



PLAN NATIONAL D' ACTIONS (PNA)
POUR LE RETABLISSEMENT DE
L'IGUANE DES PETITES ANTILLES

2018 - 2023



Compte rendu

Réunion d'experts

Protocole de suivi démographique des
populations

dans le cadre du [Plan national d'actions \(PNA\)](#)
[pour le rétablissement de l'Iguane des petites Antilles \(IPA\)](#)
[2018-2023](#)

<https://www.iguanes-antilles.org/> dont [espace réservé](#) (mot de passe : *delicatissima*)

2 février 2023

Réunion d'experts PNA IPA Protocole de suivi démographique des populations		
Date et heure : 2 février 2023 (9h-11h)		
Lieu : visioconférence (via <i>Teams</i>)		
Participants : cf. Annexe 1 : Liste des personnes présentes		
Documents joints : <ul style="list-style-type: none"> - 2023 - Support de présentation en séance de la réunion d'expert : protocole de suivi démographique des populations - Warret Rodrigues, Angin et Besnard, 2023. Démographie d'une espèce en déclin : coûts et bénéfices des différentes méthodes de suivi chez l'Iguane des petites Antilles (<i>bientôt en ligne sur la page</i> : https://www.iguanes-antilles.org/publications-rapports) - Warret Rodrigues & al 2021. Favoring recruitment as a conservation strategy to improve the resilience of long-lived reptile populations: Insights from a population viability analysis 		
Rédacteurs compte-rendu : <ul style="list-style-type: none"> - Jérôme LABRY (ONF) - Nicolas PARANTHOËN (ONF) 		
Version du document	Date de diffusion	Liste de diffusion
Projet de compte-rendu – v1	06 mars 2023	Participants à la réunion
Compte-rendu final – vF	30 mars 2023	Réseau Iguane des petites Antilles
Nombre de pages : 8 + annexes		

NB : tous les [documents soulignés en bleu](#) cités dans ce compte-rendu sont accessibles et téléchargeables *via* des liens hypertextes.

1 Introduction

1.1 Contexte

Réseau : tour de table (cf. Annexe 1 : Liste des personnes présentes Annexe 1 – Liste des 19 participants, dont **4 experts en dynamique des populations**).

Nicolas PARANTHOËN (animation PNA) accueille et remercie les participants pour leur présence à cette réunion d'experts organisée en visio-conférence. Il rappelle le contexte de cette réunion. La gouvernance du PNA IPA s'organise autour de deux comités techniques (COTEC, l'un Guadeloupe et St-Martin, l'autre Martinique). Ils ont pour objectif de présenter un bilan des actions réalisées sur l'année en cours, et de proposer les actions à poursuivre, à démarrer ou à arrêter sur l'année à venir. Le programme technique et budgétaire établi d'après les propositions des COTEC est ensuite présenté pour validation du comité de pilotage (COPIL). Il constitue dès lors la feuille de route des actions à réaliser dans le cadre du PNA IPA pour l'année à venir.

Les derniers COTEC de décembre 2022¹ ont sollicité l'avis d'experts pour déterminer les protocoles de suivi des populations d'Iguane des petites Antilles à poursuivre à partir de 2023, d'après les résultats d'analyses qui ont été présentés^{2,3}. Cela porte en particulier sur les populations de La Désirade, Petite Terre (Guadeloupe) et l'îlet Chancel (Martinique), qui font l'objet d'un suivi par capture-marquage recapture (CMR) depuis plusieurs années (Petite Terre fait également l'objet d'un suivi par distance sampling), et de la population du Nord Martinique, qui ne fait l'objet d'aucun suivi démographique compte-tenu des contraintes environnementales de mise en œuvre (cf. **détails des suivis déployés et principaux résultats obtenus en [diapositives 7 à 13](#)**).

Ces suivis concourent à l'objectif III du PNA « *Suivre les tendances d'évolution des populations d'IPA et de leurs habitats* », et correspondent à l'action III.1 « *Poursuivre le suivi des populations d'IPA* ». Ils doivent répondre à deux sous-objectifs :

- Mesurer l'effet à moyen et à long termes des mesures de conservation mises en œuvre sur les tendances d'évolutions démographiques des populations concernées
- Identifier les mesures de conservation les plus efficaces à déployer pour les populations en déclin

¹ Cf. décision n°47 : [Compte-rendu des COTEC n°5 du PNA pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles](#) : « Les COTEC souhaitent obtenir l'avis du réseau d'experts quant au choix des protocoles de suivi des populations d'Iguane des petites Antilles de Petite Terre, La Désirade et l'îlet Chancel pour les prochaines années. L'animation du PNA diffuse le rapport de Warret Rodrigues, Angin et Besnard, 2023 sur la démographie de l. delicatissima au réseau d'experts, en amont d'une réunion d'experts en dynamique des populations, qui se tiendra de façon commune aux deux territoires le 2 février. La poursuite des missions CMR sur ces 3 populations et du distance sampling à Petite Terre en 2023 dépendra donc des avis du réseau d'experts, validés en COPIL du 9 février »

² Warret Rodrigues, Angin et Besnard, 2023. Démographie d'une espèce en déclin : coûts et bénéfices des différentes méthodes de suivi chez l'iguane des petites Antilles

³ [Warret Rodrigues & al 2021. Favoring recruitment as a conservation strategy to improve the resilience of long-lived reptile populations: Insights from a population viability analysis](#)

1.2 Questions posées

N. PARANTHOËN (animation PNA) : considérant les objectifs fixés, les suivis mis en œuvre par le passé, les principaux résultats obtenus (cf. [diapositives 7 à 13](#)), et les avantages et inconvénients de chaque méthode CMR et distance sampling ou comptages répétés (cf. [diapositives 15 à 17](#)), il s'agit de conseiller le COTEC et le COFIL du PNA IPA sur :

- **l'intérêt de maintenir les suivis existants :** CMR Petite Terre, CMR Pointe des Colibris (ouest Désirade), CMR Chancel, distance sampling Petite Terre ?
- **l'intérêt de renforcer des suivis existants :** amélioration du protocole de distance sampling à Petite Terre, démarrage d'un comptage répété sur toute la Désirade, démarrage d'une CMR à l'est de la Désirade ?
- **l'intérêt d'un suivi démographique pour les populations plus cryptiques qui n'en bénéficient pas :** Nord Martinique, Basse-Terre, Les Abymes ; et le cas échéant avec quel protocole ?

4

2 Échanges

Autres protocoles : site occupancy et CMR par photo-identification

Cédric BAUDRAN (ONF) demande pourquoi le **protocole de site occupancy** n'est pas proposé parmi les méthodes de suivi. Il ne permet pas d'évaluer les mêmes paramètres, mais peut être intéressant sur des surfaces plus importantes. De même, la **photo-identification (photo-id)** n'est pas mentionnée comme une alternative CMR à la capture physique des individus. Enfin, pour répondre aux objectifs fixés, il s'agirait également de **quantifier certaines menaces** (ex : attaques par les chiens à La Désirade).

Aurélien BESNARD (CEFE-CNRS) répond que le **protocole de site occupancy** permet d'évaluer la présence/absence de l'espèce sur des unités spatiales. Il permet de **modéliser la distribution** de l'espèce, en intégrant des variables sur les placettes, et de gérer les sources de variations de la détectabilité des individus, en prenant en compte l'effet habitat. Ce protocole est souvent **intéressant sur de grandes surfaces d'études**. En revanche, il ne **permet pas de suivre l'évolution des effectifs**, alors que la CMR est un bon estimateur d'effectifs et des paramètres démographiques. L'application du **site occupancy** aux populations d'IPA, notamment micro-insulaires et avec de fortes densités, présente un inconvénient : des individus risquent de toujours être détectés sur certaines placettes même en cas de déclin des effectifs. Dans ce cas, la distribution n'évoluera pas, et le déclin des effectifs ne sera pas détecté.

Concernant la **CMR par photo-id**, d'une part il faut intégrer la durée de traitement des photos qui peut être très chronophage ; d'autre part, il alerte sur la fiabilité de l'identification individuelle : la moindre erreur d'identification d'un individu impliquera de forts biais sur les estimations de survie et de recrutement.

Cédric BAUDRAN (ONF) répond que le **logiciel IBX** est bluffant en termes de fiabilité d'identification et de rapidité pour le traitement des photos.

B. ANGIN (ARDOPS) répond que l'application de la photo-id sur l'IPA n'est pas certaine à ce stade, même si elle semble fonctionner sur l'Iguane commun. Il demande si le **logiciel I3S** testé par

Aquasearch sur les iguanes invasifs⁴ prend en compte **l'évolution des écailles avec l'âge des individus**.

Nathalie DUPORGE (Aquasearch) rejoint les avis exprimés. La photo-id peut être une piste intéressante pour alléger les contraintes d'une CMR classique (formation, réglementation, coût). L'identification fonctionne sur l'IPA⁵, même si des tests complémentaires pourraient être nécessaires. Les effectifs des populations suivies devraient permettre un traitement assez rapide des photos. En revanche, elle ignore s'il existe des logiciels assez puissants pour suivre et prendre en compte l'évolution des écailles des individus. Des recaptures à 1 an d'écart fonctionnent sur l'IC avec I3S, malgré la croissance de l'animal. Le logiciel I3S utilisé ne prend pas en compte les données biologiques.

5

B. ANGIN (ARDOPS) alerte sur le fait qu'il est parfois difficile de photographier des individus perchés dans les arbres. La capture physique reste indispensable pour photographier certains individus. Des photos étaient systématiquement prises lors d'anciennes missions CMR. Cette pratique a été abandonnée, car elle allongeait significativement le temps de manipulation et pouvait ainsi biaiser les données. Avant de se relancer dans de nouvelles prises de photos en cas de nouvelle CMR, il s'agirait de **traiter les photos existantes, d'analyser les données et de comparer leurs résultats obtenus avec ceux de la CMR classique, pour évaluer la pertinence des estimations obtenues**.

A. BESNARD (CEFE-CNRS) alerte sur le fait qu'il est nécessaire d'aller au bout de la démarche dans le test de la photo-id, c'est-à-dire jusqu'à l'analyse approfondie des premières données collectées pour vérifier que les paramètres démographiques estimés ont du sens.

Fréquence des suivis

F. GUIOUGOU (Le Gaïac) partage son expérience de terrain. Il semblerait que les conclusions de l'ISG 2022 soient de **privilégier un suivi par CMR si les moyens le permettent**, sinon de mettre en place des comptages répétés pour éviter de ne rien faire. En cas de moyens limités, il demande si une **CMR espacée tous les 2 ou 3 ans** n'est pas une meilleure alternative que les comptages répétés.

Il alerte sur le fait que la CMR par photo-id ne permettrait pas la prise de **données connexes** d'une CMR classique : veille sur l'hybridation, l'état sanitaire, collecte de données biométriques, d'échantillons biologiques, etc.

Bruno LAZZARINI (DEAL Martinique) rejoint cette question et demande si la **fréquence annuelle** du suivi des populations est impérative.

A. BESNARD (CEFE-CNRS) répond que **la CMR s'impose à une fréquence annuelle sur l'IPA car son taux de capture est faible**. Son espacement conduirait à des nombres de recapture faibles, et des estimations imprécises ne permettant pas de conclure. Le distance sampling (ou comptages répétés) peut être espacé dans le temps, à condition que l'espacement ne soit pas trop long. Le *site occupancy* peut permettre de longs espacements, mais les données démographiques ne sont pas exploitables avec ce protocole.

⁴ [Aquasearch 2022. Développement de l'outil photo-identification sur les Iguanes rayés pour l'amélioration des méthodologies opérationnelles de régulation des populations en Martinique](#)

⁵ Balandraud E., 2020 - Développement de la photo-identification pour le suivi de population de l'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*). Mémoire de Master1 – Université Jean Monnet

Combinaison de protocoles

Julie PAUWELS (Écologue indépendante) demande s'il est possible d'établir une stratégie de suivi mixant les deux protocoles CMR et distance sampling.

A. BESNARD (CEFE-CNRS) répond qu'on peut tirer parti des informations apportées par ces deux protocoles à différentes échelles, or ce n'est pas un bon moyen pour réduire les budgets. **Il est possible de les combiner, mais sans dégrader l'un ou l'autre des protocoles.** Par exemple, la CMR doit se poursuivre à une fréquence annuelle. La modélisation intégrée est encore récente. Ce type de modèle est actuellement comparé en utilisant les CMR et comptages répétés à Petite Terre.

Évolutions réglementaires

Audrey TROCHET (SHF) alerte sur les évolutions réglementaires qui tendent à se durcir. Il est fort probable que le marquage par PIT tag (transpondeur) finisse par entrer dans le **champ de l'expérimentation animale**. C'est un argument supplémentaire pour creuser la piste de la CMR par photo-id, qui est moins invasive, en parallèle des prochaines CMR classiques.

Donatien CHARLES (DEAL Guadeloupe) répond que l'expérimentation animale est sous compétence de la DAAF. Actuellement en Guadeloupe et selon leur interprétation des textes, le PIT tagging ne relève pas de l'expérimentation animale.

Bancarisation et exploitation des données

M. BREUIL constate que la cinquantaine de colonnes qui composent la base de données (BDD) CMR est remplie de façon hétérogène. Certaines colonnes ne sont pas bien renseignées. De façon générale, **la BDD CMR contient un taux d'erreur estimé à 15%**. Il demande pourquoi les données saisies ne font pas l'objet d'une vérification pour corriger les erreurs.

De plus, il constate que **ces données sont uniquement exploitées pour estimer des paramètres démographiques (taux de recrutement et de mortalité)**. Or ces analyses n'indiquent pas qu'elles sont les classes d'âge concernées. Ces données sont exploitables pour d'autres types de modélisations, par exemple sur la **structuration des populations** en déterminant les cohortes (structures de taille-poids en fonction de l'âge). Il demande s'il n'y a pas une redondance des analyses réalisées par les gestionnaires, par le CEFE^{2,3} et par Florian DESIGAUX (CNRS-UA) dans le cadre de sa thèse.

Chloé WARRET RODRIGUES (CEFE-CNRS) répond qu'il s'agit d'un problème de main d'œuvre : la saisie, la vérification et l'analyse des données nécessitent un temps de personnel dédié, qui est souvent sous-estimé. Des analyses par cohortes sont potentiellement possibles, or elles impliquent des moyens humains, donc financiers. Par exemple, la publication sur Chancel³ a été réalisée sur du temps libre. Enfin, tout le monde s'accorde pour diminuer le taux d'erreur dans les BDD, mais il faut accepter qu'elles en contiendront toujours.

A. BESNARD (CEFE-CNRS) répond qu'il est possible de corriger les erreurs dans les bases de données et de faire des modèles structurels par classe d'âge. Or la réalisation de ces tâches et l'encadrement des personnes dédiées prennent énormément de temps. Si Florian DESIGAUX peut disposer de ce temps dans le cadre de sa thèse, c'est une bonne nouvelle.

M. BREUIL propose que **Florian DESIGAUX réalise ce travail de vérification** dans le cadre de sa thèse.

N. PARANTHOËN (PNA) répond que les données CMR sont publiques et vont intégrer le SINP. Les BDD CMR ont été remises par les DEAL de Guadeloupe et Martinique à Florian DESIGAUX, il peut donc librement les exploiter en respectant les termes du SINP.

B. ANGIN (ARDOPS) invite Florian DESIGAUX à se rapprocher de lui en cas de question sur la BDD.

M. BREUIL souligne l'importance de corriger les bases de données pour qu'elles soient exploitables afin d'évaluer la dynamique des populations. Dans ce contexte, on peut se poser la question sur la tendance d'évolution réelle de la population estimée dans Warret Rodrigues et al., 2021³. Malgré les intervalles de confiance qui se chevauchent, l'article conclut sur un déclin de la population, sans que l'on sache par ailleurs les catégories d'individus concernées.

A. BESNARD (CEFE-CNRS) répond que les intervalles de confiance se chevauchent, mais la tendance de déclin est significative à 95%. Les intervalles de confiance ne se chevauchent pas entre la première et la dernière année de suivi. Concernant l'îlet Chancel, il y a très peu de captures de jeunes individus. Les vieux individus sont par nature peu nombreux dans les jeux de données car peu nombreux dans les populations. La puissance statistique pour mettre en évidence des différences de paramètres démographiques entre classes d'âge est donc attendue faible.

7

Synthèse des échanges

N. PARANTHOËN (PNA) synthétise ces échanges en concluant que la CMR reste le meilleur protocole pour évaluer des tendances d'évolution démographique précisément, et identifier les stades du cycle de vie qui influencent le plus les tendances estimées. Les données existantes de photo-identification pourraient être analysées pour estimer des paramètres démographiques, et les comparer avec ceux obtenus par la CMR classique pour évaluer la pertinence et le potentiel de cette méthode à moyen terme.

F. GUIOUGOU (Le Gaïac) demande pourquoi certains paramètres abiotiques ne sont pas pris en compte lorsqu'une analyse globale des données est effectuée. Ceux-ci peuvent impacter la démographie des populations. Il attend des recommandations claires des scientifiques pour orienter les gestionnaires et institutionnels vers les menaces qui ont le plus d'impact sur les populations.

A. BESNARD (CNRS) répond qu'il n'est pas possible de montrer un lien de causalité entre l'estimation des paramètres démographiques des populations et les paramètres abiotiques qui interviennent ponctuellement ou sans situations « témoins ».

C. WARRET RODRIGUES (CEFE-CNRS) complète que même s'il n'y a pas de lien de causalité statistiquement établi, la partie « discussions » des publications aborde les leviers d'intervention d'après les menaces identifiées et suivies sur le terrain.

N. PARANTHOËN (PNA) complète que ces analyses scientifiques sont des **outils d'aide à la décision** des gestionnaires et institutionnels sur les mesures de conservation, à financer et mettre en œuvre.

N. DUPORGE (Aquasearch) souligne la nécessité première de définir des objectifs à atteindre en termes de suivi des populations concernées pour pouvoir sélectionner les protocoles qui permettront d'y répondre.

A. BESNARD (CEFE-CNRS) conclut que les objectifs doivent en effet être déterminés plus clairement pour retenir un protocole précis (échéance des réponses attendues, degré de précision, etc.). Les

porteurs de projets disposent souvent de fonds pour collecter des données, mais leur analyse est rarement prise en compte dans les budgets alors que son coût est important.

La question du suivi démographique des populations d'IPA cryptiques de Basse Terre, du Nord Martinique où des Abymes n'a pas été abordée en séance.

Relevé de décision du comité d'expert :

- 01.** Définir de manière claire et précise les objectifs de conservation du PNA (échéance des réponses attendues, degré de précision) pour identifier le protocole le plus adapté à chaque population.
- 02.** Traiter et analyser les données existantes de photo-identification sur l'Iguane des petites Antilles pour estimer des paramètres démographiques, et les comparer avec ceux obtenus par la CMR classique afin d'évaluer la pertinence et le potentiel de cette méthode de suivi à moyen terme.

3 Clôture de la réunion d'experts

Le temps d'échange a été épuisé.

N. PARANTHOËN (animation PNA) remercie l'ensemble des participants. La réunion d'expert à l'échelle des Antilles françaises a pour vocation de favoriser les échanges directs entre les gestionnaires, les acteurs du réseau Iguane des Petites Antilles Guadeloupe/Martinique et les scientifiques au niveau national. Il indique que les projets de compte-rendu, relevés de décisions et la présentation seront transmis aux participants pour relecture et validation.

Annexe 1 : Liste des personnes présentes (en gras, intervenants en qualité d'experts)

Structure	Prénom NOM	Fonction	Contact
Agence territoriale de l'environnement St Barthélemy (ATE)	Karl QUESTEL	Chargé de mission milieu terrestre	karl.questel@agencedelenvironnement.fr 06 90 58 40 22
AQUASEARCH & Consultante indépendante	Nathalie DUPORGE	Cheffe de projet	n.duporge@aquasearch.fr 06 68 51 31 13
ARDOPS Environnement	Baptiste ANGIN	Gérant	ardops.environnement@gmail.com 06 90 27 59 08
Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE-CNRS)	Aurélien BESNARD	Chercheur biostatistiques & dynamique des populations	aurelien.besnard@cefe.cnrs.fr 04 67 61 32 94
Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE-CNRS)	Chloé RODRIGUES	Chercheuse en écologie	warretrc@myumanitoba.ca
DEAL Guadeloupe	Donatien CHARLES	Service Ressources Naturelles / Pôle Biodiversité / Chargé de mission biodiversité terrestre	donatien.charles@developpement-durable.gouv.fr 05 90 99 43 53
DEAL Martinique	Bruno LAZZARINI	Chef du pôle Biodiversité, Nature et Paysages	bruno.lazzarini@developpement-durable.gouv.fr 06 96 36 22 73
Le Carouge (association)	David BELFAN	Président	d_belfan@hotmail.com 06 96 22 47 04
Le Gaïac (association)	Fortuné GUIOUGOU	Président de l'association	legaiac@orange.fr 06 90 45 32 22
	Michel BREUIL	Chercheur généticien	breuil.michel@gmail.com 06 10 47 09 38
OFB	Fabian RATEAU	Chef de l'Unité technique & connaissance Antilles françaises (UTC)	fabian.rateau@ofb.gouv.fr 06 96 45 93 17
ONF	Cédric BAUDRAN	Expert animateur du réseau herpétofaune	cedric.baudran@onf.fr 06 12 87 10 33
ONF Guadeloupe	Jérôme LABRY	Chargé d'appui à l'animation PNA pour la Guadeloupe et St-Martin	jerome.labry@onf.fr 06 90 99 60 73
ONF Guadeloupe / Martinique	Nicolas PARANTHOËN	Coordinateur interrégional des PNA	nicolas.paranthoen@onf.fr 06 90 47 37 32

Structure	Prénom NOM	Fonction	Contact
ONF Martinique	Alexis GUILLEUX	Animateur territorial des PNA pour la Martinique	alexis.guilleux@onf.fr 06 96 26 69 62
ONF Martinique	Linsay VINCENTI	Chargée d'appui à l'animation PNA pour la Martinique	linsay.vincenti@onf.fr 06 90 26 74 51
PAUWELS Julie	Julie PAUWELS	Écologue indépendante	jul.pauwels@hotmail.com 06 33 33 98 21
Société Herpétologique de France (SHF)	Audrey TROCHET	Chargée de mission suivi des populations	audrey.trochet@lashf.org
Titè (association)	Léa SEBESI	Chargée de mission scientifique et police pour les Réserves Naturelles de Petite Terre et Désirade	leasebesi.tite@gmail.com 06 90 34 97 55