discussion

On peut juger la fréquentation du sentier comme étant modérée sur la période d'observation : entre 7 et 11 personnes par heure (figures 24, 25, 26, 27). Nous avons effectivement observé en amont que la grande majorité des usagers arrivant du Château Dubuc préférait emprunter le sentier littoral, plutôt que le tronçon échantillonné. Il est difficile en l'état de justifier une telle orientation et de la lier à la mise en place de la signalétique spécifique. Nous avons également noté, sans pouvoir le quantifier en l'état, que peu d'usagers s'arrêtent pour lire les panneaux.

Les horaires de passage soulignent également une plage d'utilisation du sentier particulièrement étendue, avec le passage le plus tôt enregistré dès 5h18, et le plus tardif à 18h38, soit respectivement avant le lever (5h36) et après le coucher du soleil (18h25). Sur la période d'étude, nous avons estimé le nombre de personnes ayant emprunté le sentier à 391. Il s'agit en moyenne de 2,02 personnes par passage enregistré. Le groupe le plus important était constitué de 19 personnes.

4.3.2 Comportements

4.3.2.1 Résultats

Les figures 29 à 37 font le bilan des 271 actions comportementales identifiées : marcher, courir, parler, crier, sauter, téléphoner, pleurer et taper.

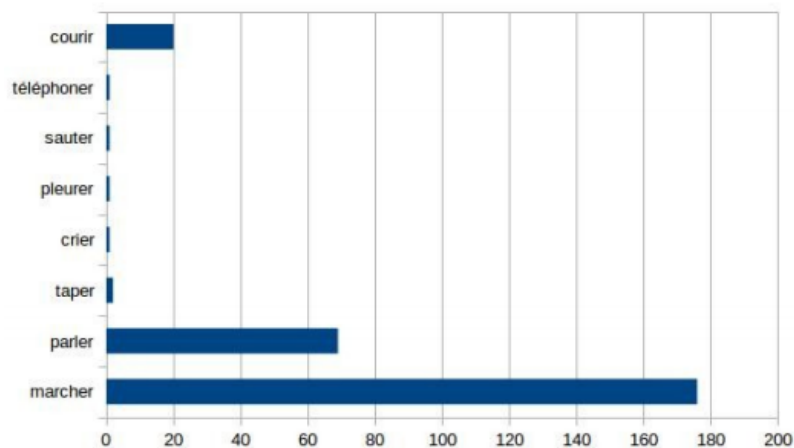


Figure 29. Distribution des actions comportementales

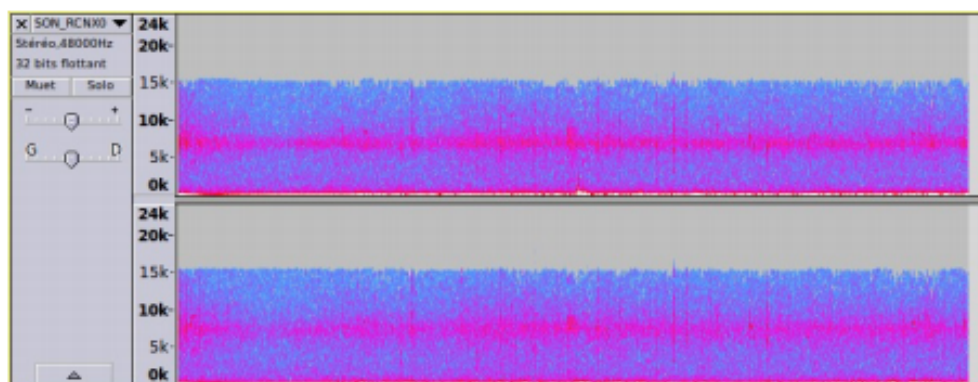


Figure 30. Spectrogramme de l'ambiance sonore naturelle (rafale de vent)

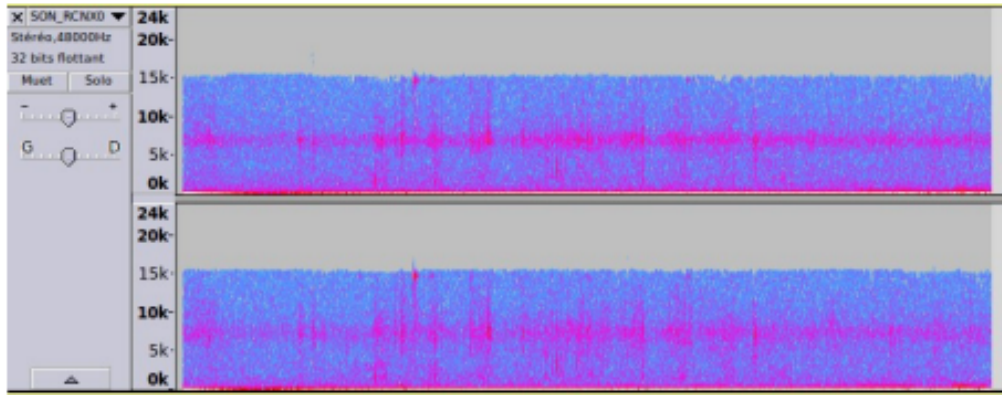


Figure 31. Spectrogramme du passage de 2 marcheurs

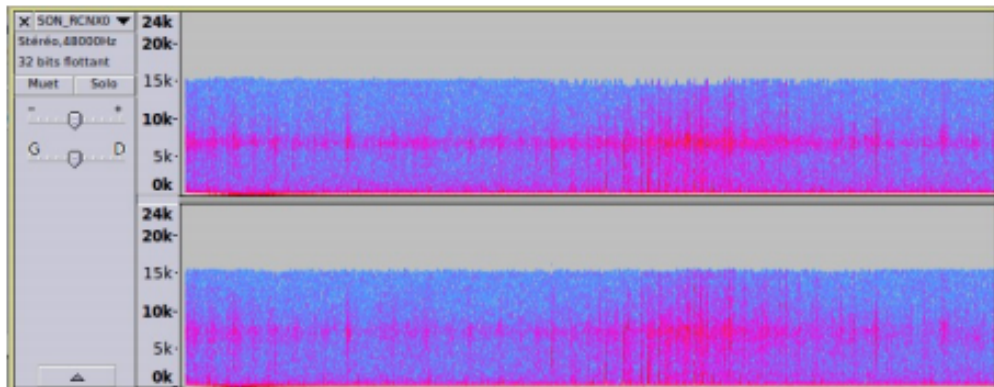


Figure 32. Spectrogramme du passage de 3 coureurs

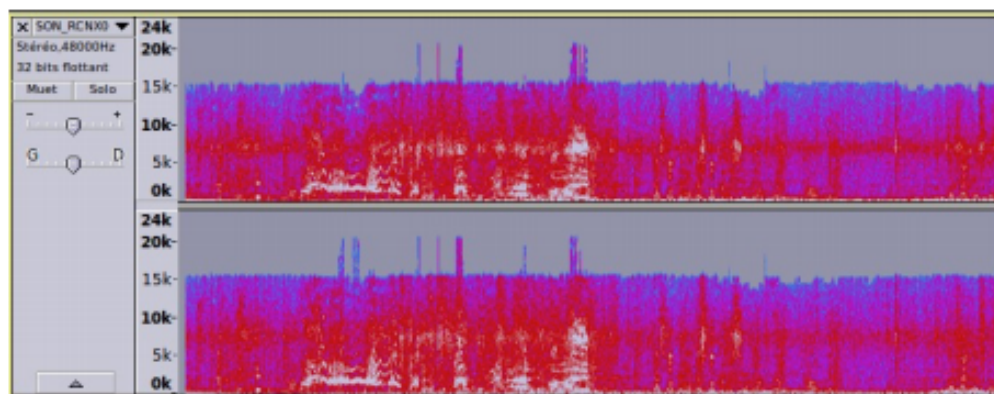


Figure 33. Spectrogramme du passage d'un groupe d'élèves courant et criant

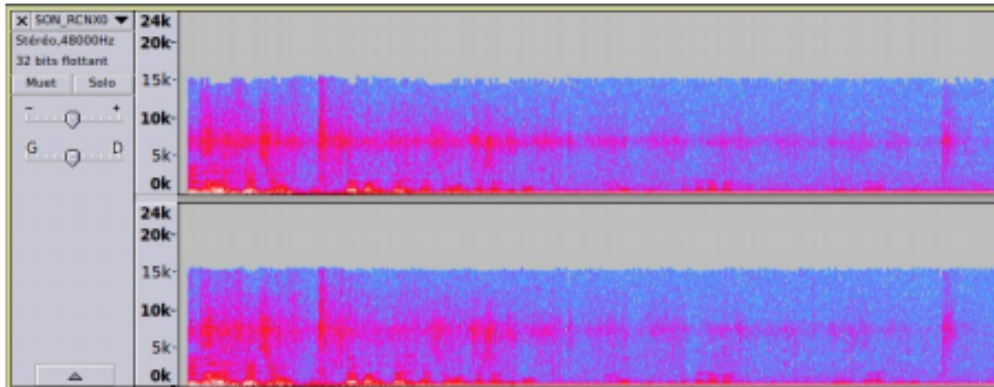


Figure 34. Spectrogramme du passage de 2 marcheurs discutant

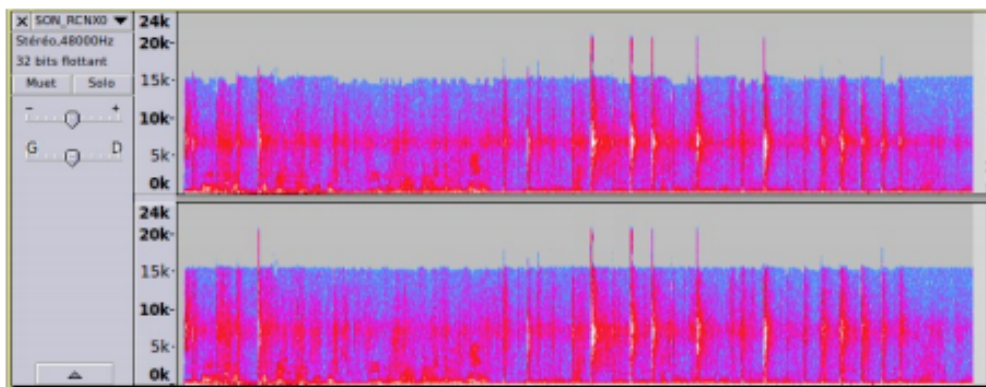


Figure 35. Spectrogramme du passage d'une famille discutant et un enfant tapant sur une bouteille

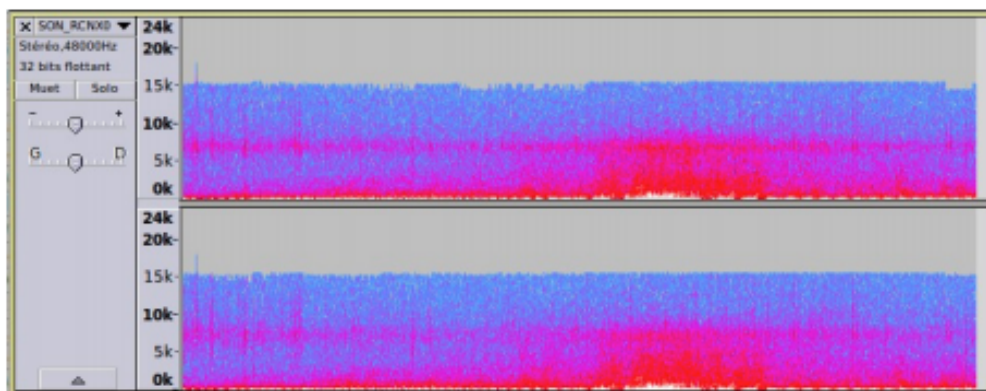


Figure 36. Spectrogramme du passage d'un hélicoptère



Figure 37. Exemple de comportements susceptibles d'engendrer du dérangement : pleurer, courir, parler fort, crier, sauter, taper.

4.3.2.2 Discussion

L'analyse des comportements de ces usagers est riche d'enseignements. 271 actions comportementales ont pu être décrites à partir des enregistrements. De manière indiscutable, la marche constitue l'action la plus fréquente, avec 65% des actions relevées. Les discussions (parler) représentent ensuite plus du quart des actions comportementales (25,5%). La course/jogging ne représente que 7% des actions, mais cette dernière est totalement contraire aux comportements recommandés lors de la traversée de la zone. Force est de constater qu'en dépit de la mise en place de panneaux d'information, cette pratique perdure dans les zones d'habitat des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Le bruit étant une source majeure de dérangement pour l'oiseau, nous avons donc tenté de qualifier les comportements que l'on peut juger excessifs. 21 cas, soit près de 8 % des actions comportementales, rentrent dans cette catégorie. Il peut s'agir d'actions directes incompatibles avec la tranquillité recherchée pour la conservation de l'espèce (crier, taper, pleurer, sauter) ou d'actions conventionnelles mais générant du bruit (marcher, parler, courir). L'analyse des spectrogrammes produits à partir des enregistrements sonores nous permet dès lors de mettre en évidence les bruits forts. Les couleurs chaudes (du rouge vers le blanc) soulignent ainsi les intensités sonores élevées. Le passage d'un groupe d'élèves courant et criant, ainsi qu'une famille accompagnée d'un enfant tapant sur une bouteille sont particulièrement remarquables. Alors que la majorité des visiteurs semblent parcourir le sentier en silence, le niveau des voix semble aussi parfois problématique. Si certains usagers ne font que chuchoter, d'autres au contraire s'expriment plus librement et génèrent du bruit. A noter que tous les coureurs n'engendrent pas systématiquement un bruit excessif.

4.3.3 Vocalises

4.3.3.1 Résultats

26 manifestations de moqueurs gorge-blanc (*R. b. brachyurus*) ont été enregistrées. Il s'agissait de 12 pré-alertes (cri de type 2), de 7 alertes (cri de type 3), 4 cris de type 1, 1 cri de type 4 et 2 cris indéfinis.

Aussi, nous avons répertorié 20 manifestations en lien avec des passages, 3 manifestations (cris types 1, 2 et 3) pendant des actions comportementales jugées excessives (marcher, courir, marcher et taper) et 6 manifestations saisies lors d'enregistrements aléatoires (2 cris d'alerte de type 3, 3 cris de pré-alerte de type 2 et 1 cri de type 4).

4.3.3.2 Discussion

Les enregistrements réalisés par le piège-photo ont pu saisir un total de 26 manifestations de Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*). Les observations réalisées au cours de la période de test n'ont pas mis en évidence d'activité liée à la nidification (nid actif ou construction de nid), alors que la période du mois de mai est généralement propice à cette phase. L'étude éthologique (Lesales *et al.* 2012) permettant une meilleure connaissance des cris et de leur fonction, il est possible de lier certaines de ces manifestations sonores aux actions comportementales observées. 6 cris ont été toutefois enregistrés en dehors de tout passage sur le sentier, lors de déclenchements aléatoires, sans doute provoqués par des rafales de vent. Il s'agit d'un cri de type 4 (« Tchouik »), 3 cris de type 2 (pré-alerte) et 2 cris de type 3 (alerte). Une des séquences d'alerte semble être provoquée par la présence d'une grive dont on peut entendre les cris par intermittence. Sur les 20 manifestations concomitantes de passages sur le sentier, 14 sont liées à des réactions de défense de l'espèce (alerte et pré-alerte). Elles sont donc potentiellement la conséquence d'un dérangement. Seuls 3 cris ont été émis lors d'actions comportementales jugées excessives (courir fort, marcher fort et taper). Cela peut paraître faible et peu significatif, néanmoins, les observations de l'étude éthologique (Lesales *et al.* 2012) ont déjà montré qu'il n'y avait pas forcément de gradation dans les cris (type 2 puis type 3 – soit pré-alerte puis alerte), et que la première réaction des individus pouvait être la fuite (envol soudain) sans aucune manifestation sonore. Il convient donc de rester prudent dans ces interprétations, notamment, en l'absence d'observation directe sur le terrain au moment des faits. On peut seulement affirmer que ces manifestations de défense au moment de passages sur le sentier ne sont que les indices d'un état de stress des oiseaux.

Les données recueillies apportent un éclairage nouveau sur la perpétuation des attitudes inadaptées lors de la traversée de zones à fort enjeu pour la conservation du Moqueur gorge-blanc (*R. b. brachyurus*). L'un des principaux intérêts des enregistrements recueillis avec la visualisation des comportements est précisément d'évaluer leur adéquation ou pas avec les consignes formulées sur les panneaux. Afin de limiter le dérangement dans la zone, des efforts doivent être poursuivis pour sensibiliser le public au respect des consignes affichées. Les cris d'alerte étant un indice de l'état de stress des moqueurs gorge-blanc (passage de prédateurs, dérangement), une attention particulière pourrait être apportée à ces cris dans le suivi des populations. Une approche comparative pourrait être menée dans la fréquence d'occurrence de ces cris dans et hors de la Réserve (proximité et éloignement des sentiers).

4.4 AXE IV. Production de connaissance sur la socioécologie

4.4.1 État de l'art de la construction de savoirs

À l'analyse des documents historiques, on observe quatre périodes concernant la dynamique des savoirs. Une première période correspond à des savoirs autochtones et à des observations effectuées par les premiers colons lors de la pratique de la chasse. Au cours de cette période, l'ensemble des connaissances reposent sur des savoirs d'usage basés sur l'expérience. Les traces écrites sont rares. Les premières proviennent des gravures et journaux de voyageurs naturalistes. Nous ne disposons pas de documents originaux datant de cette période.

La deuxième période, ou période des expéditions naturalistes, met en évidence un nombre important d'observations où la quantification devient prépondérante. Le document de Jean-Baptiste Mathieu Thibault de Chanvalon correspond à un récit de voyage et les rares observations naturalistes d'oiseaux présentent une faible couverture textuelle. Nous ne disposons pas des moyens suffisants pour qualifier les types de savoirs présents dans tout l'ouvrage. Cependant, deux allusions à des méthodes de classification, l'une concernant M. Brisson et l'autre M. de Réaumur, mettent en évidence l'existence probable de prémices de taxinomie concernant l'étude du vivant à cette époque. Cependant, la méthode n'étant pas mise en œuvre dans l'ouvrage, nous le considérons dans son intégralité comme constitué de savoirs d'usage basés sur l'expérience. De notre corpus documentaire, la production de Cory (1892) présente uniquement des listes d'espèces faisant état de leurs observations. Le pourcentage de couverture sur cet ouvrage pour l'espèce Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) est de 0,02 %.

Les îles des Petites Antilles étaient considérées comme de véritables laboratoires dans lesquels les théories et concepts étaient testés sur de nouvelles espèces méconnues du monde occidental (Gros-Désormeaux *et al.* 2016). Passionnés de théories et de découvertes, des chroniqueurs et autres naturalistes enchaînent de plus ou moins longs séjours dans les îles. Au cours de cette période, la méthode de production de savoirs reposait essentiellement sur des observations invasives. Au niveau de la faune, les individus sont tués pour être identifiés. Pour ce qui est de la flore, des arbres sont abattus. Ces prélèvements ont eu lieu de façon ponctuelle jusqu'à la création de la Réserve Naturelle Nationale de la Caravelle. Pour preuves, de nombreux spécimens de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) sont actuellement conservés dans plusieurs musées : American Museum of Natural History of New-York, National History Museum of London, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Yale Peabody Museum (New Haven), University of Michigan Museum of Zoology (Michigan), Royal Ontario Museum (Ontario), Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Bruxelles), Field Museum of Natural History (Chicago), Museum of Comparative Zoology, Harvard University (Cambridge), Louisiana State University Museum of Natural Science (Louisiane), Academy of Natural Sciences of Drexel University (Philadelphie), Carnegie Museum of Natural History (Pittsburgh). Au total, nous avons répertoriés près d'une centaine de spécimens différents. Il n'est pas impossible que ces prélèvements réguliers d'individus aient participé au déclin de l'espèce, voire à sa quasi-extinction (Huggan and Tiffin 2015).

Ces prélèvements ont mené à la création des premiers savoirs rationalisés institutionnels sur le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Il s'agit des dénominations taxonomiques, ainsi que des descriptions générales d'individus qui permettent de débiter le classement des espèces par la systématique. L'analyse des contenus révèle une récurrence d'approches morphométriques et anatomiques quantitativistes pour décrire les espèces. Chronologiquement, deux documents apparaissent comme significatifs. Le premier est le catalogue descriptif ornithologique de Ridgway

(1907). Ce document correspond au tome 5 qui consacre moins de 1 % de ses 1083 pages de contenu à faire le bilan des savoirs sur le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) : cela témoigne du peu de connaissances présentes pour cette espèce en 1907. Le second document est le livre rédigé par le Père Robert Pinchon concernant la Faune des Antilles Françaises, et plus précisément les oiseaux. Le Père Pinchon était Docteur ès Sciences et correspondant du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. En ce qui concerne le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*), 1,44 % des 324 pages de cet ouvrage rappellent l'ensemble des connaissances sur les populations de cet oiseau acquises jusqu'en 1976. Ce pourcentage correspond à peine à quatre pages de l'ouvrage, incluant une photographie de nid. Parmi ces savoirs, on a majoritairement des observations naturalistes que nous pouvons qualifier de savoirs d'usage basés sur l'expérience.

Les savoirs produits au cours de la période des expéditions naturalistes ont participé à justifier la création de la Réserve Naturelle Nationale de la Presqu'île de la Caravelle (RNNC) qui marque le début de la troisième période. Créée le 2 Mars 1976 par le Ministère français en charge des questions environnementales, elle implique une politique de protection et de préservation de l'habitat et des espèces (Gouillart 1996). Le statut de Réserve Naturelle Nationale a offert l'opportunité d'accroître la production de savoirs. Les mesures concrètes de conservation de l'espèce se sont opérationnalisées par la mise en place de la Réserve, l'acquisition de terrains par le Conservatoire du littoral et par la fermeture de sentiers. L'année 1988, date à laquelle l'UICN classe le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) au rang « d'espèce menacée », correspond au moment où la production de savoirs sur le Moqueur gorge blanche (*R. b. brachyurus*) a augmenté de manière significative : 45 % des rapports sur le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) ont été produit par des associations, bureaux d'étude et établissements académiques à partir de cette période. Ce sont essentiellement des rapports institutionnels. Une analyse plus fine du contenu de ces rapports montre que les catégories de savoirs mobilisés sont de proportions variables (figures 38 et 39).

La quatrième période débute dans les années 1990. Période de développement des préoccupations environnementales avec une augmentation des catastrophes technologiques, les sciences et techniques apparaissent comme étant la source principale de progrès humains. Dans cette continuité, le début des années 2000 apparaît comme étant le point de départ d'une inflation du recours à l'expert et à l'expertise (Granjou 2003), expliquant la croissance significative des études sur différentes espèces (Damay 2011). Ce constat est visible par l'étude des savoirs relatifs au Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). En effet, si les données dont nous disposons mettent en évidence 300 ans de production de connaissances sur l'espèce, la majorité des savoirs mobilisés actuellement pour la conservation des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) sont récents car ils datent de 2001. C'est précisément à partir de cette date que l'on observe l'augmentation du nombre de publications et la diminution de productions à connotation littéraire sur l'espèce. En effet, on observe que 44% des documents produits correspondent à des publications scientifiques et qu'un seul livre a été rédigé sur le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) de Martinique. Néanmoins, sur une vingtaine de publications, onze, sept et deux d'entre-elles présentent respectivement moins de 2 %, entre 2 % et 6 % et plus de 6 % de contenu consacré au Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) pour les savoirs rationalisés institutionnels (figure 37). En ce qui concerne les savoirs d'usage basés sur l'expérience, sur les vingt publications scientifiques, cinq, dix et quatre d'entre-elles présentent respectivement moins de 2 %, entre 2 % et 10 % et plus de 10 % de couverture textuelle concernant les savoirs d'usage basé sur l'expérience (figure 39).

Pour l'ensemble des données, la part de savoirs d'usage basés sur l'expérience est quantitativement plus importante (319 références) que les savoirs rationalisés institutionnels (188 références).

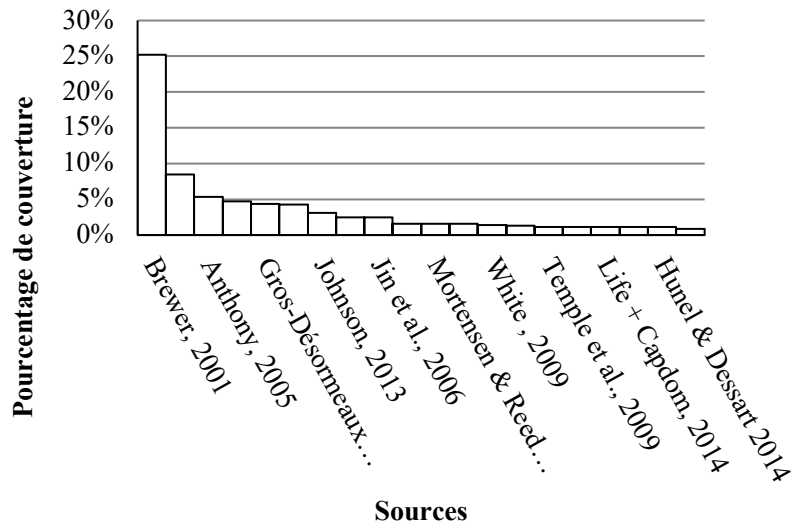


Figure 38. Pourcentages de couverture textuelle des savoirs rationalisés institutionnels existants pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) en fonction des sources analysées.

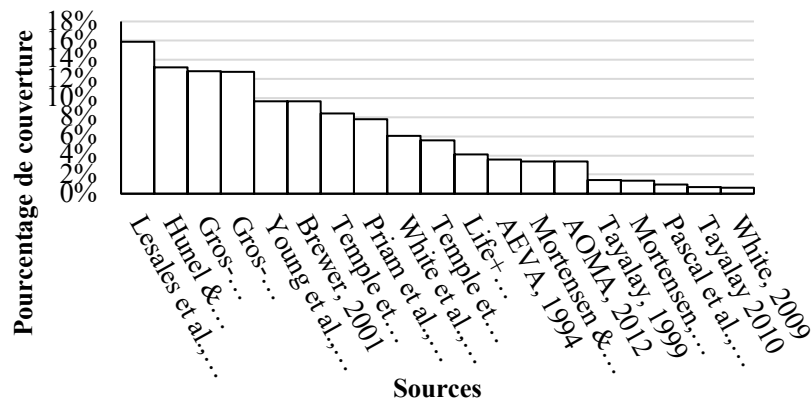


Figure 39. Pourcentage de couverture textuelle des savoirs d'usage basés sur l'expérience pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) en fonction des documents analysés.

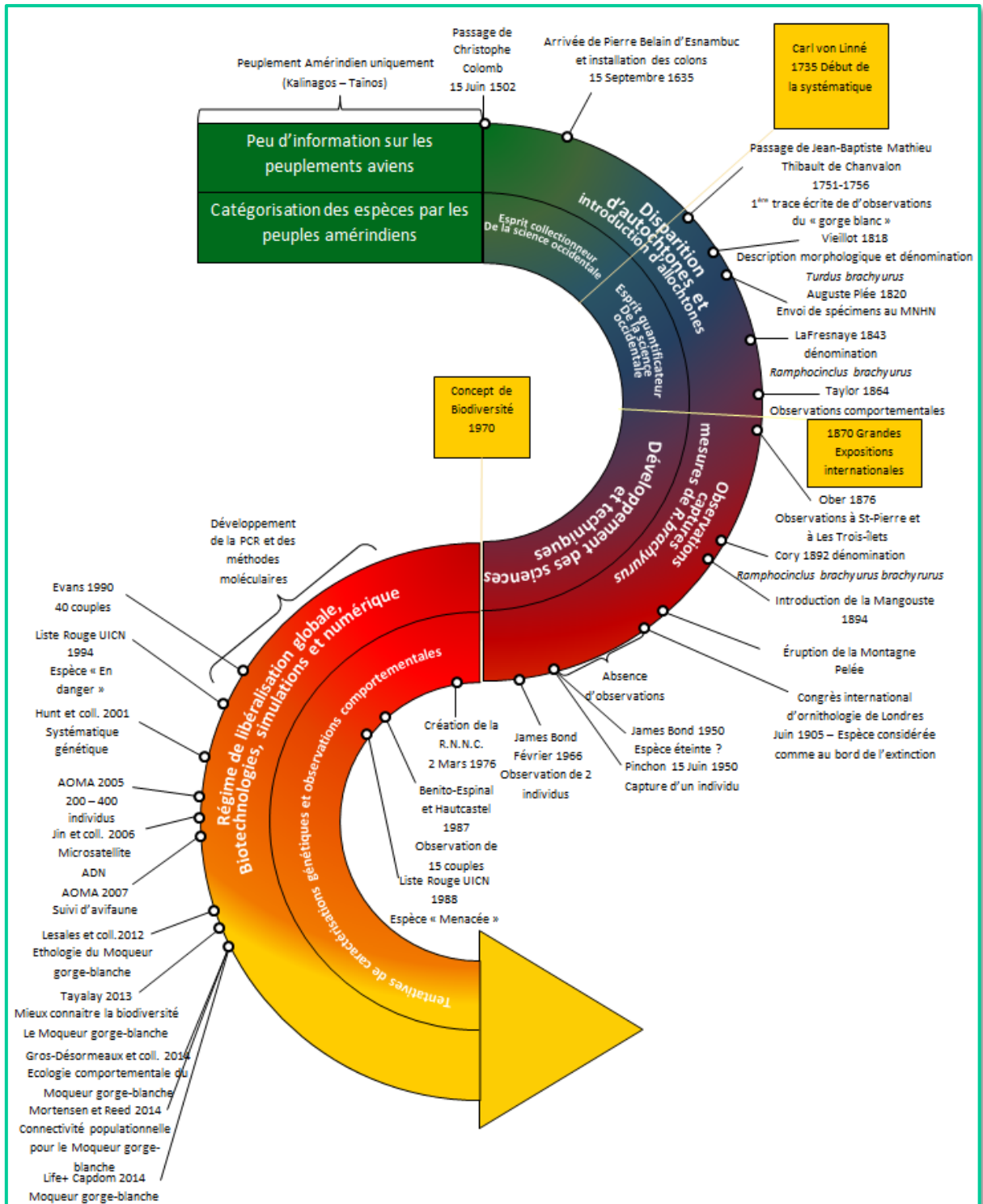


Figure 40. Frise chronologique retraçant l'histoire naturelle et les événements historiques scientifiques marquant pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

Sur les 44 documents analysés, 26 font appel à des savoirs de type rationalisé institutionnel avec en moyenne un pourcentage de couverture textuelle d'environ 2,5 %, et 26 font appel à des savoirs d'usage basés sur l'expérience avec en moyenne un pourcentage de couverture textuelle de 0,7 %. Sur l'ensemble des savoirs existants sur Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) dans notre corpus, on observe une prévalence d'éléments traitant des individus et des populations.

La génétique est traitée dans quatre publications scientifiques et un seul rapport institutionnel, celui du projet européen Life+ Cap DOM (Conservation de l'Avifaune Protégée des Départements d'Outre-Mer). Les savoirs rationalisés institutionnels sont mobilisés dans 17,3 % des documents traitants de questions génétiques pour *R. b. brachyurus*. Les savoirs d'usage basés sur l'expérience sont eux mobilisés dans 14,8 % des documents traitant de la question génétique chez *R. b. brachyurus*.

L'étude des individus représente 80 % du corpus sous forme de savoirs rationalisés institutionnels et 90 % de ce dernier à partir de savoirs d'usage basés sur l'expérience. La prépondérance de ces savoirs dans notre étude peut être due à l'importance des études comportementales. Au niveau populationnel, 78 % des documents y sont consacrés à partir de savoirs rationalisés institutionnels et 91 % traitent de ce niveau d'intégration à partir de savoirs d'usage basés sur l'expérience. Enfin, l'espèce est respectivement traitée à 76 % et à 36 % du corpus à partir de savoirs rationalisés institutionnels et de savoirs d'usages basés sur l'expérience.

Le savoir d'usage basé sur l'expérience est bien plus mobilisé que des savoirs rationalisés institutionnels. La frise chronologique permet d'illustrer la prépondérance de cette catégorie de savoir dans les sources. Plusieurs périodes apparaissent comme cruciales dans ce processus de construction de savoirs (figure 40).

4.4.2 Construction d'un enjeu de conservation

Durant les peuplements précolombiens dans la Caraïbe, les savoirs existants sont des savoirs transmis oralement, dits « autochtones » : ce sont ceux des peuples Tainos et Kalinagos qui peuplent la région (Beckles 1992). Avec leur disparition, une grande partie des savoirs détenus par ces civilisations ont été perdus. Par conséquent, nous ne pouvons avoir de certitude sur ces connaissances. Nous ne pouvons faire que des suppositions sur ces savoirs à partir d'indices archéologiques et à partir de connaissances anciennes transmises aux colons. De nombreux indices laissent penser que les savoirs de la nature sont d'ordre fonctionnel, c'est-à-dire que les observations et les connaissances en découlant ont pour buts premiers de s'alimenter, se soigner ou encore pour nourrir des croyances. Par exemple, il semblerait que l'élevage et le sacrifice de la Petite buse (*Buteo platypterus*) appelée communément « Malfini », constituaient le rite de passage du jeune Kalinago au rang social d'adulte.

Malgré le passage de Christophe Colomb dès le 15 Juin 1502 en Martinique, c'est à partir du 15 Septembre 1635 que la véritable colonisation européenne de l'île a débuté. L'installation de colons travaillant pour la Compagnie des îles d'Amérique sur l'île a été un point de départ dans la tentative de découverte et d'appropriation de connaissances nouvelles pour le monde occidental. En Martinique, les colons cohabitent sur l'île avec les Kalinagos pendant 23 ans. Au cours de cette période, il est possible que des échanges de savoirs aient eu lieu. Cependant, les documents existants entre 1635 (installation des colons sur l'île) et 1658 (l'extermination des Kalinagos de l'île) sont rares et ne traitent pas forcément des savoirs détenus par les Kalinagos. Ce n'est qu'un siècle plus tard que les premiers chroniqueurs passionnés par les débuts de la systématique évoquent l'existence du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*), mettant en évidence le début des connaissances dites « scientifiques » pour cette époque.

En effet, des personnes ont été mandatées pour mener des expéditions dans la région des Caraïbes, dans l'optique de « découvrir » (on entend ici « d'acquérir un ensemble de savoirs ») les nouveautés et spécificités locales. Au cœur de cet objectif, certains voyageurs naturalistes se sont lancés dans l'étude des espèces présentes en Martinique. En ce qui concerne le Moqueur gorge-blanche de Martinique, les premières observations archivées remontent à 1751. En effet, c'est dans le livre « Voyage à la Martinique – contenant diverses observations sur la physique, l'histoire naturelle, l'agriculture, les mœurs et les usages de cette isle », écrit par Jean-Baptiste Mathieu Thibault de Chanvalon, que nous trouvons la première citation sur le Moqueur gorge-blanche. « Les uns [en parlant des oiseaux] sont remarquables par la forme de leur nid, par la matière qu'ils emploient, ou par l'adresse avec laquelle ils suspendent ; d'autres par la couleur de leurs œufs. Par exemple, ceux du gorge blanc sont d'un beau bleu céleste, tachés à l'un de leurs bouts de petites marques noires. » On peut trouver également un peu plus loin : « le gorge blanc ; il se rapporte au genre des merles ou des grives ». Cependant, il ne s'agit que d'une observation naturaliste. Il faudra attendre soixante-dix ans plus tard que la première description scientifique de l'espèce soit faite par Vieillot qui travailla sur des spécimens qui lui ont été envoyés (Lesales *et al.* 2012). Vieillot qui les nommait « Merle à courte queue de la Martinique » avait donné le nom scientifique de *Turdus brachyurus* (Lesales *et al.* 2012). En 1820, Auguste Plée, lors de son voyage en Martinique, envoya au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, divers spécimens d'animaux dont un Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). Au cours du XIXe siècle, d'autres individus ont été observés et chassés, cependant seulement une cinquantaine de spécimens retrouvés dans les collections zoologiques de musées témoignent des prélèvements effectués durant cette période au sein des populations martiniquaises de Moqueur gorge-blanche.

L'établissement du genre *Ramphocinclus* ne s'est faite qu'à partir des descriptions anatomiques faites par Frédérique de Lafresnaye en 1843, permettant de le nommer *Ramphocinclus brachyurus* (Lesales *et al.* 2012). Une vingtaine d'années plus tard, des observations comportementales de l'oiseau ont été faites puis publiées dans la revue ornithologique Ibis (Taylor 1864, dans Lesales *et al.* 2012). En 1878, une autre publication faisait état des divers lieux où il était probable de rencontrer l'espèce (Ober 1878, dans Lesales *et al.* 2012). Ce n'est qu'à partir de 1892 avec les études menées par Cory, que la sous-espèce de Martinique *Ramphocinclus brachyurus brachyurus* a été officiellement considérée comme différente de la sous-espèce de St-Lucie *Ramphocinclus brachyurus santaeluciae*. En 1905, lors du quatrième congrès international d'ornithologie de Londres la sous-espèce martiniquaise a été présentée au bord de l'extinction. Lesales *et al.* (2012) mettent en évidence qu'en 1950 l'ornithologue américain James Bond aurait considéré l'espèce comme éteinte. Cependant un an plus tard, Robert Pinchon aurait capturé un individu, soulignant la rareté des observations (Pinchon 1976). James Bond lui-même aurait par la suite observé deux individus (Lesales *et al.* 2012).

Avec la création de la Réserve Naturelle Nationale de la presqu'île de la Caravelle le 2 Mars 1976 et la mise en place de suivis scientifiques réguliers, l'observation de moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) est devenue de plus en plus fréquente. En effet, en 1987, Edouard Benito-Espinal et Patricia Hautcastel ont dénombré 15 couples et trois ans plus tard, Evans a estimé la présence de 40 couples. En 1994, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a classé l'espèce au rang de « menacée » puis au rang « en danger » sur sa liste rouge des espèces menacées (BirdLife International 2018). Depuis avril 2020, le Moqueur gorge-blanche (*R. brachyurus*) est classé « en danger critique » dans « la Liste rouge des espèces menacées en France ». Actuellement, la conservation et l'étude de cette espèce sont sous la responsabilité du PNRM dans le cadre du plan de gestion de la RNNC.

5. Limites méthodologiques

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux de collecte et de traitement des données, d'importantes limites se sont révélées. Les recaptures ont mis en lumière que les individus enlevaient les marques plastiques colorées qui avaient été posées lors de la première campagne en 2016 : six des neuf individus marqués à cette période ont été recapturés avec une à deux des trois marques colorées. Ce constat est aussi confirmé par les résultats du génotypage, car les quatre des six individus pour lesquels des marques ont été partiellement retrouvées ont été différenciés grâce à la génétique. À partir de 2017, le marquage a été réalisé à l'aide de marques métalliques colorées et gravées : aucun des individus capturés ou recapturés après la pose de ces dernières n'avait perdu ces marques métalliques. Du fait de la forme allongée et incurvée de leur bec, les moqueurs ont probablement une certaine aisance à extraire leur patte des bagues plastiques souples et flexibles. Ajoutons que la température peut aussi avoir un effet dilatateur sur le plastique. Au regard de ces constats, il est recommandé d'utiliser essentiellement des marques ou bagues métalliques dans le cadre de campagnes de CMR du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*).

Nous avons été surpris par les faibles taux de recapture sur des sites où des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) capturés et marqués étaient observés régulièrement. Cela peut signifier un gain rapide d'expérience par ces individus qui ne se laisseraient pas recapturer aux mêmes endroits, soit par évitement des endroits où les filets ont été placés, soit par accroissement de la vigilance. Un tel comportement des individus serait aussi de nature à biaiser les résultats. Enfin, bien que la CMR soit l'un des outils les plus performants, sa mise en œuvre nécessite une approche collective et s'est avérée de ce fait particulièrement chronophage et contraignante. De plus, à partir de cette méthode, les effectifs capturés restent faibles ; il conviendrait de l'améliorer (filets de couleurs/matières plus discrètes, quantité supérieure de filets, appâtage, etc.) afin de capturer plus d'individus, ce qui induirait probablement davantage de recaptures et des résultats démographiques plus robustes.

Concernant le génotypage, nous ne disposons pas des moyens logistiques et de l'expertise pour le mettre en œuvre localement. Plus encore, au faible nombre d'individus échantillonnés, s'est ajouté un nombre de *markers* limité pour l'espèce. De ce fait, quatre individus identifiés comme étant deux recaptures par le génotypage, correspondent à quatre organismes différents identifiés et bagués. Cela induit que les analyses démographiques réalisées sur la base des 63 individus pourraient être une légère sous-estimation comprise entre un et six individus. Néanmoins, par précaution, nous avons fait le choix de nous conformer aux données et aux informations dont nous disposons en effectuant tous les calculs sur la base des 63 individus obtenus en croisant les résultats du génotypage et de la recapture. Dès lors les analyses qui résultent du génotypage gagneraient en précision avec un nombre plus important de *markers*. Le faible échantillon a théoriquement pour conséquence de rendre d'autant plus difficile l'estimation des effectifs. Précisons néanmoins que l'échantillon représente entre 16% et 31% de la population estimée (Gros-Désormeaux et Tayalay 2009, Life +Cap DOM 2014). Concernant la structure de la population, des méconnaissances demeurent sur le mode de reproduction (reproduction coopérative, couples monoparentaux, nombre de nids, etc.).

Au cours de la phase d'analyse des données morphologiques, nous avons observé plusieurs éléments qui réduisent nos marges d'interprétation. Dans un premier temps, concernant les mesures historiques, on observe de faibles tailles d'échantillons, que ce soit dans les données de Vieillot où les mesures concernent 11 individus, ou dans les données de Storer où les mesures ont été effectuées sur la base d'échantillons allant de 13 à 21 individus. Il est possible que les données historiques ne soient pas représentatives des populations présentes à cette période. Néanmoins, les faibles effectifs pourraient laisser penser le contraire. De plus, de nombreuses études mettent en évidence des erreurs

de détermination du sexe basé sur des différences morphologiques (Storer 1966, Hart *et al.* 2000). Plus encore, les mesures effectuées par Vieillot en 1818 ont été réalisées différemment par rapport aux méthodes et aux instruments que nous avons utilisés : des différences observées entre les jeux de données antérieurs à 1994 peuvent donc provenir de techniques de mesure différentes. Il se peut que des mesures effectuées de la même façon puissent aussi comporter des erreurs. En effet, pour la mesure du bec, la façon dont l'expérimentateur perçoit la limite de la mandibule supérieure cachée à la base du front induit des biais millimétriques. Une telle distribution pourrait aussi s'expliquer par la présence de sous-groupes dans le jeu de données. Pour les mesures concernant les paramètres du bec (longueur, hauteur, longueur tête-bec), il existe d'autres incertitudes similaires lors de la prise de mesure. Ne pouvant démontrer la certitude des mesures pour ces caractères, nous ne les avons pas exploités aussi bien dans les traitements que dans l'analyse. Enfin, concernant les jeux de données représentant les mesures réalisées de 1994 à 2018, les mesures ont été effectuées par des expérimentateurs ayant suivi des formations certifiées dispensées par le CRBPO du MNHN. Par conséquent, nous considérons que les résultats des comparaisons entre ces jeux de données sont relativement fiables, car elles résultent d'une technique standardisée qui permet de minimiser les biais d'observation.

Enfin, le risque de prédation et le régime alimentaire du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) constituent des domaines de connaissance incontournables pour assurer la conservation de l'espèce. Ces aspects gagneraient à faire l'objet d'études complémentaires.

6. Recommandations

Comment optimiser la conservation du Moqueur gorge-blanche et de son habitat ?

	CONCLUSIONS	RECOMMANDATIONS
BIOLOGIE	<p>Un « effet Réserve » efficace</p> <p>Les moqueurs gorge-blanche sont plus gros à l'intérieur de la Réserve Naturelle Nationale de la Caravelle.</p>	<p>Mettre en place des réglementions qui s'inspirent de celles de la Réserve Naturelle Nationale de la Caravelle dans d'autres zones de présence de l'oiseau.</p>
POPULATION	<p>Un effectif faible</p> <p>Le nombre de moqueurs gorge-blanche est estimé à moins de 600 individus, avec près de 1/6 individus qui se reproduit.</p>	<p>Faire la demande d'un Plan national d'action (PNA).</p>
FREQUENTATION	<p>Un moindre dérangement</p> <p>Les dérangements sont supportés par les moqueurs gorge-blanche.</p>	<p>Sensibiliser les usagers sur les bons gestes et les comportements à éviter afin d'amoindrir le dérangement.</p>
PREDATION	<p>Une reproduction prédatée</p> <p>Tous les nids suivis ont été prédatés par des mangoustes et des rats.</p>	<p>Réguler la prédation et les populations de prédateurs.</p>

Élever chacune des sous-espèces de Martinique et de Sainte-Lucie au rang d'espèce !

7. Bibliographie

- Ackerman, J. (2019). *Le génie des oiseaux*. Marabout.
- AOMA (2008). *Suivi du Moqueur gorge blanche et des autres oiseaux remarquables: Réserve Naturelle de la Caravelle (Bilan 2006-2007)*. Association ornithologique de la Martinique. Buckland *et al.* 2004, 2008
- Beauchamp, G. (2001). Should vigilance always decrease with group size? *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51:47–52.
- Beauchamp, G. (2008). What is the magnitude of the group-size effect on vigilance? *Behavioral Ecology* 19:1361–1368.
- Beauchamp, G. (2015). *Animal vigilance: monitoring predators and competitors*. Academic Press.
- Beauchamp, G. (2017). What can vigilance tell us about fear? *Animal Sentience: An Interdisciplinary Journal on Animal Feeling* 2:1.
- Beckles, H. M. (1992). Kalinago (Carib) Resistance to European Colonisation of the Caribbean. *Caribbean Quarterly* 38:1–124.
- Bednekoff, P. A., and S. L. Lima (1998). Randomness, chaos and confusion in the study of antipredator vigilance. *Trends in Ecology & Evolution* 13:284–287.
- Béranger, C. (2007). *La fréquentation de la Réserve naturelle de la Caravelle et du Château Dubuc (Martinique) : étude quantitative et qualitative, et évaluation de l'impact sur un oiseau endémique *Ramphocinclus brachyurus brachyurus**. Rapport non publié pour le Parc naturel régional de la Martinique. 87 p.
- Bercovitz, A. B., N. M. Czekala, and B. L. Lasley (1978). A New Method of Sex Determination in Monomorphic Birds. *The Journal of Zoo Animal Medicine* 9:114–124.
- BirdLife International (2018). *Ramphocinclus brachyurus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2018*. [Online.] Available at <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22711137A129922471.en>.
- Bitterman, M. E. (1979). *L'Apprentissage chez l'animal: faits et théories*. Editions Mardaga.
- Bolhuis, J. J., and L.-A. Giraldeau (Editors) (2005). *The behavior of animals: Mechanisms, function, and evolution*. Blackwell Publishing, Malden.
- Bötsch, Y., Z. Tablado, D. Scherl, M. Kéry, R. F. Graf, and L. Jenni (2018). Effect of Recreational Trails on Forest Birds: Human Presence Matters. *Frontiers in Ecology and Evolution* 6.
- Brown, J. S. (1988). Patch use as an indicator of habitat preference, predation risk, and competition. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 22:37–47.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and L. Thomas. 2004. *Advanced distance sampling*. Oxford University Press Oxford.
- Buckland, S. T., S. J. Marsden, and R. E. Green. 2008. Estimating bird abundance: making methods work. *Bird Conservation International* 18:S91–S108. doi: 10.1017/S0959270908000294.
- Bulens, P. J., A. Le Dru, A. G. Tayalay, J. Bonet, and M. Tanasi. 1994. *Premiers résultats sur un suivi de l'avifaune de la Presqu'île de la Caravelle*. Rapport institutionnel, Parc Naturel Régional Martinique.
- Cheula, A., J.-R. Gros-Désormeaux, Y. Kato, A. G. Tayalay, and S. Tollis (2013). Cartographie par télédétection et SIG des écotopes potentiels du Moqueur gorge blanche. *Biodiversité insulaire*:167.
- Clegg, S. M., and P. F. Owens. 2002. The 'island rule' in birds: medium body size and its ecological explanation. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 269:1359–1365. doi: 10.1098/rspb.2002.2024.

- Clutton-Brock, T. H., and G. A. Parker (1992). Potential reproductive rates and the operation of sexual selection. *The Quarterly Review of Biology* 67:437–456.
- Cory, C. B. 1892. Catalogue of West Indian birds, containing a list of all species known to occur in the Bahama Islands, the Greater Antilles, the Caymans, and the Lesser Antilles, excepting the islands of Tobago and Trinidad. Pages 1–180. Boston. doi: 10.5962/bhl.title.13781.
- DaCosta JM, Miller MJ, Mortensen JL, Reede M. 2019. Phylogenomics clarifies biogeographic and evolutionary history, and conservation status of West Indian tremblers and thrashers (Aves: Mimidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 136 (2019) 196–205.
- Damay, L. (2011). *Savoirs experts et profanes dans la construction des problèmes publics*. Presses de l'Université Saint-Louis.
- Danchin, E., L.-A. Giraldeau, and F. Cézilly (2008). *Behavioural ecology*. Oxford University Press Oxford.
- Diaz, M. (1990). Interspecific patterns of seed selection among granivorous passerines: effects of seed size, seed nutritive value and bird morphology. *Ibis* 132:467–476.
- Dickinson, J. L., M. Euaparadorn, K. Greenwald, C. Mitra, and D. Shizuka (2009). Cooperation and competition: nepotistic tolerance and intrasexual aggression in western bluebird winter groups. *Animal Behaviour* 77:867–872.
- Dmitriew, C. M. (2011). The evolution of growth trajectories: what limits growth rate? *Biological Reviews* 86:97–116.
- Donald, P. F. (2007). Adult sex ratios in wild bird populations. *Ibis* 149:671–692.
- Dubiec, A., and M. Zagalska-Neubauer (2006). Molecular techniques for sex identification in birds. *Biological Letters* 43:3.12.
- Dugatkin, L. A. (2013). *Principles of Animal Behavior: Third International Student Edition*. W. W. Norton & Company.
- Ekman, J., and M. Griesser (2002). Why offspring delay dispersal: experimental evidence for a role of parental tolerance. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 269:1709–1713.
- Elgar, M. A. (1989). Predator Vigilance and Group Size in Mammals and Birds: A Critical Review of the Empirical Evidence. *Biological Reviews* 64:13–33.
- Fernández, G. J., A. F. Capurro, and J. C. Reboreda (2003). Effect of Group Size on Individual and Collective Vigilance in Greater Rheas. *Ethology* 109:413–425.
- Fernández-Juricic, E., G. Beauchamp, and B. Bastain (2007). Group-size and distance-to-neighbour effects on feeding and vigilance in brown-headed cowbirds. *Animal Behaviour* 73:771–778.
- Gerber, J. D. (2006). *Structures de gestion des rivalités d'usage du paysage: une analyse comparée de trois cas alpins*. Somedia Buchverlag.
- Gilpin, M. (2012). *Metapopulation Dynamics: Empirical and Theoretical Investigations*. Academic Press.
- Gouillart, C. (1996). *Le Parc Naturel Régional : Trente ans d'expérience en matière de protection de la nature*. Université des Antilles-Guyane.
- Granjou, C. (2003). L'expertise scientifique à destination politique. *Cahiers internationaux de sociologie* n° 114:175–183.
- Grant, P. R. (1971). Variation in the Tarsus Length of Birds in Island and Mainland Regions. *Evolution* 25:599–614.
- Gros-Désormeaux, J.-R., and Tayalay (2009). *Écosystèmes forestiers des Caraïbes*. KARTHALA Editions.
- Gros-Désormeaux, J.-R., T. Lesales, and A.-G. Tayalay (2014). Behavioral observations on the White-breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*): conservation implications. *acta ethologica* 18:197–208.
- Gros-Désormeaux, J.-R., L. Tupiassu, and R. Z. Bastos (2016). L'île et le vivant revisités dans la théorie de la Biogéographie insulaire : les symptômes du syndrome d'insularité/Island and the living

- revisited in the insular biogeography theory : the symptoms of insularity syndrome. *Revista GeoAmazônia* 3:200–210.
- Hart, N. S., J. C. Partridge, and I. C. Cuthill. 2000. Retinal asymmetry in birds. *Current Biology* 10:115–117.
- Huggan, G., and H. Tiffin. 2015. *Postcolonial Ecocriticism: Literature, Animals, Environment*. Routledge.
- Johnson, K. M. (2013). Une évaluation des dérangements sur la Réserve Naturelle de la Caravelle : le cas du Moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*).
- Klett-Mingo, J. I., I. Pavón, and D. Gil (2016). Great tits, *Parus major*, increase vigilance time and reduce feeding effort during peaks of aircraft noise. *Animal Behaviour* 115:29–34.
- Kohn, M. H., E. C. York, D. A. Kamradt, G. Haught, R. M. Sauvajot, and R. K. Wayne (1999). Estimating population size by genotyping faeces. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 266:657–663.
- Kokko, H., R. A. Johnstone, and J. Wright (2002). The evolution of parental and alloparental effort in cooperatively breeding groups: when should helpers pay to stay? *Behavioral Ecology* 13:291–300.
- Kutsukake, N., and T. H. Clutton-Brock (2008). The number of subordinates moderates intrasexual competition among males in cooperatively breeding meerkats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 275:209–216.
- Kvarnemo, C., and I. Ahnesjö (1996). The dynamics of operational sex ratios and competition for mates. *Trends in Ecology & Evolution* 11:404–408.
- Kwak, S. K., and J. H. Kim (2017). Statistical data preparation: management of missing values and outliers. *Korean Journal of Anesthesiology* 70:407–411.
- Labocha, M. K., and J. P. Hayes (2012). Morphometric indices of body condition in birds: a review. *Journal of Ornithology* 153:1–22.
- Lack, D., and L. David (1983). *Darwin's Finches*. CUP Archive.
- Lawrence, E. S. (1985). Vigilance during 'easy' and 'difficult' foraging tasks. *Animal Behaviour* 33:1373–1375.
- LaPergola, J. B., J. L. Mortensen, and R. L. Curry (2011). Nest, Eggs, and Nesting Behavior of the Gray Tumbler (*Cinclocerthia gutturalis*) on St. Lucia, West Indies. *The Wilson Journal of Ornithology* 123:390–395.
- Lefrançois, R. (1997). La recherche collaborative: essai de définition. *Nouvelles pratiques sociales* 10:81–95.
- Lerandy, Y., and V. Chery (2013). Plan de gestion 2013-2017 - Réserve naturelle de la Caravelle. Parc Naturel Régional de Martinique.
- Lesales, T., J.-R. Gros-Désormeaux, and A. G. Tayalay (2012). Ethologie du Moqueur gorge-blanc (*R. bachyurus*). Parc Naturel Régional Martinique-CIHENCE.
- Le Galliard, J.-F., P. S. Fitze, R. Ferrière, and J. Clobert (2005). Sex ratio bias, male aggression, and population collapse in lizards. *Proceedings of the National academy of Sciences* 102:18231–18236.
- Life +Capdom (2014). Conserving French overseas threatened bird species and their habitats using demonstrative conservation tools.
- Lima, S. L. (1995). Back to the basics of anti-predatory vigilance: the group-size effect. *Animal Behaviour* 49:11–20.
- Lovette, I. J., B. S. Arbogast, R. L. Curry, R. M. Zink, C. A. Botero, J. P. Sullivan, A. L. Talaba, R. B. Harris, D. R. Rubenstein, R. E. Ricklefs, and E. Bermingham. 2012. Phylogenetic relationships of the mockingbirds and thrashers (Aves: Mimidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63:219–229. doi: 10.1016/j.ympev.2011.07.009.

- Luikart, G., N. Ryman, D. A. Tallmon, M. K. Schwartz, and F. W. Allendorf (2010). Estimation of census and effective population sizes: the increasing usefulness of DNA-based approaches. *Conservation Genetics* 11:355–373.
- Mangel, M., and J. Stamps. 2001. Trade-offs between growth and mortality and the maintenance of individual variation in growth. *Evolutionary Ecology Research* 3.
- Marr, A. B., P. Arcese, W. M. Hochachka, J. M. Reid, and L. F. Keller. 2006. Interactive effects of environmental stress and inbreeding on reproductive traits in a wild bird population. *Journal of Animal Ecology* 75:1406–1415.
- McIlhenny, E. A. (1940). Sex ratio in wild birds. *The Auk* 57:85–93.
- Merilä, J., L. E. B. Kruuk, and B. C. Sheldon (2001). Cryptic evolution in a wild bird population. *Nature* 412:76–79
- Mortensen, J. L., and J. M. Reed (2016). Population Viability and Vital Rate Sensitivity of an Endangered Avian Cooperative Breeder, the White-Breasted Thrasher (*Ramphocinclus brachyurus*). *PLOS ONE* 11:e0148928.
- Otis, D. L., K. P. Burnham, G. C. White, and D. R. Anderson (1978). Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife monographs*:3–135.
- Peig, J., and A. J. Green (2009). New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. *Oikos* 118:1883–1891.
- Pinchon, R. (1976). *Les Oiseaux*. Fort de France, Martinique.
- Price, T., and G. L. Birch (1996). Repeated evolution of sexual color dimorphism in passerine birds. *The Auk* 113:842–848.
- Roberts, G. (1996). Why individual vigilance declines as group size increases. *Animal Behaviour* 51:1077–1086.
- Ridgway, R., and H. Friedmann (1907). *The birds of North and Middle America : a descriptive catalogue of the higher groups, genera, species, and subspecies of birds known to occur in North America, from the Arctic lands to the Isthmus of Panama, the West Indies and other islands of the Caribbean sea, and the Galapagos Archipelago*. Washington : Govt. Print. Off.
- Smith-Castro, J. R., and A. D. Rodewald (2010). Behavioral responses of nesting birds to human disturbance along recreational trails. *Journal of Field Ornithology* 81:130–138.
- Storer, R. W. (1989). Geographic Variation and Sexual Dimorphism in the Tremblers (*Cinlocerthia*) and White-Breasted Thrasher (*Ramphocinclus*). *The Auk* 106:249–258.
- Swaddle, J. P., M. S. Witter, I. C. Cuthill, A. Budden, and P. McCowen (1996). Plumage Condition Affects Flight Performance in Common Starlings: Implications for Developmental Homeostasis, Abrasion and Moulting. *Journal of Avian Biology* 27:103–111.
- Tarjuelo, R., I. Barja, M. B. Morales, J. Traba, A. Benítez-López, F. Casas, B. Arroyo, M. P. Delgado, and F. Mougeot (2015). Effects of human activity on physiological and behavioral responses of an endangered steppe bird. *Behavioral Ecology* 26:828–838.
- Temple, H. J., J. I. Hoffman, and W. Amos. 2006. Dispersal, philopatry and intergroup relatedness: fine-scale genetic structure in the white-breasted thrasher, *Ramphocinclus brachyurus*. *Molecular Ecology* 15:3449–3458. doi: 10.1111/j.1365-294X.2006.03006.x.
- Temple, H. J., J. I. Hoffman, and W. Amos. 2009. Group structure, mating system and extra-group paternity in the co-operatively breeding White-breasted Thrasher *Ramphocinclus brachyurus*. *Ibis* 151:99–112. doi: 10.1111/j.1474-919X.2008.00867.x.
- Treves, A. (2000). Theory and method in studies of vigilance and aggregation. *Animal Behaviour* 60:711–722.
- Vennetier, M. (2015). Inventaire 2015 des placettes permanentes Evolution des unités écologiques Synthèse des travaux réalisés de 1990 à 2015. 212.

- Verspoor, J. J., O. P. Love, E. Rowland, E. H. Chin, and T. D. Williams (2007). Sex-specific development of avian flight performance under experimentally altered rearing conditions. *Behavioral Ecology* 18:967–973.
- Wang, Z., Z. Li, G. Beauchamp, and Z. Jiang (2011). Flock size and human disturbance affect vigilance of endangered red-crowned cranes (*Grus japonensis*). *Biological Conservation* 144:101–105.
- Weathers, W. W., W. A. Buttemer, A. M. Hayworth, and K. A. Nagy (1984). An Evaluation of Time-Budget Estimates of Daily Energy Expenditure in Birds. *The Auk: Ornithological Advances* 101:459–472.
- Wendeln, H., and P. H. Becker (1999). Effects of parental quality and effort on the reproduction of common terns. *Journal of Animal Ecology* 68:205–214.
- Werner, E. E., and B. R. Anholt (1993). Ecological Consequences of the Trade-Off between Growth and Mortality Rates Mediated by Foraging Activity. *The American Naturalist* 142:242–272.
- White, G. C. (1982). Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations. Los Alamos National Laboratory.
- White, G. C., and K. P. Burnham (1999). Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird study* 46:S120–S139.
- Ydenberg, R. C., C. V. J. Welham, R. Schmid-Hempel, P. Schmid-Hempel, and G. Beauchamp (1994). Time and energy constraints and the relationships between currencies in foraging theory. *Behavioral Ecology* 5:28–34.

8. Table des illustrations

Liste des figures

Figure 1. Sites d'application des dispositifs.....	7
Figure 2. Exemple de prise de vue à partir du centre d'une placette écologique.....	9
Figure 3. Extrait de dérogation	11
Figure 4. Masses moyennes (en g) mesurées pour les moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005.....	13
Figure 5. Mesures moyennes d'ailes (en mm) de moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005	14
Figure 6. Mesures moyennes de longueur de becs (en mm) pour le Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005.....	14
Figure 7. Mesures moyennes de longueurs de tarse (en mm) pour les moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 1994 et 2005.....	15
Figure 8. Longueurs d'ailes moyennes de Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) représentées en fonction de l'année de mesure (2005-2016). Les longueurs d'ailes sont exprimées en millimètres.	15
Figure 9. Masses moyennes (en g) mesurées pour des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.....	18
Figure 10. Longueurs moyennes d'ailes mesurées pour des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.	18
Figure 11. Longueurs moyennes de becs mesurées pour des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.	19
Figure 12. Longueurs moyennes de tarse (en mm) pour des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre les deux sites d'échantillonnage pour la période entre 2016 et 2018.	19
Figure 13. Représentation des masses moyennes mesurées chez des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) entre 1994 et 2018.	21
Figure 14. Graphique des individus de l'AFC représentant les 63 moqueurs capturés et présentant les mâles en bleu et les femelles en jaune.....	26
Figure 15. Graphique des individus de l'AFC sans les trois individus excentrés par leur génotype rare.....	26
Figure 16. Graphique des individus de l'AFC distinguant les deux localités de capture de Château Dubuc (Château Dubuc = vert foncé, Balata = vert clair) et les deux localités de l'Anse Spoutourne (orange foncé = Anse Spoutourne, orange clair = Morne Pavillon).....	27
Figure 17. Résultat d'analyse d'assignation. Chaque groupe formé génétiquement est représenté par une couleur. En abscisses sont représentés les différents sites d'échantillonnage (1 = Château Dubuc; 2 = Balata; 3 = Anse Spoutourne; 4 = Morne Pavillon).	28
Figure 18. Résultats de l'analyse de parentage.	29
Figure 19. Cartographie des sites d'étude de la nidification chez le Moqueur gorge-blanche au Château Dubuc et à Balata	42
Figure 20. Effectif d'espèces végétales servant de support aux nids de Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>).....	43
Figure 21. Graphe des variables de l'ACP sur les variables mesurées à chaque station.	45
Figure 22. Graphique des individus de l'ACP. Chaque point représente une station. Dim 1 représente la première dimension. Dim2 représente la deuxième dimension.....	45
Figure 23. Site et matériel d'étude.....	47
Figure 24. Situation du piège photographique	48

Figure 25. Répartition de la fréquentation du 13 mai 2016.....	48
Figure 26. Répartition de la fréquentation du 14 mai 2016.....	49
Figure 27. Répartition de la fréquentation du 17 mai 2016.....	49
Figure 28. Répartition de la fréquentation du 18 mai 2016.....	49
Figure 29. Distribution des actions comportementales	50
Figure 30. Spectrogramme de l'ambiance sonore naturelle (rafale de vent).....	50
Figure 31. Spectrogramme du passage de 2 marcheurs.....	51
Figure 32. Spectrogramme du passage de 3 coureurs.....	51
Figure 33. Spectrogramme du passage d'un groupe d'élèves courant et criant.....	51
Figure 34. Spectrogramme du passage de 2 marcheurs discutant.....	52
Figure 35. Spectrogramme du passage d'une famille discutant et un enfant tapant sur une bouteille	52
Figure 36. Spectrogramme du passage d'un hélicoptère.....	52
Figure 37. Exemple de comportements susceptibles d'engendrer du dérangement : pleurer, courir, parler fort, crier, sauter, taper.	53
Figure 38. Pourcentages de couverture textuelle des savoirs rationalisés institutionnels existants pour le Moqueur gorge blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) en fonction des sources analysées.	57
Figure 39. Pourcentage de couverture textuelle des savoirs d'usage basés sur l'expérience pour le Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) en fonction des documents analysés.....	57
Figure 40. Frise chronologique retraçant l'histoire naturelle et les événements historiques scientifiques marquant pour le Moqueur gorge blanche (<i>R. b. brachyurus</i>).	58

Liste des tableaux

Tableau 1. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques de moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) mesurés par Tayalay et al. (1994 -2005). Les résultats significatifs sont en gras. *** correspond à une significativité ou $p < 5\%$. ** correspond à un niveau de significativité ou $p < 1\%$. * correspond à une significativité ou $p < 5\%$	12
Tableau 2. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques de Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) mesurés par Belfan et Condé (2006-2015).	16
Tableau 3. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) mesurés par Son et al. (2016-2018). Les résultats significatifs sont en gras.* correspond à une significativité ou $p < 5\%$	16
Tableau 4. Résultats de l'analyse de la variance sur les caractères morphologiques de Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>). Les résultats significatifs sont en gras. *** correspond à une significativité ou $p < 5\%$. ** correspond à un niveau de significativité ou $p < 1\%$. * correspond à une significativité ou $p < 5\%$	20
Tableau 5. Tailles d'échantillons, moyennes, écart-types et comparaisons de mesures en fonction des sexes pour des moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) mesurés de 2016 à 2018.....	21
Tableau 6. Résultats de l'analyse multi-variée de la variance (MANOVA) sur les caractères morphologiques du Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>).....	21
Tableau 7. Résultats d'analyse de la variance sur l'indice de masse échelonnée pour le Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>).....	22
Tableau 8. Résultats du sexage moléculaire des 63 moqueurs gorge-blanche.....	25
Tableau 9. Estimation de la taille de population de Moqueur gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) calculée à partir des différents modèles d'Otis et al. (1978).....	25
Tableau 10. Résultats de parentage pour les moqueurs gorge-blanche (<i>R. b. brachyurus</i>) par localité de capture. « Full sibs » représente les apparentés du premier degré. « Half sibs » représente les apparentés du	

second degré. Les « Non sibs » ou individus non apparentés représentant moins de 1% de la population n'ont pas été indiqués..... 30

Tableau 11. Paramètres de diversité génétique et de panmixie en fonction des localités de capture chez le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*)..... 31

Tableau 12. Estimation de la taille efficace sur échantillon simple pour la population du Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*)..... 31

Tableau 13. Estimation de la taille efficace sur deux échantillons temporels selon 3 comparaisons annuelles pour la population de Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). 32

Tableau 14. Estimation de la taille efficace des moqueurs échantillonnés, considérés comme formant une seule population par le logiciel COLONY. La méthode de vraisemblance a été employée. 32

Tableau 15. Résultats des tests de Mantel réalisés sur plusieurs paramètres pour les années 2016, 2017 et 2018. Ces calculs ont été réalisés sur 10000 répliques. 37

Tableau 16. Moyennes (\bar{x}) et écart-types (s) pour chaque comportement (actes par seconde) de la séquence comportementale pour chaque localisation GPS, pour le taux de vigilance et l'efficacité de capture des moqueurs gorge-blanche (*R. b. brachyurus*) en fonction de l'année. 38

Tableau 17. Résultats d'ANOVA réalisés sur les différentes variables comportementales en fonction d'un effet année. 38

Tableau 18. Résultats d'ANOVA sur les différentes variables comportementales en fonction d'un effet contexte social et d'un effet distance au sentier. 39

Tableau 19. Évaluation de la densité de nids pour le Moqueur gorge-blanche (*R. b. brachyurus*). 42

Tableau 20. Résultat d'analyse logistique binomiale entre la présence/absence et la détermination spécifique du support végétal. 43

Tableau 21. Résultat de l'analyse de la régression logistique binomiale. ** significativité correspondant à un $p < 1\%$ 44

DiSC

Dispositifs de suivi des changements

Lieu d'étude

Presqu'île de la Caravelle

CNRS

InEE

Campus de Schoelcher

BP 7209, 97275 Schoelcher

PNRM

DBADT

Maison du Parc

BP 437, 97205 Fort-de-France

Rédacteurs

Docteur Jean-Raphaël GROS-DESORMEAUX

CNRS

jr.grosdesormeaux@gmail.com

Docteur Steven SON

UA

steveson972@gmail.com

Docteur Thierry LESALES

CIHENCE Sarl

thierry.lesales@gmail.com

Docteur Lise TUPIASSU

UFPA / CESUPA

ltupiassu@gmail.com

Docteur Laurent LOUIS-JEAN

PNRM

l.louisjean@gmail.com