

Réalisation du suivi de la population d'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) par Capture-Marquage- Recapture sur l'Îlet Chancel (Le Robert)

Rapport final

Juin 2025

Société Herpétologique de France

Association loi 1901 agréée pour la protection de la nature,
depuis le 28 février 1978.

Siège social :

MNHN – CP41

57 Rue Cuvier, 75005 Paris

Siège administratif :

c/o Isabelle Chauvin

2014 Route de Roquefort

32360 Peyrusse-Massas

contact@lashf.org – www.lashf.org

SIRET 442 242 079 00022



Crédit photo : Aurélien Mirallès



Sommaire

REMERCIEMENTS	3
FIGURES ET TABLEAUX.....	4
FIGURES	4
TABLEAUX.....	4
INTRODUCTION	5
PROTOCOLE DE SUIVI	6
ZONE D'ETUDE.....	6
METHODOLOGIE DE COLLECTE DES DONNEES	6
RESULTATS DU SUIVI CMR 2025.....	8
DONNEES COLLECTEES	8
<i>Captures et recaptures</i>	8
<i>Biométrie et état sanitaire</i>	9
ANALYSE DES DONNEES	10
PHOTO-IDENTIFICATION	11
METHODOLOGIE GENERALE	11
EVALUATION DE LA METHODE DE PHOTO-IDENTIFICATION.....	12
BASE DE DONNEES HISTORIQUES.....	13
DONNEES 2025.....	13
RESULTATS.....	14
<i>Recaptures photo (critère 1)</i>	14
<i>Nouveaux individus (critère 2)</i>	15
VEILLE IGUANE COMMUN.....	16
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	16
CMR.....	16
PHOTO-IDENTIFICATION.....	18
REFERENCES.....	19
ANNEXE 1 : ÉVOLUTION DE LA PRESENCE DE PARASITES ET D'ABCES AU COURS DES MISSIONS CMR.....	20
ANNEXE 2 : PARTICIPANTS ET PLANNING DE TERRAIN.....	21
ANNEXE 3 : PREUVE DU DEPOT DU JEU DE DONNEES SUR MADINATI.....	22

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Pauwels J., Duporge N., Trochet A. (2025) Suivi de la population d'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) par capture-marquage-recapture sur l'îlet Chancel (Le Robert) – Rapport final. *Société herpétologique de France*. Juin 2025. 20 p.

Remerciements

Cette étude a été commandée par la Direction territoriale de l'Office national des forêts de Martinique (ONF) et financée par la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL) de Martinique. Elle s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du Plan national d'actions en faveur de l'Iguane des petites Antilles 2018-2022.



Cette étude a pu avoir lieu grâce au partenariat de plusieurs structures et personnes que nous tenons à remercier :

- l'ONF Martinique, et plus spécifiquement l'équipe d'animation du PNA, qui a été aidante et efficace pour permettre la mise en œuvre de la mission ;
- la DEAL Martinique pour sa réactivité dans la mise à jour de l'arrêté préfectoral suite aux nombreux changements de dernière minute au sein de l'équipe ;
- M. Jean-Pierre BALLY, représentant des propriétaires de l'îlet Chancel et du CECIPAC, pour le prêt à titre gracieux d'une habitation sur l'îlet pour accueillir l'ensemble de l'équipe.

Nous remercions aussi bien sûr l'ensemble des personnes et des structures qui ont participé à la réalisation de la mission et notamment les personnes sollicitées en dernière minute qui ont rejoint l'équipe avec enthousiasme : Christophe AUGUSTE (PNRM), Davy BARATINY (Citadelle Besançon), Elodie BOUSSQUAULT (OFB), Marie-Clémence BURG (bénévole), Damien CHEVALLIER (CNRS), Florian DESIGAUX (CNRS), Mitsiou GRELOT VALADE (OFB), Julie GRESSER (DEAL), Alexis GUILLEUX (ONF), Sophie LOPEZ CARMONA (OFB), Saül OSARIO GALICIA (bénévole), Adélie PARIS (OFB), Karl QUESTEL (ATE Saint-Barthélemy), Ludvina RENIA (ONF), Kensley Mike SEIDE (Traitement Plus), Constant SEPARI (ONF) et Olivia URITY (bénévole).



Figures et tableaux

Figures

Figure 1. Zone d'étude et découpage des zones de prospection.	6
Figure 2. Cartographie des individus capturés pendant le suivi 2025. Les individus capturés en zone 1 le premier jour (N=19) ne sont pas représentés sur la carte car les coordonnées GPS du lieu de capture ne sont pas correctes (hors de l'îlet).....	9
Figure 3. Individu capturé pendant la mission 2025 ayant un abcès au niveau de la joue (Crédit photo : Karl QUESTEL - ATE Saint-Barthélemy).....	10
Figure 4. Évolution de la proportion d'individus capturés/recapturés au cours de la CMR 2025. Les nombres en haut des barres indiquent le nombre total d'individus par jour.	10
Figure 5. Estimation des effectifs de population mâle et femelle sur l'îlet Chancel.....	11
Figure 6. Positionnement des trois points de référence (points bleus) et de la zone d'étude (contour vert) pour l'analyse avec le logiciel i3S Pattern (d'après Balandraud, 2020).	12
Figure 7. Rang et score des recaptures photo en fonction de la qualité des photos.....	14
Figure 8. Rang de l'ensemble des recaptures photo depuis la création de la base de données en fonction de la qualité des photos.	15
Figure 9. Prédiction de la taille médiane de la population d'Iguane des petites Antilles de l'îlet Chancel pour les 50 prochaines années (à partir de 2021) en utilisant le taux de recrutement actuel (ligne noire avec en pointillés noirs l'intervalle de confiance à 95%) (d'après Warret Rodrigues et al, 2021) et positionnement approximatif de l'estimation 2025 de la taille de la population (en rouge).....	17
Figure 10. Deux iguanes juvéniles et un rat observés pendant la semaine (Crédit photo : Julie Pauwels (photo 1) et Florian Desigaux - CNRS (photos 2 et 3)).....	18
Figure 11. Évolution de la proportion de femelles et mâles capturés pendant les CMR présentant des tiques, mites et abcès.....	20

Tableaux

Tableau 1. Synthèse des données récoltées depuis 2014.....	9
Tableau 3 - Calcul de l'indice de qualité photo pour les clichés traités sous I3S Pattern.....	13

Introduction

L'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) est une espèce endémique de cette région, évaluée en danger critique d'extinction selon la dernière évaluation de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Dans les Antilles françaises, elle est intégralement protégée et fait l'objet d'un Plan national d'actions (PNA) en faveur de sa préservation. Parmi les grands objectifs de ce plan d'action, l'objectif III du PNA prévoit de « Suivre les tendances d'évolution des populations d'Iguane des Petites Antilles et de leurs habitats ». Il regroupe les actions visant à améliorer l'état des connaissances sur l'espèce, ses populations dans les Antilles françaises et son habitat. Il est notamment prévu à l'action « III.1 » de « Poursuivre le suivi des populations d'Iguane des Petites Antilles » (priorité 1).

Le protocole de Capture-marquage-recapture (CMR) a été mis en œuvre sur l'Îlet Chancel annuellement depuis 2012. Le travail réalisé représente une base cruciale pour la conservation de l'espèce sur le territoire de la Martinique, mais également à l'échelle des Petites Antilles. Ce protocole vise à estimer les paramètres démographiques de la population, en particulier la survie et le recrutement, et d'estimer une abondance des individus présents sur site. Il présente également d'autres avantages, notamment pour (i) renseigner sur l'occupation spatiale du site par les individus, (ii) évaluer l'état sanitaire de la population et (iii) assurer une veille quant à la présence éventuelle de l'Iguane commun (*Iguana iguana*) ou d'hybrides.

La mise en œuvre du protocole a été arrêtée après la mission de 2021. Après deux années sans suivi (2022 et 2023), les experts du PNA se sont réunis le 2 février 2023¹ pour orienter au mieux les actions de connaissance à mettre en œuvre. De cette réunion a découlé la décision de reconduire le suivi par CMR stoppé en 2021. Il a aussi été décidé de tester la photo-identification comme alternative à l'utilisation des puces électroniques pour identifier les animaux individuellement. Le suivi a donc repris en 2024 avec un premier essai d'implémentation de la photo-identification pendant la mise en œuvre de la CMR qui a permis de pointer des problématiques techniques à résoudre (Duporge et al., 2024).

Ce rapport présente les modalités de mise en œuvre du suivi de population d'Iguane des Petites Antilles par CMR réalisé en 2025 sur l'Îlet Chancel ainsi que les résultats de la poursuite de l'implémentation de la photo-identification des individus.

¹ [Compte-rendu de la réunion d'expert du 2 février 2023 : protocole de suivi démographique des populations.](#)

Protocole de suivi

Le protocole de suivi de la population d'Iguane des Petites Antilles par Capture-marquage-recapture (CMR) sur l'îlet Chancel a été validé dans le cadre du Plan national d'actions 2018-2022 pour le rétablissement de l'espèce (Angin, 2017). Afin de ne pas avoir de biais dû à la saisonnalité, le suivi est toujours réalisé entre le 15 mars et le 15 avril.

Zone d'étude

L'îlet Chancel est situé sur la commune du Robert, sur la côte Ouest de la Martinique, au Sud de la presqu'île de la Caravelle. Le suivi est réalisé sur l'ensemble de l'îlet ce qui correspond à une superficie d'environ 80 ha (Figure 1). Seules les zones d'accès dangereux (falaises) ne sont pas prospectées pour des raisons de sécurité. L'îlet est divisé en 6 zones de prospection.

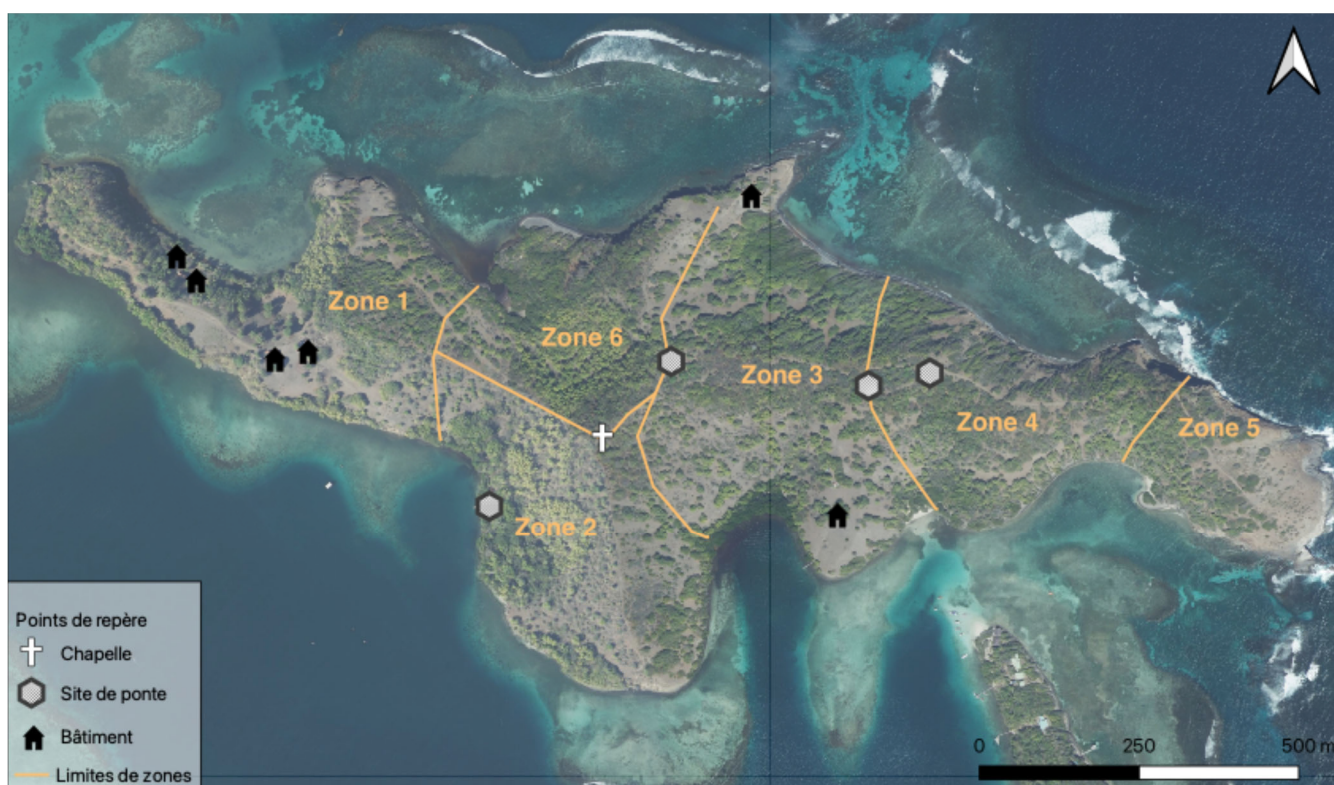


Figure 1. Zone d'étude et découpage des zones de prospection.

Méthodologie de collecte des données

Le suivi se déroule sur 5 jours consécutifs au cours desquels chacune des six zones est prospectée de manière homogène par un binôme pendant 7,5 h. Afin de limiter le biais observateur, les binômes et l'attribution des zones changent chaque jour (dans la mesure du possible). Le suivi démarre à 8h et se termine à 16h30 avec une heure de pause le midi. Le suivi est réalisé uniquement lorsque les conditions météorologiques sont correctes, c'est-à-dire en l'absence de pluie ou de vent important. Un jour de rattrapage est prévu au planning prévisionnel, au cas où le suivi devrait être annulé ou interrompu au cours des cinq jours initialement prévus.

Chaque binôme parcourt la zone qui lui a été attribuée pour la journée et à chaque fois qu'il observe un iguane, il tente de le capturer. Les informations les plus importantes à collecter dans le cadre de la CMR sont celles concernant l'identification de l'individu. Le protocole ayant été mis en place depuis plusieurs années, certains individus sont déjà identifiés grâce à des puces électroniques (PIT, « *Passive Integrated Transponder* »). A chaque capture, le binôme cherche en premier lieu à déterminer si l'individu a déjà un PIT en utilisant un lecteur de puce (Trovan LID 560). Si l'individu est déjà identifié, le numéro de PIT est noté, sinon une puce (PIT Trovan ID100) est injectée sous l'épiderme de la face interne de la patte postérieure gauche de l'animal. Ce marquage unique permettra de suivre l'individu lors des prochaines captures annuelles.

Lors de sa première capture physique, l'individu est également marqué de manière temporaire grâce à l'inscription d'un code sur les deux flancs. Ce code alphanumérique (eg. "B22") correspond à la zone d'observation (A pour la zone 1, B pour la zone 2, etc.) et au numéro de capture (ie. le chiffre augmente à chaque individu supplémentaire capturé). Ce marquage est réalisé à l'aide de feutres semi-permanents à base d'eau et s'effacera au bout de quelques mois. Ce code permet aux opérateurs de constater à distance que l'individu a déjà été capturé lors des jours précédents et qu'il n'est pas nécessaire de le recapter physiquement pour lire son numéro de PIT. Ce marquage permet d'éviter les multiples manipulations d'un même individu et donc de limiter le stress induit par cette campagne CMR sur la population d'Iguane des Petites Antilles de l'îlet Chancel.

A partir du deuxième jour de suivi, toute ré-observation d'un individu marqué est à considérer comme une recapture. Le ratio entre le nombre de nouveaux individus marqués et le nombre d'individus recapturés permettra d'estimer la taille et l'évolution de la population, par modélisation.

Afin de poursuivre le test de l'utilisation de la photo-identification comme substitut non invasif aux puces électroniques dans le cadre de la CMR, les profils de tête de l'animal sont pris en photo en positionnant la tête de l'animal, bouche fermée, devant une ardoise sur laquelle est noté le numéro de PIT de l'animal, le lien entre les deux types de marquage est enregistré et archivé.

En plus des informations concernant l'identification des individus, les informations suivantes sont relevées :

Informations de capture

- Date, heure et nom des observateurs ;
- météo (soleil, pluie, nuages, vent) ;
- point GPS de la capture ;
- support sur lequel était l'individu (végétal, sol, bâti).

Informations sur l'individu

- Capture ou recapture ;
- numéro de PIT ;
- numéro de capture ;
- photos des profils ;
- sexe ;
- mesures biométriques : longueur du corps (pointe du nez au cloaque), longueur totale (pointe du nez au bout de la queue), poids ;
- mue (début, milieu, fin, absence) ;
- état reproductif pour les femelles (gravide ou non) ;
- état sanitaire (présence d'abcès, de tiques, de mites, de blessures, de particularités) ;
- état général (bon, moyen, mauvais) ;

- remarques (exemple : présence éventuelle d'une bague métallique au fanon, particularités anatomiques...).

Les données de terrain ont été collectées à l'aide d'un formulaire numérique généré sur la plateforme KoboToolBox. Les observateurs ont utilisé le formulaire depuis leur téléphone portable. Les données ont été vérifiées quotidiennement à l'issue des journées terrain pour rechercher de potentielles erreurs et les corriger le jour même. L'utilisation d'un formulaire numérique de saisie KoboToolBox permet d'uniformiser et de sécuriser la collecte des données, même sans couverture réseau GPRS. Pour éviter les erreurs ou oublis, toutes les questions du formulaire doivent être obligatoirement complétées pour permettre sa validation et sa transmission. Aussi, le formulaire permet le téléchargement de clichés pour la photo-ID et crée un lien automatique entre les clichés et les données collectées pour un individu.

Le suivi par CMR ne permet de capturer qu'un échantillon de la population de l'îlet. Pour traiter les données collectées, le logiciel Mark (16/05/1995 – Module Capture) est utilisé afin de modéliser les paramètres démographiques et l'estimation de l'effectif de la population suivie. Du fait de la nature des données, le modèle utilisé prend en compte une population où la probabilité de capture entre les individus est hétérogène.

Résultats du suivi CMR 2025

Données collectées

Le suivi s'est déroulé du 7 au 11 avril 2025 sur cinq jours consécutifs. Malgré des conditions météorologiques parfois menaçantes, il n'a pas plu pendant les cinq jours et l'ensemble du protocole a pu être mené sur les cinq jours consécutifs initialement prévus, sans besoin de report.

Captures et recaptures

Au total, **160 individus** différents ont été capturés dont 81 femelles, 76 mâles et 3 individus pour lesquels le sexe n'a pas pu être déterminé. Le sex-ratio de capture 2025 est donc de 0,94. Tous les individus capturés sont des adultes (longueur museau-cloaque > 22 cm), à l'exception d'un individu juvénile (longueur museau-cloaque < 18 cm). Sur l'ensemble des captures, **117 individus avaient déjà été identifiés avec un PIT lors des campagnes précédentes et 43 individus n'étaient pas déjà porteurs d'une puce électronique** (Figure 2). Le taux de nouveaux individus identifiés pour la CMR Chancel 2025 est donc de 26%, soit un taux égal à l'année dernière (Tableau 1).

A partir du deuxième jour, les observations (ou recaptures) d'individus déjà marqués au cours de la mission ont été enregistrées grâce aux numéros de capture notés sur les flancs. Au cours des 4 jours, 50 recaptures d'iguanes marqués ont été réalisées, correspondant à 40 individus différents : 28 ont été revus 1 fois et 11 ont été revus 2 fois (Tableau 1).



Figure 2. Cartographie des individus capturés pendant le suivi 2025. Les individus capturés en zone 1 le premier jour (N=19) ne sont pas représentés sur la carte car les coordonnées GPS du lieu de capture ne sont pas correctes (hors de l'île).

Tableau 1. Synthèse des données récoltées depuis 2014.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2024	2025
Nb d'ind. capturés	321	359	279	292	280	267	213	192	147	160
Sex-ratio de capture	1,06	0,88	0,79	0,85	0,90	1,01	0,72	0,78	0,87	0,94
Nb de nouveaux ind. identifiés	70	111	52	57	59	61	37	40	38	43
Proportion de nouveaux ind. identifiés	26%	31%	19%	20%	21%	23%	17%	21%	26%	26%
Nb de ré-observations	88	159	83	102	87	72	52	50	32	51

Biométrie et état sanitaire

Parmi les 81 femelles capturées, 28 ont été estimées gravides soit 34% des femelles. Ce taux est supérieur aux années précédentes où la proportion moyenne de femelles gravides était de 15% (min. 5% - max 29%) (Rodrigues 2013, Angin 2016 et 2017, Angin & Belfan 2018, 2019, 2020 et 2021, Duporge 2024).

La grande majorité des individus (94%) est considérée comme ayant un bon état général, c'est-à-dire que l'on estime visuellement que leur survie à long terme n'est pas menacée. Toutefois, 7 individus ont été constatés en état général « moyen » et 2 individus « mauvais ». Pour ces derniers, l'état général d'engraissement ou de santé apparent laisse à penser que leur survie à court terme est très menacée.

Les niveaux d'infestation par les tiques (0%) et par les mites (11%) sont les plus bas enregistrés depuis 2012. La proportion d'individus ayant des tiques avait déjà diminué de manière importante entre 2012 (40%) et 2021 (6%) pour atteindre seulement 1% en 2024. L'infestation par les mites était à son paroxysme en 2019 (98%) mais avait déjà diminué en 2021 (67%) et d'autant plus en 2024 (22%). Les niveaux d'infestation constatés pour ces deux parasites sont similaires pour les mâles et les femelles (voir

Annexe 1 : Évolution de la présence de parasites et d'abcès au cours des missions CMR). Les raisons de la diminution drastique de ces parasites dans la population d'iguanes restent inconnues.

Parmi les animaux capturés cette année, 14% des mâles (N=11) présentaient des abcès (Figure 3) contre 13% en 2024. Aucun abcès n'a été observé sur les femelles capturées (4% en 2024). Ce biais sexuel est observé dans les données historiques avec une proportion de mâles ayant des abcès toujours plus importants que les femelles. Il est probablement dû à des différences comportementales et notamment une plus grande agressivité des mâles amenant à de plus fortes chances de se blesser. En effet, la présence d'abcès peut être liée à la fréquentation des buissons de cactées présents sur l'îlet par les iguanes. Des individus ont été observés avec des épines plantées dans l'épiderme, ces dernières pouvant donner lieu à l'apparition d'abcès ou d'enkystements.



Figure 3. Individu capturé pendant la mission 2025 ayant un abcès au niveau de la joue (Crédit photo : Karl QUESTEL - ATE Saint-Barthélemy)

Analyse des données

A l'échelle annuelle, l'analyse des suivis CMR se base sur l'évolution du nombre de nouveaux individus capturés par rapport au nombre de recaptures à l'échelle de la mission (Figure 4).

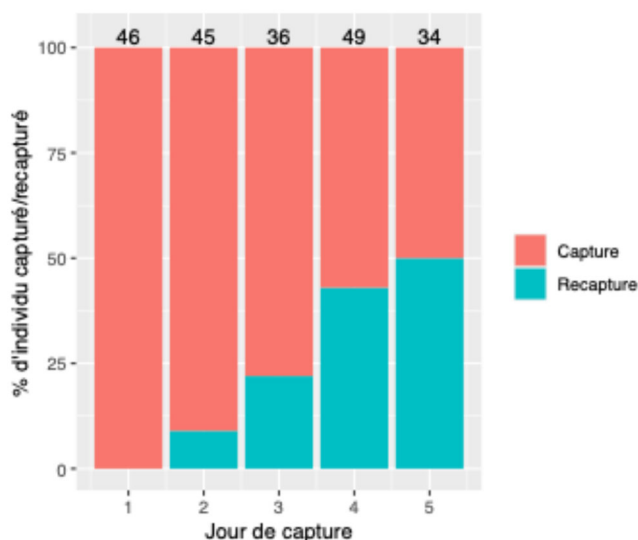


Figure 4. Évolution de la proportion d'individus capturés/recapturés au cours de la CMR 2025. Les nombres en haut des barres indiquent le nombre total d'individus par jour.

Les analyses réalisées sous Mark indiquent une probabilité moyenne de capture de 0.11 pour la population entière. Les effectifs estimés sont 189 [IC95% : 158-234] individus pour les femelles et 94 [IC95% : 82-130] individus pour les mâles (Figure 5), soit un sexe-ratio estimé de 0.95, proche du ratio de capture (0.94). **L'effectif de la population totale d'iguanes sur l'îlet Chancel en 2025 est estimé à 368 individus [IC95% : 322-428]** ce qui est proche de l'estimation faite en 2024 (363 [IC95%: 255-556]).

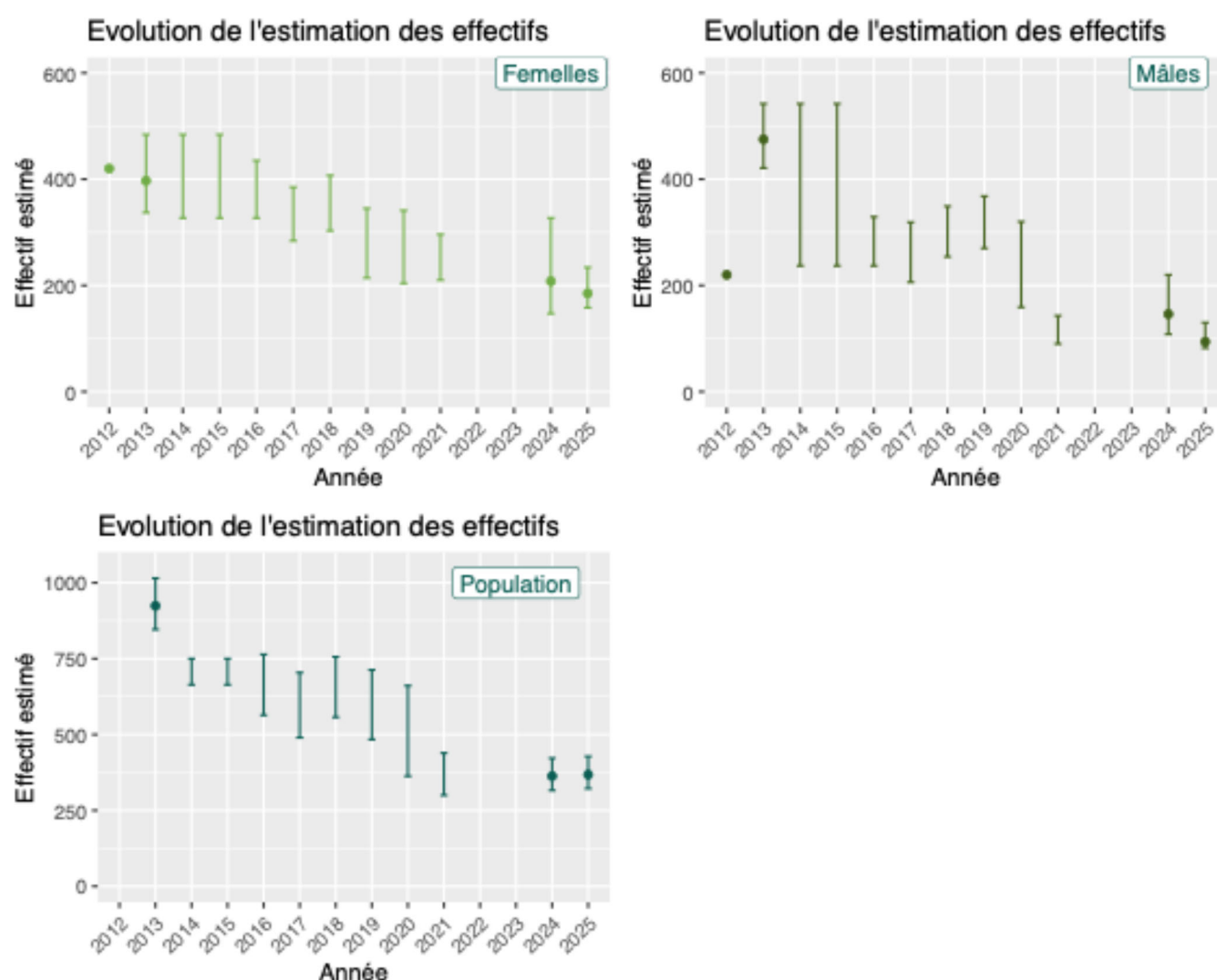


Figure 5. Estimation des effectifs de population d'Iguane des Petites Antilles estimés et distinction entre mâles et femelles sur l'îlet Chancel. Les barres d'erreur correspondent aux intervalles de confiance à 95%. Les données historiques sont tirées des différents rapports CMR. Les rapports 2016-2021 n'indiquent pas de valeur moyenne mais seulement des indices de confiance à 95%. Les données 2012, 2014 et 2015 sont approximées d'après le rapport Angin, 2016.

Photo-identification

Méthodologie générale

La photo-identification utilise les marques naturelles présentes sur les animaux pour permettre leur identification individuelle. Une méthodologie de photo-identification des individus d'Iguane des Petites Antilles a été développée avec le module Pattern du logiciel I3S en utilisant le motif créé par les écailles des profils de la tête des individus (Balandraud, 2020).

L'analyse d'une photo nécessite deux opérations de traitement par l'opérateur : le placement de trois points de référence sur le profil et la délimitation de la zone d'étude (Figure 6). Les points de référence sont nécessaires pour corriger les différences d'angle de prise de vue et d'échelle entre les photos comparées. Ils sont fondamentaux pour la transformation mathématique qui permet au logiciel de comparer la cartographie des caractéristiques d'un animal par rapport à un autre. Leur emplacement exact doit être clairement identifiable pour chaque utilisateur et ils doivent être visibles sur toutes les

photos. Le triangle formé par les trois points de référence doit couvrir la majeure partie de la zone d'étude, avec des angles internes idéalement proches de 60 degrés (Den Hartog et Reijns, 2014). Les points de référence pour *Iguana delicatissima* sont (i) le point le plus haut de la narine, (ii) le point le plus haut du tympan et (iii) le point le plus bas où se touchent les deux plus grosses écailles labiales.

La zone d'étude correspond à la partie du profil utilisée pour l'identification. Elle est délimitée à la main par l'opérateur après avoir placé les points de référence. La zone d'étude retenue pour *Iguana delicatissima* correspond à la zone délimitée de part et d'autre par la bordure externe du tympan et le bout du museau et en haut et en bas par le dessous de l'œil et le dessous de la ligne des écailles labiales (Balandraud, 2020).

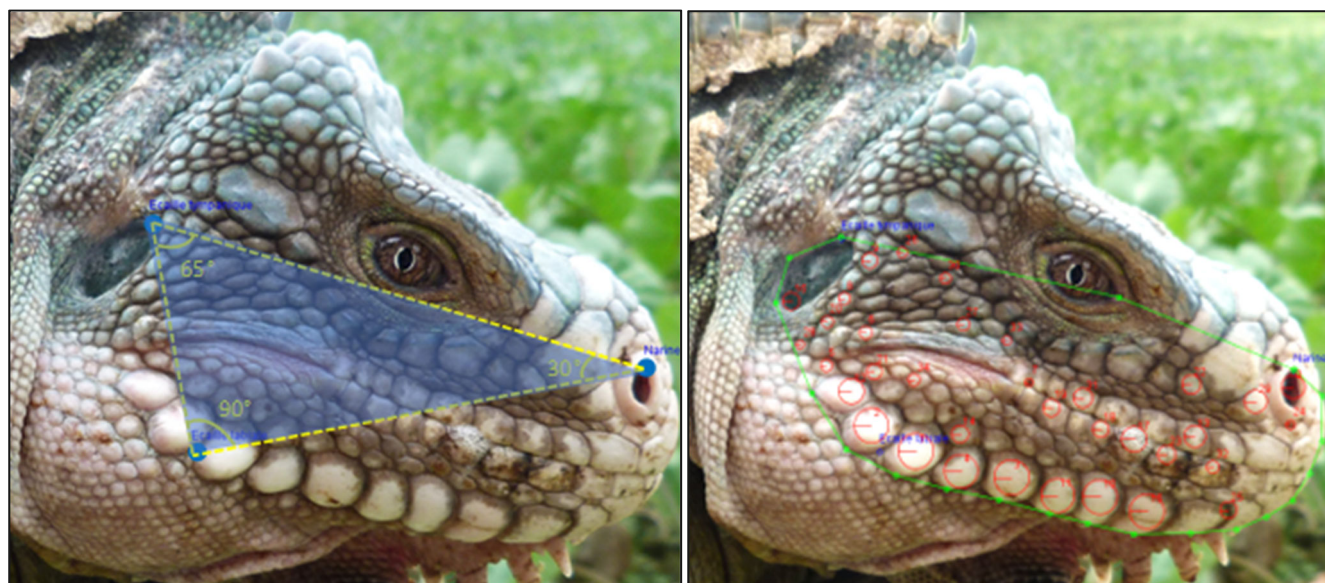


Figure 6. Positionnement des trois points de référence (points bleus) et de la zone d'étude (contour vert) pour l'analyse avec le logiciel i3S Pattern (d'après Balandraud, 2020).

Sur la base du positionnement des 3 points de référence et du détourage de la zone d'étude par l'opérateur, le logiciel I3S Pattern génère automatiquement une carte de 35 points clés propres à la photo et la compare avec toutes les autres cartes de point de la base de données. Le logiciel propose alors des profils similaires en les rangeant selon un score de dissimilarité croissant. Plus le score est bas, plus la similarité entre les photos est forte. Le score d'une photo est calculé en fonction de l'ensemble des photos présentes dans la base de données de référence. Les scores évoluent donc au fur et à mesure de l'ajout de nouvelles photos. En étudiant les propositions faites par le logiciel, l'opérateur va soit confirmer une correspondance avec un individu déjà connu (recapture photo) ou, lorsqu'aucune proposition ne correspond à l'individu testé, l'opérateur considère l'individu comme nouveau et l'intègre dans la base de données I3S. Le logiciel a été paramétré pour proposer les 50 premiers individus pour lesquels le score de dissimilarité est le plus faible.

Evaluation de la méthode de photo-identification

Les individus pris en photo durant la CMR sont tous identifiés par un numéro de PIT unique. Cette connaissance des individus est utilisée pour évaluer la performance de la méthodologie présentée ci-dessus en notant pour chaque photo prise en 2025 le score de la première photo proposée par le logiciel s'il n'y a pas de correspondance avec la base de données, et si la photo correspond à un individu déjà

présent dans la base de données, le score et le rang où la correspondance correcte est proposée. On pourra considérer la méthode comme performante, si elle répond à deux critères :

Critère 1 : Si la photo a une correspondance dans la base de données, **le rang de la correspondance (et a fortiori le score) doit être le plus faible possible** afin que l'opérateur puisse l'identifier rapidement.

Critère 2 : Si la photo n'a pas de correspondance dans la base de données, **le score de la première photo proposée doit être élevé** (i.e., la dissimilarité avec la photo la plus semblable est forte) pour permettre de facilement discriminer un nouvel individu.

Base de données historiques

La base de données est constituée de photos prises entre 2011 et 2013 puis en 2024 au cours de missions CMR. Au total, la base de données historique comprend 75 individus distincts et 196 photos.

La qualité des photos n'est pas toujours optimale. Idéalement, les photos doivent avoir une bonne définition, être prises perpendiculairement au profil de l'individu, ne pas avoir de contraste de lumière important et l'animal doit avoir la bouche fermée. L'hétérogénéité de la qualité des photos disponibles peut avoir un impact sur la performance du logiciel I3S Pattern (Duporge, 2024). Un indice de qualité photo est attribué en prenant en compte les deux critères suivants : (1) la définition des photos en pixels, critère prioritaire, et (2) la nature de la prise de vue, c'est-à-dire la position de l'animal (notamment l'ouverture de la bouche), l'angle entre l'appareil photo et la tête de l'animal (idéalement 90°) et/ou la luminosité (pas, sur- ou sous-exposition). A chaque correspondance entre une photo de 2025 et une photo de la base de données, un indice allant de A (meilleure note) à D (moins bonne note) est donc attribué en fonction de ces critères (Tableau 2). L'indice photo concerne l'ensemble des deux photos sur lesquelles la correspondance s'est faite. Ainsi, dans le cas où au moins une des deux photos est de mauvaise définition, la note du critère définition est « - ».

Tableau 2 - Calcul de l'indice de qualité photo pour les clichés traités sous I3S Pattern

Indice qualité photo	Définition	Prise de vue
	Bonne (>1500Ko) : + Mauvaise (<1500Ko) : -	Bonne (*) : + Moyenne (**) : -
A	+	+
B	+	-
C	-	+
D	-	-

(*) Bonne prise de vue = bouche fermée + pas d'angle + exposition normale

(**) Prise de vue moyenne = bouche ouverte OU angle important OU exposition anormale

Données 2025

Au cours de la CMR, sur les 160 individus capturés, **158 individus ont été photographiés**. Parmi les 2 restants, l'un ne l'a pas été car l'individu n'a pu être sorti du trou dans lequel il était caché, sa tête était donc inaccessible (mais le PIT a pu être lu) et l'autre n'a pas été manipulé car il était en très mauvaise état de santé. Pour chaque individu photographié, seulement 1 profil gauche et 1 profil droit ont été traités, soit **316 photos analysées** sur i3S Pattern.

Parmi les individus photographiés, l'identification par PIT nous permet de savoir que **15 (10%) d'entre eux sont déjà présents dans la base de données historique**. Le traitement des photos de ces individus permettra d'évaluer le **critère 1** tandis que l'ajout à la base de données des photos des nouveaux individus permettra d'évaluer le **critère 2**.

Toutes les données récoltées ont été versées sur le SINP local Madinati (cf. preuve de dépôt en annexe 3)

Résultats

Recaptures photo (critère 1)

Parmi les photos des 15 individus déjà présents dans la base de données, seulement 27 ont pu être testées pour la recapture photo car pour 2 individus, un seul des profils était déjà présent dans la base de données et pour 1 autre, un seul des profils a été pris en photo en 2025. Seules 22 photos sur les 27 (81%) ont trouvé une correspondance. Les 5 photos restantes n'ont donc pas permis de retrouver une photo historique correspondante dans la base de données dans les 50 propositions faites par le logiciel. Pour ces 5 photos, il existe une seule photo correspondante dans la base de données et sur celle-ci l'animal a été pris en photo la bouche ouverte.

Pour les 22 photos ayant trouvé une correspondance, les valeurs de rangs (moy = 20, min = 1, max = 50) et de scores (moy = 30, min = 12, max = 72) des recaptures photo sont très variables. En prenant en compte la qualité des photos appariées, on note que le logiciel est nettement plus performant lorsque les photos comparées sont de bonne qualité (Figure 7). Lorsqu'on regarde plus en détail parmi les binômes de photos appariées qui ont un indice de qualité B, dans la totalité des cas, ce sont des photos de la base de données de 2011, 2012 ou 2013 qui ne remplissent pas l'un des critères de qualité. Pour beaucoup, l'individu est pris en photo la bouche ouverte.

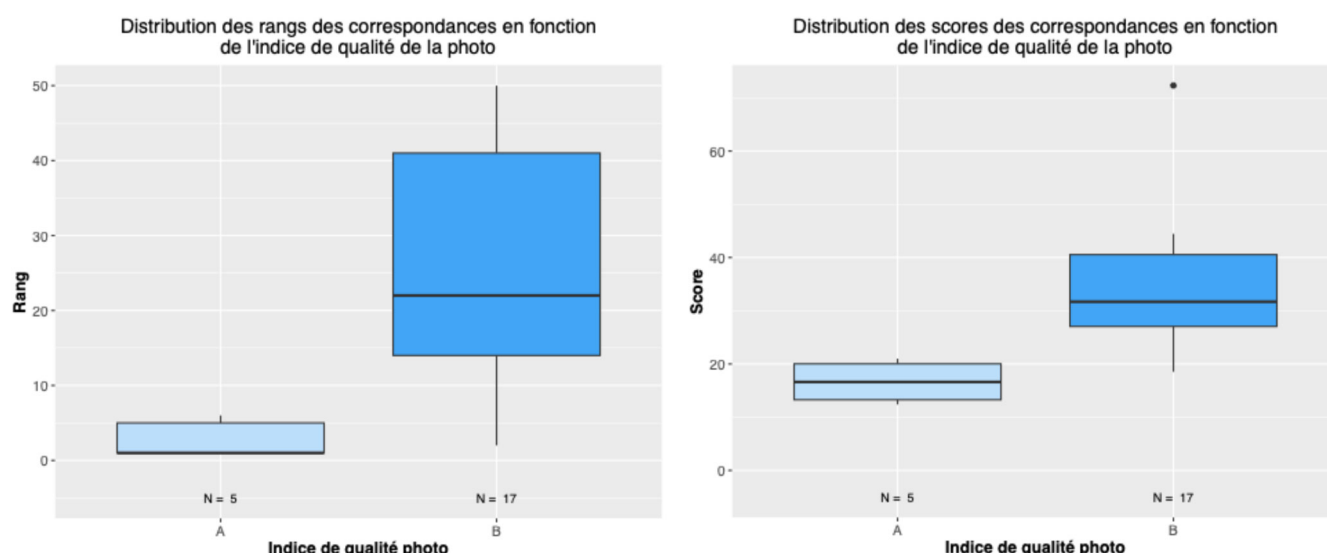


Figure 7. Rang et score des recaptures photo en fonction de la qualité des photos.

Si on prend en compte l'ensemble des recaptures photo réalisées depuis la création de la base de données, on obtient un résultat similaire (Figure 8). Ainsi, si les photos sont prises dans des conditions idéales (qualité A), la correspondance entre une photo et l'individu connu dans la base de données arrive en moyenne en 3^e position des propositions du logiciel.

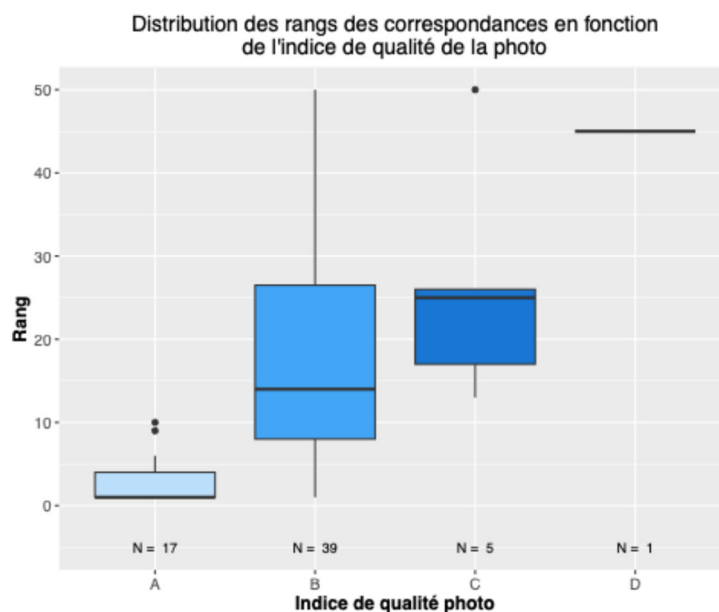


Figure 8. Rang de l'ensemble des recaptures photo depuis la création de la base de données en fonction de la qualité des photos.

Nouveaux individus (critère 2)

Pour les 143 individus n'apparaissant pas dans la base de données photo historique, les deux profils ont été intégrés dans la base de données et le score de l'individu proposé au rang 1 a été relevé. Ces scores sont comparés aux scores des correspondances pour évaluer si le logiciel arrive à distinguer un nouvel individu de ceux présents dans la base de données en lui associant un score élevé.

Pour les données de 2025, les scores au rang 1 des nouveaux profils ajoutés (moy = 16, min = 10, max = 26) sont similaires aux scores des correspondance dont l'indice de qualité photo est optimal (A) (moy = 17, min = 12, max = 21) et en moyenne inférieurs aux scores des correspondance dont l'indice de qualité photo est moyen (B) (moy = 30, min = 15, max = 72) (Figure 9). On retrouve des résultats similaires à l'échelle de l'ensemble de la base de données.

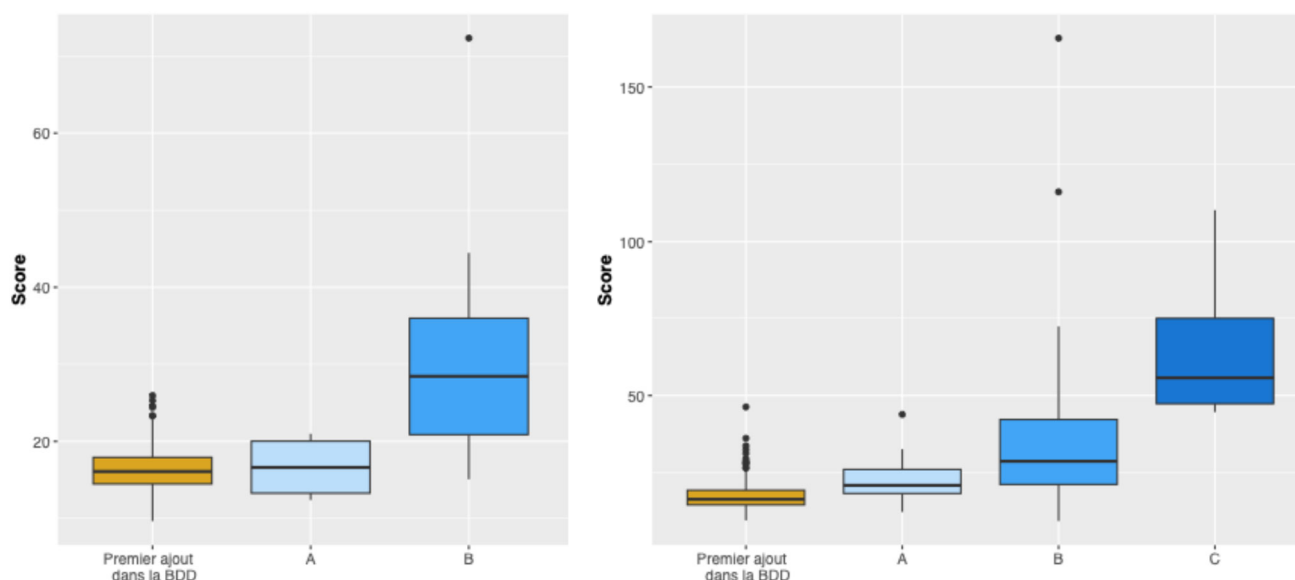


Figure 9. Score au premier rang pour des profils d'individus ajoutés pour la première fois dans la base de données et score des correspondances en fonction de l'indice de qualité photo. A gauche, les valeurs pour 2025 et à droite, les valeurs cumulées pour l'ensemble de la base de données.

Veille Iguane commun

Au cours de la CMR 2024, un mâle adulte d'Iguane commun (*Iguana iguana*) avait été repéré par l'équipe du suivi et mis à mort grâce à l'intervention de l'ONF et de l'OFB. Fin janvier 2025, un autre mâle adulte d'Iguane commun a été signalé puis capturé sur l'îlet Chancel. Le suivi CMR est l'occasion du parcours le plus exhaustif et intensif de l'îlet chaque année, il représente donc une opportunité importante de repérer d'éventuels iguanes invasifs arrivés sur l'îlet. La capacité de réactivité de l'ONF et l'OFB pour intervenir en cas d'observation d'un Iguane commun ne pouvant pas être optimale à tout instant, il a été décidé de constituer les équipes de suivi de façon à pouvoir intervenir directement en cas d'observation durant la CMR.

Chaque jour, une personne habilitée au tir à vue des iguanes commun (Christophe AUGUSTE, PNRM ou Sophie LOPEZ-CARMONA, OFB) était dans un binôme sur une zone à l'Ouest de l'îlet (zone 1, 2 ou 6), les deux iguanes capturés en 2024 et 2025 ayant été observés sur la zone 1. Une carabine 45J était conservée dans la maison, sécurisée par un cadenas de pontet dont le responsable du jour avait la clé. Cette configuration a été choisie pour optimiser la réactivité en cas d'observation tout en mettant en place des règles de sécurité pour l'ensemble des participants.

Aucun Iguane commun n'a été observé au cours des 5 jours de suivi pendant la session CMR de 2025.

Conclusions et perspectives

CMR

L'estimation de la taille de la population en 2025 (368 individus [IC95% : 322-428]) est similaire à celle de 2024 (363 individus [IC95% : 255-556]). Afin de remettre ce résultat en perspective, il peut être comparé aux prédictions faites sur l'évolution de la taille de la population sur plusieurs décennies (Warret Rodrigues et al., 2021). Cette projection part de l'estimation de la taille de la population en 2020 (610

individus) en prenant en compte les taux de recrutement 2014-2020. L'année 2025 correspond à $t=5$ et la courbe indique une taille de population prédite d'environ 515 individus avec un intervalle de confiance à 95% d'environ 375 à 715 (valeurs approximatives lues sur le graphe ; Figure 10). L'estimation de la taille de population pour 2025 recoupe partiellement cet intervalle mais tend à être inférieure à la prédiction. **Cette situation est inquiétante quant à la survie de la population d'Iguane des petites Antilles de Chancel.** Afin d'affiner ce résultat, il serait intéressant de réitérer une analyse globale et plus fine du jeu de données en prenant en compte 2024 et 2025 pour vérifier la tendance d'évolution et mettre à jour la prédiction pour les années à venir.

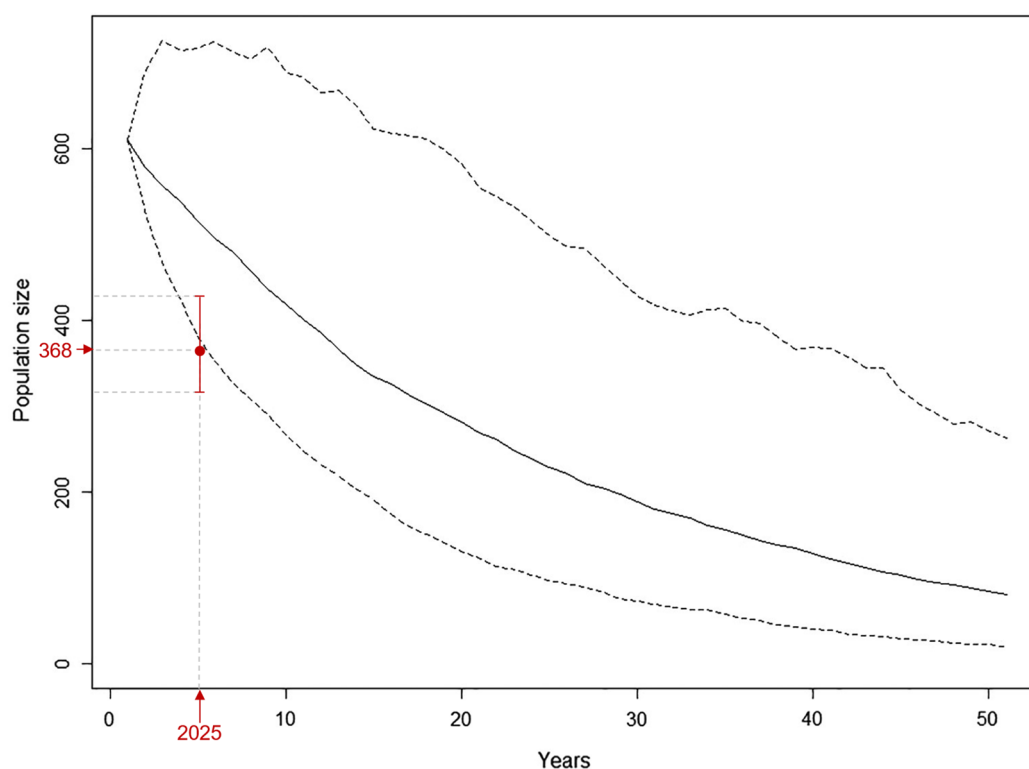


Figure 10. Prédiction de la taille médiane de la population d'Iguane des Petites Antilles de l'île Chancel pour les 50 prochaines années (à partir de 2021) en utilisant le taux de recrutement actuel (ligne noire avec en pointillés noirs l'intervalle de confiance à 95%) (d'après Warret Rodrigues et al, 2021) et positionnement approximatif de l'estimation 2025 de la taille de la population (en rouge).

Malgré le fait qu'un seul individu juvénile (longueur du corps < 18 cm) ait été capturé au cours du suivi 2025, 6 ont été observés pendant la semaine (Figure 11) contre 1 seul l'année dernière. Ces observations sont uniquement qualitatives mais pourraient témoigner d'une amélioration de la survie des œufs et des jeunes suite à la dératisation de 2023 (HELP SARL, 2023). La détection et la capture des jeunes est plus difficile que pour les adultes, il est donc difficile d'estimer les dynamiques de population pour cette catégorie d'âge. Ils ne sont donc pas inclus dans l'analyse de CMR. S'ils survivent, les juvéniles observés en 2025 ne seront probablement pas capturables avant au moins deux ans. A noter que ce laps de temps est donné à titre indicatif d'après des avis d'experts mais que le rythme de croissance de l'Iguane des Petites Antilles est peu connu à ce jour.

Malheureusement, le retour de rats sur l'îlet a été confirmé peu avant la CMR et des individus ont été observés au cours de la semaine (Figure 11). Plusieurs îlets à proximité de Chancel, dont l'îlet La Grotte, séparé de Chancel de seulement 150 mètres, sont habités par des rats et sont possiblement la source de réinfestation de l'îlet. Pour qu'une dératisation soit durable dans le temps, il faudrait que les îlets proches soient aussi dératés.



Figure 11. Deux iguanes juvéniles et un rat observés pendant la semaine de suivi CMR 2025 (Crédit photo : Julie Pauwels (photo 1) et Florian Desigaux - CNRS (photos 2 et 3))

Photo-identification

La base de données historique contient beaucoup de photos d'individus ayant la bouche ouverte. Ce comportement au moment de la prise de photo est largement observé chez les iguanes de l'îlet Chancel. Les critères de qualité des photos n'étant pas fixés au moment de la prise de ces dernières, ce paramètre n'a pas été pris en compte pour les prises de vue sur le terrain. Aujourd'hui, ce défaut rend la méthodologie de photo-identification **peu performante au regard du critère 1**. La consolidation de la base de données avec des photos de bonne qualité prises en 2025 et dans les années à venir **permettra d'améliorer les résultats d'identification**.

Globalement, les scores au rang 1 des nouveaux profils ajoutés dans la base de données sont similaires aux scores des correspondances dont l'indice de qualité photo est optimal (A) et meilleurs que les scores des correspondances dont l'indice de qualité photo est moyen (B ou C). Les scores attribués par le logiciel ne permettent donc pas à ce jour de déterminer rapidement si un profil est déjà présent dans la base de données ou non. L'opérateur devra donc comparer toutes les photos proposées avec le profil étudié pour conclure qu'aucun ne correspond au même individu, une tâche très chronophage. La méthodologie **n'est donc pas performante pour le critère 2**. Les scores calculés par le logiciel évoluent à mesure que la base de données s'étoffe, cependant la distinction entre nouveaux profils et profils connus **ne semble pas s'être améliorée entre 2024 (Duporge, 2024) et 2025**. La base de données actualisée (i.e., photos de 2013 à 2025 inclus) comprend seulement 62 correspondances pour 346 profils intégrés pour la première fois, soit 15% de la base de données. Il est possible que le logiciel nécessite plus de données de correspondances pour améliorer la discrimination des nouveaux individus. En 2025, deux photos de chaque profil ont été prises pour chaque individu mais seulement une de chaque a été intégrée à la base de données. L'intégration des photos restantes permettrait de tester cette possibilité.

A l'heure actuelle, **la méthodologie de photo-identification assistée par ordinateur via le logiciel I3S Pattern utilisée depuis 2024 est peu performante** pour le suivi CMR de la population d'Iguane des Petites Antilles de l'îlet Chancel. La standardisation de la prise de photos dans le futur permettra d'améliorer sa capacité à reconnaître deux profils identiques mais il n'y a pour l'instant aucune certitude sur la possibilité d'améliorer sa discrimination des nouveaux individus, un problème assez classique en photo-identification.

Références

- Angin B. (2016) Etude de la population d'*Iguana delicatissima* de l'îlet Chancel, mission 2016 – Ardops Environnement – DEAL Martinique. 13p.
- Angin B. (2017) *Plan national d'actions pour le rétablissement de l'Iguane des Petites Antilles*, *Iguana delicatissima*, 2018-2022. Ardops Environnement, 67p. + annexes.
- Angin B. (2017) *Etude de la population d'Iguana delicatissima de l'îlet Chancel, mission 2017*. Ardops Environnement – DEAL Martinique, 13p.
- Angin B. & Belfan D. (2018) *Étude 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) *Étude 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) *Étude de la population d'Iguana delicatissima de l'îlet Chancel, mission 2020*. Association Le Carouge - Ardops Environnement – DEAL Martinique, 13p.
- Angin B. & Belfan D. (2021) *Étude de la population d'Iguana delicatissima de l'îlet Chancel, mission 2021*. Association Le Carouge - Ardops Environnement - Parc Naturel de Martinique (PNRM) - Office Nationale des Forêts (ONF) - DEAL Martinique, 19p.
- Balandraud, E. (2020) Mémoire de stage : *Développement de la photo-identification pour le suivi de population de l'Iguane des Petites Antilles* (*Iguana delicatissima*). Université Jean Monet – Aquasearch, 46p.
- Den Hartog J. & Reijns R. (2014) I3S Pattern manual: Interactive Individual Identification System, version 4.0.2. Juillet 2014, 42p. www.reijns.com/i3s
- Duporge N., Pauwels J., Valin C., Correia A. de Montgolfier B. (2024) *Suivi de la population d'Iguane des Petites Antilles* (*Iguana delicatissima*) *par capture-marquage-recapture sur l'îlet Chancel (Le Robert) – Résultats 2024*. Aquasearch- ONF Martinique, Juin 2024, 34 p.
- HELP SARL (2023 b) : Tentative d'éradication du rat noir (*Rattus rattus*) sur l'îlet Chancel – Martinique. Rapport de mission HELP SARL – ONF Martinique, 48 pages.
- Rodrigues, C. (2013) *Iguana delicatissima population survey, Chancel Islet*. ONCFS, 4p.
- Warret Rodrigues, C., Angin, B., & Besnard, A. (2021) Favoring recruitment as a conservation strategy to improve the resilience of long-lived reptile populations: Insights from a population viability analysis. *Ecology and Evolution*, 00, 1–13. <https://doi.org/10.1002/ece3.8021>

Annexe 1 : Évolution de la présence de parasites et d'abcès au cours des missions CMR

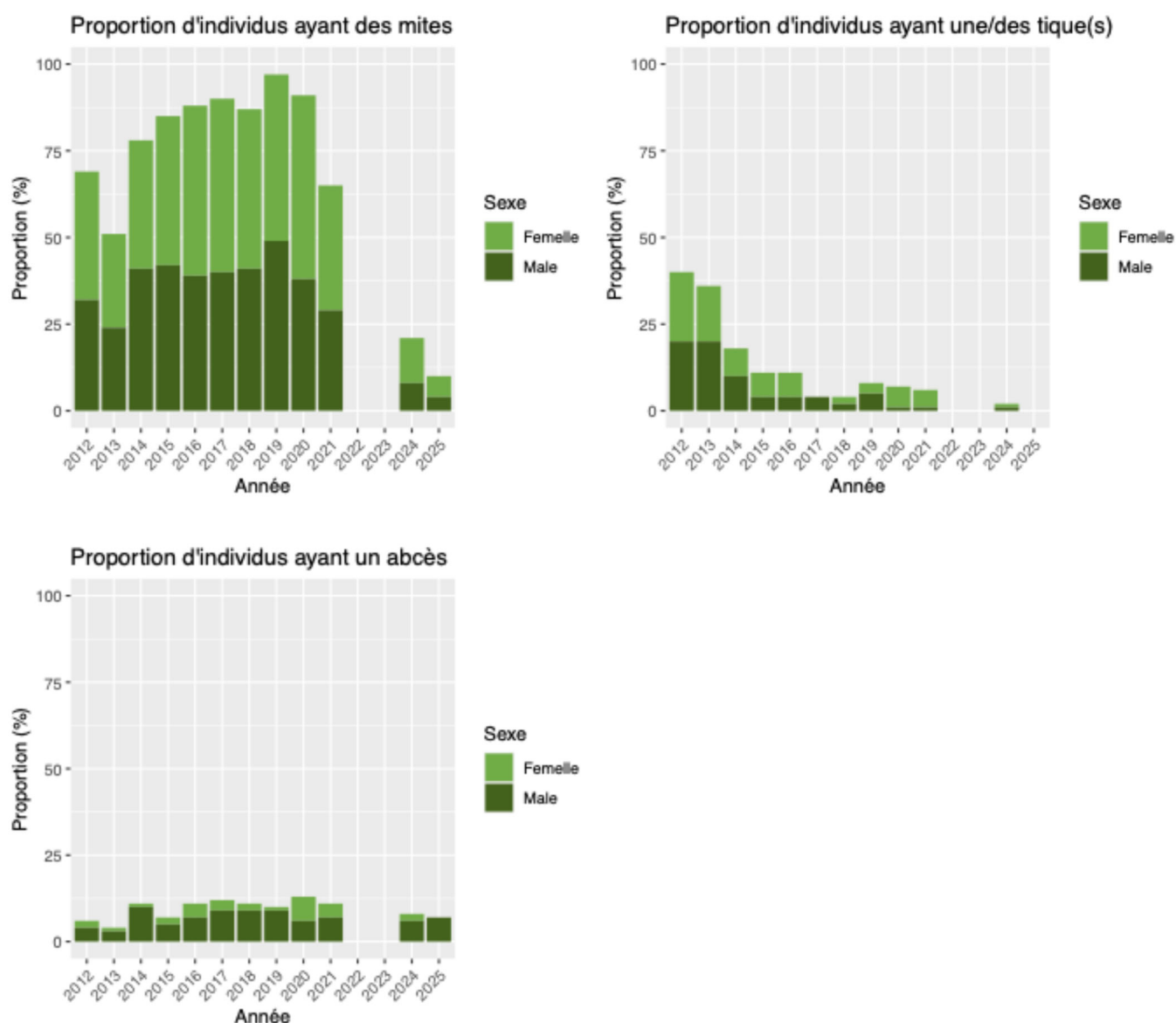


Figure 12. Évolution de la proportion de femelles et mâles capturés pendant les CMR présentant des tiques, mites et abcès.

Annexe 2 : Participants et planning de terrain

Nom	Prénom	Territoire	Structure
AUGUSTE	Christophe	Martinique	PNRM
BARATINY	Davy	Hexagone	La Citadelle de Besançon (Zoo)
BOUSSIQUAULT	Elodie	Martinique	OFB
BURG	Marie-Clémence	Guadeloupe	Particulier
CHEVALLIER	Damien	Martinique	CNRS
DESIGAUX	Florian	Martinique	CNRS
DUPORGE	Nathalie	Martinique	Indépendante
GRELOT VALADE	Mitsiou	Martinique	OFB
GRESSER	Julie	Martinique	DEAL
GUILLEUX	Alexis	Martinique	(Bénévole) ONF
LOPEZ-CARMONA	Sophie	Martinique	OFB
OSARIO GALICIA	Saül	Mexique	Etudiant
PARIS	Adélie	Martinique	OFB
PAUWELS	Julie	Guadeloupe	Indépendante
QUESTEL	Karl	Saint-Barthélemy	Agence Territoriale de l'Environnement
RENIA	Ludvina	Martinique	ONF
SEIDE	Kensley	Martinique	Traitement Plus CIALICOM
SEPARI	Constant	Hexagone	ONF (stagiaire)
URITY	Olivia	Martinique	Université des Antilles

Zone	Lundi 7	Mardi 8	Mercredi 9	Jeudi 10	Vendredi 11
1	Christophe	Karl	Alexis	MC	Julie
	Adélie	Mitsiou	Kensley	Davy	Sophie
2	Julie	Christophe	Ludvina	Nath	MC
	Julie G	Florian	Damien	Sophie	Saul
3	Alexis	MC	Julie	Christophe	Karl
	Davy	Damien	Saul	Elodie	Florian
4	MC	Ludvina	Karl	Alexis	Christophe
	Florian	Kensley	Davy	Saul	Olivia
5	Ludvina	Julie	MC	Karl	Alexis
	Damien	Julie G	Constant	Florian	Davy
6	Karl	Alexis	Christophe	Julie	Nath
	Kensley	Davy	Florian	Olivia	Elodie

Annexe 3 : Preuve du dépôt du jeu de données sur Madinati