



## ASSOCIATION NATURE OCEAN INDIEN

46 rue des Mascariens, 97429 Petite-Île

SIRET : 502 777 360 000 20

[natureoceanindien@gmail.com](mailto:natureoceanindien@gmail.com) / 02.62.08.79.95

---

# Lutte contre la Fourmi folle jaune, *Anoplolepis gracilipes*, dans les falaises littorales de Petite-Île

---



Rapport final du projet 2023/2024

Rédaction : Dr. Jérémie SOUCHET, responsable scientifique et d'élevage

### Financeurs :



**Citation :** Souchet, J. (2024). Lutte contre la Fourmi folle jaune, *Anoplolepis gracilipes*, dans les falaises littorales de Petite-Île. Rapport Nature Océan Indien. 25 pp + Annexes.

**Photo de couverture :** Individu de Fourmi folle jaune (Photo : NOI - M. Roesch).

**Photos et cartes dans le texte :** NOI, sauf indication contraire.

# Table des matières

1. Contexte .....	2
2. Suivi des populations de <i>Phelsuma inexpectata</i> .....	4
2.1. Suivi par la méthode Capture Marquage Recapture (CMR) .....	4
2.2. Interactions entre <i>Phelsuma inexpectata</i> et <i>Anoplolepis gracilipes</i> .....	6
3. Mise en place du suivi de l'activité d' <i>Anoplolepis gracilipes</i> .....	8
3.1. Suivi de l'abondance de la myrmécofaune .....	8
3.2. Réglementation à l'utilisation du formicide.....	10
3.3. Déploiement du formicide.....	10
4. Résultats de l'activité de la myrmécofaune .....	13
4.1. Représentation des différentes espèces de fourmis .....	13
4.2. Evolution des effectifs à l'échelle du site.....	14
4.3. Evolution des effectifs à l'échelle des stations.....	15
4.4. Relation entre les trois espèces d'intérêt.....	16
4.5. Comparaison des effectifs entre Cap Sel et Cap Devot .....	17
5. Discussions .....	18
5.1. Généralités sur les résultats du programme de lutte .....	18
5.2. Les limites de ce programme de lutte.....	19
6. Conclusions et perspectives.....	21
7. Références .....	22
8. Annexes.....	26

# 1. Contexte

Le projet de lutte contre la Fourmi folle jaune se concentre sur un lieu-dit de Cap Sel, sur la commune de Petite-Île à La Réunion, dans des habitats de falaises littorales, sur une surface d'environ 1,5 hectares. Ces parcelles sont protégées par le Conservatoire du littoral par convention d'affectation des dépendances de l'Etat. Une convention de gestion a été signée, permettant à NOI, dès le 1er janvier 2023, de gérer le site sur sens de l'article L.322-9 du Code de l'environnement. L'ensemble de la zone d'intervention est inclus dans une ZNIEFF de type I « Littoral du sud sauvage » - N° national 040030181 (Fig. 1).



**Figure 1 :** Carte de représentation des terrains du CDL en gestion par NOI (surface bleue sur la carte). Le carré rouge représente le lieu-dit de Cap Sel.

Depuis 2015, la population de Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata* (Mertens, 1966), présente sur cette zone est annuellement suivie par NOI dans le cadre d'un protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR) par photo-identification. Depuis 2016, un fort déclin des populations est observé, sans identification des causes exactes. Bien que la reproduction s'opère dans les populations, mesurable à travers l'observation de femelles gravides, la découverte régulière de sites de pontes et l'observation de juvéniles dans le milieu, les

effectifs des populations ont chuté de 66% entre 2016 et 2022 (Bernet and Roesch, 2023). Cette chute démographique est due à l'absence de recrutement, avec un taux de survie des juvéniles presque nul. Les jeunes geckos éclosent mais ne parviennent pas à atteindre l'âge adulte (Choeur, 2021). Alors que ces populations subissent déjà de fortes pressions, une nouvelle espèce de fourmi, la Fourmi folle jaune, *Anoplolepis gracilipes* (Smith, 1857), alors rarement observée dans la zone, a été observée en nombre alarmant au cours du suivi semi-annuel de la population de *P. inexpectata* de la zone dite de Cap Sel en décembre 2022.

Cette espèce, *A. gracilipes*, est considérée comme l'une des pires espèces exotiques envahissantes au monde (Holway et al., 2002a) et la plus nuisible des cinq espèces de fourmis figurant dans le top 100 des espèces envahissantes les plus problématiques au niveau mondial (Global Invasive Species Database, 2009). Sa représentation importante sur la liste des espèces envahissantes est probablement due à certaines caractéristiques clés pouvant conduire à une plus grande capacité à dominer en tant qu'envahisseur (Passera, 1994). En effet, *A. gracilipes* dispose des caractéristiques communes aux fourmis envahissantes : l'unicolonialité, la polygynie et un régime omnivore (Abbott, 2005; Haines and Haines, 1978b; Lowe et al., 2000; Mohapatra et al., 2021; Passera, 1994). Des caractéristiques qui lui assurent un avantage numérique facilitant sa domination écologique (Haines and Haines, 1978b; O'Dowd et al., 2003; Drescher et al., 2011) lui permettant d'atteindre des densités inhabituellement élevées, principalement dans les aires de répartition où elle a été introduite (Abbott, 2005). Ces invasions d'*A. gracilipes* ont entraîné des impacts majeurs sur les écosystèmes naturels (Holway et al., 2002b). Au niveau mondial, les impacts les plus souvent documentés sont la réduction de la richesse et de l'abondance des espèces de fourmis indigènes (Holway et al., 2002b; Lach and Thomas, 2008), de nombreuses attaques sur des espèces indigènes de geckos (Banane et al., 2020), la diminution de certaines populations d'espèces arboricoles (Cuthbert, 2010), l'échec de la nidification chez certaines espèces d'oiseaux (Holway et al., 2002b) ou encore l'extirpation des poussins de Puffin du Pacifique, nichant au sol (Plentovich et al., 2018).

Sur l'île de La Réunion, la présence d'*A. gracilipes* est connue depuis 1895 (Forel, 1895) période durant laquelle elle avait déjà largement infesté l'île, causant des dommages significatifs sur la faune locale (Forel, 1895). Cependant, en 2006, *A. gracilipes* était considérée comme rare et était principalement observée dans les milieux anthropisés n'atteignant généralement pas de fortes densités (Blard, 2006). Cette réduction de l'abondance d'*A. gracilipes* pourrait être due à la compétition avec d'autres espèces

dominantes, elles aussi exotiques envahissantes, telles que *Pheidole megacephala* et *Solenopsis geminata* (Blard, 2006).

Compte tenu des enjeux de conservation et des différentes menaces qui pèsent sur *P. inexpectata*, un programme de lutte chimique contre *A. gracilipes* accompagné d'un suivi des populations de *P. inexpectata* a été lancé entre mai 2023 et mars 2024, financé par la DEAL Réunion. Ce projet, s'inscrit dans la stratégie du Plan National d'Actions (PNA) en faveur des geckos verts de La Réunion 2020 – 2029, animé par NOI (Sanchez and Caceres, 2019). Les actions de lutte contre la faune exotique répondent à l'action 4.3 du PNA : « Mettre en œuvre ou poursuivre la lutte contre les prédateurs et compétiteurs » (priorité 1).

## 2. Suivi des populations de *Phelsuma inexpectata*

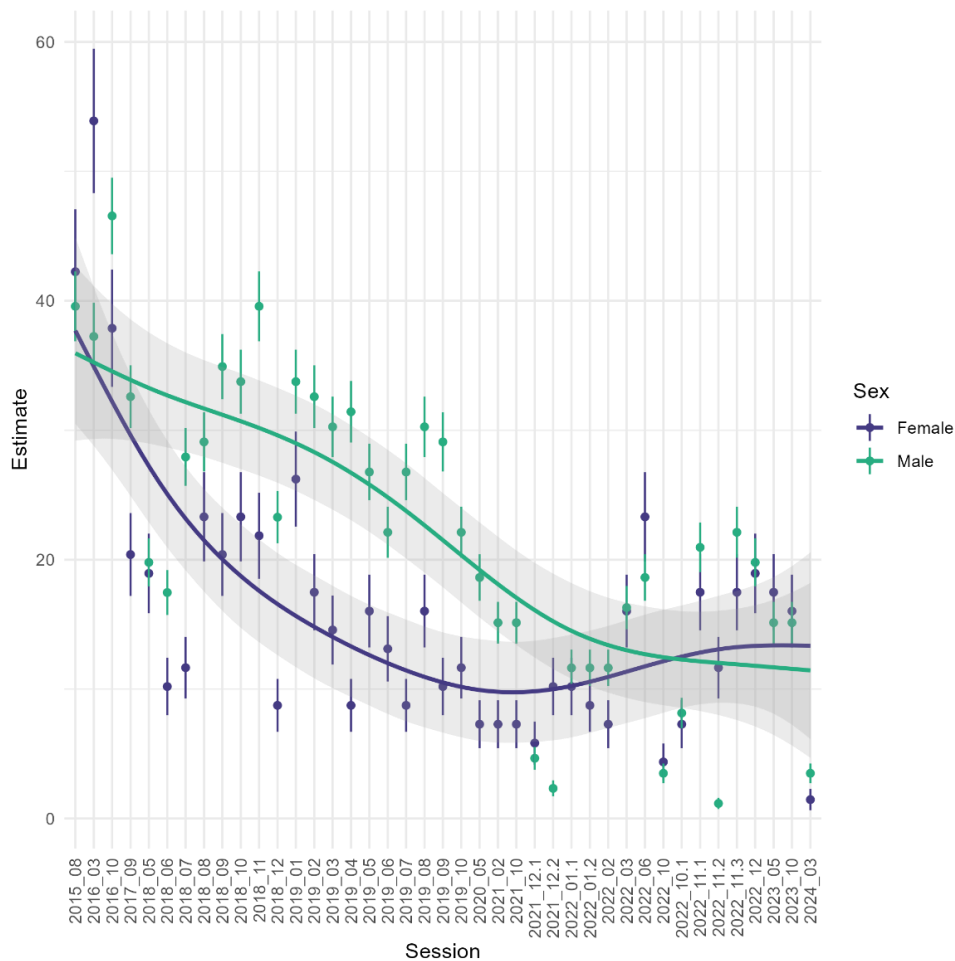
### 2.1. Suivi par la méthode Capture Marquage Recapture (CMR)

Afin de suivre la démographie de *P. inexpectata* de la population dite de Cap Sel, trois sessions primaires de suivis par la méthode CMR (juin 2023, octobre 2023 et mars 2024) ont été réalisées. Le protocole de CMR standardisé a recourt à la photo-identification des individus, possible grâce au patron de coloration propre à chaque individu (Sanchez and Choeur, 2020; Bernet and Roesch, 2023). Le site suivi est quadrillé en 6 mailles de 20x20 m et chaque session primaire comprend trois sessions secondaires. Pour une session primaire, chaque maille est parcourue à trois reprises (sessions secondaires) pendant 20 min, sur trois créneaux horaires différents (matin, midi, après-midi). Pour chaque *P. inexpectata* observé, sont relevés : le sexe, l'âge (juvénile ; longueur totale < 10 cm ou adulte ; longueur totale > 10 cm), le support (ex : espèce végétale, rocher...), le point GPS (RGR 92) et sa précision (en mètres). Au moins une photographie de la partie dorsale de l'individu est réalisée (dans la mesure du possible).

Lors des trois sessions primaires de CMR sur la population de Cap Sel, 24 *P. inexpectata* ont pu être contactés représentant au total 11 individus adultes distincts dont un nouvel individu pour cette population (Tab 1.). Une fois identifiés, l'ensemble des geckos ont pu être intégrés à la base de données CMR de la population suivie depuis 2015. Une estimation des effectifs adultes depuis 2015 (Fig. 2 et Tab. 2), le taux de survie des mâles et des femelles ainsi que leurs taux de détection (Tab. 2) ont pu être calculés selon le modèle « RD Huggins » sous le logiciel R 4.3.2 (R Development Core Team, 2023).

**Tableau 1 :** Récapitulatif des observations de *Phelsuma inexpectata* réalisées dans la population de Cap Sel pour chaque session primaire (SP) et secondaire (SS) en fonction du stade et du sexe pour les individus adultes.

	SP juin 2023			SP octobre 2023			SP mars 2024			Total
	SS 1	SS 2	SS 3	SS 1	SS 2	SS 3	SS 1	SS 2	SS 3	
<b>Mâle adulte</b>	0	0	0	3	1	1	1	1	0	<b>7</b>
<b>Femelle adulte</b>	0	0	0	2	2	1	2	1	1	<b>9</b>
<b>Juvenile</b>	0	3	0	2	1	0	1	1	0	<b>8</b>
<b>Total</b>		<b>3</b>			<b>13</b>			<b>8</b>		<b>24</b>



**Figure 2 :** Courbes d'estimation des effectifs mâle et femelle de *Phelsuma inexpectata* sur la période 2015-2024 dans la population de Cap Sel.

**Tableau 2 :** Paramètres démographique estimés en mars 2024 pour la population de *Phelsuma inexpectata* de Cap Sel

	Effectif estimé	Taux de survie	Probabilité de détection
<b>Mâles adultes</b>	6 (min 5 – max 9)	79.6 %	48,0 %
<b>Femelle adultes</b>	4 (min 3 – max 7)	64,5 %	32,1 %

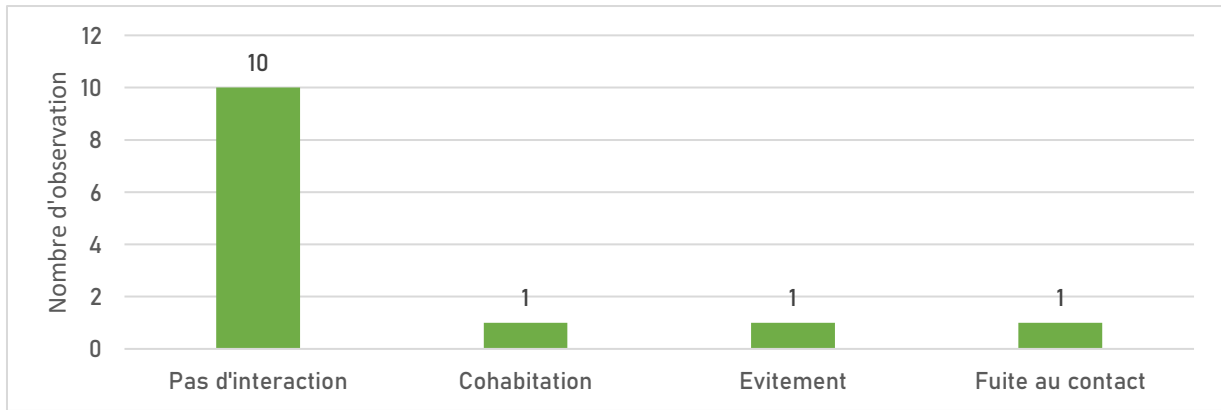
L'estimation des effectifs montre une perte estimée de 89% des individus de la population depuis 2015. Néanmoins, la session de mars 2024 a été largement perturbée par des conditions climatiques mauvaises (vent fort, pluie). En effet, au regard des résultats de l'estimation des effectifs en octobre 2023 (16 mâles et 17 femelles, Fig. 1), la population semble se stabiliser avec une estimation de perte d'individus de 65% depuis 2015, une estimation similaire à celle de 2022. Ces résultats tendent à démontrer l'efficacité des deux premiers relâchés en 2021 et 2022 d'individus de *P. inexpectata* issus de l'élevage conservatoire de NOI (Roesch, 2022).

## 2.2. Interactions entre *Phelsuma inexpectata* et *Anoplolepis gracilipes*

Afin de déterminer les interactions existantes entre *P. inexpectata* et *A. gracilipes* dans la population dite de Cap Sel, 10 sessions d'observation ont été réalisées entre juin 2023 et novembre 2023 à raison de deux sessions mensuelles sur l'ensemble du site quadrillé en 6 mailles de 20x20 m. Chaque maille a été visitée durant 10 minutes par session. Dès qu'un *P. inexpectata* est repéré, le chronomètre est mis en pause et l'individu est observé durant cinq minutes maximum ou jusqu'à ce qu'il disparaisse dans la végétation. Pour chaque *P. inexpectata* observé, sont relevés : le sexe, l'âge (juvénile ; longueur totale < 10 cm ou adulte ; longueur totale > 10 cm), le support (ex : espèce végétale, rocher...), le point GPS (RGR 92) et sa précision (en mètres). Le type d'interaction avec *A. gracilipes* est également noté : absence de fourmis, cohabitation, évitement, fuite.

Au total, 13 individus de *P. inexpectata* (trois juvéniles, trois femelles et sept mâles adultes) ont été contactés sur seulement sept des 10 sessions (trois sessions nulles). *A. gracilipes* étant principalement présentes sur le sol et les rochers et les *P. inexpectata* dans les Vacoas, les interactions entre les deux espèces sont limitées (Fig. 3). Néanmoins, quand une interaction a pu être observée, les réponses comportementales des *P. inexpectata* se sont principalement traduites par l'évitement ou la fuite (66% des cas).





**Figure 3 :** Nombre de type d'interaction observées entre *Phelsuma inexpectata* et *Anoplolepis gracilipes* pour chaque *Phelsuma inexpectata* observé dans la population de Cap Sel.

Bien que ces observations soient peu nombreuses, les comportements des *P. inexpectata* peuvent s'en trouver fortement modifiés avec un dérangement important lors de prise alimentaire ou pour la reproduction car les nids de *A. gracilipes* peuvent être installés dans les cavités initialement utilisées par les femelles de *P. inexpectata* pour pondre (Fig. 4A). De plus, durant le suivi de la reproduction de *P. inexpectata*, un nouveau-né a été retrouvé dévoré par ces fourmis (Fig. 4B).



**Figure 4 :** Site de ponte de *Phelsuma inexpectata* envahit par une colonie d'*Anoplolepis gracilipes* (A : à gauche). Jeune *Phelsuma inexpectata* dévoré à la naissance par *Anoplolepis gracilipes* (B : à droite).

### 3. Mise en place du suivi de l'activité d'*Anoplolepis gracilipes*

*Des sessions complémentaires de suivis ainsi que la reprise en janvier du suivi sur le site de Cap Devot, permettant un comparatif avec un site témoin non traité, ont été réalisées via le projet CHEliS financé par l'Office français de la biodiversité, le Fonds Vert DEAL Réunion, le Département de la Réunion et le Conservatoire du Littoral.*

#### 3.1. Suivi de l'abondance de la myrmécophage

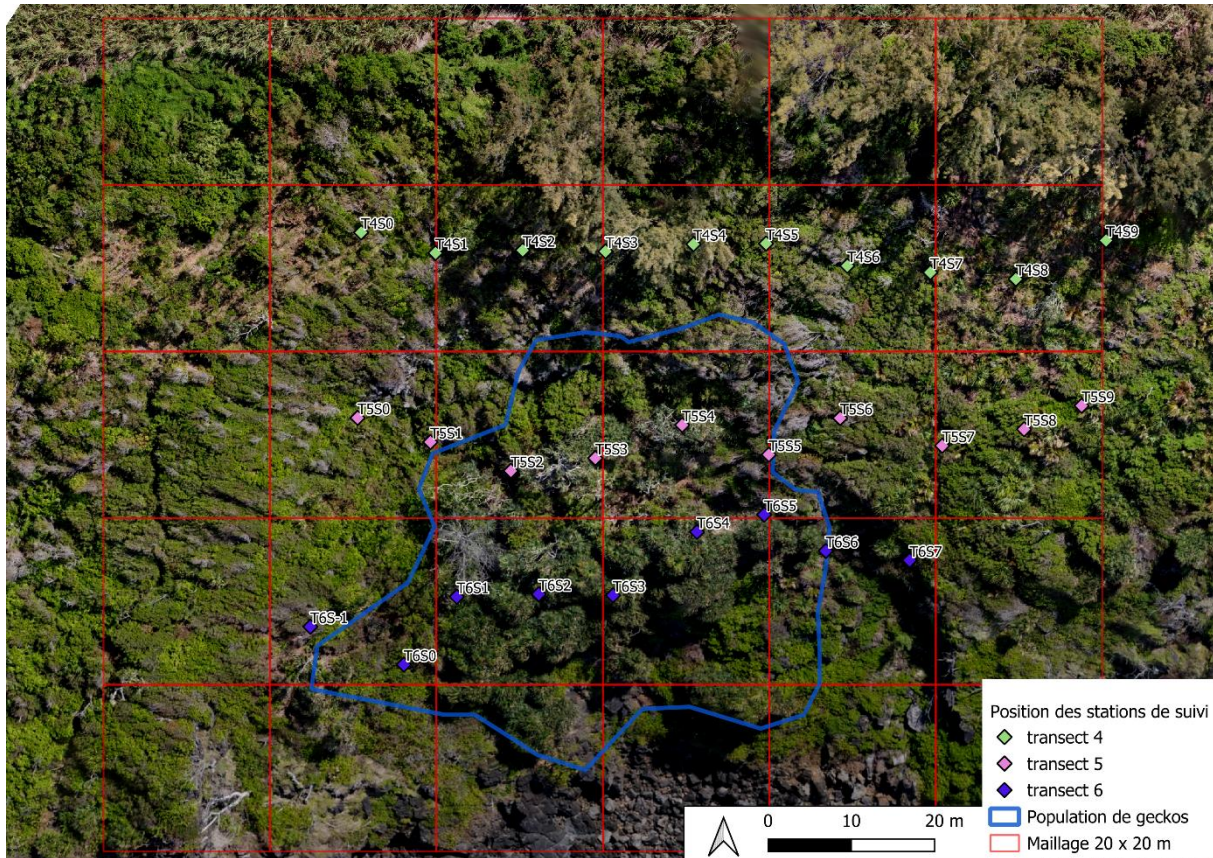
Les suivis des populations de fourmis cibles (*A. gracilipes*) et non cibles pour avoir des indications sur leur distribution et leur abondance ont été réalisés sur le site de Cap Sel à raison de 12 sessions sur la période de juin 2023 à mai 2024, par la méthode du suivi par attractivité (Banane et al., 2020). Avec cette méthode, le nombre de fourmis attirées sur les stations d'appâtage non létales (cartes blanches plastifiées de 10 x 10 cm avec un appât protéique à base de thon, Fig. 5) placés le long d'un transect indique leur niveau d'activité dans la zone, utilisé comme indicateur de l'abondance relative (Boland et al., 2011; Lach and Barker, 2013; Banane et al., 2020). Le protocole de suivi est inspiré de celui mis en place dans la Vallée de Mai aux Seychelles par la Seychelles Island Foundation (SIF) (Banane et al., 2020).



**Figure 5 :** Exemple de deux stations d'appâtage non létales utilisées pour le suivi de l'activité des fourmis sur Cap Sel par la méthode d'attractivité.

Trois transects ont été définis pour couvrir au mieux la zone sur laquelle le poison sera déployé tout en tenant compte de l'accessibilité du terrain. Chaque transect comporte 9 ou 10 stations d'appâtage espacées d'environ 10 m les unes des autres (Fig. 6). Une localisation GPS (GPS Garmin GPSMAP 64sx) avec une précision de 3 m de chaque station a été prise

permettant de les replacer au même point à chaque suivi. Des caractéristiques de végétation et d'ouverture du milieu ont été relevées à deux niveaux : pour chaque transect dans sa globalité et pour chaque station en se basant sur un périmètre de 2 m autour de celle-ci.



**Figure 6 :** Représentation de la disposition des stations d'appâtage le long de trois transects sur le site de Cap Sel.

Pour chaque session, les stations d'appâtage avec l'appât sont déposées pendant une heure. Après cette heure, chaque station est photographiée permettant le comptage ultérieur des individus présents sur la station à l'aide du logiciel Mesurim 2 version 2.0 (Cosentino, 2020). Les fourmis présentes sont directement identifiées quand cela est possible. Si ce n'est pas le cas, un prélèvement des individus est effectué pour une identification sous loupe binoculaire. Les heures de début et de fin de transect sont relevées, de même que la puissance du vent (absence, faible, médium ou fort) en début et fin de transect. Enfin, à la fin de chaque session, les données météorologiques sont collectées à partir d'une station HOBO. Ces données sont utilisées pour calculer les valeurs moyennes des variables météorologiques sur la durée de chaque transect. Des moyennes sont également calculées pour les quinze jours précédant chaque session, afin de fournir une dimension de saisonnalité. Par ailleurs, *A. gracilipes* cessant de se nourrir pendant les fortes pluies

(Haines and Haines, 1978a) les sessions sont planifiées les jours où les conditions pluviométriques sont favorables à l'activité de l'espèce.

### 3.2. Réglementation à l'utilisation du formicide

Le formicide utilisé dans ce projet est le ©ANTOFF Fipronil Ant Bait, un produit australien de la société Animal Control Technologies conçu spécialement pour la lutte contre la Fourmi folle jaune, est actuellement le produit le plus efficace et le plus utilisé au niveau international (Banane et al., 2020; Lee and Yang, 2022). En effet, ce produit est préconisé car sa composition (0,001 % de fipronil et de 99,999 % de farine de poisson) le rend très peu attractif pour une grande majorité de la faune invertébrée contrairement aux autres produits européens, à base de fipronil, qui sont basés sur une matrice de sucre, ce qui peut attirer une grande variété d'animaux, y compris les pollinisateurs et les geckos. De plus, sa faible concentration en fipronil réduit les risques d'empoisonnement involontaire d'animaux de plus grande taille.

Néanmoins, ce produit ne disposant pas d'autorisation de mise sur le marché européen, il était nécessaire d'obtenir une dérogation d'utilisation délivrée par le Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires. Celle-ci a été obtenue le 4 août 2023 et ce pour une période de 180 jours soit jusqu'au 31 janvier 2024 (Journal Officiel de La République Française, 2023). Compte tenu des risques connus liés au fipronil, l'utilisation du produit ©ANTOFF Fipronil Ant Bait a été accordée sous conditions de le placer dans des boîtes d'appât afin de limiter la consommation par des espèces non-cibles, de le protéger des intempéries, de limiter les rejets du produit vers l'environnement, en particulier les milieux aquatiques et de retirer les boîtes d'appâts et l'excédent du produit à la fin de la période d'autorisation (Journal Officiel de La République Française, 2023).

### 3.3. Déploiement du formicide

Sur le site de Cap Sel, la population de *P. inexpectata* s'étend sur 6 mailles de 20 x 20 m. Afin de mettre en place un contrôle efficace d'*A. gracilipes*, la zone d'empoisonnement a été étendue de 40 m de part en part de la population soit initialement sur une surface de 1,2 ha (Fig. 7). Afin de garantir la sécurité des personnes naviguant sur le site, un balisage a été effectué aux différentes entrées du site pour informer et prévenir des risques encourus à la manipulation des boîtes d'appât (Ants no more Bait Station, Fig. 8, Annexe 1).



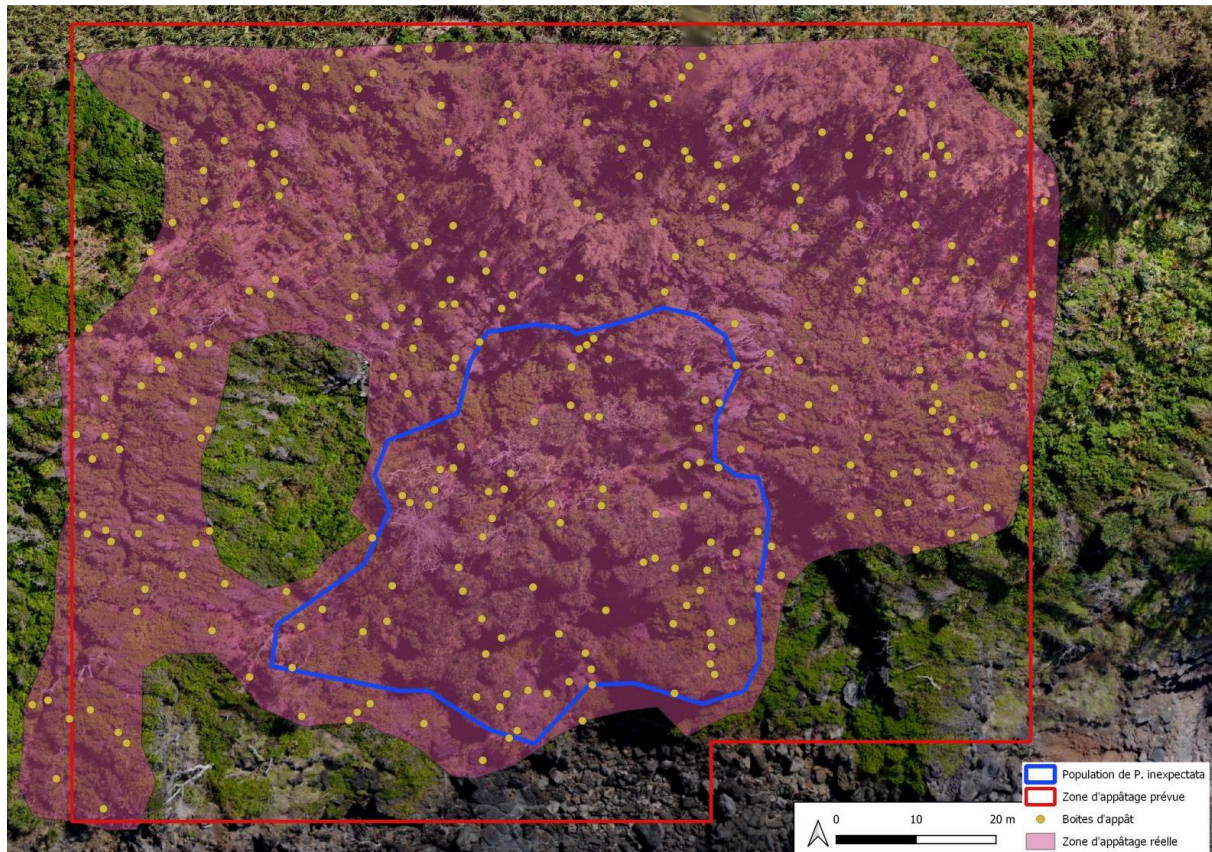
**Figure 7 :** Zone d'empoisonnement théorique de *Anoplolepis gracilipes* (violet), dans et autour de la population de *Phelsuma inexpectata* de Cap Sel.



**Figure 8 :** Balisage à l'entrée du site (à gauche) et boîte d'appât numérotée (à droite).

La première session d'empoisonnement a eu lieu du 18 au 20 septembre 2023. 284 boîtes d'appât numérotées, contenant chacune environ 22 g de ©ANTOFF Fipronil Ant Bait ont été aléatoirement placées sur l'ensemble de la zone traitée de 1,2 ha et leur position GPS (en RGR 92) avec une précision de 3 m a été relevée permettant ainsi de les retrouver. Bien que le fabricant préconise une utilisation du ©ANTOFF Fipronil Ant Bait à une dose de 10 kg/ha, le choix d'un taux d'application inférieur, d'environ 5 kg/ha, comme utilisé par la SIF à la Vallée

de Mai au Seychelles, un site du patrimoine mondial de l'UNESCO (Banane et al., 2020), a été fait pour minimiser les impacts potentiels sur les espèces non ciblées et le milieu. Cependant, compte tenu de l'accès difficile (fortes pentes, végétation impénétrable) sur certaines parties du site, seulement 0,91 ha des 1,2 ha prévus (soit 76%, Fig. 9) a pu être traité. La densité de poison sur la zone traitée était finalement de 6,8 kg/ha.



**Figure 7 :** Zone finale traitée avec du @AntOFF Fipronil Ant Bait et la position des boîtes d'appât sur la zone de Cap Sel.

Pour ce programme de lutte, deux autres événements d'empoisonnement ont été réalisés entre le 11 et 14 décembre 2023 et le 9 et 10 janvier 2024. Sur ces deux événements, le @ANTOFF Fipronil Ant Bait souillé a été retiré et remplacé sur les stations d'appâtage retrouvées (respectivement 86% et 87 %) afin de maximiser son impact sur *A. gracilipes*. A la fin de la dérogation d'utilisation, soit le 31 janvier 2024, les boîtes d'appât ont été retirées définitivement du site. Malheureusement, les modifications de l'habitat (croissance des plantes) ont rendu difficile la récupération des boîtes. Actuellement, 21 boîtes (soit 7%) n'ont pas encore été retrouvées.

## 4. Résultats de l'activité de la myrmécofaune

L'analyse de l'exposition au formicide ©ANTOFF Fipronil Ant Bait sur la myrmécofaune a fait l'objet d'un stage de M2 en 2024 intitulé « Etude des effets d'une action de lutte contre une fourmi exotique envahissante, *Anoplolepis gracilipes*, sur les falaises littorales de Manapany », réalisé par Julien DUCROS et financé par le projet CHEliS. Dans ce rapport de fin de projet n'est présentée qu'une synthèse des résultats. Les détails complets des analyses et des résultats associés ainsi que leurs discussions sont disponibles dans le rapport de stage fourni en Annexe.

### 4.1. Représentation des différentes espèces de fourmis

L'ensemble du protocole de suivi a permis de mettre en évidence et suivre 7 espèces de fourmis sur le site de Cap Sel : *Anoplolepis gracilipes*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis mameti*, *Tapinoma melanocephalum*, *Technomyrmex albipes*, *Monomorium floricola*, et *Nylanderia bourbonica*. De ces sept espèces, une seule *Solenopsis mameti* est indigène (Blard et al., 2003), les six autres sont introduites et peuvent avoir un caractère envahissant (Forel, 1895; Wetterer, 2005; Blard, 2006). Néanmoins, *A. gracilipes*, *S. geminata* et *S. mameti* représentant à elles seules 90,25% (Tab. 3) des effectifs de fourmis détectés, les quatre autres espèces ont été retirées des analyses et des discussions.

**Tableau 3 :** Evolution des effectifs de fourmis des sept espèces observées durant les 12 sessions (S1 à S12) de suivi de l'activité par attractivité réalisé sur le site de Cap Sel entre juin 2023 et mai 2024. La représentation des effectifs de chacune des espèces pour l'ensemble des suivis est donnée en pourcentage.

Espèces	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Total (%)
<i>A. gracilipes</i>	187	89	19	70	64	7	21	265	649	1009	689	249	<b>55,98</b>
<i>S. geminata</i>	33	40	4	93	86	66	86	4	13	112	65	39	<b>10,81</b>
<i>S. mameti</i>	0	7	19	197	630	49	203	1	48	77	120	39	<b>23,45</b>
<i>T. melanocephalum</i>	0	3	0	0	0	1	0	0	1	2	1	3	<b>0,19</b>
<i>T. albipes</i>	1	1	2	0	15	66	31	65	2	0	113	2	<b>5,03</b>
<i>M. floricola</i>	0	0	0	0	0	0	162	3	0	55	21	3	<b>4,12</b>
<i>N. bourbonica</i>	0	1	1	17	0	1	0	0	0	2	3	0	<b>0,42</b>

Afin de pouvoir comparer l'évolution des effectifs entre les différentes phases du programme (PreT : pré-traitement de juin 2023 à septembre 2023, T : traitement d'octobre 2023 à janvier 2024, et PostT : post-traitement de février 2024 à mai 2024), il est important d'analyser les variations des effectifs de chaque espèce, leur occupation du site et des stations et leurs abondances relatives à l'échelle du site et de la station. Ici l'abondance relative stationnelle est le nombre d'individus d'une espèce sur une station à une session donnée divisé par le nombre total d'individu toutes espèces confondues observé sur l'ensemble des stations sur la même session. L'abondance relative site est quant à elle le nombre d'individus d'une espèce divisé par le nombre total d'individus toutes espèces confondues sur une session donnée.

#### 4.2. Evolution des effectifs à l'échelle du site

A l'échelle du site, les nombres d'observations et d'individus, toutes espèces confondues, ont augmenté lors de la succession des trois phases (respectivement PreT = 109, T = 117, PostT = 148 et PreT = 784, T = 1826 et PostT = 3317) pour un nombre de stations suivies constant (PreT = 114, T = 115, PostT = 114). Les effectifs d'*A. gracilipes*, restés stables pendant les deux premières phases, augmentent en PostT avec une abondance relative site supérieure à celles enregistrées en PreT et T (Tab. 4). *A. gracilipes* a également doublé son occupation des stations entre PreT et PostT (Tab. 4). Concernant *S. mameti*, les effectifs sont similaires entre PreT et PostT mais augmentent en phase T (Tab. 4). Cependant, cette augmentation des effectifs en phase T, qui semble avoir permis une augmentation de son abondance relative (+ 20%), et son occupation stable des stations pendant les trois phases, n'ont pas permis d'empêcher la diminution de son abondance relative site. Pour *S. geminata*, l'augmentation des effectifs entre PreT et PostT, ne va pas dans le sens de la diminution de son abondance relative et de son occupation des stations sur le site entre ces deux phases (Tab. 4).



**Tableau 4** : Résultats des suivis de l'activité des fourmis par attractivité sur le site de Cap Sel pour les différentes espèces (ANOGRA : *Anoplolepis gracilipes* ; SOLGEM : *Solenopsis geminata* ; SOLMAM : *Solenopsis mameti*) en fonction des phases (PreT : Pré-traitement ; T : Traitement ; PostT : Post-traitement). L'abondance relative à l'échelle du site est exprimée en pourcentage du nombre total d'individus de l'espèce observés pendant une phase donnée, par rapport au nombre total d'individus tous taxons confondus observés durant cette même phase. La proportion de stations occupées a été calculée comme le pourcentage de stations occupées par l'espèce pendant une phase, par rapport au nombre total de stations suivies au cours de cette même phase.

Code Espèce	ANOGRA			SOLGEM			SOLMAM			
	Phases	PreT	T	PostT	PreT	T	PostT	PreT	T	PostT
<b>Nombre total d'individus</b>		365	357	2596	170	242	229	223	883	284
<b>Abondance relative site (%)</b>		47	20	78	22	13	7	28	48	9
<b>Nombre total de stations occupées</b>		32	40	66	37	28	29	30	31	32
<b>Proportion de stations occupées (%)</b>		28	35	58	32	24	25	26	27	28

#### 4.3. Evolution des effectifs à l'échelle des stations

L'abondance relative stationnelle d'*A. gracilipes* a diminué entre les phases PreT et T puis augmenté entre les phases T et PostT (Tab. 5). Cependant cette abondance relative stationnelle n'a pas varié entre les phases PreT et PostT. Par ailleurs, le nombre d'individus par station est très supérieur en PostT par rapport aux deux autres phases (Tab. 5), ce qui concorde avec l'augmentation des effectifs observée à l'échelle du site (Tab. 4). Pour *S. geminata* et *S. mameti*, les abondances relatives stationnelles sont plus faibles en PostT par rapport aux phases PreT et T (Tab. 5). De plus, le nombre d'individus de *S. mameti* par station ne varie pas entre les phases (Tab. 5), ce qui concorde avec le maintien d'un effectif similaire à l'échelle du site entre PreT et PostT (Tab. 4).

**Tableau 5.** Résultats des tests de Dunn, avec correction de Bonferroni, effectués après des tests de comparaisons multiples (Kruskal-Wallis). Détermination des paires de groupes différant significativement les unes des autres. La correction de Bonferroni ajuste les niveaux de significativité pour contrôler le taux d'erreur de type I (Z). Des comparaisons des abondances relatives stationnelles et des nombres d'individus par station entre les différentes phases (PreT: Pré-traitement; T: Traitement; PostT: Post-traitement) sont réalisées par chaque espèce (ANOGRA: *Anoplolepis gracilipes*; SOLGEM: *Solenopsis geminata*; SOLMAM: *Solenopsis mameti*). La significativité des résultats pour chaque comparaison est indiquée par la P-Value-ajustée associée au test : P < 0,05 : \*; P < 0,01 : \*\*; P < 0,001 : \*\*\*.

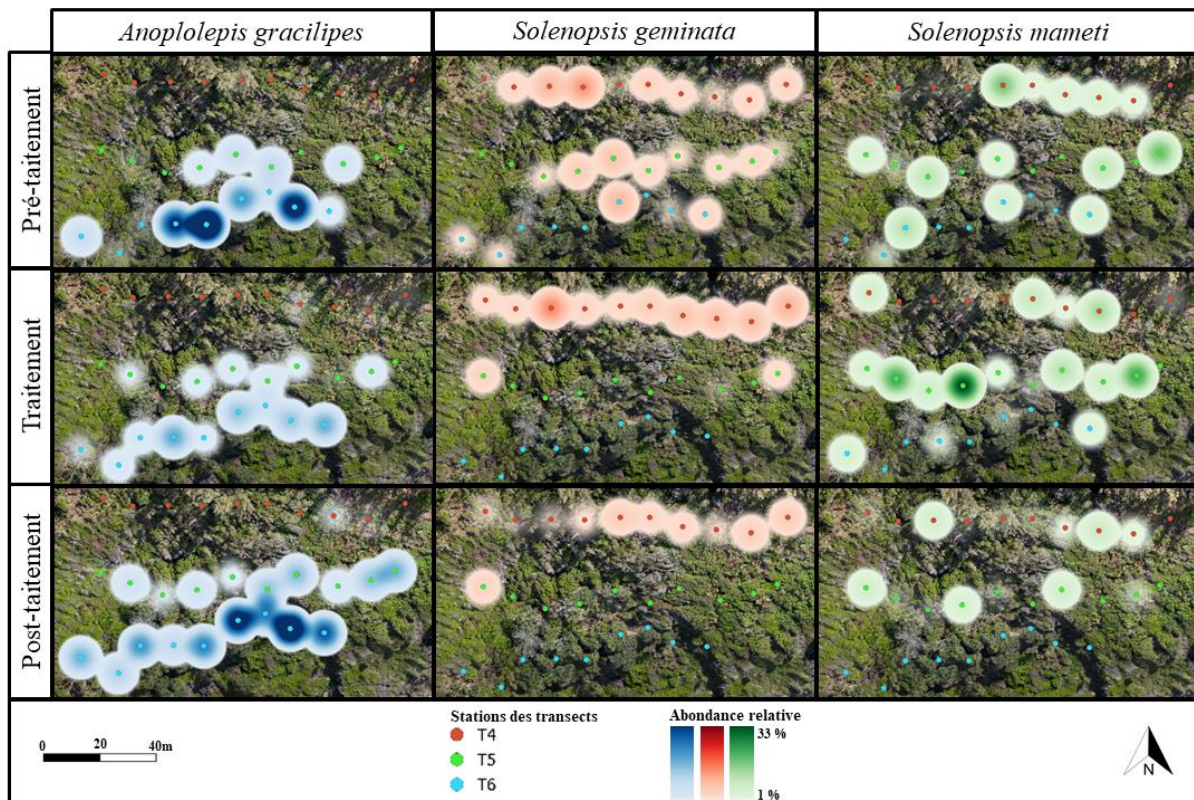
Espèce	Phases comparées	Abondance relative stationnelle		Nombre d'individus	
		Z	P-Value-adj	Z	P-Value-adj
ANOGRA	PreT - T	3,275	P = 0,003 **	-0,716	P = 1,000
	T - PostT	-3,869	P < 0,001 ***	-4,982	P < 0,001 ***
	PreT - PostT	0,007	P = 1,000	-5,698	P < 0,001 ***
SOLGEM	PreT - T	-0,191	P = 1,000	0,711	P = 1,000
	T - PostT	2,749	P = 0,018 *	0,02	P = 1,000
	PreT - PostT	2,744	P = 0,018 *	0,731	P = 1,000
SOLMAM	PreT - T	-0,371	P = 1,000	-0,63	P = 1,000
	T - PostT	3,493	P = 0,001 **	0,314	P = 1,000
	PreT - PostT	3,09	P = 0,006 **	-0,316	P = 1,000

#### 4.4. Relation entre les trois espèces d'intérêt

Les abondances relatives stationnelles ne diffèrent pas entre *A. gracilipes*, *S. geminata* et *S. mameti*, lors des phases PreT et T. Cependant, en PostT, l'abondance relative stationnelle d'*A. gracilipes* est supérieure à celles de *S. geminata* et *S. mameti*. Pour cette même phase, le constat est identique pour le nombre d'individus par station. Enfin, il est intéressant de noter que pendant le traitement, le nombre d'individus par station de *S. mameti* est plus élevé que celui d'*A. gracilipes*. Par ailleurs, à l'échelle du site, lorsque *S. geminata* et *S. mameti* utilisent une proportion de station identique au cours des différentes phases, *A. gracilipes* a augmenté son occupation des stations entre PreT et PostT.

Du point de vue répartition spatiale, *A. gracilipes* occupe plus de territoire en PostT, ayant colonisé presque l'entièreté des transects T5 et T6, où *S. geminata* était présente en PreT (Fig. 8). La répartition de *S. geminata* a diminué entre PreT et PostT, n'étant présente plus que sur le transect T4 et une station du transect T5 (Fig. 8). Il en est de même pour *S. mameti* absente du transect T6 en PostT (Fig. 8). Cependant, ces deux espèces du genre *Solenopsis* occupent

un nombre de stations relativement stable au cours des phases (Tab. 4). Cela peut traduire une meilleure fidélisation des stations en PostT. Pour finir, *A. gracilipes*, en plus d'occuper plus de stations, occupe les stations de façon plus exclusive, avec 21 stations sur 114 occupées sans présence d'autres espèces en PreT, contre 47 sur 114 en PostT. Le constat est contraire pour *S. geminata* et *S. mameti* qui occupent exclusivement un nombre de stations décroissant au cours des phases (PreT : 23 ; T : 18 ; PostT : 12 pour *S. geminata* et PreT : 14 ; T : 10 ; PostT : 6 pour *S. mameti*).



**Figure 8 :** Cartes de chaleur représentant la répartition des trois espèces d'intérêt sur le site de Cap Sel pendant les trois phases du programme de lutte. Cartes réalisées à partir des données d'abondances relatives stationnelles. Auteur : Julien Ducros ; fond de carte : BDortho2022 (NOI).

#### 4.5. Comparaison des effectifs entre Cap Sel et Cap Devot

Alors qu'aucun individu d'*A. gracilipes* n'avait été observé sur le site de Cap Devot lors l'étude préliminaire effectuée en mai 2023, quelques individus ( $N = 79$ ) ont été observés en PostT sur les deux stations du transect T3, proche de la zone de présence de l'espèce sur Cap Sel. Néanmoins, cela ne constitue pas un nombre suffisant d'observations en zone non-traitée pour réaliser une comparaison avec les deux sites. Cela apporte cependant une nouvelle information validant l'expansion de l'espèce décrite dans les résultats précédents. Il en est

de même pour *S. mameti* n'ayant été observée que sur station au niveau de Cap Devot pendant l'étude préliminaire ( $N = 44$ ) et à trois reprises en PostT ( $N = 4$ ). Cependant, un grand nombre d'observations de *S. geminata* ont été faites sur le site de Cap Devot (étude préliminaire :  $N = 2052$  et PostT :  $N = 3246$ ) permettant une comparaison entre les sites pour ces deux périodes. Ainsi, nous ne mesurons pas de différence pour les abondances relatives ( $p = 0.200$ ) et les nombres d'individus ( $p = 0.690$ ) de *S. geminata* entre les deux sites pendant l'étude préliminaire. Néanmoins, en PostT, des différences entre ces variables sont observées entre les deux sites avec une abondance relative et des effectifs plus élevés sur Cap Devot (respectivement  $p = 0.029$  et  $p = 0.029$ ).

## 5. Discussions

### 5.1. Généralités sur les résultats du programme de lutte

Le programme de lutte contre *A. gracilipes* dans les falaises littorales de Petite-Île n'a pas permis ni l'éradication ni la diminution des effectifs de l'espèce sur le site. Au contraire, bien que les effectifs aient diminué pendant la phase de traitement, en post traitement *A. gracilipes* est plus abondante et a colonisé une partie du site où elle n'était pas ou peu présente avant le traitement.

Cependant, ce programme de lutte s'est avéré très efficace sur *S. geminata*, une autre fourmi exotique envahissante non ciblée sur ce projet mais étant connue pour impacter les espèces indigènes (Williams and Whelan, 1991; Holway et al., 2002b; Wetterer and O'Hara, 2002) ainsi que pour ses capacités de prédation de *P. inexpectata* (Deso and Probst, 2007). Contre cette espèce, le fipronil est connu pour être un principe actif efficace (Hoffmann et al., 2011). De fait, après la phase de traitement, les effectifs de *S. geminata* sont restés stables et son occupation du site a diminué. Ce résultat est corroboré par les suivis sur le site de Cap Devot, site témoin non traité, où pendant la période de février à mai 2024 (correspondant à la phase post traitement), les effectifs de cette espèce ont largement augmenté comme attendu en fin de saison des pluies (Way et al., 1998; Baker et al., 2017). De surcroit, la méthode et le poison employés n'ont pas impacté l'espèce indigène *S. mameti* qui, moins compétitive que les deux autres espèces exotiques envahissantes (Blard, 2006; Brinker, 2016), a pu profiter d'une baisse des effectifs de ces deux autres espèces pendant la phase de traitement pour augmenter ses propres effectifs. C'est une perspective encourageante car cela signifie qu'un programme de lutte efficace, en contrôlant ou en réduisant les populations de fourmis

exotiques envahissantes, pourrait favoriser une recolonisation des sites infestés par l'entomofaune indigène.

Compte tenu des réussites antérieures de programmes de lutte contre *A. gracilipes* avec du fipronil (Hoffmann, 2011) (Hoffmann et al., 2011) dont certains ont attesté de l'efficacité du ©ANTOFF Fipronil Ant Bait (Hoffmann, 2011; Lach and Barker, 2013), il est important de discuter des points ayant pu nuire à la réussite de ce programme. Avant tout, il faut rappeler que l'éradication des espèces exotiques envahissantes est souvent considérée comme une tâche très coûteuse et difficile, voire impossible (Estoup, 2006). De plus, la nature extrêmement variable et imprévisible des limites de propagation d'*A. gracilipes* représente un défi majeur pour sa gestion (Abbott, 2006). D'ailleurs, sur 115 programmes contre *A. gracilipes* (avec ©ANTOFF Fipronil Ant Bait et autres) examinés par Hoffmann *et al.* (2016), le taux de réussite n'était que de 24 %.

## 5.2. Les limites de ce programme de lutte

La méthode d'application choisie pour le ©ANTOFF Fipronil Ant Bait peut, en partie, expliquer la non réussite de ce programme de lutte contre *A. gracilipes*. En effet, pour des raisons environnementales et pour minimiser l'impact sur les espèces non cibles, des précautions quant à l'application du produit ont été prises (Journal Officiel de La République Française, 2023).

La première mesure de précaution était de placer le formicide dans des boîtes d'appât pour éviter la dispersion du produit sur le site. Cependant, la réussite des programmes antérieurs, utilisant des appâts similaires sous forme de granulés, a probablement été permise par l'utilisation de la méthode d'épandage préconisée par le fabricant (Green and O'Dowd, 2009; Boland et al., 2011; Hoffmann et al., 2011). Par ailleurs, compte tenu du relief et de la végétation, une partie du site n'a pas pu être traitée ( $\simeq$  24% de la zone initialement prévue). En effet, il n'a pas été possible d'y déposer des boîtes d'appât contenant le formicide, là où l'épandage aurait permis de traiter ces zones. Sachant que les colonies d'*A. gracilipes*, peuvent se propager de 0,5 m par jour (Abbott, 2006), il est possible que l'espèce ait pu facilement et rapidement recoloniser les zones traitées après traitement. De plus, au vu des préférences et habitudes alimentaires d'*A. gracilipes* dont les ouvrières se livrent à une recherche intensive de nourriture sur toutes les surfaces disponibles (Haines and Haines, 1978a; Abbott, 2005) et de manière aléatoire n'utilisant pas de chaîne, de piste, ni de schéma journalier

(Abbott, 2005), la probabilité pour un individu de tomber sur un boîtier d'appât est bien plus faible que la probabilité de tomber sur un granulé de formicide issu d'un épandage. Ce point est pourtant crucial pour permettre la réussite du contrôle (Abbott et al., 2014; Wittman et al., 2018; Lach et al., 2019, 2020) et l'efficacité d'un traitement contre *A. gracilipes* repose largement sur le nombre d'individus ingérant le poison à une dose létale, ce qui est déterminé par la fréquence des visites aux appâts et le taux de consommation de ces appâts (Stringer Jr et al., 1964).

Deuxièmement, l'utilisation du formicide ©ANTOFF Fipronil Ant Bait à un taux d'application réduit à 6,8 kg/ha par rapport aux 10 kg/ha recommandés par le fabricant a pu avoir un effet délétère sur l'efficacité du produit. Cependant, la réussite du programme sur l'île Christmas a été obtenue avec seulement 5 kg/ha de produit pour éradiquer les super-colonies sur 785 hectares (Boland et al., 2011), mais cette campagne avait recouru à un épandage aérien.

Dernièrement, la période d'application, de mi-septembre à fin janvier, n'était pas la période la plus appropriée car *A. gracilipes* a une production maximale de couvain autour de février (Abbott, 2006; Hoffmann, 2015). Il est également important d'espacer les événements d'empoisonnement d'au moins trois mois, conformément aux recommandations du fabricant, afin d'éviter la méfiance des ouvrières d'*A. gracilipes*, dont le cycle de vie est d'environ 80 jours (Global Invasive Species Database, 2024). Dans ce programme, les deux derniers événements d'appâtage ont été espacés d'un mois seulement (décembre 2023 et janvier 2024). La période d'application a été contrainte par la dérogation d'utilisation du poison, ce qui n'a pas permis de réaliser les traitements aux périodes les plus favorables. Il est donc possible que le traitement ait provoqué des effets sublétaux chez les fourmis, entraînant une méfiance de leur part entre ces deux déploiements de formicide.

A l'inverse, les boîtes d'appât et les doses utilisées se sont montrées très efficaces pour contrôler les effectifs de *S. geminata*. En effet, la zone d'occupation de l'espèce était largement couverte, limitant le retour des colonies. De plus, *S. geminata*, se nourrit de presque tout mais préfère les aliments riches en protéines (Holway et al., 2002b) suit des pistes chimiques et forme des colonnes pour rechercher et transporter la nourriture de manière organisée et coopérative, mobilisant de nombreuses ouvrières pour une exploitation efficace des ressources (Tschinkel, 2013). Cette espèce peut même s'agglutiner autour de la ressource pour la protéger et en garder le monopole (Carval comm. Pers, 2024), favorisant ainsi une ingestion de fipronil à dose létale. Ce contrôle efficace des effectifs de *S. geminata* et la limitation de leur explosion en saison des pluies ont pu permettre l'explosion

démographique et l'expansion d'*A. gracilipes*, lui donnant un avantage numérique certain. Puisque le nombre détermine souvent l'issue de la compétition chez les fourmis (Hölldobler and Wilson, 1990; Palmer, 2004), et malgré l'avantage compétitif connu de *S. geminata* (Blard, 2006), le traitement aurait permis le basculement de cet avantage vers *A. gracilipes* dont il devient difficile de contester la dominance dans l'habitat envahi, une fois un effectif et une densité importante atteinte (Abbott, 2005).

## 6. Conclusions et perspectives

Le programme de lutte contre *Anoplolepis gracilipes* dans les falaises littorales de Petite-Île n'a pas permis ni l'éradication ni la diminution des effectifs de l'espèce sur le site. Le choix de placer l'appât dans des boîtes spécifiques, dans le but de réduire les effets néfastes du produit sur l'environnement et les espèces non cibles, n'était probablement pas compatible avec le fonctionnement biologique d'*Anoplolepis gracilipes*. En effet, les résultats positifs observés sur d'autres programmes de lutte peuvent avoir été permis par l'épandage du poison comme prescrit par le fabricant. Néanmoins, la méthode et le poison employés dans ce programme de lutte dans les falaises littorales de Petite-Île ont permis de mettre en évidence son efficacité contre une autre fourmi exotique envahissante problématique pour les espèces *Phelsuma inexpectata* et *Ardenna Pacifica*: *Solenopsis geminata*. C'est de surcroît la diminution de l'abondance de cette espèce qui aurait pu permettre le maintien d'un effectif important d'*Anoplolepis gracilipes* en réduisant la compétition entre ces deux espèces. De plus, la méthode et le poison employés n'ont pas impacté l'espèce indigène *Solenopsis mameti* qui, moins compétitive, a pu profiter d'une baisse des effectifs des deux autres espèces de fourmis exotiques envahissantes pendant la phase de traitement pour augmenter ses propres effectifs.

Les suivis de l'activité des fourmis par la méthode d'attractivité seront poursuivis pendant deux ans dans le cadre du projet CHELiS et le suivi des populations de *Phelsuma inexpectata*, en place depuis 2015 sera également maintenu pour au moins deux ans dans le cadre du projet d'élevage conservatoire ECoPhiR. Enfin, fort de cette expérience et des résultats positifs sur *Solenopsis geminata*, NOI envisage la mise en place d'une lutte chimique contre cette espèce dans les falaises littorales de Petite-Île. Néanmoins, bien que la continuité d'utilisation des boîtes d'appât soit envisagée, il sera indispensable de trouver un nouveau formicide, le ©ANTOFF Fipronil Ant Bait n'ayant été autorisé que pour six mois sans

réitération possible et la nouvelle réglementation française ayant interdit depuis peu toute commercialisation de produit à base de fipronil.

## 7. Références

- Abbott KL. 2005. Supercolonies of the invasive yellow crazy ant, *Anoplolepis gracilipes*, on an oceanic island: forager activity patterns, density and biomass. *Insectes Sociaux* 52:266–273.
- Abbott KL. 2006. Spatial dynamics of supercolonies of the invasive yellow crazy ant, *Anoplolepis gracilipes*, on Christmas Island, Indian Ocean. *Divers Distrib* 12:101–110.
- Abbott KL, Green PT, O'Dowd DJ. 2014. Seasonal shifts in macronutrient preferences in supercolonies of the invasive Yellow Crazy Ant *Anoplolepis gracilipes* (Smith, 1857) (Hymenoptera: Formicidae) on Christmas Island, Indian Ocean. *Austral Entomol* 53:337–346.
- Baker CM, Hodgson JC, Tartaglia E, Clarke RH. 2017. Modelling tropical fire ant (*Solenopsis geminata*) dynamics and detection to inform an eradication project. *Biol Invasions* 19:2959–2970.
- Banane V, Cook L, Tragett C. 2020. Yellow Crazy Ant Activity Monitoring Protocol v1.0.
- Bernet C, Roesch MA. 2023. Suivi démographique et spatial des populations de Gecko vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*) des falaises littorales de Petite Ile – suivis de 2020 à 2022. *Rapp Nat Océan Indien*:22.
- Blard F. 2006. Les fourmis envahissantes de l'île de La Réunion : interactions compétitives et facteurs d'invasion. :128.
- Blard F, Dorow W-H-O, Delabie J. 2003. Les Fourmis de l'île de la Réunion (Hymenoptera, Formicidae). *Bull Société Entomol Fr* 108:127–137.
- Boland CRJ, Smith MJ, Maple D, Tiernan B, Barr R, Reeves R, Napier F. 2011. Heli-baiting using low concentration fipronil to control invasive yellow crazy ant supercolonies on Christmas Island, Indian Ocean. *Isl Invasives Erad Manag IUCN Gland Switz*:152–156.
- Brinker P. 2016. Distribution and colony fragmentation of the invasive ant *Anoplolepis gracilipes* on La Réunion.
- Choeur A. 2021. Conservation du gecko vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*) et du puffin du Pacifique (*Ardenna pacifica*). Approche multispécifique pour la conservation des falaises littorales du sud de l'île de La Réunion. Available from: <https://theses.hal.science/tel-03597660>



- Cosentino P. 2020. Mesurim 2 version 2.0 - Licence CC BY-NC-SA. Available from: <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/mesurim2>.
- Cuthbert H. 2010. The distribution and impacts of the introduced yellow crazy ant *Anoplolepis gracilipes* within the Vallée de Mai UNESCO World Heritage Site, Seychelles.
- Deso G, Probst JM. 2007. *Lycodon aulicus* Linnaeus, 1758 et son impact sur l'herpétofaune insulaire à La Réunion (Ophidia: Colubridae: Lycodontinae). *Bull Phaethon* 25:29–36.
- Estoup A. 2006. Ecologie et génétique évolutive d'une fourmi envahissante *Wasmannia auropunctata*. Available from: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122439/records/647472f3425ec3c088f31d40>
- Forel A. 1895. Les fourmis de l'île de la Réunion récoltées par le Dr Jacob de Cordemoy par l'entremise de M. le Dr Christ à Bâle. In : *Nouvelles fourmis de diverses provenances, surtout d'Australie*. *Annales de la Société Entomologique de Belgique* 39: 41–49.
- Global Invasive Species Database. 2009. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species.
- Global Invasive Species Database (GISD). 2024. Species profile *Anoplolepis gracilipes*.
- Green PT, O'Dowd DJ. 2009. Management of invasive invertebrates: lessons from the management of an invasive alien ant. *Invasive Species Manag Handb Princ Tech*:153–172.
- Haines IH, Haines JB. 1978a. Colony structure, seasonality and food requirements of the crazy ant, *Anoplolepis longipes* (Jerd.), in the Seychelles. *Ecol Entomol* 3:109–118.
- Haines IH, Haines JB. 1978b. Pest status of the crazy ant, *Anoplolepis longipes* (Jerdon)(Hymenoptera: Formicidae), in the Seychelles. *Bull Entomol Res* 68:627–638.
- Hoffmann B, Davis P, Gott K, Jennings C, Joe S, Krushelnycky P, Miller R, Webb G, Widmer M. 2011. Improving ant eradications: details of more successes, a global synthesis and recommendations. *Aliens* 31:16–23.
- Hoffmann BD. 2011. Eradication of populations of an invasive ant in northern Australia: successes, failures and lessons for management. *Biodivers Conserv* 20:3267–3278.
- Hoffmann BD. 2015. Integrating biology into invasive species management is a key principle for eradication success: the case of yellow crazy ant *Anoplolepis gracilipes* in northern Australia. *Bull Entomol Res* 105:141–151.
- Hoffmann BD, Luque GM, Bellard C, Holmes ND, Donlan CJ. 2016. Improving invasive ant eradication as a conservation tool: A review. *Biol Conserv* 198:37–49.
- Hölldobler B, Wilson EO. 1990. *The ants*. Harvard University Press. Available from: <https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=R->

- 7TaridBX0C&oi=fnd&pg=PA4&dq=The+ants.+Harvard+University+Press,+Cambridge&ots=sNYSj6DS3a&sig=KHL0b6V0ZCpb\_GiHTFHA8JovFKY
- Holway DA, Lach L, Suarez AV, Tsutsui ND, Case TJ. 2002a. The Causes and Consequences of Ant Invasions. *Annu Rev Ecol Syst* 33:181–233.
- Holway DA, Lach L, Suarez AV, Tsutsui ND, Case TJ. 2002b. The Causes and Consequences of Ant Invasions. *Annu Rev Ecol Syst* 33:181–233.
- Journal Officiel de La République Française. 2023. Arrêté du 27 juillet 2023 autorisant par dérogation la mise à disposition sur le marché et l'utilisation du produit biocide «ANTOFF Fipronil Ant Bait», sur l'île de La Réunion, pour une période de 180 jours.
- Lach L, Barker G. 2013. Assessing the effectiveness of tramp ant projects to reduce impacts on biodiversity. A report prepared for the Australian Government Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Canberra.
- Lach L, Hoffmann BD, Moir ML. 2020. Native and non-native sources of carbohydrate correlate with abundance of an invasive ant. *NeoBiota* 63:155–175.
- Lach L, Thomas ML. 2008. Invasive ants in Australia: documented and potential ecological consequences. *Aust J Entomol* 47:275–288.
- Lach L, Volp TM, Wilder SM. 2019. Previous diet affects the amount but not the type of bait consumed by an invasive ant. *Pest Manag Sci* 75:2627–2633.
- Lee C-Y, Yang C-CS. 2022. Biology, Ecology, and Management of the Invasive Longlegged Ant, *Anoplolepis gracilipes*. *Annu Rev Entomol* 67:43–63.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. *Invasive Species Specialist Group Auckland. Available from: [https://www.academia.edu/download/33655728/100\\_world\\_worst\\_invasive\\_alien\\_species\\_English.pdf](https://www.academia.edu/download/33655728/100_world_worst_invasive_alien_species_English.pdf)*
- Mohapatra SK, Mishra P, Behera R, Seth JK. 2021. Invasive alien species yellow crazy ant-hemipterans mutualism and assessment of unicoloniality. *Indian J Ecol* 48:728–730.
- O'Dowd DJ, Green PT, Lake PS. 2003. Invasional 'meltdown' on an oceanic island. *Ecol Lett* 6:812–817.
- Palmer TM. 2004. Wars of attrition: colony size determines competitive outcomes in a guild of African acacia ants. *Anim Behav* 68:993–1004.
- Passera L. 1994. Characteristics of tramp species. *Exot Ants Biol Impact Control Introd Species*.

- Plentovich S, Russell T, Fejeran CC. 2018. Yellow crazy ants (*Anoplolepis gracilipes*) reduce numbers and impede development of a burrow-nesting seabird. *Biol Invasions* 20:77–86.
- R Development Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing [Software]. Version 4.3.2. R Foundation for Statistical Computing.
- Rochat J, Brilliant S, Douville F, Gasnier S, Poussereau J. 2006. Étude de la faune d'arthropodes terrestres du littoral de Petite-Île.
- Roesch MA. 2022. Projet Élevage. Gestion Ex situ de Geckos verts Endémiques Prélevés à l'Écllosion (GEGEPE) : Rapport global. *Rapp Nat Océan Indien*:52.
- Sanchez M, Caceres S. 2019. Plan national d'actions en faveur des Geckos verts de La Réunion *Phelsuma borbonica* et *Phelsuma inexpectata*. NOIONCFS Pour DEAL La Réunion [Internet]. Available from: [https://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna\\_gecko\\_de\\_la\\_reunion\\_definitif\\_web.pdf](https://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna_gecko_de_la_reunion_definitif_web.pdf)
- Sanchez M, Choeur A. 2020. Suivi démographique et spatial des populations de gecko vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*) des falaises littorales de Petite Ile.
- Stringer Jr CE, Lofgren CS, Bartlett FJ. 1964. Imported fire ant toxic bait studies: evaluation of toxicants. *J Econ Entomol* 57:941–945.
- Tschinkel WR. 2013. The fire ants. Harvard University Press. Available from: [https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=5b8TEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Tschinkel,+W.+R.+\(2006\).+The+Fire+Ants.+Harvard+University+Press&ots=gkvmd4S-d3&sig=FVCo2MuzUX0-n18LOWOn0INuS00](https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=5b8TEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Tschinkel,+W.+R.+(2006).+The+Fire+Ants.+Harvard+University+Press&ots=gkvmd4S-d3&sig=FVCo2MuzUX0-n18LOWOn0INuS00)
- Way MJ, Islam Z, Heong KL, Joshi RC. 1998. Ants in tropical irrigated rice: distribution and abundance, especially of *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae). *Bull Entomol Res* 88:467–476.
- Wetterer JK. 2005. Worldwide distribution and potential spread of the long-legged ant, *Anoplolepis gracilipes*(Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 45:77–97.
- Wetterer JK, O'Hara BC. 2002. Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the dry Tortugas, the outermost Florida keys. *Fla Entomol* 85:303–307.
- Williams DF, Whelan P. 1991. Polygynous colonies of *Solenopsis geminata* (hymenoptera: formicidae) in the Galapagos Islands. *Fla Entomol* 74:368–371.
- Wittman SE, O'Dowd DJ, Green PT. 2018. Carbohydrate supply drives colony size, aggression, and impacts of an invasive ant. *Ecosphere* 9:e02403.

## 8. Annexes

**Annexe 1:** Panneau informatif balisant les entrées de la zone d'empoisonnement informant les personnes sur le projet et les risques encourus à la manipulation des boîtes d'appât.



**Campagne de lutte chimique contre la Fourmi folle jaune en cours sur ce site**



Dans un but de conservation et de protection des dernières populations de milieu naturel de Gecko vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*), espèce protégée par l'arrêté du 17 février 1989 et considérée comme en danger critique d'extinction par l'IUCN, l'association Nature Océan Indien procède à un programme de lutte contre la Fourmi folle jaune (*Anoplolepis gracilipes*), espèce exotique envahissante qui s'attaque et blesse, par jet d'acide formique, les geckos tout en perturbant ses comportements naturels.



L'action de lutte chimique a lieu sur une surface d'1,2 hectares sur les zones de présence du Gecko vert de Manapany. Elle est effectuée avec le produit ANTOFF Fipronil Ant Bait (0,001 % de fipronil et 99,999 % de farine de poisson) autorisé par l'arrêté du 27 juillet 2023, et déployée à une concentration de 5kg/hectare.

Afin de limiter les risques d'empoisonnement des espèces non ciblées, le produit est disposé dans des postes d'appâtage spécifiques qui limitent l'accès aux vertébrés, aux pollinisateurs et à la micro-faune du sol. Ces boîtes d'appâts protègent également le produit des UV et de la pluie, permettant d'éviter la dégradation du produit et son lessivage dans les sols. La disposition dans des postes d'appâtage permettra de retirer l'excédent d'appât à la fin de la campagne de lutte.



**Pour la bonne réussite de cette campagne de lutte et pour votre sécurité, ne manipulez pas les boîtes d'appâts.**



En cas de contact avec le produit, rincez abondamment à l'eau et consultez un médecin

En cas d'ingestion, contactez les pompiers (18) ou le centre anti poison (01 40 05 48 48).

Contact Nature Océan Indien : 02 62 08 79 95