

Avec le soutien financier du programme LIFE de l'Union européenne, l'Office Français de la Biodiversité et l'Agence Française de Développement au travers du programme LIFE4BEST

Étude de la viabilité de la population d'iguane des petites Antilles de l'îlet Chancel (Martinique)

Projet Life4Best – OR C142



© Aurélien BRUSINI

Responsable de Projet : Emy NJOH ELLONG

Animatrice des PNAs Tortues marines et Iguanes des Petites Antilles

Rédacteur : Etienne BOUHEBENT

Introduction :

Il est courant d'entendre que la biodiversité mondiale subit aujourd'hui un déclin généralisé. Un nombre croissant d'espèces animales et végétales est menacé d'extinction et l'ensemble des groupes vivants est concerné par cette dynamique. 500 000 à 1 million d'espèces seraient aujourd'hui menacées d'extinction, c'est le constat alarmant du rapport scientifique de la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), paru en mai 2019. De nombreuses publications scientifiques utilisent le terme de « sixième grande crise d'extinction » pour qualifier les processus affectant la biodiversité à notre époque (Référence).

L'Homme, par ses actions diverses et nombreuses sur l'environnement, est majoritairement responsable des modifications profondes des écosystèmes, entraînant la disparition de la biodiversité et des services écosystémiques associés. La chasse, la surpêche, la déforestation, le changement climatique ou encore les changements d'usage des terres sont autant d'activités anthropiques pouvant avoir des effets néfastes sur le maintien des espèces à long terme.

Face à ces menaces et pressions, la biologie de la conservation, champ scientifique qui étudie et vise à protéger le monde vivant et sa diversité biologique, a émergé durant les 35 dernières années comme une discipline majeure pour répondre à la disparition alarmante des espèces et écosystèmes. Ainsi, les scientifiques, les gouvernements mais également le grand public ont démontré une volonté de contribuer à la protection et à la préservation de la nature.

En fonction de leur territoire respectifs, les États ne présentent pas la même responsabilité d'un point de vue de la conservation de la biodiversité (Deceuninck et al., 2011). En effet, la France, par exemple, malgré sa superficie hexagonale relativement réduite, bénéficie de plusieurs territoires et départements d'outre-mer réparties dans le monde. Les îles tropicales de l'Outre-mer français notamment, représentent 11 territoires dans trois océans (Atlantique, Indien et Pacifique) et concentrent, sur des superficies terrestres restreintes, une diversité d'espèces et d'habitats exceptionnelle (Muller & Meyer, 2012, Petit & Prudent 2008). Sur une superficie correspondant à seulement 4 % de celle du territoire français, ces îles comptent en effet plus de 70 % des 17 947 espèces végétales et animales endémiques françaises connues (Meyer et al., 2018). Cette très forte diversité biologique engage une responsabilité forte de la France en matière d'études et de conservation de la biodiversité au plan international. Les écosystèmes insulaires, présentant généralement une forte diversité et des nombres records d'espèces endémiques (Soubeyran et al., 2012), sont plus vulnérables aux changements globaux et locaux d'origine anthropique dont les impacts sont particulièrement exacerbés sur ces territoires (Naim-Gesbert 2012, Petit & Prudent 2008). Ces enjeux justifient que des efforts particuliers de recherche et d'actions dans les sciences de la conservation (Atlan & Darrot 2012) soient mis en place sur les espèces et les habitats constituant ce patrimoine naturel d'exception.

Parmi les espèces animales à fort enjeu de conservation présentes dans les îles tropicales françaises (Knapp et al., 2014), l'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*, Laurenti 1768) est l'une des espèces les plus menacées de disparition (Pasachnik et al., 2006, Breuil, 2002b). Végétarien généraliste et arboricole, cette espèce longévive peut vivre dans des habitats variés, notamment dans les forêts tropicales humides ou sèches (van den Burg et al. 2018, Breuil & Breuil 2004, Breuil 2002b). Ce reptile de grande taille présente une coloration variable et un dimorphisme sexuel pour quelques caractères.

Endémique des petites Antilles, il occupait historiquement tout le nord des Petites Antilles depuis Anguilla jusqu'en Martinique (Powell, 2004). La destruction de son habitat, la chasse, l'introduction de prédateurs, et de l'iguane commun (*Iguana iguana*, Linnaeus 1758) avec lequel il s'hybride (van Wagensveld & van den Burg, 2018, Breuil, 2013., Vuillaume 2012) ont entraîné la disparition de l'espèce des îles de la Barbade, de Saint Kitts, Nevis, Antigua, des Îles des Saintes, de Marie-Galante et de St-Martin (Angin, 2017, Powell, 2004). Des populations subsistent sur quelques sites des îles de la Guadeloupe et de la Martinique, à Anguilla, St-Eustache et St-Barthélémy, ainsi qu'en Dominique (Figure 1).

Ainsi, l'iguane des petites Antilles a vu son statut de conservation UICN passé de "vulnérable" (VU) en 2006 à "en danger critique d'extinction" (CR) en 2018 (van den Burg et al., 2018) et est classé à l'Annexe II du CITES.

Au vu de la répartition et du statut de cette espèce endémique, la France possède un rôle prépondérant dans la sauvegarde des dernières populations mondiales, les îles des Antilles françaises incluant une grande partie des territoires où sont recensés des individus de cette espèce. De plus, les îles de Petite Terre abritent probablement la seconde plus importante population après celle de la Dominique (Réseau Iguanes des petites Antilles 2020, Lorvelec et al., 2004). Les principales menaces pesant sur les très fragiles populations restant dans les Antilles françaises, sont la compétition et l'hybridation avec l'iguane commun (van den Burg et al., 2018, Vuillaume et al., 2015, Knapp et al., 2014, Breuil, 2002), ainsi que la prédation par des espèces exotiques envahissantes (Lorvelec et al., 2007).

Ainsi, l'iguane des petites Antilles est une espèce protégée sur le territoire français par l'Arrêté du 17 février 1989 interdisant « en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation des individus de l'espèce ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ». L'espèce a bénéficié d'un Plan National d'actions, appelé « PNA en faveur de l'iguane des petites Antilles *Iguana delicatissima* » (Legouez 2010) s'étendant de 2011 à 2015 ainsi que d'un PNA s'étendant de 2018 à 2022 et intitulé « PNA pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles *Iguana delicatissima* 2018-2022 » (Angin, Ardops Environnement, 2017). Les objectifs spécifiques pour la durée du plan sont les suivants :

- X Objectif 1 : rétablir l'iguane des petites Antilles et ses habitats dans un état favorable par des actions de conservation adaptées.
- X Objectif 2 : sensibiliser et former les acteurs aux enjeux de sa protection.
- X Objectif 3 : suivre les tendances d'évolution des populations d'iguanes des petites Antilles et de leurs habitats.

13 actions visant à la conservation de l'espèce sur le territoire français sont décrites et priorisées dans ce document. Ce plan est coordonné par la DEAL Martinique et animé, depuis 2017, par l'Office National des Forêts en Guadeloupe et Martinique.

La Martinique représente la limite sud de l'aire de répartition d'*I. delicatissima* dans l'arc antillais. De ce fait, le territoire a une responsabilité de premier plan vis à vis de la conservation de cette espèce (Legouez et al., 2009, Breuil 2009). 2 populations d'iguanes des petites Antilles subsistent en Martinique (Legouez 2007, Ourly 2006). L'une, au Nord de la Martinique (Duporge et Bouaziz 2019, Angin et al. 2015), localisée sur les flancs de la Montagne Pelée et l'autre, localisée sur l'îlet Chancel, à l'est de la Martinique, dans la baie du Robert. Les connaissances manquent sur la population du Nord de l'île en raison de la difficulté d'accès (Duporge et Bouaziz 2019), la population de l'îlet Chancel est mieux connue car plus accessible (Figure 2).

L'îlet Chancel, classé en Arrêté de Protection Biotope depuis 2005, abrite une population reproductrice d'iguanes des petites Antilles dernièrement estimée entre 363 et 661 individus (Angin & Belfan, 2020) et

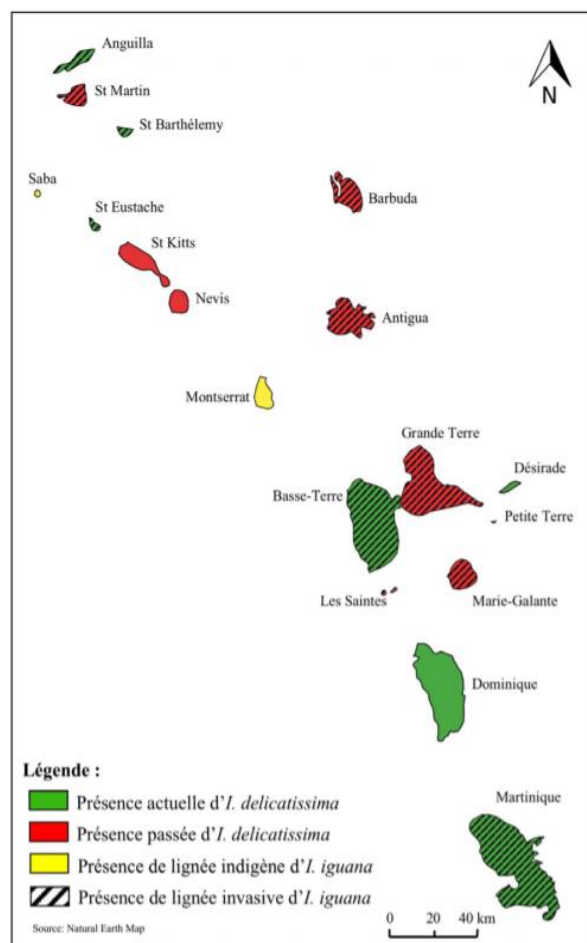


Figure 1 : aire de répartition d'*Iguana delicatissima* (B. Angin, 2018)

essentielle pour la conservation de l'espèce à l'échelle des petites Antilles (Ourly 2006, Legouez 2007, Rodrigues & Lafitte 2013).

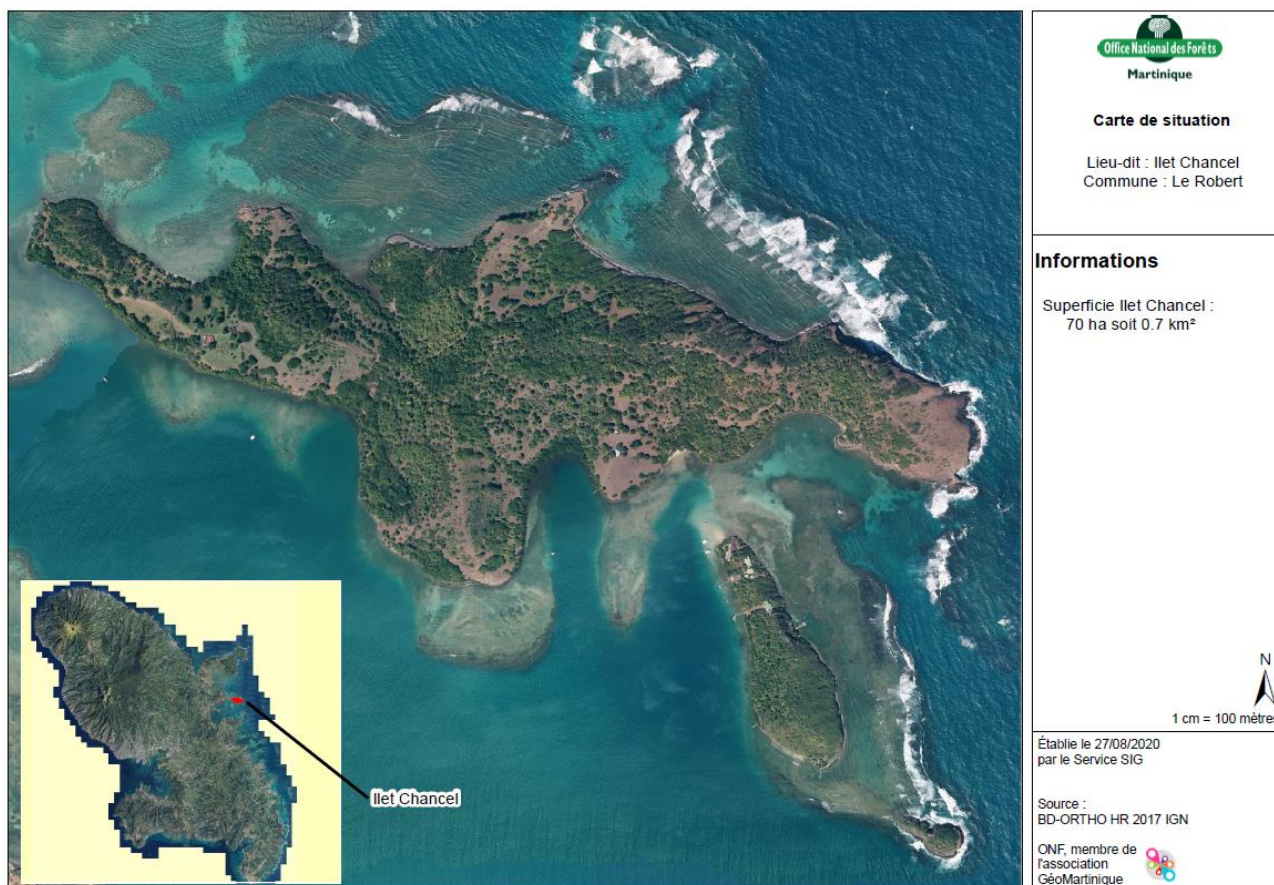


Figure 2 : Carte de situation de l'île Chancel - ONF Martinique - 2020

Cette population a bénéficié d'un projet Life4Best (Référence C-142) portant sur l'étude de la viabilité de la population d'iguanes des petites Antilles de l'île et s'étendant du 1^{er} juillet 2020 au 31 août 2021. Ce projet représente un financement de l'UICN, de l'OFB et de la Commission Européenne visant à la conservation de la biodiversité et des services écosystémiques. Les objectifs fixés par le projet sont l'amélioration des sites de pontes de l'IPA, la mise en place d'un suivi des migrations des femelles, l'étude de la diversité génétique de la population et enfin la gestion des espèces exotiques envahissantes.

Ces objectifs permettront de déterminer si la population de Chancel est viable sur le long terme, d'identifier les menaces pesant sur cette dernière et d'envisager d'autres mesures de conservation si besoin, comme de la conservation ex-situ ou encore de la translocation.

La prédation des rats sur les œufs d'*I. delicatissima* est avérée sur l'île Chancel grâce à un suivi vidéo antérieur des sites de pontes. Les rats sont capables de détecter eux même les nids et de consommer les œufs qu'ils contiennent (<https://youtu.be/-K4jRjbfwcl>). Il est probable qu'ils prédatent également les juvéniles. Afin de réduire cette pression, deux campagnes de dératisation ont été réalisées sur l'île en 2021, autour de la saison de pontes à l'aide de ratières avec appâts et de pièges chimiques. De plus, des pièges létaux E2A24 ont été installés depuis 2020 à proximité des sites de ponte. L'activité des rats a été suivie par pièges photographiques afin d'évaluer l'efficacité de la lutte et la pression de prédation. Rappelons que le rat est sur la liste des 100 espèces parmi les plus envahissantes au monde et les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui reconnues comme la troisième cause d'érosion de la biodiversité mondiale et seraient impliquées dans la moitié des extinctions connues (IUCN Comité français, 2016). Les collectivités françaises d'outre-mer, principalement insulaires et avec souvent des forts taux d'endémisme, sont particulièrement concernées.

Matériels et Méthodes :

I. Site d'étude :

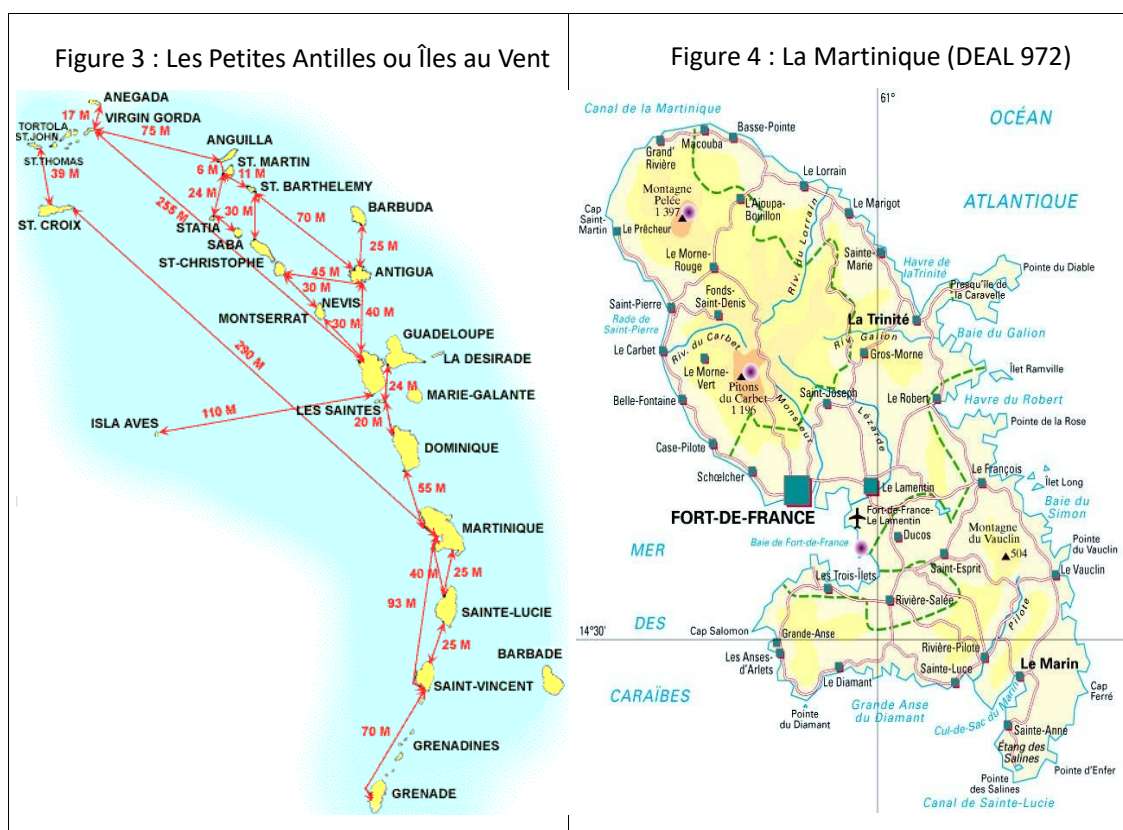
A - Les Antilles françaises et La Martinique :

Les Petites Antilles s'étendent en arc de cercle depuis les îles Vierges à l'est de Porto Rico jusqu'au Venezuela au sud (Figure 3). Elles comprennent la Guadeloupe, ses dépendances (Petite-Terre, Marie-Galante, Les Saintes, La Désirade et Saint-Martin) et la Martinique, régions monodépartementales, ainsi que l'île de Saint-Barthélemy, devenue récemment collectivité d'Outre-Mer.

La Martinique (Latitude 14° 36' 32 N Longitude -61° 4' 24 O) est située dans l'archipel des Petites Antilles entre le tropique du cancer et l'équateur, séparée d'environ 7 000 km de Paris. Cette île volcanique mesure environ 80km de long, 39km dans sa plus grande largeur et sa superficie est de 1 128 km², ce qui en fait la plus petite région française (Figure 4).

Le climat tropical et les alizés, permettent le développement d'une végétation particulièrement riche. Son relief est tourmenté et culmine au nord de l'île avec la Montagne Pelée (1397m) et au Sud, les côtes très découpées forment une succession de caps et de baies.

En Martinique, la présence d'*I. delicatissima* n'est attestée que dans les forêts du Nord autour de la Montagne Pelée et sur l'îlet Chancel. Pour la population du Nord de la Martinique, les premières études mentionnent la présence d'une population viable et non hybridée sur les versants nord-ouest et sud-est (Duporge et Bouaziz, 2019, Angin et al, 2015, Breuil 2007, Breuil, 1997, Lazell, 1973, Pinchon, 1967). Aucun hybride n'a encore été observé sur cette zone, cependant l'avancée constante de l'iguane commun sur le territoire martiniquais reste une menace élevée pour cette population.



B - L'Îlet Chancel :

L'Îlet Chancel (Figure 5) (Latitude : 14°41'35'' N, Longitude : - 60°53'20'' W) est situé à l'Est de la Martinique, sur la commune du Robert, c'est le plus grand îlet de Martinique. Sa longueur est de 2,1 km et sa largeur maximale d'environ 900 m, son altitude maximale est de 68 m et sa superficie totale est de 70,24 hectares. Écosystème fragile, il a été classé en arrêté de protection de biotope le 21 novembre 2005. L'îlet est privé et habité, et seule une zone réduite au Sud-Est est accessible au public.

La végétation de l'îlet est adaptée aux milieux très secs en raison d'un fort ensoleillement et d'une faible pluviométrie. Plusieurs types d'habitats naturels composent l'îlet (Figure 6) (Delnatte, 2020, Breuil, 1997) ; la forêt littorale ; la mangrove formée essentiellement d'avicennias (*Avicennia nitida*) et de rhizophoras (*Rhizophora mangle*) ; les mornes couverts de forêts sèches sur éboulis et sur sol meuble, principalement composées de poiriers (*Tabebuia pallida*) et mancenilliers (*Hippomane mancenilla*) et la savane herbeuse avec des goyaviers (*Psidium guajava*), campêches (*Haematoxylum campechianum*), mancenilliers (*Hippomane mancenilla*), acacias (*Acacia nilotica*) et opuntias (*Opuntia sp.*). Le raisinier bord de mer (*Coccoloba uvifera*) est également abondant sur l'îlet à proximité du littoral.



Figure 5 : Vue aérienne de l'Îlet Chancel (DIREN 972)

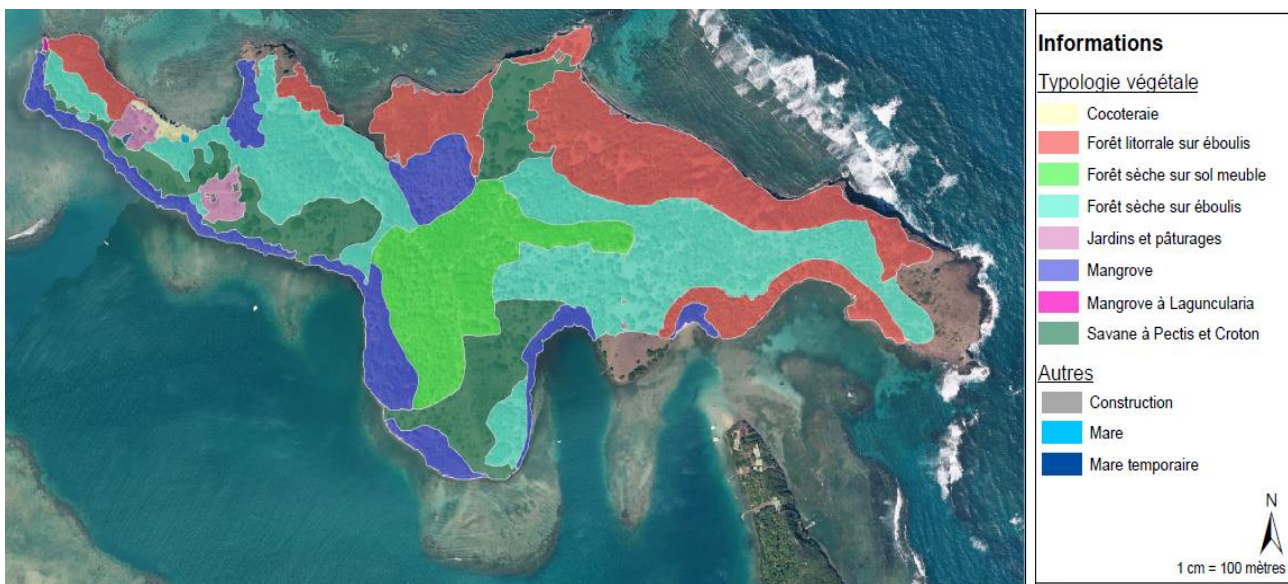


Figure 6 : Cartographie des habitats de l'Îlet Chancel - ONF Martinique - 2020

Des études sur la dynamique de la population y sont menées depuis 1993 (Ruffray 2011, Legouez 2007, Ourly 2006, Breuil, 1994 ; 1997 ; 2007 ; 2009) et sont poursuivies aujourd'hui avec un protocole standardisé (Angin & Belfan, 2018, Angin 2017, Angin 2015, Curot-Lodéon, 2015, Rodrigues, 2013). Les dernières estimations évaluent la population de l'îlet entre 363 et 661 individus (Angin B. & Belfan D., 2020). Bien que des iguanes communs soient observés ponctuellement sur le littoral de la commune du Robert, aucune observation de cette espèce ou d'un hybride n'a été faite sur l'îlet jusqu'à présent.

II. Campagnes de Dératisation et évaluation de leur efficacité :

Depuis 2015, des sessions de piégeage des espèces exotiques envahissantes sur les sites de ponte et habitation de l'îlet Chancel sont menés par l'ONF. Il s'agit de l'Action I.4 fixée en priorité 2 du plan national d'action, et intitulée : « Réduire la mortalité non naturelle de l'espèce », qui décrit (cf. page 45 du document) les campagnes de piégeage sur les sites de ponte, dont l'îlet Chancel.

Espèce exotique envahissante, le rat (*Rattus rattus*) représente une menace importante pour le maintien de la population d'iguanes des petites Antilles de l'îlet Chancel. La prédation des rats est aujourd'hui certainement l'un des principaux facteurs du faible succès reproducteur de la population. La régulation de cette population de rats, a minima sur les sites de ponte, correspond donc à une action de conservation prioritaire pour les iguanes de l'îlet Chancel, afin d'augmenter le succès à l'éclosion de même que la survie des individus juvéniles dans les premiers stades.

Ainsi, 2 campagnes de dératisation ont été réalisées en 2021 sur l'îlet Chancel dans le cadre du plan national d'actions et du projet Life4Best portant sur la viabilité de la population d'iguanes des petites Antilles de l'îlet Chancel.

A- Première campagne de dératisation 2021 :

Date et sites de piégeage :

La première campagne de dératisation sur l'îlet Chancel a été réalisée par l'association SEPANMAR (Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature en Martinique) en partenariat avec l'Office National des Forêts et s'est déroulée du samedi 27/03/2021 au vendredi 02/04/2021.

Au sein de l'îlet, 8 sites ont été déterminés comme étant susceptible d'abriter des effectifs de rats importants et ont été choisis comme lieux de piégeage (Carte 4). Ces sites sont : les 3 sites de pontes d'iguanes des petites Antilles, le site des Ruines, la maison du propriétaire M. Bally, la maison au Nord de l'îlet, appelée « Maison Océan », la maison à l'est de l'îlet, appelée « Maison Trapèze » et l'ancien poulailler de M. Bally.

Piégeage :

Dix pièges à rats (Dimension : L = 36 cm, l = 14,5 cm, h = 14,5 cm) (Figure 10) ont été déposés sur chaque site sauf la « Maison de l'Océan » où 12 pièges ont été déposés au vu de la taille du site (Figure 11), soit un total de 82 pièges utilisés lors de cette campagne. Les pièges sont non-vulnérants, séparés d'environ 20 mètres, forment un maillage approximatif sur le site. Chaque piège était muni d'un appât accessible constitué d'un mélange de flocons d'avoine, de beurre de cacahuètes et de sardines et placé dans un bouchon attaché au plafond de la cage. Un mouvement du bouchon libère la goupille et entraîne la fermeture de la cage.



Figure 7 : Exemple de cages à rat utilisées

Les pièges ont été déposés et armés sur les sites le samedi 27 mars par une équipe de 5 personnes constituée de 3 bénévoles de l'association SEPANMAR et de 2 personnels ONF. Les positions GPS de chaque piège ont été relevés. Tous les pièges ont été relevés quotidiennement par une équipe de 3 à 5 personnes, constituée de 2 à 3 bénévoles et d'un à 2 personnels ONF. Pour chaque piège, il a été relevé la date, l'heure, la météo, le site et numéro de piège, s'il y avait capture et mise à mort et s'il y avait un « réappâtage » du piège (Fiche Terrain Dératisation SEPANMAR en Annexe). Des commentaires optionnels ont permis de noter la présence d'autres espèces non ciblées dans les cages.

Les mises à mort ont été effectuées à l'aide d'une carabine à plombs de 19.9 joules après une formation réalisée par un personnel ONF habilité. Les cadavres de rats ont été récupérés par l'ONF Martinique pour la réalisation d'une autre étude.

Seconde campagne de dératisation :

La campagne s'est déroulée du 3 au 9 août 2021 et a été réalisée par deux professionnels de l'entreprise HELP SARL basée en France Métropolitaine.

Les 8 sites ciblés étaient les mêmes que lors de la dératisation réalisée en Mars-Avril 2021. 10 pièges à rats mécaniques ont été disposés sur chaque site sauf le site de pont n°3 où 12 cages ont été déposées. L'appât utilisé dans les cages était le même que lors de la première opération. Additionnellement, sur 6 sites, 10 postes d'appâtage chimique ont été déposés. Les sites sans poste chimique sont la maison de M. Bally et le poulailler. L'appât de chacun des postes est constitué de 3 pâtes d'un mélange appétant pour le rat et 2 sachets de blé, empoisonnés de Brodifacoum, une molécule anticoagulante. La dose létale admise pour un rat noir adulte est de 3 grammes.

Des pièges INRA à micromammifères ont également été déposés sur chacun des sites, afin de détecter la présence d'éventuelles espèces de micromammifères.

Les pièges ont été mis en place le 3 août et contrôlés tous les jours jusqu'au 9 août. Le nombre de rats capturés par les cages et mis à mort a été relevé ainsi que la quantité d'appât consommée sur chaque poste d'appâtage. Les réappâtages des pièges et postes étaient faits quotidiennement. Les pièges INRA à micromammifères étaient également relevés chaque jour.

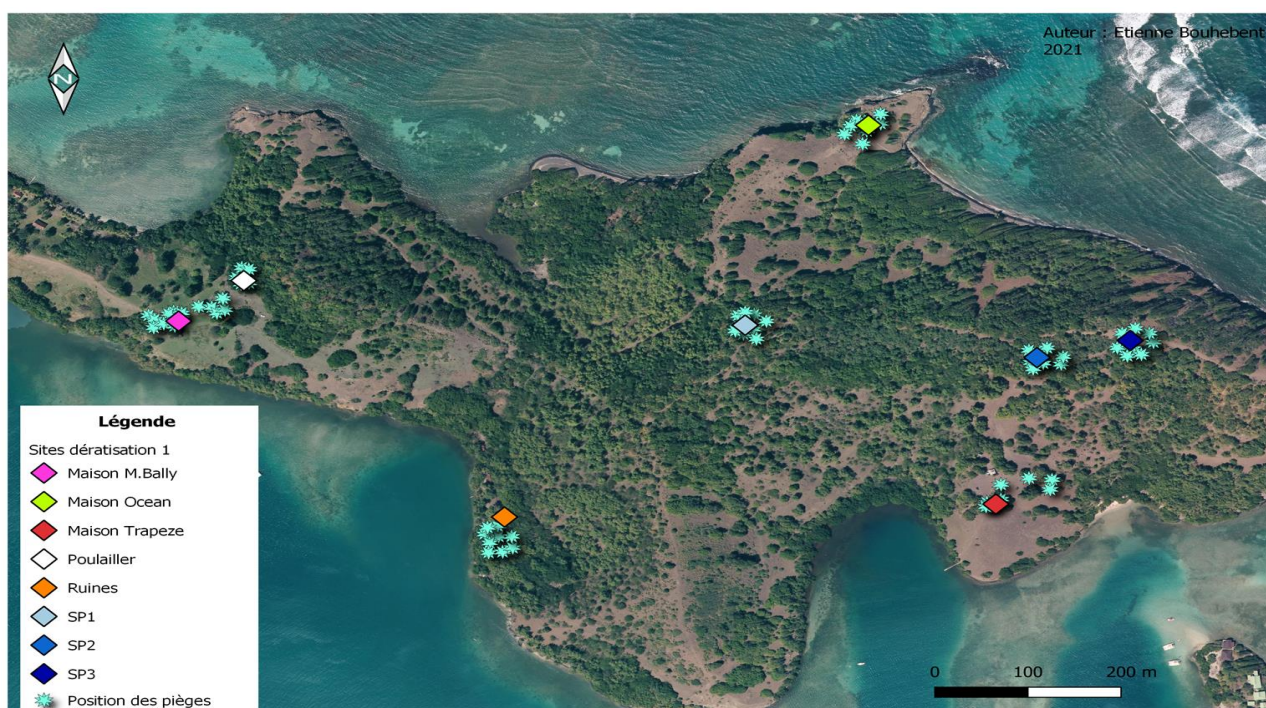


Figure 8 : Position des sites et pièges mis en place lors de la campagne de dératisation du 27/03/21

Évaluation de l'efficacité des campagnes :

L'efficacité de la campagne de dératisation a été évaluée par le suivi vidéo mis en place sur les 3 sites de pont (Cf Protocole Suivi Vidéo).

Pour ce faire, la fréquence d'observation de rats, correspondant au nombre de jour avec observation de rats par rapport au nombre de jour d'observation, a été calculée pour chaque piège photographique du dispositif. Le nombre d'observation de rats par jour et par piège photographique a également été calculé.

2 périodes ont été considérées, la première période correspondant à deux semaines d'enregistrement avant la date de la dératisation (Période dite « Avant Dératisation » ou P1) et la seconde période correspondant à deux semaines d'enregistrement après la date de la dératisation (Période dite « Après Dératisation » ou P2).

La moyenne du nombre d'observation de rat par jour et par piège photographique a été comparée entre la période 1 et la période 2, sur l'ensemble du dispositif, ainsi que sur chaque site de ponte pris individuellement. Additionnellement, la moyenne des fréquences d'observation de rat obtenues par pièges photographiques a été comparée entre la période 1 et la période 2, sur l'ensemble du dispositif, ainsi que sur chaque site de ponte pris individuellement.

Ces tests de comparaison de moyenne ont été réalisés sur le logiciel RStudio. La distribution normale des données par modalités a été vérifiée par une vérification visuelle sur graphique associée à un test de Shapiro-Wilk. L'homoscédasticité a été testée par un test de Fisher.

Selon la validité des conditions de normalité et d'homoscédasticité, un test paramétrique (t de Student ou Welch) ou non-paramétrique (U-Mann-Whitney ou Wilcoxon) de comparaison de moyenne sera réalisé.

La normalité des données est très souvent respectée dans le cas d'un faible nombre d'échantillons. Dans le cas des fréquences d'observation, le nombre d'échantillons étant faible, la normalité des données était respectée et un test paramétrique était suggéré. Un test non paramétrique était réalisé en complément dans cette situation.

Résultats :

Site	Superficie (m ²)	Nb rats 2018	Nb rats 2019	Nb rats Mars 2021	Nb rats Aout 2021
Total	301	22	19	44	27

Discussion :

Dératisations :

Première dératisation :

Malgré la capture d'un certain nombre de rats à proximité des sites de ponte de l'îlet, cette opération n'a pas permis une réduction significative de l'activité des rats et d'éviter ou de limiter la prédation d'œufs d'iguanes de la saison de ponte 2021. La fréquence d'observation du rat noir n'a pas diminué significativement entre l'avant et l'après dératisation et le nombre d'observation de rat par jour n'a diminué significativement que sur le site n°2 entre ces 2 périodes.

Différentes hypothèses peuvent expliquer ces résultats. Il est probable qu'un nombre insuffisant de rats aient été capturés au cours de l'opération, les territoires ciblés seraient donc toujours occupés par la fraction des individus vivant sur ces territoires ayant survécu à la fin de l'opération. La fermeture des cages par le bernard-hermite, attirés par l'appât et très nombreux sur site, pourrait notamment expliquer le faible nombre de capture.

Autrement, il se peut que les niches écologiques libérées soient ré-occupées très rapidement après l'extermination du rat, ce qui suggérerait une forte densité de rats sur l'îlet.

Ce type d'opération permettrait théoriquement de limiter ponctuellement, dans le temps et l'espace l'impact du rat noir sur la reproduction de l'iguane des petites Antilles, en réduisant la prédation des œufs et des juvéniles. En effet, la prédation intense du rat noir sur les œufs d'iguanes des petites Antilles de l'îlet Chancel limite fortement le recrutement dans cette population fragile et risque de menacer sa survie.

Au vu de l'échec constaté cette année 2021 sur la prédation des œufs, il serait judicieux d'envisager une opération de plus grande envergure visant l'éradication du rat noir de l'îlet Chancel, comme cela a déjà été réalisé sur d'autres îles en outre-mer ou en France hexagonale.

Deuxième dératisation :

Un nombre inférieur de captures par piégeage mécanique ont été réalisées en comparaison avec la première dératisation, pour le même nombre de nuits-pièges. Cette différence peut être due à la présence de postes d'appâtage chimique à proximité des cages ou à la forte présence de bernards-l'hermite limitant l'efficacité du piégeage mécanique.

La méthode des postes chimiques apparaît comme plus efficace et moins contraignante que la méthode impliquant du piégeage mécanique. Elle permet également la mort d'un nombre d'individus bien supérieur sur la même durée. Les appâts empoisonnés ont été consommés par les rats sur tous les sites ciblés. De plus, la consommation dès les premiers jours indique l'absence de néophobie, phénomène courant dans ce type d'opération.

Les bernards-l'hermite sont apparus comme un problème sur les deux opérations et leur peuplement dense limite l'efficacité du piégeage tant mécanique que chimique. L'installation des postes chimiques dans les arbres à environ 1m50 de hauteur permet de réduire l'impact des bernards-l'hermite sans empêcher la visite des postes par le rat noir, à forte tendance arboricole.

Ces opérations permettent de limiter ponctuellement, dans le temps et l'espace l'impact du rat noir sur la reproduction de l'iguane des petites Antilles, en réduisant la prédation des œufs et des juvéniles. Cependant, les niches libérées seront très probablement recolonisées par d'autres individus demeurant sur l'îlet d'ici 1 à 2 mois maximum.

Ces opérations ont également permis d'envisager une campagne de plus grande envergure visant à l'éradication du rat sur l'îlet Chancel. L'utilisation de lignes de postes chimiques séparés d'environ 20 mètres et couvrant l'ensemble de l'îlet est envisagé avec potentiellement la dératisation de l'îlet La Grotte situé à proximité. Une telle opération s'étalerait sur environ 7 semaines, emploierait une équipe d'environ 6 à 8 personnes et nécessiterait l'utilisation d'environ 1500 à 2000 postes chimiques. Elle devrait être réalisée à une période de faible disponibilité pour le rat, donc avant la fructification des espèces végétales dominantes de l'îlet (mancenillier, poirier pays, goyavier, figuier). De nombreuses questions logistiques se posent sur une telle opération, l'implication du propriétaire de l'îlet M. Bally faciliterait probablement la réalisation d'une telle campagne.

Pièges E2A24 :

Les pièges vulnérants E2A24 n'ont permis la capture et la mise à mort d'un faible nombre de rats noirs à proximité des sites de ponte, et ce malgré, des rechargements réguliers des appâts et des cartouches de gaz sur toute la durée du projet. De plus, les chiffres fournis par les compteurs des pièges vulnérants ne sont pas fiables et ne peuvent être pris en compte comme le nombre de rats tués par le piège. En effet, les bernards l'ermite, très abondants sur l'îlet sont attirés par l'appât du piège et déclenchent ce dernier fréquemment comme en témoignent de nombreux restes de ces organismes au pied du piège. Il arrive également que des fourmis s'installent dans les pièges les rendant inefficaces. Le contrôle régulier permet d'éviter ce genre de problème. Nous nous sommes donc basés exclusivement sur les vidéos et les observations directes pour estimer le nombre de rats tués par ce type de piège. Au vu du coût élevé qu'ils représentent et leur efficacité très limitée, les pièges E2A24 n'apparaissent pas comme une solution viable contre les rats à proximité des sites de ponte.

Recommandations, et autres informations diverses :

La présence d'un important troupeau de mouton sur l'îlet est cependant problématique. Les populations férales d'ovins sont souvent considérées comme espèces exotiques envahissantes. Additionnellement, elles ont un fort impact sur la régénération forestière et donc la structure des cortèges floristiques, modifiant en profondeur l'habitat et la source de nourriture des iguanes (Delnatte, 2020). La régénération de la flore est ainsi très compromise sur l'îlet hormis pour certaines espèces peu appétantes pour les ovins (mancenillier, acacia) (Angin B. & Belfan D., 2018). De plus, le surpâturage conduit à une accélération des processus d'érosion des sols, déjà problématique sur Chancel (Géode, 1999 dans Delnatte, 2020).

La réduction du troupeau ou sa mise en enclos sur certaines zones de l'îlet permettrait une régénération végétale naturelle et une diversification du cortège floristique. Une opération de revégétalisation anthropique de l'îlet serait superflue dans ce cas. Seule l'introduction d'espèces végétales rares et menacées de Martinique, bénéficiant du classement en APB de l'îlet pour faire de la conservation ex situ, serait pertinente (Liste d'espèces proposée dans Delnatte, 2020).

Conclusion :

La population d'iguanes des petites Antilles de l'îlet Chancel n'est pas stable, ses effectifs sont réduits et en décroissance rapide depuis 2013 en raison d'un recrutement très faible observé dans la population. La prédation des rats sur les œufs est aujourd'hui certainement l'un des principaux facteurs du faible succès reproducteur de la population. Certains aspects de la population sont positifs, l'îlet étant classé en APB, les habitats sont en relativement bon état de conservation et il n'y a pas de discontinuité écologique à déplorer. L'absence de routes, de dérangement pour les iguanes ou de dégradation de l'habitat sont également des éléments favorables à la conservation de cette population. Enfin, la probabilité d'introduction de l'iguane commun sur l'îlet reste faible de par son insularité et les efforts déployés par le Réseau Iguanes. Malgré tout, cette population demeure menacée d'extinction à moyen terme, des actions de conservation concrètes doivent être mises en place rapidement afin de rétablir des effectifs stables et le maintien de la population.

Bibliographie :

Ahumada JA, Hurtado J, Lizcano D (2013) Monitoring the Status and Trends of Tropical Forest Terrestrial Vertebrate Communities from Camera Trap Data: A Tool for Conservation. PLoS ONE 8(9): e73707.

Angin B, J-C Nicolas, C. Auguste, L. Maugee, M. Mian & S. Attidore, 2015. Étude des populations d'iguanes des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) du Nord Martinique. PNRM – Ardops Environnement, 13p.

Angin B. & Belfan D., 2018. Etude de la population d'*Iguana delicatissima* de l'îlet Chancel, mission 2018 – Association Le Carouge - Ardops Environnement – DEAL Martinique. 13p.

Angin B. & Belfan D., 2019. Etude de la population d'*Iguana delicatissima* de l'îlet Chancel, mission 2019 – Association Le Carouge - Ardops Environnement – DEAL Martinique. 13p.

Angin B. & Belfan D., 2020. Etude de la population d'*Iguana delicatissima* de l'îlet Chancel, mission 2020 – Association Le Carouge - Ardops Environnement – Parc Naturel de Martinique (PNM), DEAL Martinique. 13p

Angin B., 2016. Etude de la population d'*Iguana delicatissima* de l'îlet Chancel, mission 2016 – Ardops Environnement – DEAL Martinique. 13p.

Angin B., 2017. Etude de la population d'*Iguana delicatissima* de l'îlet Chancel, mission 2017 – Ardops Environnement – DEAL Martinique. 13p.

Angin B., Ardops Environnement, 2017, Plan National d'Actions pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles, *Iguana delicatissima*, 2018-2022. 67p. + annexes

Arrêté du 17 février 1989 fixant des mesures de protection des reptiles et amphibiens représentés dans le département de la Guadeloupe

Arrêté du 17 février 1989 fixant des mesures de protection des reptiles et amphibiens représentés dans le département de la Martinique NOR : PRME8961319A

Atlan A., Darrot C. 2012. Les invasions biologiques entre écologie et sciences sociales : Quelles

- spécificités pour l'outre-mer français ? Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 2012, 11 (supplément), pp.101-111. Ffhal-00704872
- Bonnano, A., and Rateau, F. (2019) - Suivi de l'activité de ponte de l'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) sur l'îlet Chancel à l'aide de pièges-photographiques - Office National des Forêts – Martinique – Mars 2019
- Breuil, M., 1994. Les iguanes (*Iguana delicatissima*) de l'îlet Chancel (Martinique). Report, ONF – DIREN Martinique. Association des Amis du laboratoire des Reptiles et Amphibiens du MNHN. 10p.
- Breuil, M., 1997. Les reptiles, les amphibiens et les chauves-souris de l'îlet Chancel (Martinique). Rapport DIREN Martinique. Association des Amis du laboratoire des Reptiles et Amphibiens du MNHN., 41p.
- Breuil, M., 2002. Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Patrimoines Naturels, 54 : 339p
- Breuil, M., 2009. The terrestrial herpetofauna of Martinique : Past, present, future. Applied Herpetology 6 : 123-149.
- Breuil, M., Guiougou, F., Questel, K., & Ibéné, B. (2009). Modifications du peuplement le Antilles françaises. Le Courrier de la Nature, 251, 36-43.
- Cockerham, C. C. (1969). Variance of gene frequencies. Evolution, 72-84.
- Courchamp, F., Caut, S., Bonnaud, E., Bourgeois, K., Angulo, E., & Watari, Y. (2011). Eradication of alien invasive species: surprise effects and conservation successes. Island invasives : eradication and management, 285-289.
- Curot-Lodéon, E., 2015A. PNA Iguane des petites Antilles, Ilet Chancel, Suivi de la reproduction et de la ponte 2014-2015. ONCFS, 18p.
- Curot-Lodéon, E., 2015B. Rapport de Mission. Campagne CMR de l'îlet Chancel 2015. ONCFS, 5p
- Day, M., Breuil, M. & Reichling, S. 2000. Lesser Antillean Iguana : *Iguana delicatissima*. In : West Indian Iguanas. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC West Indian Iguana Specialist Group, Gland, Confédération Helvétique et Cambridge UK, A. ALBERTS (éd.) : 62-67
- Deceuninck B., Duncan A. & Riegel J. 2011. La France et son outre-mer dans les enjeux mondiaux de conservation des oiseaux. Ornithos 18-4 : 212-225 (2011)
- Delnatte C. (2020), Etude floristique de l'îlet Chancel, ONF Martinique, 34 pages.
- du Jonchay, S. S. (2015) Suivi des passages à faune de Soufflenheim - Rapport de stage – Conseil Départemental du Bas-Rhin – Montpellier SupAgro
- Duporge N. & Bouaziz M., 2019 - Caractérisation des populations d'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) et d'Iguane Commun (*Iguana iguana*) dans le Nord de la Martinique. ONF – Nathalie DUPORGE, 42p.
- Duron Q., Shiels A., Vidal E., (2017) - Control of invasive rats on islands and priorities for future action. Conservation Biology, Wiley, 31 (4), pp.761 – 771.
- Falzon, G., Lawson, C., Cheung, K. W., Vernes, K., Ballard, G. A., Fleming, P. J., ... & Meek, P. D. (2020). ClassifyMe: a field-scouting software for the identification of wildlife in camera trap images. Animals, 10(1), 58.
- Gronwald, M., & Russell, J. C. (2021). Measuring rat relative abundance using camera traps and digital strike counters for Goodnature A24 self-resetting traps. New Zealand Journal of Ecology, 45(1), 3430.
- Gronwald, M., Genet, Q., & Touron, M. (2019). Predation on green sea turtle, *Chelonia mydas*, hatchlings by invasive rats. Pacific Conservation Biology, 25(4), 423-424.

- Harper, G. A., & Bunbury, N. (2015). Invasive rats on tropical islands: their population biology and impacts on native species. *Global Ecology and Conservation*, 3, 607-627.
- Hayes, W.K., Iverson, J.B., Knapp, C.R. *et al.* Do invasive rodents impact endangered insular iguana populations ? *Biodivers Conserv* 21, 1893–1899 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0276-4>
- HELP Sarl (2018) a - Dératisation pilote d'une île habitée : le cas de Molène et ses Lédénez. Rapport de mission, Commune de Molène, AIP, 40 p.
- HELP Sarl (2018) b - Dératisation pilote d'une île habitée : le cas de l'île de Sein. Rapport de mission, Commune de l'île de Sein, AIP, 45 p.
- HELP Sarl (2019 b) – Dératisation d'une île habitée : le cas de l'île Hoëdic. Rapport de mission, Commune de l'île Hoëdic, AIP, 52 p.
- Howald G., Donlan C., Galvan J.-P., Russell J., Parkes J., Samaniego-Herrera A., Wang Y., Veitch D., Genovesi P., Pascal M., Saunders A., Tershy B. (2007) - Invasive Rodent Eradication on Islands. *Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology*. 21. 1258-68. 10.1111/j.1523-1739.2007.00755.x.
- Humphreys, A. M., Govaerts, R., Ficinski, S. Z., Lughadha, E. N., & Vorontsova, M. S. (2019). Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. *Nature Ecology & Evolution*, 3(7), 1043-1047.
- IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.
- IUCN Comité Français, OFB & MNHN (2020). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Faune de Martinique. Paris, France.
- Jansen, P. A., Ahumada, J., Fegraus, E., & O'Brien, T. (2014). TEAM: a standardised camera trap survey to monitor terrestrial vertebrate communities in tropical forests. *Camera trapping: wildlife research and management*, 263-270.
- Jones, H.P., Tershy, B.R., Zavaleta, E.S., Croll, D.A., Keitt, B.S., Finkelstein, M.E. and Howald, G.R. (2008), Severity of the Effects of Invasive Rats on Seabirds: A Global Review. *Conservation Biology*, 22: 16-26.
- Judson JLM, Knapp CR, Welch ME (2018) Age-dependent, negative heterozygosity-fitness correlations and local effects in an endangered Caribbean reptile, *Iguana delicatissima*. *Ecol Evol*. 8:2088-2096.
- Jumeau, J., & Handrich, Y. (2016). Analyse expérimentale des traversées d'une infrastructure routière par la petite faune: Suivi photo et vidéo des hamstéroducts (Doctoral dissertation, DREAL Alsace; CNRS IPHC Strasbourg).
- Keil, P., Storch, D., & Jetz, W. (2015). On the decline of biodiversity due to area loss. *Nature communications*, 6(1), 1-11.
- Knapp C., 2007. Ecology and conservation of the Lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*), *Iguana*, Volume 14, Number 4.
- Knapp, C., Breuil, M., Rodrigues, C. and Iverson, J., 2014. Lesser Antillean Iguana, *Iguana delicatissima* : Conservation Action Plan, 2014-2016. Gland Switzerland : IUCN SSC Iguana Specialist Group. 42p.

- Knapp, C., Prince, L., James, A., 2016. Movements and nesting of the lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*) from Dominica, West-Indies : Implications for conservation. *Herpetological Conservation and Biology* 11(6) :154-167.
- Knapp, Charles R. et Abarca, Juan G. Effects of radio transmitter burdening on locomotor ability and survival of iguana hatchlings. *Herpetologica*, 2009, vol. 65, no 4, p. 363-372.
- Le Roux, J. J., Hui, C., Castillo, M. L., Iriondo, J. M., Keet, J. H., Khapugin, A. A., ... & Hirsch, H. (2019). Recent anthropogenic plant extinctions differ in biodiversity hotspots and coldspots. *Current Biology*, 29(17), 2912-2918.
- Legouez C, Maillard J.F., Del Campo V., Breuil M., 2009. L'iguane des Petites Antilles : une espèce menacée en Martinique Premières mesures de conservation. *Faune Sauvage* n°289:60-66 /avril 2009.
- Legouez C., 2010. Plan national d'actions de l'iguane des petites Antilles (*Iguana delicatissima*) 2010-2015. Ministère de l'écologie, du développement durable , des Transports et du Logement, Direction régionale de l'environnement Martinique, cellule Martinique de l'ONCFS Antilles françaises. 137 p.
- Legouez, C. 2007. Les iguanes des Petites Antilles: étude de la population de l'îlet Chancel et élaboration du plan de restauration. Rapport de Master II, Université Paul Sabatier, Toulouse
- Lorvelec O., Levesque, A., Barré, N., Feldmann, P., Leblond, G., Jaffard, M.E., Pascal, M. and Pavis, C. 2004. Évolution de la densité de population de l'iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) dans la réserve naturelle des îles de la Petite Terre (Guadeloupe) entre 1995 et 2002. *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)* 59:331–344
- Lorvelec, O., Pascal, M., Pavis, C. and Feldmann, P. 2007. Amphibians and reptiles of the French West Indies: inventories, threats and conservation. *Applied Herpetology* 4:131–161.
- Malcolm, J. R., & Markham, A. (2000). Global warming and terrestrial biodiversity decline.
- Marquet, P. A., Naeem, S., Jackson, J. B., & Hodges, K. (2019). Navigating transformation of biodiversity and climate.
- Meyer J.-Y., Strasberg D., Vidal É., Jourdan H., Delnatte C. & Muller S. 2018. — Quelle stratégie de recherche pour une meilleure conservation de la biodiversité terrestre dans les îles tropicales ultramarines françaises ? *Naturae* 2018 (2): 15-26.
- Moss JB, Welch ME, Burton FJ, Vallee MV, Houlcroft EW, Laaser T, Gerber GP (2017) First evidence for crossbreeding between invasive *Iguana iguana* and the native rock iguana (Genus *Cyclura*) on Little Cayman Island. *Biological Invasions* 20:817-823.
- Naeem, S., Duffy, J. E., & Zavaleta, E. (2012). The functions of biological diversity in an age of extinction. *Science*, 336(6087), 1401-1406.
- Naim-Gesbert, É., Maisonneuve, M., & Aoustin, T. (2012). La protection de la biodiversité outre-mer: approches pluridisciplinaires. Presses universitaires d'Aix-Marseille.
- Olivieri, Isabelle et Vitalis, Renaud. La biologie des extinctions. *Médecine Sciences*, 2001, vol. 17, no 1, p. 63-69.
- Ourlly, L. 2006. Conservation de l'iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) en Martinique: suivi des populations sur l'îlet Chancel et réintroduction sur l'îlet Ramiers. Rapport de Master II, Université Paul Sabatier, Toulouse.
- Pasachnik, S.A., Breuil, M. and Powell, R. 2006. *Iguana delicatissima*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 811:1–14.
- Pascal M., Chapuis J.-L. (2000) – Eradication de mammifères introduits en milieu insulaire : questions préalables et mise en application. *Rev. Ecot. (Terre Vie)*, Suppl. 7, 2000, p. 85-104.

Pascal M., Le Guyader H., Simberloff D. (2010) -Invasions biologiques et préservation de la biodiversité, Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2010, 29 (2), p. 367-385.

Pascal, M., Brithmer, R., Lorvelec, O., & Venumiere, N. (2004). Conséquences sur l'avifaune nicheuse de la réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne (Martinique) de la récente invasion du rat noir (*Rattus rattus*), établies à l'issue d'une tentative d'éradication. Revue d'écologie.

Peakall R, Smouse PE (2012) GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics* 28:2537-2539.

Peakall, R. and Smouse P.E. (2006) GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*. 6, 288-295.

Petit, J. et Prudent, G. 2008. Changement climatique et Biodiversité dans l'outre-mer européen. Gland, Suisse et Bruxelles, Belgique IUCN 2010. 192 pp.

Powell, R. 2004. Conservation of Iguanas (*Iguana delicatissima* and *I. iguana*) in the Lesser Antilles Iguana, Volume 11, Number 4, December 2004

Program MARK: White, G.C. and K. P. Burnham. 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. Bird Study 46 Supplement, 120-138.

Qin, L. I., Jian-guo, W. U., Xiao-jun, K. O. U., & Li-min, F. E. N. G. (2013). Applications of camera trap in wildlife population ecology. Yingyong Shengtai Xuebao, 24(4).

R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rodrigues, C. and Laffitte, D. 2013. Population survey, Chancel Islet, Martinique: Mars 2013. Report Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Cellule Technique Antilles Françaises.

Russell, J. C., & Holmes, N. D. (2015). Tropical island conservation: rat eradication for species recovery. Biological Conservation, 185, 1-7.

Samaniego, A., Griffiths, R., Gronwald, M., Holmes, N. D., Oppel, S., Stevenson, B. C., & Russell, J. C. (2020). Risks posed by rat reproduction and diet to eradications on tropical islands. Biological Invasions, 22(4), 1365-1378.

Schuelke M (2000) An economic method for the fluorescent labeling of PCR fragments. *Nature Biotechnology* 18:233-234.

Serge MULLER, Jean-Yves MEYER ; Les enjeux de la conservation de la flore et des habitats naturels menacés de l'outre-mer français ; Revue d'écologie, 2012, SUPPL. 11, p. 7-14

Soubeyran, Y., Goarant, A., Lavergne, C., Manry, C., Malau, A., Meyer, J., de Thoisy, B. & Urtizberea, F. (2012). Enjeux de la gestion des espèces exotiques envahissantes dans les milieux d'eau douce en outre-mer. Sciences Eaux & Territoires, 1(1), 34-37.

Swanson, A., Kosmala, M., Lintott, C., Simpson, R., Smith, A., & Packer, C. (2015). Snapshot Serengeti, high-frequency annotated camera trap images of 40 mammalian species in an African savanna. Scientific Data, 2, 150026.

Valette, V., Filipova, L., Vuillaume, B., Cherbonnel, C., Risterucci, A. M., Delaunay, C., ... & Grandjean, F. (2013). Isolation and characterization of microsatellite loci from *Iguana delicatissima* (Reptilia: Iguanidae), new perspectives for investigation of hybridization events with *Iguana iguana*. Conservation Genetics Resources, 5(1), 173-175.

- van den Burg, M. P., Brisbane, J. L., & Knapp, C. R. (2020). Post-hurricane relief facilitates invasion and establishment of two invasive alien vertebrate species in the Commonwealth of Dominica, West Indies. *Biological Invasions*, 22(2), 195-203.
- van den Burg, M. P., Madden, H., van Wagensveld, T. P., & Boman, E. (2021). Hurricane-induced population decrease in a Critically Endangered long-lived reptile
- van den Burg, M. P., Meirmans, P. G., van Wagensveld, T. P., Kluskens, B., Madden, H., Welch, M. E., & Breeuwer, J. A. (2018). The Lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*) on St. Eustatius: genetically depauperate and threatened by ongoing hybridization. *Journal of Heredity*, 109(4), 426-437.
- van den Burg, M., Breuil, M. & Knapp, C. 2018. *Iguana delicatissima*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T10800A122936983.
- van Wagensveld T and van den Burg M., 2018. First record on fecundity of an Iguana hybrid and its implications for conservation: evidence for genetic swamping of *Iguana delicatissima* populations by non-native iguanas. *Herpetology Notes*, volume 11: 1079-1082 (2018) (published online on 19 December 2018)
- Vuillaume, B. 2012. Origine, Différenciation et Hybridation Entre Deux Espèces d'Iguane (*Iguana delicatissima* et *Iguana iguana*) dans les Petites Antilles. Mémoire de Fin d'Études, Agro Sup, Dijon, 50 pp.
- Vuillaume, B., Valette, V., Lepais, O., Grandjean, F., & Breuil, M. (2015). Genetic evidence of hybridization between the endangered native species *Iguana delicatissima* and the invasive *Iguana iguana* (Reptilia, Iguanidae) in the Lesser Antilles: management implications. *PloS one*, 10(6), e0127575.
- Willi, M., Pitman, R. T., Cardoso, A. W., Locke, C., Swanson, A., Boyer, A., Veldhuis M., & Fortson, L. (2018). Identifying animal species in camera trap images using deep learning and citizen science. *Methods in Ecology and Evolution*, 10 (1):80-91
- Wright, S. (1965). The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating. *Evolution*, 395-420.
- Yésou, P., Lorvelec, O., Bernard, F., Claise, M., & Le Cras, A. (2013). L'éradication des rats sur de petites îles au profit de la biodiversité. *Faune Sauvage*, 301, 18-21.

Annexes :

Annexe 1 : Rat noir (*Rattus rattus*) avec œuf d'iguane des petites Antilles

