

# Le Gecko tokay *Gekko gecko*, Espèce Exotique Envahissante des Antilles Françaises

Synthèse bibliographique et propositions d'actions

Sophie LOPEZ CARMONA  
Sous la direction de Pierre COQUELET et de Fabian RATEAU  
Unité Technique Connaissance Antilles Françaises - 2021



# Sommaire

<b>I. Liste des figures .....</b>	<b>4</b>
<b>II. Liste des tableaux .....</b>	<b>5</b>
<b>III. Résumé.....</b>	<b>6</b>
<b>IV. Introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>V. Description de l'espèce <i>Gekko gekko</i> .....</b>	<b>8</b>
V.1 Taxonomie .....	8
V.2 Ecologie et biologie de l'espèce.....	8
V.2.1 Identification et morphologie .....	8
V.2.2 Répartition mondiale.....	10
V.2.3 Habitat.....	12
V.2.4 Reproduction.....	13
V.2.5 Alimentation et comportement alimentaire.....	14
<b>VI. Statut et réglementation.....</b>	<b>16</b>
VI.1 Commerce et élevage.....	16
VI.2 Statut et mesures de protection .....	17
VI.3 Espèce exotique envahissante .....	18
<b>VII. Potentielles menaces liées à l'introduction de <i>Gekko gekko</i> aux Antilles françaises.....</b>	<b>20</b>
VII.1 Prédation et compétition .....	20
VII.2 Parasitisme et transmission de pathogènes .....	20
VII.3 Propagation de flore exotique envahissante .....	21
<b>VIII. Répartition aux Antilles françaises.....</b>	<b>22</b>
VIII.1 Données actuelles.....	22
VIII.1.1 Martinique.....	22
VIII.1.2 Guadeloupe .....	22
VIII.1.3 Îles du nord .....	23
<b>IX. Méthode d'inventaire et de régulation des geckos .....</b>	<b>24</b>
IX.1 Synthèse des différentes méthodes de suivi et de capture.....	24
IX.1.1 Appel à témoignage .....	27
IX.1.2 Prospection visuelle et/ou acoustique.....	27
IX.1.3 Les refuges artificiels (cell foam retreat ou polywood box).....	27
IX.1.4 Les pièges à colle .....	28
IX.1.5 Les pièges à entonnoir (funnel trap).....	29
IX.1.6 Les pièges à fosse (pitfall trap).....	30
IX.1.7 Les pièges à empreintes (tracking tunnels) .....	30
IX.1.8 Tir par carabine à air comprimé.....	30
IX.1.9 Perche et lasso .....	31
<b>X. Propositions d'actions à mener aux Antilles françaises.....</b>	<b>32</b>
X.1 Objectif 1 : Eviter la dispersion du gecko tokay vers d'autres territoires .....	33

X.1.1 Former les agents du contrôle des marchandises et des voyageurs à la reconnaissance du gecko tokay et des autres EEE.....	33
X.1.2 Sensibiliser le personnel des acteurs du transport inter-îles et vers les dépendances à la problématique de la gestion du gecko tokay et des autres EEE .....	33
X.1.3 Détecter et réguler le gecko tokay et les autres EEE dans les infrastructures de transport aérien et maritime.....	33
X.1.4 Réaliser un audit des voies d'importation et d'exportation des EEE .....	33
X.1.5 Sensibiliser les usagers des îlets et les habitants des dépendances à la gestion du gecko tokay et des autres EEE .....	34
X.2 Objectif 2 : Mieux connaître l'impact du gecko tokay sur la biodiversité indigène des Antilles françaises.....	34
X.2.1 Compléter les données de répartition à l'aide d'un appel à témoignage.....	34
X.2.2 Etudier le régime alimentaire du gecko tokay.....	34
X.2.3 Mettre en œuvre un réseau de veille acoustique pour décrire l'évolution des populations d'animaux chanteurs des Antilles françaises .....	34
X.3 Objectif 3 : Limiter l'impact du gecko tokay sur la biodiversité des îles où il est naturalisé	35
X.3.1 Définir des zones de fort intérêt patrimonial où il est nécessaire de réguler le gecko tokay .....	35
<b>XI. Conclusions .....</b>	<b>36</b>
<b>XII. Références .....</b>	<b>37</b>
XII.1 Références web.....	37
XII.2 Bibliographie.....	38

# I. Liste des figures

Figure 1 : Taille du corps et différence de coloration entre le tokay noir (à gauche) et le tokay rouge (à droite) (Zhang et al., 2014).....	9
Figure 2 : Gekko g. adulte en milieu naturel (à gauche) Une démarcation liée à la régénération de la queue est visible en sa base. Gekko g. juvénile (à droite) Les rayures blanches sur la queue sont bien visibles. ....	10
Figure 3 : (A) points d'échantillonnage du tokay rouge et du tokay noir (pour une étude comparative des niches écologiques). (B) et (C) prédictions de la présence du tokay noir et du tokay rouge respectivement (Zhang et al., 2014). ....	11
Figure 4 : Distribution du Gekko gecko dans la caraïbe. Les points indiquent les zones d'introduction et la première année d'observation dans le pays ou l'île (Behm et al., 2019). ....	12
Figure 5 : Différences morphologiques entre un mâle gecko tokay (à gauche) et une femelle (à droite) facilitant le sexe, les pores fémoraux sont bien visibles chez le mâle avec 2 pores cloacaux sous lesquels se trouvent un élargissement des écailles (en bas). ....	14
Figure 6 : Exemples de prédation du Gecko tokay sur un lézard (A) et différents insectes (B, C, D) (Aowphol et al., 2006). Sur un rongeur (en haut à droite) (Bucol & Alcalá, 2013) et un oiseau (en bas à droite) (Emerson Sy, 2018). ....	15
Figure 7 : Boisson alcoolisée contenant un gecko tokay vendue sur le marché asiatique (à gauche) ; geckos tokay eviscérés et tendus pour être séchés en Indonésie (à droite; Caillabet, 2013). ....	16
Figure 8 : Carte de recensement des observations du Gecko tokay en Martinique de 2014 à 2020 (Faune-Martinique).....	22
Figure 9 : carte de recensement des observations du gecko tokay en Guadeloupe (Karunati).....	23
Figure 10 : exemple d'estimation de la relation "puissance/distance pour l'Amakihi, un oiseau endémique de Hawaï. ....	27
Figure 11 : Exemple de système de plaque abris utilisé pour la détection de lézards arboricoles en Nouvelle Zélande (Bell, 2009). ....	28
Figure 12 : Grand gecko de Madagascar (Phelsuma grandis) pris dans un piège à colle pour souris en Floride (Plantation key Monroe County @ Thomas Fiedsend) (Fiedsend & Krysko, 2020). ....	29
Figure 13 : Schéma d'une nasse arboricole développée (Davis et al., 2008). ....	29
Figure 14 : Schéma d'un piège à entonnoir (Ali et al., 2018). ....	29
Figure 15 : Schéma d'un piège à fosse (Ali et al., 2018). ....	30
Figure 16 : Capture du grand gecko vert de Madagascar, espèce exotique envahissante de la Réunion, à l'aide d'une canne-lasso (Sanchez, 2013).....	31

## II. Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Arrêtés ministériels relatifs aux activités associées aux EEE dans les RUP (Centre de ressources EEE).....</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 2 : Avantages et inconvénients des différentes méthodes de suivi et de capture de l'herpétofaune. ....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 3 : Objectifs et actions proposés pour limiter l'impact du gecko tokay sur la biodiversité des Antilles.....</i>	<i>32</i>

### III. Résumé

Le Gecko tokay est un reptile originaire d'Asie du sud-est qui a été introduit en Martinique dans les années 1970 et en Guadeloupe dans les années 2000. Il s'est naturalisé sur ces deux îles et étend progressivement son aire de répartition. Aucune observation n'a été rapportée à ce jour sur les îles de Saint Martin et Saint Barthélemy.

Sa capacité à coloniser des milieux naturels laisse redouter qu'il ait un impact sur les communautés d'espèces natives. Cependant, à ce jour, aucune étude de ses interactions avec la faune et la flore indigène des Antilles françaises ou des autres territoires où il a été introduit (Belize, Curaçao, Floride, ...) n'a été réalisée.

Le présent document établit une synthèse bibliographique des connaissances relatives au Gecko tokay, liste des méthodes d'inventaire et de capture potentiellement utilisables sur cette espèce et propose des mesures à mettre en œuvre afin de limiter les conséquences de cette invasion biologique.

Il n'existe à ce jour pas de moyen technique permettant d'éradiquer cette espèce sur les terres principales où elle a été introduite. La plupart des actions préconisées dans ce document visent à éviter la dispersion vers les îles, dépendances et îlets où elle n'est pas présente actuellement. Ces mesures contribuent également à limiter le risque de translocation de la plupart des autres espèces exotiques envahissantes. Des opérations d'amélioration de la connaissance de la répartition de l'espèce et son impact sur la biodiversité native des Antilles françaises sont également proposées.

## IV. Introduction

Une espèce exotique envahissante (EEE) est une espèce animale ou végétale introduite par l'homme volontairement ou involontairement en dehors de son aire de répartition naturelle et dont la propagation menace les écosystèmes, les habitats naturels, les espèces indigènes mais également les activités économiques et la santé humaine (UICN). Les EEE constituent aujourd'hui l'une des principales pressions qui s'exercent sur la biodiversité à l'échelle mondiale, après la destruction et l'altération des habitats (Powell et al., 2011).

Les territoires insulaires qui abritent un grand nombre d'espèces endémiques et menacées sont particulièrement vulnérables aux invasions biologiques (Soubeyran, 2008). Ils abritent peu de prédateurs et de concurrents, offrent un climat favorable à de nombreuses espèces potentiellement envahissantes et reçoivent un trafic maritime et aérien important (Pitt, 2005). Aujourd'hui, le commerce d'animaux de compagnie, menace croissante dans les environnements tropicaux (Pitt, 2005), et le tourisme constituent les principales voies d'introduction d'EEE (Kairo et al., 2003).

Depuis la colonisation européenne et avec l'augmentation des échanges commerciaux, beaucoup d'espèces sont arrivées dans la région caribéenne et se sont acclimatées formant progressivement des populations pérennes. C'est le cas de plusieurs espèces de mammifères dont la petite mangouste indienne *Urva auropunctata* et le raton laveur *Procyon lotor* ; d'oiseaux tels que la tourterelle turque *Streptopelia decaocto* ou la perruche à collier *Psittacula krameri* ; d'amphibiens comme la rainette des maisons *Scinax ruber* ; et de reptiles dont l'iguane commun *Iguana iguana* ou le gecko mabouya *Hemidactylus mabouya* (Kairo et al., 2003; Soubeyran, 2008). Les reptiles ont en général un fort potentiel envahissant grâce à leur capacité de reproduction élevée qui facilite une croissance rapide de la population et son rétablissement après une perturbation du milieu (Pitt, 2005).

Les geckos (infraordre Gekotta) représentent un des groupes d'espèces les plus susceptibles de fournir des espèces exotiques envahissantes en milieu tropical. La famille des gekkonidae en particulier est la seconde ayant fait l'objet du plus grand nombre d'introductions à travers le monde tous reptiles et amphibiens confondus (Kraus 2009).

Le gecko tokay asiatique (*Gekko gecko*, Linnaeus 1758) est largement commercialisé comme animal de compagnie, pour la lutte contre les parasites et à des fins médicinales et rituelles (Rocha et al., 2015). Originaire d'Asie du Sud-Est, il existe plusieurs populations établies en dehors de son aire de répartition naturelle comme aux États-Unis en Floride ou dans les Caraïbes (Martinique, Curaçao, Guadeloupe ; (Behm et al., 2019)). Comme pour de nombreuses autres EEE, son impact n'est pas encore connu.

Le présent document a pour objectif de faire la synthèse des connaissances scientifiques existantes sur cette espèce et de proposer des actions à mettre en œuvre afin de limiter sa propagation, mieux connaître son impact sur les espèces indigènes et la réguler là où sa présence est la plus nuisible à la biodiversité native et aux usages humains.

## V. Description de l'espèce *Gekko gecko*

### V.1 Taxonomie

**Classe :** Reptilia

**Ordre :** Squamata

**Famille :** Gekkonidae

**Genre :** *Gekko*

**Espèce :** *Gekko gecko* (Linnaeus, 1758)

**Noms vernaculaires français :** Gecko tockay ou tokay

**Noms vernaculaires anglais :** Tokay gecko, Tokeh, Tokeh-tokeh, Tuctoo

### V.2 Ecologie et biologie de l'espèce

#### V.2.1 Identification et morphologie

Le gecko tokay est une espèce bien connue dans le genre *Gekko* pour sa large distribution, ses vertus médicinales supposées mais aussi pour son apparence (Stokes & Meek, 2003 ; Wang et al., 2013). Son phénotype unique, bleu gris tacheté d'orange est facilement reconnaissable (Behm et al., 2019).

Il existe deux sous-espèces de gecko tokay (*Gekko gecko*) : le *Gekko gecko azhari* et le *Gekko gecko gecko* (Kongbuntad et al., 2016 ; Wang et al., 2013 ; Zhang et al., 2014). Le *Gekko g. azhari* est principalement présent au Bangladesh et rarement étudié depuis sa première description par Mertens (1955) alors que *Gekko. g. gecko* a une distribution plus large en Asie du sud-est (Kongbuntad et al., 2016 ; Wang et al., 2013 ; Zhang et al., 2014). Au sein de cette sous-espèce *Gekko g. gecko*, les populations géographiques présentent des caractéristiques morphologiques différentes (Kongbuntad et al., 2016 ; Wang et al., 2013). Deux groupes sont morphologiquement distincts : le tokay noir et le tokay rouge (Kongbuntad et al., 2016 ; Wang et al., 2013 ; Zhang et al., 2014) (Figure 1).

- ▶ Le tokay noir est endémique aux pays du sud de la Chine et du nord du Vietnam (Wang et al., 2013). Il est plus petit que le tokay rouge (Wang et al., 2013 ; Zhang et al., 2014). Il a une peau grise noirâtre ou grise verte tachetée de noir ou de couleurs autres que le rouge, et porte des bandes noires et blanches sur la queue (Wang et al., 2013). Il semble préférer les habitats rocheux (X. Yu et al., 2011 ; Zhang et al., 2014).
- ▶ Le tokay rouge possède une peau de couleur claire bleu grise mouchetée de points orange ou rouge bien voyants et régulièrement espacés (Szydłowski et al., 2017 ; Wang et al., 2013 ; Zhang et al., 2014) avec parfois des aspérités (Nature Océan Indien, 2013 ; Singh & Choudhury, 2016). La coloration peut varier en fonction du stress (CoP18 Prop.28, 2019). Sa tête est dotée d'une mâchoire puissante et porte deux yeux dénudés de paupières à l'iris jaune-dorés avec une pupille verticale (CoP18 Prop.28, 2019). Les juvéniles sont plutôt brun foncés et leur queue est noire rayée de blanc (Esprit, 2012) (Figure 2). En Asie du sud-est on peut le rencontrer en forêt tropicale humide mais il est aussi présent en milieu anthropisé comme dans les milieux où il a été introduit aux Etats-Unis, à Madagascar ou dans certaines îles des Caraïbes (Behm et al., 2019).

Les différences entre le tokay rouge et le tokay noir tant au niveau morphologique que physiologique (Wang et al., 2013 ; X. Yu et al., 2011 ; Zhang et al., 2014) interrogent encore les taxonomistes sur le statut du tokay noir comme sous espèce. Le cri du tokay noir permet également de le distinguer du tokay rouge (X. Yu et al., 2011). L'existence de sous espèces génétiquement différentes en fonction des zones géographique est difficile à étudier à cause du transport régulier de ces espèces et des phénomènes d'hybridations entre celles-ci (Wang et al., 2013).



Figure 1 : Taille du corps et différence de coloration entre le tokay noir (à gauche) et le tokay rouge (à droite) (Zhang et al., 2014).

Le gecko tokay est la deuxième plus grande espèce de gecko connue (Kongbuntad et al., 2016 ; Singh & Choudhury, 2016) après le gecko géant de Nouvelle-Calédonie (*Rhacodactylus leachianus*). Les individus adultes peuvent peser plus de 300 g (CoP18 Prop.28, 2019 ; Singh & Choudhury, 2016). Les plus grands spécimens peuvent mesurer plus de 35 cm de longueur totale avec la queue (Stokes & Meek, 2003). Les geckos tokay sont capables d'autotomie (Kundu et al., 2018). C'est-à-dire qu'ils ont la possibilité de se séparer de leur queue lorsqu'ils se sentent en danger. Cette stratégie peut néanmoins entraîner une modification des déplacements de l'animal et le rendre plus vulnérable avant que la queue ne soit régénérée (Kundu et al., 2018) (Figure 2).



Figure 2 : *Gekko g.* adulte en milieu naturel (à gauche) Une démarcation liée à la régénération de la queue est visible en sa base. *Gekko g.* juvénile (à droite) Les rayures blanches sur la queue sont bien visibles.

Au bout de ces quatre pattes bien développées, le gecko tokay porte 5 doigts terminés par des griffes (Lepore & Pugno, 2010 ; Xu & Li, 2018). Ses doigts sont recouverts de setae (poils microscopiques formant des lamelles adhésives) qui lui offrent une adhésion parfaite sur des surfaces lisses et des supports verticaux (Lepore & Pugno, 2010 ; Esprit, 2012 ; Xu & Li, 2018). Aujourd'hui cette caractéristique commune aux *Gekkonidae* et *Dactyloidae* est largement étudiée dans le domaine du biomimétisme, en particulier chez le *Gekko g.* puisque c'est l'espèce qui présente la plus forte adhérence à sec dans la nature (Lepore & Pugno, 2010 ; Xu & Li, 2018). Le renouvellement des lamelles adhésives par la mue (tous les 17-80 jours, dépend de la température ambiante) lui procure une adhésion inépuisable (Chiu & Maderson, 1980 ; Lepore & Pugno, 2010).

## V.2.2 Répartition mondiale

Le gecko tokay est très répandu naturellement dans le nord-est de l'Inde au Népal et au Bangladesh, en Birmanie, dans le sud de la Chine, à Myanmar, en Thaïlande, au Cambodge et au Laos, en Malaisie, à Singapour, en Indonésie et au Vietnam (Lever, 2003 ; Aowphol et al., 2006 ; Bucol & Alcalá, 2013 ; Norval et al., 2011 ; Rocha et al., 2015) (Figure 3). Sa présence aux Philippines est souvent décrite comme naturelle (Aowphol et al., 2006 ; Bucol & Alcalá, 2013 ; Norval et al., 2011 ; Rocha et al., 2015) mais il pourrait y avoir été introduit avant de s'être naturalisé (Lever, 2003). A Taiwan, son statut a été reconsidéré comme non indigène mais on ignore si sa présence est naturelle ou s'il s'agit d'une population introduite par les activités de commerce d'animaux de compagnie ou d'usage médicinal traditionnel (Bauer, 2009 ; Bucol & Alcalá, 2013v ; Norval et al., 2011 ; Rocha et al., 2015 ; IUCN).

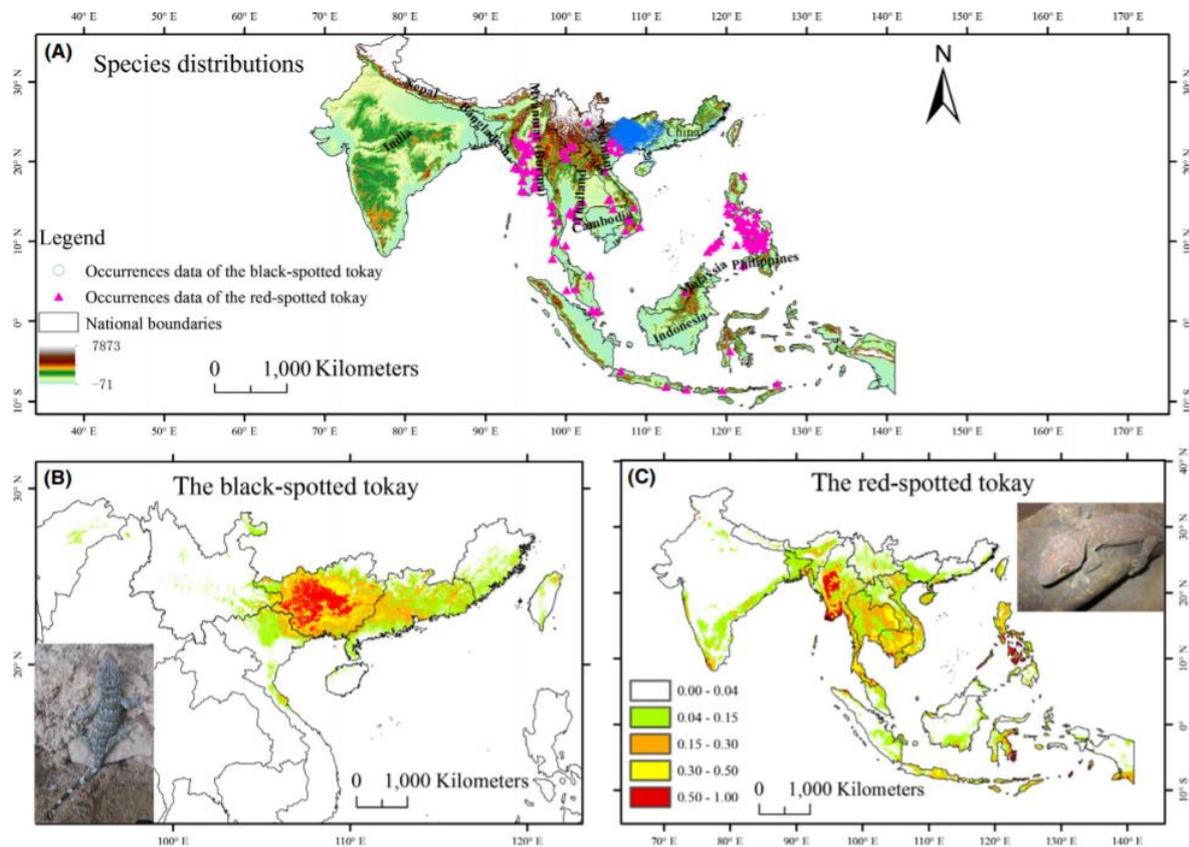


Figure 3 : (A) points d'échantillonnage du tokay rouge et du tokay noir (pour une étude comparative des niches écologiques). (B) et (C) prédictions de la présence du tokay noir et du tokay rouge respectivement (Zhang et al., 2014).

En plus de son aire de répartition naturelle, l'espèce a également été introduite dans d'autres régions comme aux États-Unis en Floride et à Hawaï (Lever, 2003 ; Aowphol et al., 2006 ; Norval et al., 2011 ; IUCN) mais aussi au Belize (Bucol & Alcalá, 2013 ; IUCN) à Madagascar (Lever, 2003) et dans 3 îles des Caraïbes : à Curaçao, en Martinique et en Guadeloupe (Behm et al., 2019 ; Breuil et al., 2009 ; Bucol & Alcalá, 2013 ; Rocha et al., 2015) (Figure 4).

- ▶ Aux États-Unis il a été signalé pour la première fois à Miami en 1964 après avoir été relâché par un marchand d'animaux de compagnie (Lever, 2003 ; Behm et al., 2019).
- ▶ Dans les îles de la Caraïbe son premier signalement remonte aux années 1970 en Martinique. Il y aurait été libéré intentionnellement par un employé d'une distillerie de rhum qui les aurait ramenés d'Asie du Sud-Est (Behm et al., 2019 ; Breuil et al., 2009).
- ▶ Les circonstances de l'introduction du gecko tokay en Guadeloupe dans les années 2000 n'ont pas été identifiées mais il est en grande partie transporté intentionnellement (Behm et al., 2019 ; Breuil, 2009 ; Breuil et al., 2009).
- ▶ A Curaçao, la population a été identifiée en 2018, cependant, des observations antérieures suggèrent que le gecko tokay s'y est établi avant 2016 (Behm et al., 2019). Des restaurateurs à Santa Catharina se seraient procurés un couple de geckos tokay en 2011 et les auraient gardés dans un enclos grillagé. Les jeunes ayant résulté de l'accouplement, suffisamment petits pour passer à travers le grillage se sont échappés et ont établi une population reproductrice dans le

quartier de Santa Catharina (Behm et al., 2019).

- ▶ Le 6 janvier 2008, un gecko tokay a été observé à l'extérieur d'un conteneur transporté depuis la Chine au Brésil (Rocha et al., 2015). Cette découverte suggère un possible événement d'invasion (Rocha et al., 2015).
- ▶ La première observation de gecko tokay au Belize semble avoir eu lieu en 1994 avec pas moins de 13 spécimens d'âges différents observés dans l'année qui a suivi ([Biological-Diversity.info](https://biologicaldiversity.info)). En juillet 2002 une zone de nidification a été découverte avec plusieurs adultes à proximité d'œufs et de fragments d'œufs ([Biological-Diversity.info](https://biologicaldiversity.info)). La population semble donc avoir bien été établie au Belize ([Biological-Diversity.info](https://biologicaldiversity.info)).



Figure 4 : Distribution du *Gekko gecko* dans la caraïbe. Les points indiquent les zones d'introduction et la première année d'observation dans le pays ou l'île (Behm et al., 2019).

### V.2.3 Habitat

Arboricole, nocturne et solitaire, le gecko tokay est plutôt inactif dans la journée et chasse la nuit (Singh & Choudhury, 2016, CoP18 Prop.28, 2019). Son habitat doit présenter des caractéristiques thermiques favorables pour la thermorégulation (Aowphol et al., 2006 ; Stokes & Meek, 2003). Il serait capable d'exploiter les différences de températures des micro-habitats (anthropisés ou naturels) pour maintenir une température corporelle optimum dans la journée entre 26,8 et 27,8°C (Stokes & Meek, 2003). En effet, le développement des Geckos tokay comme pour d'autres reptiles, dépend des propriétés thermiques et hygrométriques de l'habitat qui peuvent aussi influencer la reproduction et les activités de recherche de nourriture par exemple (Aowphol et al., 2006 ; Stokes & Meek, 2003).

Le gecko tokay peut vivre aussi bien dans des environnements créés par l'homme (zones urbaines et rurales, dans les maisons) qu'en environnement naturel (forêts tropicales humides). Il a été observé dans ses régions d'occupation naturelle (Asie du sud-est) à basse et moyenne altitudes (Nature Océan Indien, 2013 ; Singh & Choudhury, 2016) ; dans des forêts de *Dipterocarpes* formant une canopée importante ; et dans les fissures des rochers (IUCN). Il peut aussi trouver refuge dans les habitations occupées ou abandonnées en lisières de forêts (Singh & Choudhury, 2016).

Une étude sur les préférences d'habitat en Inde (vallée de Barack dans la région d'Assam) montre que le gecko tokay serait plus abondant sur les *Ficus religiosa, sp.*, et *artocarpus* que sur d'autres espèces (Singh & Choudhury, 2016). Ce constat a également été fait en Floride (Nature Océan Indien, 2013). Les Ficus lui offrent un habitat avec une température élevée et une humidité modérée (Singh & Choudhury, 2016). Singh & Choudhury (2016) ont montré qu'ils étaient aussi fortement présents dans les habitations abandonnées où la prédation est moindre ; dans les habitations occupées où la source de nourriture est abondante.

### **V.2.4 Reproduction**

Le gecko tokay présente un **dimorphisme sexuel** très léger. Les mâles ont deux hémipénis à la base de la queue (Esprit, 2012) et les pores fémoraux sont plus marqués. Ils sont aussi légèrement plus grands que les femelles (CoP18 Prop.28, 2019) (Figure 5). Le gecko tokay est territorial et peut se montrer agressif envers les autres mâles ou les intrus pour défendre son territoire en poussant un cri caractéristique («To-kay » ; Nature Océan Indien, 2013; [Biological-Diversity.info](http://Biological-Diversity.info)). Le cri territorial du gecko tokay qui permet aussi d'attirer les femelles pendant la reproduction peut être entendu sur plusieurs mètres et serait à l'origine de son nom (Esprit, 2012 ; Singh & Choudhury, 2016 ; CoP18 Prop.28, 2019 ; [Biological-Diversity.info](http://Biological-Diversity.info)).

Mâles et femelles se rassemblent pendant la saison de reproduction qui a généralement lieu à la fin de l'hiver et dure environ 6 mois (Caillabet, 2013 ; CoP18 Prop.28, 2019). La femelle pond un ou deux œufs ronds à coquille dure de 16 à 20 mm, gardés par les deux parents (Caillabet, 2013 ; Nature Océan Indien, 2013 ; CoP18 Prop.28, 2019). Les femelles peuvent produire quatre couvées par an (Nijman & Shepherd, 2015) et partager le même site de ponte, en général une cavité ou un recoin d'habitation (Nature Océan Indien, 2013 ; [Biological-Diversity.info](http://Biological-Diversity.info)). Les œufs éclosent au bout de 3 mois environ (Nijman & Shepherd, 2015) pour donner naissance à des individus de 40 mm de long (Caillabet, 2013). Les juvéniles atteignent la maturité sexuelle après 1 ou 2 ans (Caillabet, 2013 ; Nature Océan Indien, 2013).

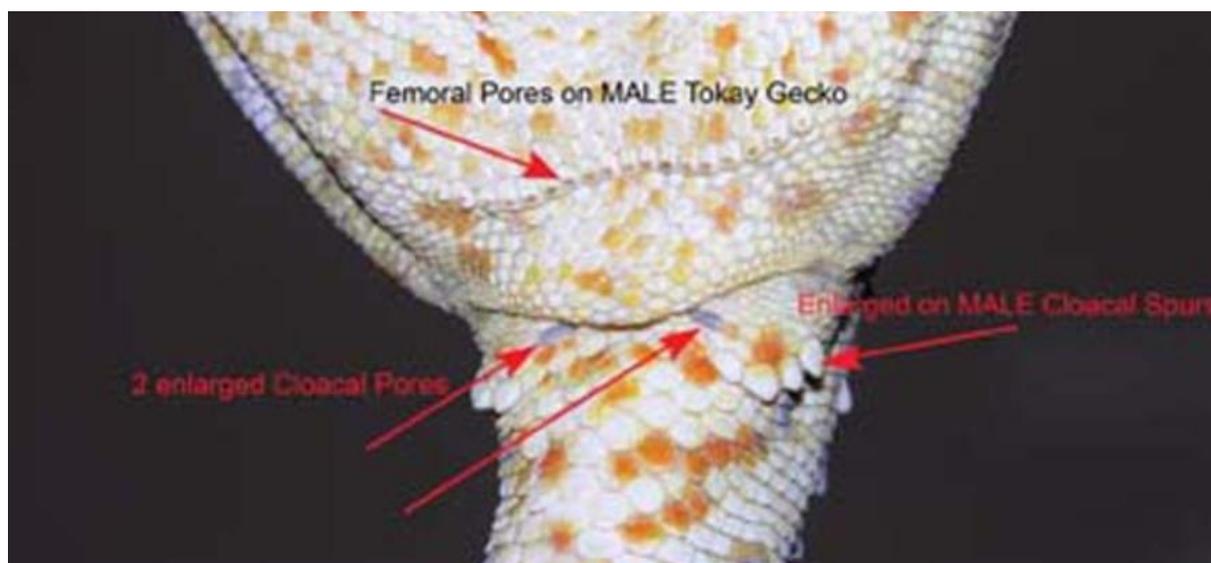
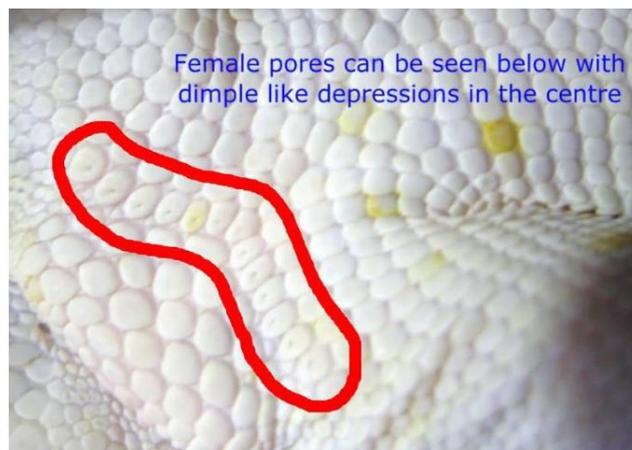


Figure 5 : Différences morphologiques entre un mâle gecko tokay (à gauche) et une femelle (à droite) facilitant le *sexage*, les pores fémoraux sont bien visibles chez le mâle avec 2 pores cloacaux sous lesquels se trouvent un élargissement des écailles (en bas).

### V.2.5 Alimentation et comportement alimentaire

Son étendue géographique et sa présence en habitat naturel ou artificiel suggère que le gecko tokay peut présenter une grande variabilité dans le comportement de recherche de nourriture (Aowphol et al., 2006 ; Breuil et al., 2009 ; Bucol & Alcalá, 2013 ; Rocha et al., 2015). Il se nourrit de proies variées, telles que : arachnides, mille-pattes, crustacés, coléoptères, longicornes, fourmis, papillons de nuit, gastéropodes, libellules, demoiselles, termites, et petits vertébrés (rongeurs, reptiles incluant serpents et geckos, oiseaux, chauves-souris) (Aowphol et al., 2006 ; Breuil et al., 2009 ; Bucol & Alcalá, 2013 ; Emerson Sy, 2018 ; Norval et al., 2011 ; Rocha et al., 2015 ; Singh & Choudhury, 2016) (Figure 6).

Parmi les lézards, deux grands modes de recherche de nourriture sont reconnus : la recherche de nourriture active et la recherche de nourriture passive (Aowphol et al., 2006). Les geckos sont principalement considérés comme des prédateurs passifs mais peuvent également devenir prédateurs actifs (Aowphol et al., 2006). En zones urbaines le gecko tokay chasse à l'affût les insectes attirés par la lumière artificielle (Aowphol et al., 2006 ; Bucol & Alcalá, 2013). Après avoir immobilisé sa proie dans sa

gueule, il peut provoquer sa mort en la frappant contre le support sur lequel il est posé par un mouvement de rotation rapide de la tête (Bucol & Alcalá, 2013).

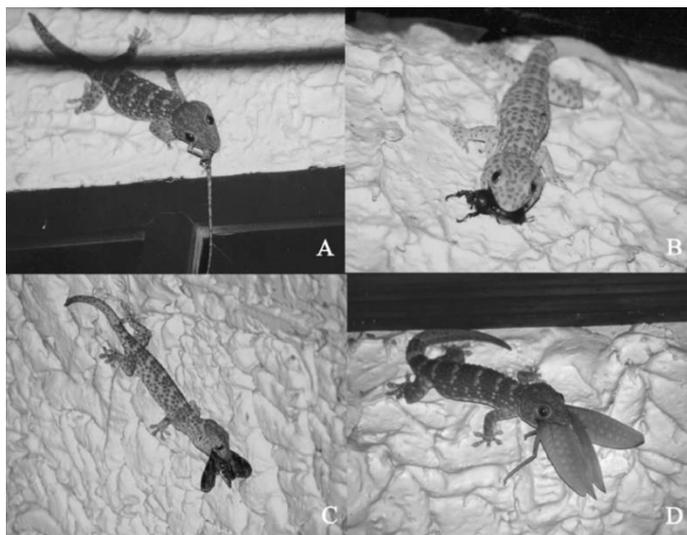


Figure 6 : Exemples de prédation du Gecko tokay sur un lézard (A) et différents insectes (B, C, D) (Aowphol et al., 2006). Sur un rongeur (en haut à droite) (Bucol & Alcalá, 2013) et un oiseau (en bas à droite) (Emerson Sy, 2018).

## VI. Statut et réglementation

### VI.1 Commerce et élevage

Le commerce mondial de *Gekko g.* provient majoritairement d'Indonésie (CoP18 Prop.28, 2019 ; [The Revelator](#)). Les individus prélevés dans la nature sont essentiellement commercialisés en Asie à des fins médicinales sous forme séchée ou conservés dans de l'alcool (Bauer, 2009 ; CoP18 Prop.28, 2019) (Figure 7). Une partie est aussi collectée pour le commerce d'animaux de compagnie et exportée vers l'union européenne et l'Amérique du nord (CoP18 Prop.28, 2019). La viande serait également consommée et proposée dans certains restaurants localement au Vietnam (CoP18 Prop.28, 2019).

Quelques individus sont reproduits en captivité en Chine et au Vietnam pour être utilisés en médecine traditionnelle (en poudre, comprimé ou tonique pour soigner l'asthme, le diabète, ou la toux par exemple) (Bauer, 2009 ; Caillabet, 2013 ; CoP18 Prop.28, 2019); et en Indonésie pour le commerce d'animaux de compagnie (Caillabet, 2013 ; CoP18 Prop.28, 2019). Cependant la production insuffisante pour satisfaire la demande, et les coûts d'entretien et d'installation trop élevés comparés au faible prix de vente ne permettent pas d'en faire une activité financièrement viable (Nijman & Shepherd, 2015 ; CoP18 Prop.28, 2019). Des activités illicites se sont donc développées soit par la revente de ces individus élevés en captivité mort et/ou avec l'étiquette « reproduit en captivité » alors que les animaux sont capturés dans la nature (Nijman & Shepherd, 2015 ; CoP18 Prop.28, 2019). D'autres espèces sont également vendues sous l'appellation de *Gekko g.* (Bauer, 2009 ; CoP18 Prop.28, 2019). La perte des caractéristiques de l'animal permettant de l'identifier une fois séché facilite grandement ces activités illégales (Bauer, 2009 ; CoP18 Prop.28, 2019). Des systèmes de quotas et de multiples réglementations ont donc été mis en place afin de réguler l'exportation et les prélèvements dans le milieu naturel.

Aux Etats-Unis et en Angleterre des élevages se sont aussi développés en commercialisant différentes morphologies de *Gekko g.* comme animaux de compagnie (Caillabet, 2013).



Figure 7 : Boisson alcoolisée contenant un gecko tokay vendue sur le marché asiatique (à gauche) ; geckos tokay eviscérés et tendus pour être séchés en Indonésie (à droite; Caillabet, 2013).

## VI.2 Statut et mesures de protection

En Asie, l'espèce est soumise à une pression de prélèvement croissante en plus des perturbations sur son milieu naturel (urbanisation importante, déforestation illégale) (Konbuntag et al., 2016 ; CoP18 Prop.28, 2019 ; [IUCN](#)). La principale menace pour cette espèce reste la collecte pour le commerce d'animaux de compagnie vers l'union européenne et l'Amérique du Nord ; et pour la médecine traditionnelle particulièrement en Chine, au Viet Nam et en Thaïlande (CoP18 Prop.28, 2019). Un déclin des populations a déjà été observé dans ces régions, en Indonésie, au Bangladesh, au Myanmar et aux Philippines ([IUCN](#)). Le *Gekko g.* est actuellement classé LC (Least Concern, préoccupation mineure) sur la liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2019) et n'est donc pas considéré comme menacé au niveau mondial (Caillabet, 2013). Cependant l'état actuel des populations n'est pas réellement connu (Caillabet, 2013).

Même si son commerce est autorisé en Asie sous forme vivante ou séchée, le développement d'un commerce illicite et de collectes illégales nécessite la mise en place de mesures pour éviter d'accentuer le déclin des populations (CoP18 Prop.28, 2019). Son commerce est donc soumis à diverses obligations d'obtention de permis dans les états de son aire de répartition. Au niveau international le commerce et la détention de *Gekko g.* est soumis à la convention de Washington, c'est-à-dire la convention sur le Commerce International des Espèces de faune et de flore Sauvage menacées d'extinction (CITES) qui régit les échanges internationaux des espèces dont le commerce doit être réglementé pour éviter une surexploitation.

Les instruments juridiques mis en place dans les pays concernés par le commerce et l'exploitation de *Gekko g.* sont résumés dans l'examen des propositions d'amendement de l'Union Européenne, de l'Inde, des Philippines et des Etats Unis concernant l'inscription du *Gekko g.* à l'annexe II de la CITES (CoP18 Prop.28, 2019).

- ▶ La détention, la chasse l'exportation et l'importation doivent être déclarées et sont soumises à diverses obligations d'obtention de permis ou d'autorisation (certificat d'origine, sanitaire ...) dans les états du Bangladesh, en Chine (par le ministère de la faune et de la flore sauvages), au Lao (par le ministère de l'agriculture et des forêts), au Népal, en Malaisie (par le Ministère de la faune et de la flore sauvages et des parcs nationaux), aux Philippines et au Viet Nam (par le ministère provincial de la protection des forêts). En Indonésie, les éleveurs exportateurs doivent également se déclarer au bureau de gestion des ressources naturelles. Une évaluation de la population de l'espèce et un plan d'exploitation peuvent également être demandé (Viet Nam).
- ▶ Des quotas annuels nationaux de collecte et d'exportation ont été établis en Indonésie et sont gérés par l'organe CITES. La chasse peut également être interdite pendant certaines saisons ou dans des zones protégées (au Viet Nam et en Thaïlande par exemple) et doit parfois être pratiquée avec des outils spécifiques comme au Lao pour ne pas nuire à la population.
- ▶ Dans certains pays ou régions (Inde, province de Guangxi Zhang en Chine), tout commerce et collecte sont interdit sauf à des fins pédagogiques et scientifiques ou autre fins particulières.

La même réglementation ne s'applique pas forcément dans toutes les régions d'un même pays et les sanctions peuvent varier. En ce qui concerne les quotas, ils sont souvent ignorés et non basés sur des données scientifiques ([The Revelator](#)). Stables entre 2010 et 2018, les quotas d'exportation Indonésiens ont considérablement augmentés en 2019 passant de 28 850-45 000 individus par an à 1,8 millions ([The Revelator](#)). Les mesures de conservations restent rares (Caillabet, 2013 ; CoP18 Prop.28, 2019 ; [The Revelator](#)).

## VI.3 Espèce exotique envahissante

*Gekko g.* présente les caractéristiques d'une espèce au potentiel invasif élevé (durée de vie importante, territorialité, large régime alimentaire). Dans les pays ou régions dans lesquelles *Gekko g.* a été introduit, il pourrait causer des dommages écologiques majeurs irréversibles : l'extinction ou le déclin d'espèces locales par prédation et/ou compétition interspécifique ; la transmission de maladies ou de parasites à d'autres espèces mais aussi à l'homme.

Pour répondre au règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des EEE ([règlement européen n°1143/2014](#)) la France a mis en place une stratégie nationale relative aux EEE (2017) facilitant l'application de la [loi 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages](#). Celle-ci s'applique en France hexagonale et sur les Régions Ultrapériphériques (RUP ; Guyane, Guadeloupe, Martinique, Saint Martin, Mayotte, Réunion) aux espèces référencées par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. La législation nationale s'applique également à Saint-Pierre et Miquelon ainsi que dans les Terres Australes Antarctiques Françaises. Pour Saint-Barthélemy, la Polynésie française, la Nouvelle Calédonie et Wallis et Futuna, la législation environnementale est gérée au niveau local ([Centre de ressources EEE](#)).

Dans ce cadre, plusieurs arrêtés ministériels concernant les Régions Ultrapériphériques d'Outre-Mer ont été publiés entre 2019 et 2020 afin de réglementer les activités portant sur des EEE animales vivantes. Pour les six RUP (Guyane, Guadeloupe, Martinique, Saint Martin, Mayotte et Réunion) ces arrêtés interdisent non plus seulement l'introduction mais aussi la détention, le transport, l'utilisation, la vente et l'achat de spécimens vivant d'espèces animales envahissantes ou potentiellement envahissantes ([Centre de ressources EEE](#)).

Tableau 1 : Arrêtés ministériels relatifs aux activités associées aux EEE dans les RUP ([Centre de ressources EEE](#)).

Guyane	Guadeloupe	Martinique	Saint Martin	Mayotte	Réunion
<a href="#">Arrêté du 17 septembre 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guyane</a>	<a href="#">Arrêté du 8 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe</a>	<a href="#">Arrêté du 8 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Martinique</a>	<a href="#">Arrêté du 20 octobre 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de Saint-Martin</a>	En cours ?	<a href="#">Arrêté du 9 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion</a>

<a href="#">Arrêté du 28 novembre 2019 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guyane - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants</a>	<a href="#">Arrêté du 7 juillet 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants</a>	<a href="#">Arrêté du 7 juillet 2020 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Martinique - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants</a>	<a href="#">Arrêté du 30 novembre 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de Saint-Martin - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants</a>	<a href="#">Arrêté du 31 décembre 2019 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de Mayotte - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants</a>	<a href="#">Arrêté du 28 juin 2021 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants</a>
--	--	--	---	--	---

**En Martinique l'espèce *Gekko gecko* apparaît nommément dans l'arrêté de niveau II relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des EEE animales sur le territoire de la Martinique. En Guadeloupe c'est la famille entière des Gekkonidae (dont fait partie *Gekko gecko*) qui est inscrite dans l'arrêté de niveau II.**

## VII. Potentielles menaces liées à l'introduction de *Gekko gecko* aux Antilles françaises

### VII.1 Prédation et compétition

En plus de jouer un rôle dans l'élimination des nuisibles (Bucol & Alcalá, 2013), le *Gekko g.* pourrait aussi constituer une menace pour les espèces indigènes du milieu dans lequel il est introduit (Breuil, 2009 ; Norval et al., 2011). Soit par prédation, soit par compétition interspécifique pour l'espace et/ou la ressource alimentaire.

Aux philippines, Bucol & Alcalá ont observé plusieurs fois le gecko tokay consommer des rats juvéniles et des nouveaux nés. La prédation sur des oiseaux a également déjà été signalée (Emerson Sy, 2018). En Martinique, Breuil (2009) indique avoir observé cette espèce se nourrir de chauve-souris (*Molossus molossus* et *Tadarida brasiliensis*) et de petits lézards nocturnes. La prédation sur des lézards a également été rapporté par Aowphol et al. (2006) en Thaïlande.

Que ce soit en milieu naturel ou urbanisé *Gekko g.* peut occuper les mêmes habitats (refuges et sites d'alimentation) que certaines espèces endémiques et menacées de la région et cibler les mêmes ressources alimentaires. Les reptiles terrestres endémiques des Antilles françaises tels que le petit mabouya de Saint-Vincent (*Sphaerodactylus vincenti*; Boulenger 1891), l'anolis roquet (*Dactyloa roquet*; Lacepède 1788), le thécadactyle à queue turbinée (*Thecadactylus rapicauda*; Houttuyn, 1782) ou le sphérodactyle cocardé (*Sphaerodactylus festus*; Barbour 1915) pourraient ainsi être impactés à long terme par la présence du gecko tokay. Les *Hylodes* de Johnstone, de Pinchon et de la Martinique pourraient également être impactés par *Gekko g.*

**Actuellement il n'existe aucune donnée relative à l'impact réel du gecko tokay sur les espèces avec lesquelles il pourrait interagir aux Antilles françaises ou dans les autres régions d'introduction.**

### VII.2 Parasitisme et transmission de pathogènes

Le long de la route commerciale la prolifération de pathogènes, de parasites ou de bactéries résistantes aux antibiotiques entre animaux ainsi que la possibilité de transmission à l'homme lors de manipulations représente un risque sanitaire important, souvent favorisé par les mauvaises conditions de transports (de nombreux individus regroupés ; Smith et al., 2012 ; Casey, 2011).

Parmi les parasites endogènes et exogènes, plusieurs espèces ont déjà été retrouvés chez des individus issus de l'élevage ou du milieu naturel :

- Des vers ou des œufs de nématodes parasites intestinaux (*Oxyures*, *Ascaris*, *Physaloptera* sp ; Rataj et al., 2011),
- Des œufs de trématodes parasites intestinaux (Rataj et al., 2011),
- Des crustacés vermiformes parasites des fosses nasales des reptiles (*Pentastomida*, Rataj et al., 2011),
- Des parasites unicellulaires intestinaux (genre *Eimeria* sp ; Rataj et al., 2011),
- Des parasites externes trombiculidés (*Geckobia* sp ; Rataj et al., 2011),
- Des parasites des cellules sanguines (*Hepatozoon* ; Ursula et al., 2014).

Le gecko tokay est également porteur de nombreuses salmonelles, potentiellement transmissibles à l'Homme (Smith et al., 2012).

**Aucune information n'a été rapporté sur la présence de parasites chez le gecko tokay introduit aux Antilles françaises.**

### **VII.3 Propagation de flore exotique envahissante**

Certaines espèces de geckos interagissent étroitement avec la flore dans laquelle ils évoluent que ce soit pour l'alimentation, l'utilisation de refuges et site de ponte. Plusieurs sont connues pour assurer la dissémination et la pollinisation de la flore locale, endémique ou envahissante (DESO et al., 2008).

Il y a peu de données concernant les interactions du gecko tokay avec la flore dans son milieu de présence naturel ou en milieu introduit. En Martinique, le gecko tokay est principalement signalé au sein des habitations. Ses préférences en termes d'habitat naturel n'ont pas été étudiées mais il serait également présent en milieux boisés (Dewynter et al., 2019). Cependant, il est majoritairement insectivore et donc moins susceptible de constituer un vecteur de dissémination de flore envahissante contrairement aux geckos aillant une alimentation à base de fruits et/ou de fleurs.

**Le gecko tokay étant principalement insectivore il semble peu probable qu'il propage massivement des espèces exotiques envahissantes végétales aux Antilles françaises.**

## VIII. Répartition aux Antilles françaises

### VIII.1 Données actuelles

#### VIII.1.1 Martinique

Les données existantes sur le *Gekko g.* en Martinique proviennent essentiellement de sites de sciences participatives tels que « [Faune-Martinique](#) ». Des signalements sont aussi régulièrement effectués directement auprès de la DEAL.

La population du gecko tokay s'est dans un premier temps développée autour de son point d'introduction situé sur la côte Atlantique (Trinité, Robert) puis s'est répandue vers Fort de France. L'espèce est maintenant observable dans d'autres communes du sud (Sainte Luce, Le François) et du nord-est (Sainte-Marie). Des observations faites en 1992, 2012, et 2014 ont été répertoriées sur le site de l'INPN dans les secteurs Trois îlets, Diamant, Vauclin, Marin, au Lamentin ([INPN](#)).

Des données d'observations sont également accessibles sur le site d'observation participative « [Faune-Martinique](#) ». Des données concernant cette espèce sont encore saisies aujourd'hui (2021) depuis 2014 (Figure 8).

Régulièrement, des observations sont également faites sur les réseaux sociaux. De nombreuses personnes le confondent avec le mabouia et peu connaissent le nom de l'espèce ou son origine (observation personnelle).

Le gecko tokay semble être la cause de dérangement dans certaines habitations soit par sa simple présence ou à cause de nuisances sonores. Il est aussi parfois accepté dans les habitations pour son rôle de prédateur contre les nuisibles (Bucol & Alcalá, 2013), ou pour les mêmes croyances dont il est sujet en Asie (considéré comme porte bonheur, animal sacré ; Bauer, 2009).

Une population semble donc être établie en Martinique mais ses effectifs ne sont pas encore connus. Les signalements proviennent uniquement de zones anthropisées mais le Gecko tokay est aussi observé hors des habitations en milieu boisé (Bochaton & Bour, 2019).

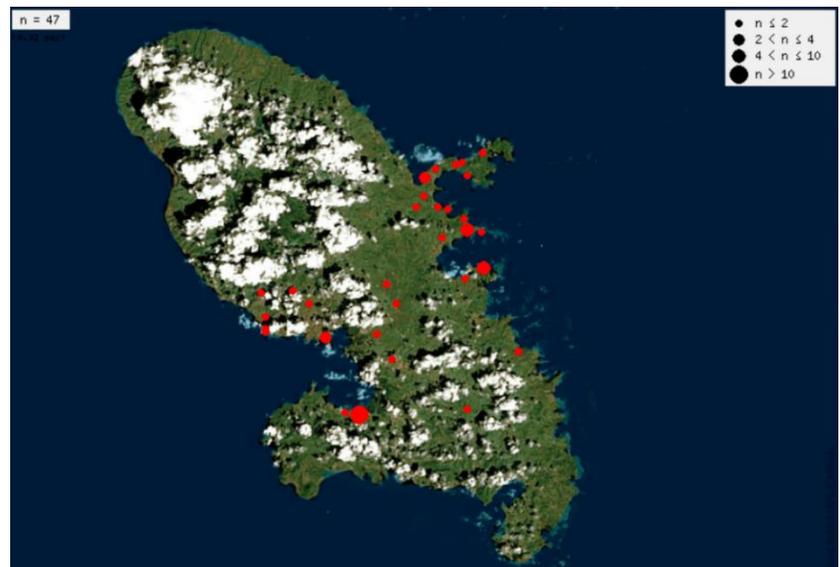


Figure 8 : Carte de recensement des observations du Gecko tokay en Martinique de 2014 à 2020 ([Faune-Martinique](#)).

#### VIII.1.2 Guadeloupe

Une seule donnée est recensée sur la plateforme Karunati au niveau de la commune de Petit Bourg (Figure 10). Aucune autre donnée n'existe à ce jour sur les autres plateformes de sciences participatives accessibles en ligne (INPN). La consultation des principaux acteurs locaux n'a pas donné lieu à la

remontée d'autres informations validées.

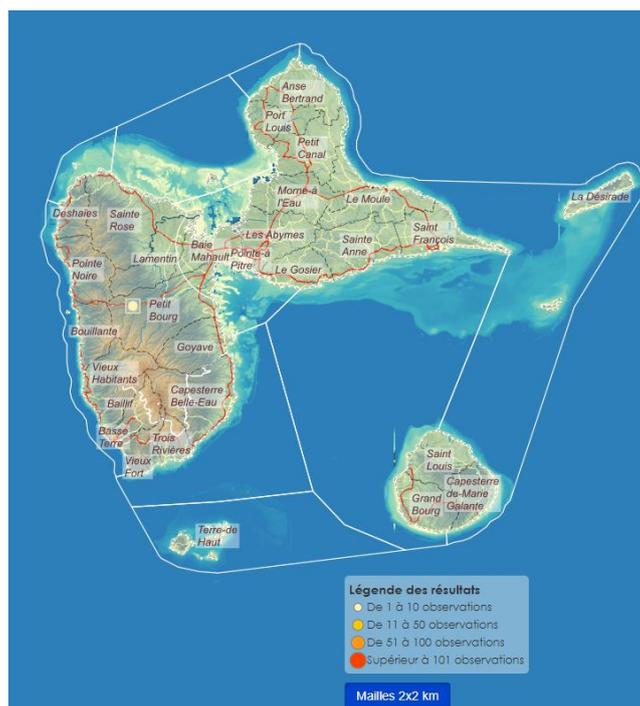


Figure 9 : carte de recensement des observations du gecko tokay en Guadeloupe (Karunati).

### VIII.1.3 Îles du nord

Le gecko tokay n'a pas été observé à Saint Barthélemy (comm pers K. Questel 2021) et Saint Martin (comm pers J. Chalifour 2021). Aucune donnée n'est renseignée sur les plateformes de sciences participatives.

## IX. Méthode d'inventaire et de régulation des geckos

A l'heure actuelle aucune étude ne s'est intéressée à l'impact du gecko tokay sur la biodiversité native des Antilles françaises. Afin de faciliter la mise au point d'un protocole d'étude des interactions de cette espèce avec son habitat, les principales méthodes de suivi et de capture de lézards nocturnes et/ou arboricoles existantes et la bibliographie associée sont listés dans cette partie (Tableau 1). Dans le cadre d'une éventuelle étude visant à déterminer la présence et l'impact du *Gekko g.* aux Antilles françaises, une évaluation des méthodes de suivi et de capture devrait être réalisée au préalable afin de sélectionner la plus efficace d'entre elles.

### IX.1 Synthèse des différentes méthodes de suivi et de capture

La recherche et l'inventaire de geckos nocturnes arboricoles font partie des tâches les plus difficiles pour la conservation et la gestion de l'herpétologie. Plusieurs méthodes existent plus ou moins efficaces selon la biologie, le comportement ou l'habitat de l'espèce ciblée. Les données d'observation et de capture permettent ensuite la réalisation d'une cartographie des zones prospectées. Lors de chaque prospection les variables descriptives du site de présence doivent également être relevées (conditions météorologiques, typologie du milieu et de l'habitat, espèces végétales) afin de pouvoir caractériser l'habitat du gecko tokay aux Antilles françaises.

Tableau 2 : Avantages et inconvénients des différentes méthodes de suivi et de capture de l'herpétofaune.

Méthode	Répartition	Suivi des effectifs	Capture (étude régime alimentaire, régulation ...)	Avantages	Inconvénients	Bibliographie disponible
<b>Appel à témoignage</b>	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu couteux</li> <li>• Occasion de sensibiliser le public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biais d'observation (confusion avec d'autres espèces)</li> </ul>	Sanchez, 2020
<b>Prospection nocturne (acoustique et visuelle sur transect)</b>	X	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûteux (heures de nuit)</li> <li>• Nécessité d'être expérimenté</li> <li>• Temps agent important</li> </ul>	Kenneth Dodd, 2016 ; Lettink et Monks 2016 ; Lourdais & Miaud, 2016 ; Sanchez, 2020
<b>Suivi acoustique autonome</b>	X	?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de suivre plusieurs espèces (amphibiens, oiseaux, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Couteux et technique</li> <li>• Besoin de développer un traitement automatisé</li> </ul>	Darras et al., 2019
<b>Tir à la carabine à air comprimé</b>	X		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûteux (heures de nuit)</li> <li>• Temps agent important</li> </ul>	Kenneth Dodd, 2016
<b>Abri plaque (Cell Foam Retreat)</b>	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu couteux</li> <li>• Permet de localiser des espèces nocturnes de jour</li> <li>• Permet la capture de l'animal sain et sauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité d'être expérimenté pour capturer l'animal manuellement</li> <li>• L'abri doit être posé longtemps (plusieurs mois) avant d'être efficace</li> </ul>	Alaine Holdom, 2015 ; Bell, 2009 ; Cole, 2004 ; Kenneth Dodd, 2016 ; Lettink & Monks, 2016 ; Lourdais & Miaud, 2016 ; Thoresen, 2012
<b>Abri bois (plywood box)</b>	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu couteux</li> <li>• Permet de localiser des espèces nocturnes de jour</li> <li>• Permet la capture de l'animal sain et sauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité d'être expérimenté pour capturer l'animal manuellement</li> <li>• L'abri doit être posé longtemps avant d'être efficace</li> </ul>	Thoresen, 2012 ; Cole, 2015
<b>Laser + capture manuelle</b>	X		X	Permet la capture de l'animal sain et sauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûteux (heures de nuit)</li> <li>• Nécessite d'être expérimenté</li> </ul>	Cole, 2004 ; Kenneth Dodd, 2016
<b>Piège collant</b>	X		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout moyen (contrôle de jour)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sélectif, risque de captures accidentelles</li> </ul>	Ribeiro-Junior et. al 2006 ; Fieldsend & Krysko, 2020 ; Kenneth Dodd, 2016
<b>Pêche</b>	X		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûteux (heures de nuit)</li> </ul>	Fieldsend & krysko, 2020 ; Krysko, K.L. 2000
<b>Perche et lasso</b>	X		X	Permet la capture de l'animal sain et sauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûteux (heures de nuit)</li> </ul>	Kenneth Dodd, 2016
<b>Funnel trap</b>	?	?	?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout moyen (contrôle de jour)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funnel trap arboricole à développer (peu efficace pour les</li> </ul>	Davis 2008 ; Lettink & Monks, 2016

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation rapide</li> <li>• Peu de temps agent</li> <li>• Permet la capture de l'animal sain et sauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geckos arboricoles)</li> <li>• Non sélectif, risque de captures accidentelles</li> </ul>	
<b>Tapette à souris</b>	?	?	?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout moyen (contrôle de jour),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode à développer (appât ?), efficacité inconnue</li> <li>• Non sélectif, risque de capture accidentelles</li> </ul>	
<b>Tracking tunnels</b>	?	?	?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout moyen (contrôle de jour)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessite d'être expérimenté dans la reconnaissance des empreintes</li> <li>• Risque de confusion avec d'autres espèces</li> </ul>	Lettink & Monks. 2016
<b>Pitfall</b>	?	?	?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non adapté à la capture de geckos arboricoles (installation au sol)</li> </ul>	Lettink & Monks, 2016 ; Thoresen, 2012

### IX.1.1 Appel à témoignage

Ces données permettent d'avoir un premier aperçu de la population en place existante. Avant de commencer tout suivi et afin d'avoir une idée plus précise de sa distribution ainsi que de la gêne occasionnée par l'espèce, il serait intéressant de réaliser un appel à témoignages auprès de la population (enquête via les réseaux sociaux par exemple). En plus d'alimenter la base de données initiale et en vue de la mise en place d'un inventaire, cela facilitera la sélection des zones de suivi favorables à la présence du gecko tokay (Sanchez, 2020).

### IX.1.2 Prospection visuelle et/ou acoustique

Le suivi par détection visuelle et auditive le long de transect au niveau des zones d'habitat potentielles (identifiées au préalable) pourrait être envisagé. Pour les geckos nocturnes la recherche est en général réalisée de nuit, une lampe torche est donc nécessaire pour éclairer la canopée, ainsi que des jumelles et un appareil photo. L'efficacité de cette méthode dépend de l'expérience des observateurs et nécessite un temps de recherche et des moyens humains importants pouvant aboutir à peu de résultats (Sanchez, 2020). La repasse du chant du mâle caractéristique pourrait aussi être testée pour augmenter les chances de détection auditive.

Le chant étant facilement identifiable, la détection au moyen d'enregistreurs acoustiques pourrait aussi être une alternative à la mobilisation humaine. Cela permettrait d'obtenir des renseignements sur la répartition du gecko tokay. Il semble également possible de réaliser une étude de la densité de l'espèce étudiée grâce à une analyse de type « distance sampling ». La distance de l'animal peut être définie en fonction de l'intensité sonore du chant (relation puissance distance) lors d'une phase de calibrage. Les données pourraient ensuite être exploitées dans le cadre d'un monitoring multi-espèce à l'aide d'un dépouillement automatisé à l'aide d'un logiciel type kaleidoscope pro. Ce type de suivi peut être mis en place pour suivre plusieurs taxons à la fois (oiseaux, geckos tokay, hylodes, ...).

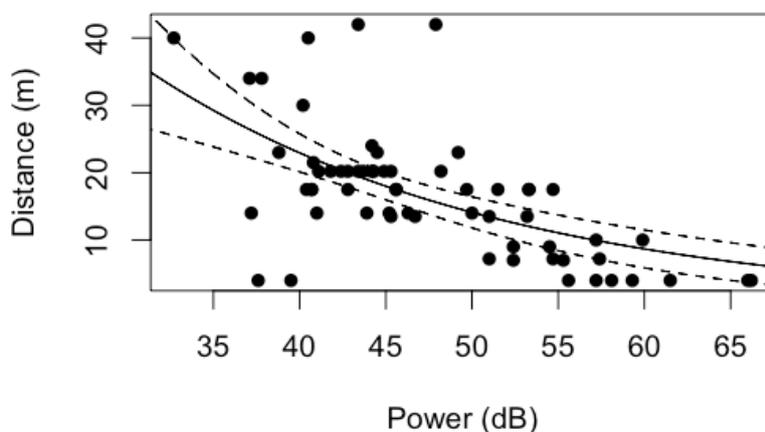


Figure 10 : exemple d'estimation de la relation "puissance/distance pour l'Amakihi, un oiseau endémique de Hawaï.

### IX.1.3 Les refuges artificiels (cell foam retreat ou polywood box)

Une des dernières méthodes développées pour la recherche de geckos arboricoles et nocturnes consiste à utiliser des refuges artificiels (plaque-abris) constituant un micro-habitat pour le gecko

(Figure 12). Facile à déployer et peu coûteuse cette méthode semble être la plus adaptée pour observer ou échantillonner le gecko tokay (Thoresen, 2012) La méthode consiste à fixer une plaque de mousse alvéolée sur un arbre autour du tronc, lui servant de refuge durant la journée (pas de risque de prédation ou de dessiccation, l'animal reste libre de ses mouvements ; Thoresen, 2012. La plaque doit être retirée pour observer la présence d'individus (Thoresen, 2012).

Il est en général recommandé de combiner la détection à vue et par plaque-abris pour augmenter le succès d'observation. La capture peut ensuite se faire manuellement mais nécessite une certaine expérience (risque de fuite ou de morsure lors des manipulations ; Thoresen, 2012).



Figure 11 : Exemple de système de plaque abris utilisé pour la détection de lézards arboricoles en Nouvelle Zélande (Bell, 2009).

#### **IX.1.4 Les pièges à colle**

Les pièges à colle peuvent être utile pour la capture de geckos arboricoles non accessibles à la main (Figure 13). En revanche leur utilisation en milieu tropical est limitée par le climat humide et les fortes pluies qui entraînent rapidement la perte d'adhésion. Le taux de mortalité des individus capturés est également très haut du fait de la forte exposition à la prédation. C'est également un moyen de capture peut sélectif (Fieldsend & Krysko, 2020).

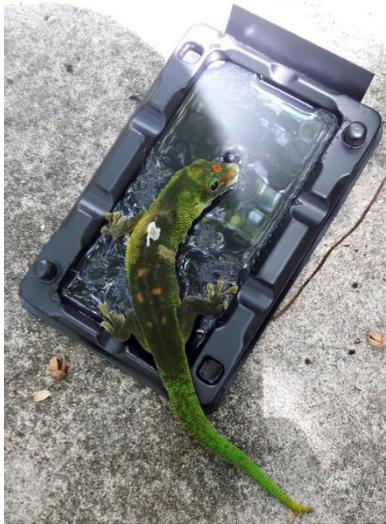


Figure 12 : Grand gecko de Madagascar (*Phelsuma grandis*) pris dans un piège à colle pour souris en Floride (Plantation key Monroe County @ Thomas Fiedsend) (Fiedsend & Krysko, 2020).

### IX.1.5 Les pièges à entonnoir (funnel trap)

Les pièges à entonnoir sont constitués d'un tube en maille d'aluminium et de deux entonnoirs inversés à chaque extrémité de telle sorte que les reptiles peuvent y entrer mais ne peuvent pas en sortir (il existe aussi des modèles en plastique, en PVC ou artisanaux) (Figure 14). Facile d'installation, cet outil permet de capturer des lézards arboricoles vivants en les protégeant des prédateurs mais le risque de dessiccation est important. Le piège à entonnoir semble néanmoins plus efficace pour la collecte de serpents et amphibiens en milieu aquatique que de geckos arboricoles (Ali et al., 2018). Il peut être appâté (sauterelles, grillons, ...) pour favoriser la capture des geckos (Davis, 2008).

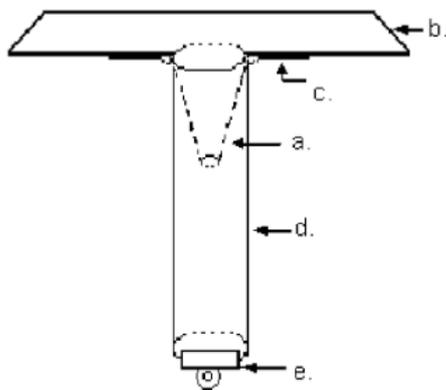


Figure 1. Schematic diagram of the arboreal trap design used in the field showing the (a) plastic PVC funnel, (b) drift fence, (c) plastic funnel flaps, (d) fly-wire cylinder and (e) metal clip. For a description of the dimensions of various parts and how they are joined, see the Methods.

Figure 13 : Schéma d'une nasse arboricole développée (Davis et al., 2008).

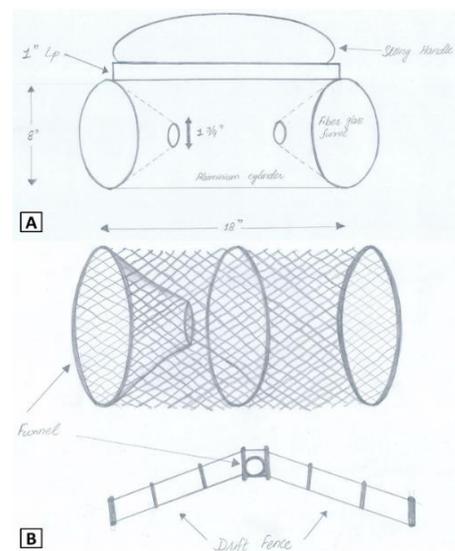


Figure 14 : Schéma d'un piège à entonnoir (Ali et al., 2018).

### IX.1.6 Les pièges à fosse (pitfall trap)

Trou creusé dans le sol dans lequel est placé un contenant (de taille variable en fonction de l'espèce ciblée), les bords au niveau de la surface du sol. Le fond est percé pour que l'eau puisse s'évacuer. Un appât létal ou non peut être placé au fond. Un couvercle ou des éléments naturels (roche par exemple) sont placés au-dessus pour créer de l'ombre et laisser un espace suffisant permettant de laisser entrer l'espèce ciblée en la protégeant des prédateurs (Thoresen, 2012) (Figure 15).

Méthode principalement utilisée pour la collecte de vertébrés terrestres mais non adaptée pour l'herpétofaune arboricole car le système est enfoui dans le sol. Les pièges à fosse capturent moins d'espèces mais plus d'individus (fouisseurs ou semi-fouisseurs). De nombreuses espèces de geckos sont capables de s'en échapper (Letting & Monk 2016). Peu sélectif, d'autres espèces plus petites risquent d'être capturées sans moyen de survivre face à un prédateur qui réussirait à détruire ou à s'introduire dans le piège (Thoresen, 2012).

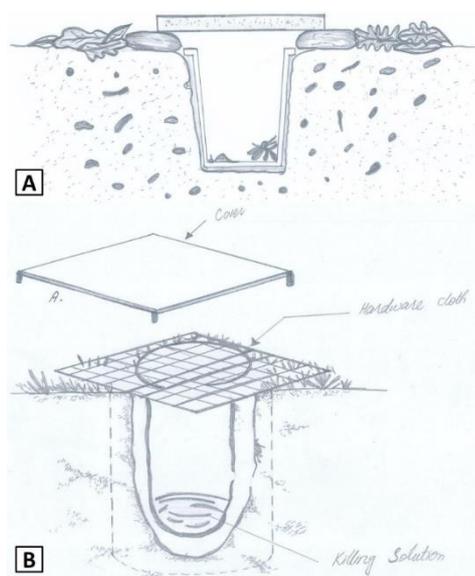


Figure 15 : Schéma d'un piège à fosse (Ali et al., 2018).

### IX.1.7 Les pièges à empreintes (tracking tunnels)

Il s'agit d'une méthode de détection sans capture. Le gecko passe dans un tunnel à l'intérieur duquel est placée de l'encre et laisse une trace sur les parties extérieures non encrées. Les empreintes reflétant les modèles de mouvement naturels des individus sont mesurées, et la morphométrie étudiée pour déterminer les espèces à partir de clés d'identification. Principalement utilisée pour la détection de petits mammifères, cette méthode s'avère être aussi efficace pour la détection de lézards mais nécessite l'utilisation d'une encre à faible viscosité. La qualité des empreintes peut être améliorée en utilisant une encre à faible viscosité facilitant l'adhérence des geckos (Thoresen 2012).

### IX.1.8 Tir par carabine à air comprimé

La carabine à air comprimé de faible puissance (inférieure à 20 joules) peut être utilisée pour capturer et détruire les geckos tokay. Une étude devra être réalisée au préalable afin de définir le type d'arme le

mieux adapté, les mesures de sécurité et d'identifier les personnes en capacité de manipuler une arme. Cette méthode est déjà employée efficacement contre certaines espèces exotiques envahissantes (oiseaux, mammifères, amphibiens).

### **IX.1.9 Perche et lasso**

Les perches extensibles associées à un nœud coulant sont très utiles pour attraper serpents et lézards avec une queue préhensile (Figure 16). Il s'agit d'une méthode souvent favorisée par les biologistes pour la collecte de lézards arboricoles. Les perches peuvent être modifiées facilement (ajout d'un collet, d'un crochet, ...) en fonction de l'espèce ciblée. Le choix du matériel est également important, plus l'animal à capturer sera imposant, plus le matériel devra être résistant pour ne pas casser au moment de la capture ou blesser l'individu s'il y a volonté de le relâcher ensuite.



*Figure 16 : Capture du grand gecko vert de Madagascar, espèce exotique envahissante de la Réunion, à l'aide d'une canne-lasso (Sanchez, 2013).*

## X. Propositions d'actions à mener aux Antilles françaises

Les actions proposées pour limiter l'impact du gecko tokay sur la biodiversité des Antilles poursuivent trois objectifs :

1. Eviter sa dispersion notamment vers les îles et îlets où il n'est pas présent ;
2. Mieux connaître son impact sur la biodiversité indigène des Antilles françaises ;
3. Limiter son impact sur la biodiversité des Antilles françaises.

Tableau 3 : Objectifs et actions proposés pour limiter l'impact du gecko tokay sur la biodiversité des Antilles.

<b>Objectif 1 : Eviter la dispersion du gecko tokay vers d'autres territoires</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Former les agents chargés du contrôle des marchandises et des voyageurs à la reconnaissance du gecko tokay et des autres EEE</li><li>- Sensibiliser le personnel des acteurs du transport inter-îles et vers les dépendances à la problématique de la gestion du gecko tokay et des autres EEE</li><li>- Détecter et réguler le gecko tokay et les autres EEE dans les infrastructures de transport aérien et maritime</li><li>- Réaliser un audit des voies d'importation et d'exportation des EEE</li><li>- Sensibiliser les usagers des îlets et les habitants des dépendances à la gestion du gecko tokay et des autres EEE</li></ul>
<b>Objectif 2 : Mieux connaître l'impact du gecko tokay sur la biodiversité indigène des Antilles françaises</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Compléter les données de répartition à l'aide d'un appel à témoignage</li><li>- Etudier le régime alimentaire du gecko tokay</li><li>- Mettre en œuvre un réseau de veille acoustique pour décrire l'évolution des populations d'animaux chanteurs des Antilles françaises</li></ul>
<b>Objectif 3 : Limiter l'impact du gecko tokay sur la biodiversité des îles où il est naturalisé</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Définir des zones de fort intérêt patrimonial où il est nécessaire de réguler le gecko tokay</li></ul>

## **X.1 Objectif 1 : Eviter la dispersion du gecko tokay vers d'autres territoires**

L'étude de l'impact du gecko tokay et a fortiori sa régulation sont extrêmement complexes à mettre en œuvre. **Son éradication sur les îles où il est implanté semble impossible avec les moyens disponibles actuellement. Il est donc nécessaire de concentrer l'action sur la réduction du risque de dispersion de cette espèce vers les îles, dépendances et îlets où elle n'est pas présente. La plupart des mesures de cet objectif bénéficient à la lutte contre toutes les EEE terrestres.**

### ***X.1.1 Former les agents du contrôle des marchandises et des voyageurs à la reconnaissance du gecko tokay et des autres EEE***

Un programme de formation régulière des agents en charge du contrôle des marchandises et des voyageurs (douanes, DAAF, ...) à la reconnaissance du gecko tokay et d'autres EEE pourrait permettre d'éviter l'exportation intentionnelle ou involontaire de gecko tokay et d'autres EEE vers d'autres territoires. La mise en place d'un réseau de spécialistes capables d'identifier les EEE potentielles en lien avec les agents en charge du contrôle faciliterait la mise en œuvre de cette action.

### ***X.1.2 Sensibiliser le personnel des acteurs du transport inter-îles et vers les dépendances à la problématique de la gestion du gecko tokay et des autres EEE***

La sensibilisation du personnel des transporteurs inter îles (express des îles, transport de passager vers les dépendances de la Guadeloupe, ...) à la problématique des espèces exotiques envahissantes et aux moyens de limiter leur dispersion peut permettre de limiter la dispersion de *Gekko g.*

### ***X.1.3 Détecter et réguler le gecko tokay et les autres EEE dans les infrastructures de transport aérien et maritime***

Les infrastructures de transports aérien et maritime peuvent être des lieux de départ d'espèces exotiques envahissantes et doivent faire l'objet d'une vigilance renforcée et de mesures de lutte spécifiques contre les espèces exotiques envahissantes. Des actions de détection et le cas échéant de régulation des EEE dans les ports et aéroports pourraient être effectuées afin de limiter le risque de dispersion. Deux méthodes peuvent être mise en œuvre conjointement pour exécuter cette mesure :

- Former le personnel de sécurité et de sécurité incendie des installations concernées à la reconnaissance et à la capture des EEE ;
- Créer une brigade dédiée à la détection et à l'enlèvement des EEE sur les sites sensibles.

### ***X.1.4 Réaliser un audit des voies d'importation et d'exportation des EEE***

Le recensement des voies d'entrées et de sortie possibles du gecko tokay et des autres EEE est nécessaire pour limiter le risque de dispersion vers d'autres territoires. Parallèlement aux grandes infrastructures portuaires et aéroportuaires peu nombreuses et faciles à recenser, il existe des installations de taille réduites (appontements d'entreprises telles que Lafarge ou la Sara, ...) pouvant contribuer à la dispersion des EEE qu'il est nécessaire de décrire précisément afin de mettre en œuvre une stratégie de réduction du risque de dispersion des EEE. Les installations de plaisance (marinas, pontons, ...) sont nombreuses et dispersées sur les côtes des Antilles françaises. Elles peuvent constituer des points de départ d'EEE vers des îlets indemnes. Leur recensement pourrait permettre de poser des supports de sensibilisation

### ***X.1.5 Sensibiliser les usagers des îlets et les habitants des dépendances à la gestion du gecko tokay et des autres EEE***

Les îlets et dépendances des Antilles françaises présentent des enjeux majeurs pour la biodiversité. A l'heure actuelle, leur état d'invasion par le gecko tokay est inconnu mais ils semblent être largement épargnés. La sensibilisation des usagers des îlets (prestataires touristiques, habitants, plaisanciers, ...) à la problématique des EEE en milieu insulaire est importante pour éviter l'implantation du gecko tokay sur les îlets.

## **X.2 Objectif 2 : Mieux connaître l'impact du gecko tokay sur la biodiversité indigène des Antilles françaises**

### ***X.2.1 Compléter les données de répartition à l'aide d'un appel à témoignage***

Afin d'améliorer la connaissance de la répartition du gecko tokay il est envisageable de lancer un appel à témoignage (AAT) auprès de la population martiniquaise. **Il ne semble pas souhaitable de mettre en œuvre des méthodes de détection in-situ lourdes** (prospection de nuit, plaques abris, ...) **uniquement pour établir une carte de répartition que la propagation rapide de l'espèce rendrait obsolète très rapidement.** Pour que cet AAT soit le plus efficace possible, il peut renvoyer vers un numéro de téléphone portable afin que les personnes puissent communiquer les photos, points gps et dates par whatsapp. Les témoignages recueillis seraient compilés sur « [faune-Martinique](#) ». Cet AAT pourrait être l'occasion de diffuser un communiqué de presse ou de tenir une conférence de presse sur les EEE.

### ***X.2.2 Etudier le régime alimentaire du gecko tokay***

Il semble délicat de mettre en œuvre une stratégie de régulation du gecko tokay sans connaître les risques qu'il fait peser sur la faune native des Antilles. Les impacts des EEE sur les espèces indigènes peuvent être de plusieurs natures : compétition, prédation, transmission de parasites, ... Ils sont souvent très difficiles à mettre en évidence de manière quantitative. Il est possible de commencer à caractériser l'impact du gecko tokay en menant une étude de leurs contenus stomacaux et habitats préférentiels. Cette étude pourrait se dérouler comme suit :

- Définition de sites favorables à la capture des geckos en milieu naturel (appel à témoignage puis prospections nocturnes) ;
- Test des méthodes de capture les plus adaptées pour le gecko tokay ;
- Recueil des variables environnementales afin d'identifier les habitats préférentiels de l'espèce ;
- Capture de gecko par tir à vue (carabine à air comprimé) pièges collants ou abris plaque ;
- Dissection et recueil des contenus stomacaux
- Capture des proies potentielles en milieu naturel (insectes, reptiles, amphibiens, ...) afin d'établir une base de données génétiques ou isotopiques.
- Analyse visuelle puis isotopique ou génétique du contenu stomacal.

### ***X.2.3 Mettre en œuvre un réseau de veille acoustique pour décrire l'évolution des populations d'animaux chanteurs des Antilles françaises***

Une étude de l'évaluation de la faisabilité de la mise en œuvre d'un réseau d'enregistreurs acoustiques autonomes dans un but de suivi de l'avifaune et de l'herpétofaune va avoir lieu en 2021 en Guadeloupe. Cette étude portée par l'OFB vise à savoir si l'environnement sonore des Antilles et les capacités de traitement automatisé du signal sonore permettent de mener un suivi des populations d'animaux chanteurs sur le long terme. Si ce programme voyait le jour, il pourrait être un outil de suivi de la progression des animaux envahissants (gecko tokay, rainettes, hylode de Johnstone, amazone

aourou, ...) et permettrait de mieux connaître leur impact sur la faune locale.

### **X.3 Objectif 3 : Limiter l'impact du gecko tokay sur la biodiversité des îles où il est naturalisé**

#### ***X.3.1 Définir des zones de fort intérêt patrimonial où il est nécessaire de réguler le gecko tokay***

L'éradication du gecko tokay est impossible à l'heure actuelle mais il reste possible de mettre en œuvre des opérations de régulation ciblées sur les zones de fort intérêt biologique où il aurait un impact significatif sur des espèces menacées. Cette stratégie est par exemple employée sur les sites de ponte de tortues marines pour réduire l'impact de la petite Mangouste indienne ou sur l'aire de nidification du moqueur à gorge blanche pour le rat noir.

**L'identification des zones de fort impact du gecko tokay sur la biodiversité est impossible pour l'instant. Leur définition nécessitera une meilleure connaissance de ses interactions avec la biodiversité native et de de l'écologie des espèces qui en souffrent le plus.**

## XI. Conclusions

Le gecko tokay est naturalisé en Martinique et en Guadeloupe. Ses effectifs importants ainsi que son mode de vie cryptique et nocturne rendent son éradication difficilement envisageable sur les terres principales. Son impact sur la biodiversité indigène est inconnu.

L'amélioration de la connaissance de son impact sur les communautés d'animaux natifs et son éventuelle régulation sur des sites d'intérêt biologique majeur nécessitera la mise en œuvre d'études complexes et coûteuses.

Les actions à déployer prioritairement visent à réduire le risque d'invasion de nouveaux territoires (îles du nord et autres îles voisines, dépendances de la Guadeloupe, îlets des Antilles françaises, ...) à partir de la Martinique et la Guadeloupe. Ces mesures bénéficieront à la gestion de toutes les EEE.

L'établissement d'un programme d'évaluation et de renforcement de la biosécurité aux Antilles françaises établi conjointement par les structures en charge de l'agriculture, de l'élevage, de la biodiversité, du contrôle des frontières et les acteurs du transport de passagers et de marchandises pourrait permettre de réduire le rythme d'introduction des EEE et la dispersion du gecko tokay.

Les gekkonidae constituent la seconde famille de reptiles et amphibiens ayant fait l'objet du plus grand nombre d'introduction après les Emydidae (Kraus, 2009). Plusieurs autres espèces de cette famille sont actuellement en train de coloniser les Antilles (*Lepidodactylus lugubris*, *Hemidactylus frenatus*, ...). Les gekkonidae sont inscrits dans l'arrêté de niveau 2 régulant l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes en Guadeloupe mais pas en Martinique ou seul *Gekko gecko* est mentionné.

**Etant donné le potentiel invasif de nombreux geckos existants à travers le monde, l'inscription de la famille Gekkonidae voire même de l'infra-ordre Gekkota pourrait être envisagée lors d'une révision des arrêtés de liste 2 en Martinique.**

## XII. Références

### XII.1 Références web

Arrêté du 17 septembre 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guyane : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042459323> consulté le 23 Novembre 2020.

Arrêté du 20 octobre 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de Saint-Martin : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042543798> consulté le 23 Novembre 2020.

Arrêté du 28 juin 2021 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043868035> consulté le 11 Août 2021.

Arrêté du 28 novembre 2019 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guyane - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039494098/> consulté le 23 Novembre 2020.

Arrêté du 30 novembre 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de Saint-Martin - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042738200> consulté le 10 Janvier 2021.

Arrêté du 31 décembre 2019 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de Mayotte - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039811627/> consulté le 14 Avril 2020.

Arrêté du 7 juillet 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants : [https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000042382754?tab\\_selection=all&searchField=ALL&q\\_very=esp%C3%A8ces+exotiques+envahissantes+animales+guadeloupe&page=1&init=true](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000042382754?tab_selection=all&searchField=ALL&q_very=esp%C3%A8ces+exotiques+envahissantes+animales+guadeloupe&page=1&init=true) 23 Novembre 2020.

Arrêté du 7 juillet 2020 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Martinique - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042343922/> consulté le 23 Novembre 2020.

Arrêté du 8 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Martinique : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000036610627/> consulté le 14 Avril 2020.

Arrêté du 8 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000036610637/> consulté le 14 Avril 2020. Arrêté du 9

février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de La Réunion : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000036610657/> consulté le 23 Novembre 2020.

Biological-diversity : <http://biological-diversity.info/tokay.htm> consulté le 7 Avril 2020.

Centre de ressource EEE : <https://especes-envahissantes-outremer.fr/avancement-reglementation-eee-rup/> consulté le 7 Avril 2020.

Faune-Martinique : [https://www.faune-martinique.org/index.php?m\\_id=30031](https://www.faune-martinique.org/index.php?m_id=30031) consulté le 5 Avril 2020.

<http://gekko-gecko-france.e-monsite.com/pages/page-1.html> consulté le 5 Avril 2020.

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel. [https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/439143/tab/statut](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/439143/tab/statut) consulté le 5 Avril 2020.

Karunati : <https://karunati.fr/> consulté le 4 Avril 2020.

Règlement (UE) No1143/2014 du parlement européen et du conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes : [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_2014\\_317\\_R\\_0003&](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_2014_317_R_0003&) consulté le 7 Avril 2020.

Reptile Database : [https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Gekko&species=gecko&search\\_param=%28%28search%3D%27Gekko+gecko%27%29%29](https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Gekko&species=gecko&search_param=%28%28search%3D%27Gekko+gecko%27%29%29) consulté le 4 Avril 2020.

Reptile ecology and conservation : A handbook of techniques : [https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=Ux\\_4CwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA139&dq=G+minnow+traps+system+gecko+arboreal+&ots=XdGHQaNAOj&sig=0yyEBw2uPxsXwthe1DhGORBLQdE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=Ux_4CwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA139&dq=G+minnow+traps+system+gecko+arboreal+&ots=XdGHQaNAOj&sig=0yyEBw2uPxsXwthe1DhGORBLQdE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) consulté le 16 Mars 2021.

The Revelator : <https://therevelator.org/tokay-gecko-trafficking-protection/> consulté le 5 Avril 2020.

IUCN : Lwin, K., Neang, T., Phimmachak, S., Stuart, B., Thaksinham, W., Wogan, G., Danaisawat, P., Iskandar, D., Yang, J. & Cai, B. 2019. *Gekko gekko*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*: e.T195309A2378260. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T195309A2378260.en>. Downloaded on 28 May 2021.

## XII.2 Bibliographie

- Ali, W., Javid, A., Bhukhari, S.M., Hussain, A., Hussain, S.M. and Rafique, H., (2018). Comparison of different trapping techniques used in herpetofaunal monitoring: A review. *Punjab Univ. J. Zool.*, 33(1): 57-68. <http://dx.doi.org/10.17582/pujz/2018.33.1.57.68>
- Aowphol, A., Thirakhupt, K., Nabhitabhata, J., & Voris, H. K. (2006). Foraging ecology of the Tokay gecko, *Gekko gekko* in a residential area in Thailand. *Amphibia Reptilia*, 27(4), 491–503. <https://doi.org/10.1163/156853806778877121>

- Bauer, A. (2009). Geckos in traditional medicine: forensic implications. *Applied Herpetology*, 6(1), 81–96. <https://doi.org/10.1163/157075408x397509>
- Behm, J. E., Van Buurt, G., DiMarco, B. M., Ellers, J., Irian, C. G., Langhans, K. E., McGrath, K., Tran, T. J., & Helmus, M. R. (2019). First records of the mourning gecko (*Lepidodactylus lugubris* Duméril and Bibron, 1836), common house gecko (*Hemidactylus frenatus* in Duméril, 1836), and Tokay gecko (*Gekko gecko* Linnaeus, 1758) on Curaçao, Dutch Antilles, and remarks on their Caribbean di. *BioInvasions Records*, 8(1), 34–44. <https://doi.org/10.3391/BIR.2019.8.1.04>
- Bell, T. P. (2009). A Novel Technique for Monitoring Highly Cryptic Lizard. *Herpetol Conserv Bio*. 415–425.
- Bomford, M., Kraus, F., Barry, S. C., & Lawrence, E. (2009). Predicting establishment success for alien reptiles and amphibians: A role for climate matching. *Biological Invasions*, 11(3), 713–724. <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9285-3>
- Bourgade, M. (2020). Contribution for a revision of the taxonomic list of Spherodactyls ( *Ti-Mabouya* ) of Martinique To cite this version : HAL Id : hal-02453673 Contribution for a revision of the taxonomic list of Spherodactyls ( *Ti-Mabouya* ) of Martinique.
- Breuil, M. (2009). The terrestrial herpetofauna of martinique: Past, present, future. *Applied Herpetology*, 6(2), 123–149. <https://doi.org/10.1163/157075408X386114>
- Breuil, M., Guiougou, F., Questel, K., & Ibéné, B. (2009). Modifications du peuplement herpétologique dans les Antilles françaises : disparitions et espèces allochtones. 2ème partie : Reptiles. *Le Courrier de La Nature*, 251, 36–43.
- Bucol, A., & Alcalá, A. (2013). Tokay gecko, Gekko gecko (Sauria: Gekkonidae) predation on juvenile house rats. *Herpetology Notes*, 6(1), 307–308.
- Caillabet, O. (2013). The trade in Tokay Geckos in South-East Asia: with a case study on Novel Medicinal Claims in Peninsular Malaysia. In *Traffic*.
- Casey, C. L. (2011). *Understanding the Effects of Importation on Commensal Enteric*.
- Chiu, K. W., & Maderson, P. F. A. (1980). Observations on the interactions between thermal conditions and skin shedding frequency in the tokay ( *Gekko gecko*). *Journal of Herpetology*, 14(3), 245–254. <https://doi.org/10.2307/1563546>
- Cole, N. C. (2004). A Novel For Capturing Arboreal Geckos. *Herpetological Review*. 35(4), 358–359.
- Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvage Menacé d'Extinction (2019). *CoP18 Prop. 28 – p. 1. 2011*, 1–16.
- Deso, G., Probst, J., Sanchez, M., & Ineich, I. (2008). *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966 et *Phelsuma borbonica* Mertens, 1942 (Squamata : Gekkonidae) : deux geckos potentiellement pollinisateurs de l'île de La Réunion. *Bulletin de La Société Herpétologique de France*, 1942(126), 9–23.
- Dewynter, M., Frétey, T., Courtois, E. A., & Massary, J.-C. de. (2020). Les Geckos indigènes et introduits de Guyane: identification et répartition. *Herp Me*, 1, 1–23.
- Dewynter, M., Massary, J.-C. de., Bochaton, C., Bour, R., Ineich, I., Vidal, N., & Lescure J. (2019). *Liste taxinomique de l' herpétofaune dans l' outre -mer français: III . Collectivité territoriale de Martinique. Avril*.

- Emerson Sy, K. C. T. (2018). Predation attempt by Tokay gecko (*Gekko gecko*) on Olive-backed Sunbird *Cinnyris jugularis* in the Philippines. *Southeast Asian Vertebrate Records*, 2018, 50–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27169v1>
- Fieldsend, T. W., & Krysko, K. L. (2020). *REPTILES & AMPHIBIANS Collecting Non-native Madagascar Giant Day the Fishing and Glue-trap Techniques*. 114–115.
- Kairo, M., Ali, B., Cheesman, O., Haysom, K., & Murphy, S. (2003). Invasive species threats in the Caribbean region. *Unpublished Report Submitted to The Nature Conservancy, September*, 1–135. Invasive Species Threats in the Caribbean Region
- Kongbuntad, W., Tantrawatpan, C., Pilap, W., & Saijuntha, W. (2016). Journal of Asia-Pacific Biodiversity Genetic diversity of the red-spotted tokay gecko (*Gekko gecko* Linnaeus, 1758) (Squamata: Gekkonidae) in Southeast Asia determined with multilocus enzyme electrophoresis. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 9(1), 63–68. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2015.11.004>
- Kraus F (2009) Alien reptiles and amphibians: a scientific compendium and analysis. Springer, New York
- Kundu, S., Foundation, C., Pandey, N., & Foundation, T. C. (2018). *First record of tail bifurcation in Tokey Gecko (*Gekko gecko*) from the Kaziranga, Assam, India: a field observation. August.*
- Lepore, E., & Pugno, N. M. (2010). New topological and statistical observations on the moult and skin of tokay geckos. *Reviews on Advanced Materials Science*, 24(1–2), 69–80.
- Lettink, M., & Monks, J. M. (2016a). Survey and monitoring methods for New Zealand lizards. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 46(1), 16–28. <https://doi.org/10.1080/03036758.2015.1108343>
- Lettink, M., & Monks, J. M. (2016b). Survey and monitoring methods for New Zealand lizards. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 46(1), 16–28. <https://doi.org/10.1080/03036758.2015.1108343>
- Lorvelec, O., Pascal, M., Pavis, C., & Feldmann, P. (2007). Amphibians and reptiles of the French West Indies: Inventory, threats and conservation. *Applied Herpetology*, 4(2), 131–161. <https://doi.org/10.1163/157075407780681356>
- Lourdais O. & Miaud C. (coord.) 2016 – Protocoles de suivi des populations de reptiles de France, POPReptiles. Société Herpétologique de France.
- Nijman, V., & Shepherd, C. R. (2015). *Tokay Geckos in Indonesia. November.*
- Norval, G., Dieckmann, S., Huang, S. C., Mao, J. J., Chu, H. P., & Goldberg, S. R. (2011). Does the tokay gecko (*Gekko gecko* [Linnaeus, 1758]) occur in the wild in Taiwan? *Herpetology Notes*, 4(1), 203–205.
- Perella, C.D., Behm, J.E. Understanding the spread and impact of exotic geckos in the greater Caribbean region. *Biodivers Conserv* 29, 1109–1134 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01939-1>
- Pitt, William; Vice, Daniel; and Pitzler, Mike, "Challenges of Invasive Reptiles and Amphibians" (2005). *Wildlife Damage Management Conferences -- Proceedings*. 84. [https://digitalcommons.unl.edu/icwdm\\_wdmconfproc/84](https://digitalcommons.unl.edu/icwdm_wdmconfproc/84)
- Powell, Robert, Henderson, R. W., Farmer, M. C., Breuil, M., Echternacht, A. C., van Buurt, G., Romagosa, C. M., & Perry, G. (2011). Introduced amphibians and reptiles in the Greater Caribbean: Patterns and conservation implications. *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas*, 1(January), 63–143. <https://doi.org/10.1163/ej.9789004183957.i-228>
- Rataj, A. V., Lindtner-Knific, R., Vlahović, K., Mavri, U., & Dovč, A. (2011). Parasites in pet reptiles. *Acta*

- Ribeiro Junio, A. M., Alan Gardner, T., & Avila-Pires, T. (2006). The Effectiveness of Glue Traps to Sample Lizards in a Tropical Rainforest. *South American Journal of Herpetology* 1(2), 2006, 131-137
- Rocha, J. C., Piva, A., Batista, J., & Machado, D. C. (2015). Occurrence of the Tokay Gecko *Gekko gekko* (Linnaeus 1758) (Squamata, Gekkonidae), an exotic species in southern Brazil. *Herpetology Notes*, 8(January), 8–10.
- Sanchez, Mickael. (2020). *Method for collecting distribution data for Reunion Island herpetofauna destined for SINP 974 Version - Environmental professionals ( in French ) Méthode de collecte de données de répartition pour l'herpétofaune de l'île de La Réunion à destination du. March.*
- Sanchez M. & Weyns C. 2013 - Cahier technique pour la gestion du grand gecko vert de Madagascar à La Réunion (espèce invasive). Rapport Nature Océan Indien. 32 pp + annexes.
- SHF, CPIE, O. et R. (2016). *Protocoles de suivi des populations de reptiles : • POPReptile 1: Inventaires simples • POPReptile 2: Suivis temporels • POPReptile 3: Habitats & Gestion.* 1–26.
- Singh, B., & Choudhury, P. (2016). *Habitat Preference Of Tokay Gecko (Gekko gekko) In Barak Valley Of Assam, India. July.*
- Smith, K. F., Yabsley, M. J., Sanchez, S., Casey, C. L., Behrens, M. D., & Hernandez, S. M. (2012). Salmonella isolates from wild-caught Tokay geckos (*Gekko gekko*) imported to the U.S. from Indonesia. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 12(7), 575–582. <https://doi.org/10.1089/vbz.2011.0899>
- Soubeyran, Y. (2008). Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer Etat des lieux et recommandations. In *Europe*.
- Stokes, D., & Meek, R. (2003). Diurnal body temperatures in semi-captive Tokay Geckos (*Gekko gekko*); evidence for thermoregulation? *Herpetological Bulletin*, 85, 24–28.
- Szydłowski, P., Madej, J. P., & Mazurkiewicz-Kania, M. (2017). Histology and ultrastructure of the integumental chromatophores in tokay gecko (*Gekko gekko*) (Linnaeus, 1758) skin. *Zoomorphology*, 136(2), 233–240. <https://doi.org/10.1007/s00435-017-0348-9>
- Thoresen, J. J. (2012). *Monitoring the impacts of invasive mammals on arboreal geckos' habitat use , cell foam retreat use , and the effectiveness of different monitoring techniques .* 161. [http://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/3898/02\\_whole.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/3898/02_whole.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ursula, H., Rüdiger, K., Frank, M., & Monika, R. (2014). Blood parasites in reptiles imported to Germany. *Parasitology Research*, 113(12), 4587–4599. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4149-5>
- Wang, G., Gong, S., Jiang, L., Peng, R., Shan, X., Zou, D., Yang, C., & Zou, F. (2013). Genetic variability of the tokay gecko based on mitochondrial and nuclear DNA. *Mitochondrial DNA*, 24(5), 518–527. <https://doi.org/10.3109/19401736.2013.770488>
- X. Yu, Y. Peng, A. Aowphol, L. Ding, S. E. B. & Y.-Z. T. (2011). Geographic variation in the advertisement calls of *Gekko gekko* in relation to variations in morphological features: implications for regional population differentiation. *Ethology Ecology & Evolution*, 23(3), 211–228. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/03949370.2011.566581>
- X. Yu, Y. Peng, A. Aowphol, L. Ding, S.E. Brauth & Y.-Z. Tang (2011). *Geographic variation in the advertisement calls of Gekko gekko in relation to variations in morphological features. October 2012,*

211–228. <https://doi.org/10.1080/03949370.2011.566581>

Xu, Q., & Li, W. (2018). Smart adhesion surfaces. In *Polymer-Based Multifunctional Nanocomposites and Their Applications* (Issue February). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815067-2.00010-X>

Zhang, Y., Chen, C., Li, L., Zhao, C., Chen, W., & Huang, Y. (2014). Insights from ecological niche modeling on the taxonomic distinction and niche differentiation between the blackspotted and red-spotted tokay geckoes (*Gekko gecko*). *Ecology and Evolution*, 4(17), 3383–3394. <https://doi.org/10.1002/ece3.1183>