

Gestion des impacts de la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) en Polynésie française



Rapport préparé par le Secrétariat du Programme régional océanique de l'environnement pour le compte du Gouvernement de la Polynésie française et du Fonds Pacifique

2014



Catalogage avant publication – Bibliothèque/CID du PROE

Vanderwoude, Casper... [et al.]

Gestion des impacts de la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) en Polynésie française – Apia (Samoa) : PROE 2014.

50 p. 29 cm.

ISBN : 978-982-04052-1-9 (version papier)
978-982-04052-2-6 (version électronique)

1. Fourmis – Fourmi de feu – Polynésie française. 2. Fourmis – Fourmi de feu – Lutte - Polynésie française. I. Haynes, David. II. Richards, Esther. III. Quinquis, Bran. IV. Moverley, David. V. Skelton, Posa.A. VI. Programme régional océanien de l'environnement (PROE). VII. Titre.

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit. Le PROE autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention du Programme et de la source. L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit.

595.796



SPREP T: +685 21929
PO Box 240 F: +685 20231
Apia E: sprep@sprep.org
Samoa W: www.sprep.org

SPREP's Vision: The Pacific environment, sustaining our livelihoods and natural heritage in harmony with our cultures.

Gestion des impacts de la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) en Polynésie française

Casper Vanderwoude, David Haynes, Esther Richards, Bran Quinquis, David Moverley, Posa A. Skelton

Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement

Avant-propos

Il existe dans notre région un proverbe qui dit :

« Si tu veux aller vite, pars seul. Si tu veux aller loin, pars accompagné. »

Cette maxime s'applique particulièrement bien aux nombreux défis de la gestion des espèces envahissantes et des déchets dans le Pacifique, une gestion qui appelle une action concertée transcendant les frontières disciplinaires pour garantir des résultats notables et viables.

Cette nécessité a d'ailleurs été soulignée par les dirigeants des pays membres du Forum lors de leur réunion 2013 aux Îles Marshall, où ils sont convenus que :

« Il faut une action intégrée, inscrite dans le cadre de partenariats efficaces pour s'attaquer vigoureusement à la menace croissante que constituent les espèces envahissantes pour les pays océaniques et leur environnement, notamment des mesures visant à développer l'adaptation au changement climatique, la résilience des écosystèmes, la sécurité alimentaire, la préservation de la diversité biologique et le développement d'économies durables. »

Ce projet illustre la coopération et les partenariats qui peuvent être mis en œuvre à tous les niveaux, de l'approche intra-programmes de la gestion des espèces envahissantes et des déchets au sein du PROE, jusqu'à l'action menée aux côtés des administrations territoriales et des populations elles-mêmes pour mettre en place des solutions au niveau de la commune tahitienne de Mahina, avec la participation de sociétés privées de gestion des déchets et du tout nouveau Réseau de lutte contre les espèces envahissantes dont l'action se démultiplie dans les nombreux archipels de la Polynésie française.

Ce projet est un microcosme de ce qu'attendent nos dirigeants océaniques ainsi qu'un bel exemple du genre d'action que la région tout entière doit développer pour apporter des solutions efficaces aux problèmes posés par la gestion des espèces envahissantes et des déchets.

Nous espérons que l'expérience acquise dans le cadre de ce projet contribuera à améliorer les pratiques de gestion des déchets et la lutte contre la petite fourmi de feu et d'autres espèces envahissantes présentes en Polynésie française, mais aussi que les enseignements tirés de ce projet favorisera la réussite des mesures engagées en ce sens dans toute la région, tout en renforçant l'appui que le PROE apporte aux collectivités territoriales françaises.

David Sheppard

Directeur général

Secrétariat du Programme régional océanique de l'environnement

Remerciements

Ce projet a été conçu après la visite de M. Bran Quinquis, adjoint au maire de la commune de Mahina (Polynésie française) et la demande d'aide qu'il a présentée au PROE en 2012. Nous remercions le maire de la commune de Mahina, M. Patrice Jamet, ainsi que ses conseillers de l'appui qu'ils ont apporté au projet et de l'hospitalité qu'ils nous ont témoignée à l'occasion de nos visites. Au cours du projet, nous avons rencontré les représentants de nombreux organismes de Polynésie française dont les retours d'information ont été d'une grande aide pour la formulation des objectifs du projet. Nous remercions la Tahiti Tourism Authority, la commune de Moorea, le CRIOBE, Te Puti Ata-hia, l'Association pour le PGEM de Moorea, la Délégation à la recherche, la Direction des ressources marines, l'Institut Louis Malardé, Fenua Animalia, l'Association Tamarii pointe des pêcheurs, SOP-Manu, le Directeur de l'environnement et le Service du développement rural. Nous souhaitons en outre remercier de leurs contributions nombre de partenaires et de personnes, notamment Alan Tye, Gilles Lorphelin, Engel Raygadas, Gabriel Sao Chan Cheong, Marie Fourdrigniez, Eliane Garganta, Rudolf Putoa, Jean-Yves Meyer, Matai Depierre, Christophe Brocherieux, Jerry Biret, Brenda Sherley et G. Robin South. Nos chaleureux remerciements vont aussi à la population de Mahina qui nous a apporté son soutien et son hospitalité. Ce travail a été généreusement financé par le Fonds Pacifique, avec un appui financier complémentaire du PROE et de la commune de Mahina.

Table of Contents

Avant-propos	i
Remerciements	ii
Synthèse	1
Chapitre 1 : La petite fourmi de feu en Polynésie française : Répartition, impacts et estimation de la croissance des populations	3
Chapitre 2 : Stratégies de gestion intégrée des déchets visant à minimiser le risque de transport de la petite fourmi de feu à Tahiti (Polynésie française)	12
Chapitre 3 : Considérations relatives à l'éradication, au confinement et à la surveillance à long terme de la petite fourmi de feu à Tahiti	19
Chapitre 4 : Extension de la composante Lutte contre la petite fourmi de feu du Programme de surveillance de la biosécurité en Polynésie française et chez ses partenaires commerciaux	25
Chapitre 5 : Législation en matière de protection de la biodiversité et de gestion des espèces envahissantes	32
ANNEXE 1 : Procédures opérationnelles types - Application d'appâts granulés pour la lutte contre la petite fourmi de feu	34
ANNEXE 2 : Procédures opérationnelles types - Traitement de la petite fourmi de feu au moyen d'appâts en gel	37
ANNEXE 3 : Procédures opérationnelles types – Préparation d'appâts en gel pour la lutte contre la petite fourmi de feu	40
ANNEXE 4 : Procédures opérationnelles types – Méthodes de surveillance et de suivi des infestations de petites fourmis de feu	43

Synthèse

La petite fourmi de feu, *Wasmannia auropunctata*, est une petite fourmi originaire d'Amérique centrale et du Sud qui a été introduite dans sept groupes d'îles du Pacifique. Les spécialistes des espèces envahissantes la considèrent comme la fourmi présentant la plus grande menace pour la région Pacifique. Officiellement découverte à Tahiti en 2004, il semblerait qu'elle y soit arrivée depuis bien plus longtemps. Son foyer de contamination se trouve sur la commune de Mahina, dans le nord de Tahiti. Les premières initiatives de surveillance et de lutte contre cette invasion ont été mises en œuvre entre 2005 et 2009, puis abandonnées en 2010.

La petite fourmi de feu a une prédilection pour les habitats chauds, humides et ombragés des forêts pluviales. Une colonie abrite souvent plus d'une reine et en dépit de la multiplicité des nids, ils sont tous reliés les uns aux autres. Quand les nids sont perturbés, les fourmis défendent leur territoire et leurs ressources avec agressivité. Elles peuvent aussi infester les maisons en quête de nourriture et piquer les adultes et les enfants, comme les animaux domestiques. Les gens ont des réactions variées allant de démangeaisons douloureuses à des cloques importantes. Les animaux domestiques qui ont été piqués souffrent souvent de kératopathie, une opacification de la cornée qui provoque la cécité.

La petite fourmi de feu infeste les déchets verts ainsi que les encombrants déposés en bord de route pour être ramassés. Pour mettre fin au transport assisté de la fourmi, les déplacements de déchets verts et encombrants hors de la commune de Mahina ont été interdits en 2006. Cette interdiction a toutefois entravé la bonne gestion des déchets à Mahina et a eu des effets néfastes sur l'environnement dus à l'utilisation persistante d'une décharge sauvage temporairement utilisée pour stocker les déchets verts et encombrants. L'impact de la petite fourmi de feu est donc plus grave dans la commune de Mahina que dans les autres municipalités de Polynésie française.

En 2012, la commune de Mahina a pris contact avec le Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement (PROE) pour qu'il l'aide à lutter contre ce nuisible et à mieux gérer les ordures ménagères. Une aide financière a été obtenue du Fonds Pacifique en 2013 pour identifier les solutions possibles au problème de la gestion des déchets dans la commune, définir des pratiques de lutte optimales, y compris des mesures de biosécurité, renforcer les capacités des intervenants locaux et examiner les solutions législatives envisageables pour enrayer la propagation de la fourmi.

L'étude réalisée a livré plusieurs conclusions, notamment :

1. Les déchets verts de la commune de Mahina pourraient être compostés localement, dans des conditions contrôlées, pour minimiser ou éliminer tout transport accidentel de la fourmi. Le compostage des déchets verts dans des conditions contrôlées augmente les températures de compostage à plus de 60 °C pendant une période suffisamment longue pour tuer tout parasite (y compris *Wasmannia*) dans la végétation.
2. Le respect rigoureux des mesures habituelles d'assurance de la qualité sur le site de compostage, notamment l'appâtage et la surveillance des fourmis, l'enregistrement des températures des tas de compost, le respect d'une distance minimum entre les rangées de compost, l'utilisation de barrières chimiques appliquées au sol, le contrôle du ruissellement et la stérilisation périodique des engins et outils utilisés pour les opérations de compostage devraient empêcher tout transport accidentel de la fourmi dans les produits de compostage.
3. Les déchets métalliques encombrants ramassés pour être recyclés à l'étranger constituent aussi un moyen potentiel de contamination et de transport des fourmis.
4. Les encombrants ramassés ailleurs à Tahiti sont actuellement compactés, puis traités par fumigation au bromure de méthyle pour tuer toutes les espèces de parasites (y compris la petite fourmi de feu) avant leur exportation. La fumigation des encombrants ramassés à Mahina devrait également être étudiée.
5. Parallèlement, des essais contrôlés devraient être effectués pour évaluer l'efficacité de la stérilisation thermique obtenue en soumettant les containers maritimes en métal et leur contenu à une exposition solaire prolongée plutôt que de continuer à fumiger les encombrants compactés au bromure de méthyle.
6. Tout le compost produit à Tahiti est actuellement traité par fumigation au bromure de méthyle avant d'être mis en vente. Le bien-fondé de ce traitement devrait être examiné et une campagne d'information du public devrait être menée pour expliquer toute évolution des mesures de lutte contre la petite fourmi de feu et faciliter la commercialisation des produits de compostage provenant de Mahina.
7. Une évaluation des amendements à apporter à la législation pour mieux gérer les déchets verts et encombrants à Tahiti devrait également être réalisée et un financement devrait être sollicité pour décontaminer la décharge sauvage de Mahina après sa fermeture.
8. Prévenir la propagation de la petite fourmi de feu depuis Tahiti et Moorea, les deux îles actuellement infestées, aux 130 autres îles de Polynésie française est une priorité majeure.
9. Les mesures de biosécurité interîles doivent être renforcées pour autoriser l'inspection, le contrôle et le traitement rigoureux des marchandises expédiées depuis Tahiti et Moorea vers le reste du territoire. T
10. Il faut impérativement élaborer des plans de détection rapide et d'intervention d'urgence et veiller à leur application par des agents compétents et dûment formés.
11. Associer la population générale à la campagne de lutte et d'éradication de la petite fourmi de feu donnera accès à un soutien et à des ressources humaines supplémentaires pour venir à bout de ce fléau et résoudre le problème des déchets. Les efforts d'éradication doivent viser l'élimination des petites infestations (moins d'un hectare) tandis que les activités de confinement doivent cibler des zones plus vastes (plus de 5 hectares).
12. L'amélioration des mesures de biosécurité passe par le renforcement des pouvoirs et la collaboration aux trois niveaux d'intervention (l'État, le Gouvernement de la Polynésie française et les communes), notamment dans les zones de contrôle (tels que les ports d'entrée), ainsi que par des investigations conduites en collaboration avec les forces de police. Au final, l'engagement et la participation de la population décideront du succès ou de l'échec de ces mesures.

Chapitre 1 : La petite fourmi de feu en Polynésie française : Répartition, impacts et estimation de la croissance des populations

Casper Vanderwoude

Hawai'i Ant Lab, Pacific Cooperative Studies Unit
University of Hawai'i, 16 E. Lanikaula St. Hilo Hawai'i

Résumé

Ce rapport rend compte d'une étude de cadrage réalisée par une équipe du Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement (PROE) à l'occasion d'une visite à Tahiti (Polynésie française). Elle avait pour mission d'étudier une récente infestation de petites fourmis de feu (*Wasmannia auropunctata*), de formuler des recommandations pour atténuer ses impacts, d'établir des procédures de gestion des déchets pour contrer les risques d'une nouvelle propagation et de formuler des suggestions pour la planification des mesures de biosécurité.

Le rapport fournit une évaluation de la répartition spatiale de la petite fourmi de feu, retrace l'historique de son introduction et de sa propagation et fait le point sur la situation actuelle dans la commune de Mahina. Les données présentées viennent de sources diverses, mais principalement d'informations détaillées provenant du Service du développement rural et de la Direction de l'environnement, d'un rapport d'audit du programme d'intervention, rédigé par Bossin et Padovani (2010), d'observations personnelles et de connaissances acquises sur les mesures de lutte contre ce nuisible et sur l'espèce elle-même.

Tahiti a un climat quasi idéal pour l'établissement et la propagation de la petite fourmi de feu. Cette espèce constitue une grave menace pour l'économie, la santé des écosystèmes et le bien-être des populations de Tahiti. Dans leur phase envahissante, ces parasites forment de denses et massives colonies à trois niveaux qui couvrent le sol, la végétation et la cime des arbres. Les fourmis arboricoles tombent ainsi sur les gens et les animaux, piquent leurs victimes, et provoquent une cécité chez les animaux domestiques. Dans les écosystèmes naturels, elles dévorent ou chassent les espèces indigènes, vidant l'écosystème du gros de la vie animale qu'il abritait précédemment. Le mutualisme qui s'établit entre les petites fourmis de feu et les homoptères provoque des dégâts dans les cultures et mine la santé des espèces végétales des écosystèmes autochtones.

Dix des 13 communes qui constituent la subdivision administrative des Îles du Vent sont infestées à des degrés divers par ce parasite. L'enquête la plus récente, réalisée en 2010 dans l'ensemble de l'île, a permis de recenser 79 sites infestés, soit une superficie de 782,7 hectares et ce, en dépit d'un programme de lutte intégrée menée entre 2006 et 2010. Une simple régression linéaire révèle que 120 sites, soit 1 220 hectares, auront été contaminés d'ici 2013. Les communes les plus gravement touchées sont celles de Mahina et d'Arue, avec respectivement 9 % et 4 % de la superficie totale.

Mahina a une superficie de 5 160 hectares pour une population de plus de 14 000 habitants. Plus de 60 % des terres de la commune sont infestées par la petite fourmi de feu. Cependant, le risque de propagation est davantage lié au nombre de petites colonies en pleine expansion qu'à la surface brute infestée. Les populations sources qui pourraient favoriser l'extension géographique de l'insecte ne sont donc probablement pas établies sur la seule commune de Mahina, mais aussi dans celles d'Arue, Punaauia, Hitiaa, Papeete et Faaa.

De nombreuses stratégies permettraient d'atténuer l'impact de ce ravageur dans l'île de Tahiti et elles dépassent le cadre du présent rapport. Néanmoins, les meilleurs retours sur investissement proviendront de la prise en compte d'aspects prioritaires, notamment :

- prévention de la propagation aux îles voisines ;
- formation et planification des interventions d'urgence ;
- information et sensibilisation des communautés ;
- détection précoce et riposte immédiate sur les sites de grande valeur ; et,
- réduction progressive des petites populations isolées.



Introduction

Importance et impacts des espèces envahissantes

Des espèces végétales et animales exotiques sont introduites dans d'autres régions du fait de l'activité humaine. Nombre d'entre elles améliorent la qualité de vie (par exemple l'introduction d'espèces végétales ou animales à des fins agricoles). Certaines sont introduites pour leurs qualités esthétiques. En revanche, d'autres sont introduites par accident à la faveur des mouvements de marchandises. Dans la plupart des cas, les espèces nouvelles ne sont pas dommageables et n'ont pas d'effets notables.

De temps à autre, des espèces nouvellement introduites, libérées des forces qui les régulaient dans leur milieu d'origine, vont connaître une multiplication rapide, et déloger ou détruire des espèces locales qui occupent les mêmes niches écologiques. Elles peuvent alors appauvrir la diversité biologique, dégrader et détraquer les fonctions écosystémiques, provoquer des pertes économiques, endommager le patrimoine esthétique et porter atteinte à la qualité de vie des populations. Ce sont ces espèces végétales et animales indésirables que l'on déclare « envahissantes ».

Quelques espèces de fourmis sont considérées comme envahissantes. Sur les quelques 15 000 espèces connues des scientifiques (Holldobler et Wilson 1990), seules quelques-unes sont capables de voyager facilement grâce aux échanges (en s'invitant à bord d'avions et de navires marchands et autres) et, une fois établies, elles se reproduisent rapidement dans leurs lieux d'accueil où elles provoquent des effets divers. Le Pacifique est particulièrement sujet à d'éventuelles colonisations par des fourmis envahissantes (McGlynn 1999). Deux des plus néfastes sont *Solenopsis invicta*, appelée fourmi de feu, et la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*). *Solenopsis invicta* a une préférence pour les habitats extérieurs et ensoleillés, tandis que la petite fourmi de feu est une espèce de forêt ombrophile qui privilégie les habitats chauds, humides et ombragés. *Solenopsis invicta* n'a pas encore été détectée dans le Pacifique, alors que la petite fourmi de feu est présente dans plusieurs pays insulaires océaniques et connaît une expansion rapide (Wetterer et Porter 2003).

Une fourmi envahissante peut avoir un impact dramatique sur un écosystème insulaire. À titre d'exemple, quand la fourmi jaune folle (*Anoplolepis gracilipes*) a envahi l'île Christmas, elle s'est attaquée à l'unique espèce endémique de crabe de terre (*Gecarcoidea natalis*), provoquant un déclin massif des populations (O'Dowd et al. 1999). En outre, les fourmis jaunes entretiennent une relation mutualiste avec les cochenilles qui sont des insectes nuisibles. L'élimination d'un détritivore dominant (les crabes de terre) conjuguée à l'explosion des populations de cochenilles a provoqué un effondrement écologique (O'Dowd et al. 2003), lui-même causé par l'augmentation de la lumière et de la quantité de litière et de semences sur les sols forestiers et l'élimination du principal consommateur de semences. Cet enchaînement a été la cause directe d'une explosion de plantes de sous-bois et de la mort ou de la raréfaction de la canopée.

Répartition de *Wasmannia auropunctata* dans le monde

Native de l'Amérique du Sud, la petite fourmi de feu est une espèce commune dans toutes les terres basses situées à l'est des Andes. Sa répartition semble être contenue à son aire d'origine par d'autres espèces de fourmis. Toutefois, même là, elle peut devenir dominante dans des habitats perturbés (Wetterer et Porter 2003). C'est au Gabon qu'elle a été observée pour la première fois en dehors de son aire d'origine (Santschi 1914, cité dans Wetterer et Porter 2003). Depuis lors, elle a été signalée en Floride (Smith 1929), aux Galapagos (Lubin 1984), en Nouvelle-Calédonie (Fabres et Brown jnr 1978), aux Îles Salomon (Fasi et al. 2012), en Australie, à Hawaï (Conant et Hirayama 2000), en Papouasie-Nouvelle-Guinée, en Israël (Vonsohak et al. 2010), à Wallis et Futuna et à Vanuatu (Wetterer et Porter 2003). Plus récemment, elle a aussi été repérée à Guam (www2) et sur l'île de Tahiti, en Polynésie française (Théron 2005) (figure 1).

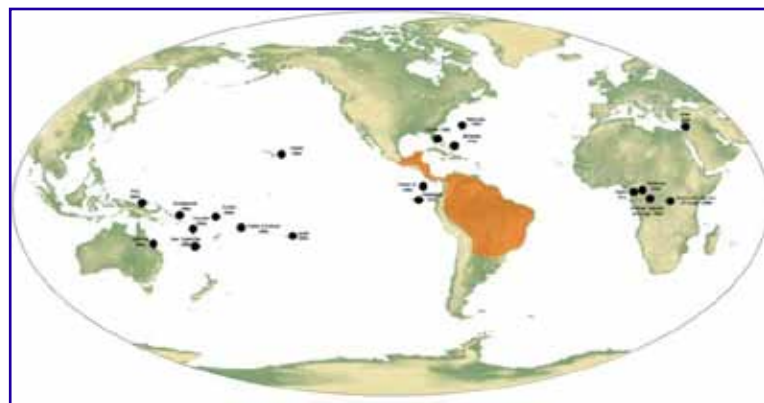


Figure 1. Répartition de *Wasmannia auropunctata* dans le monde. L'aire de répartition naturelle est figurée en orange, les cercles noirs représentant les régions où elle s'est établie.

Biologie et écologie de la petite fourmi de feu

Wasmannia auropunctata (Hymenoptera: Formicidae) appartient à la sous-famille des Myrmicinae, qui est considérée comme une sous-famille d'apparition récente présentant une écologie généraliste (Andersen 1995). Cette sous-famille est caractérisée par un post-pétiole distinct et par un gastre simple. Toutes les espèces ont un dard. Comme l'indique leur nom commun, les petites fourmis de feu ne mesurent qu'environ 1 mm de long. C'est une véritable espèce forestière (Armbrecht 2003) qui préfère les milieux chauds, humides et ombragés. Lorsqu'elles partent butiner, elles évitent le soleil et les milieux secs. Les colonies peuvent s'établir au sol, sur la végétation et dans la canopée. Les petites fourmis de feu ne bâtissent pas de nids élaborés, mais utilisent plutôt les niches disponibles, telles que la litière végétale, les roches et les pierres, les fissures et les crevasses des arbres et les cavités creusées dans la matière organique en décomposition. Les colonies se déplacent sans difficulté si l'emplacement de leur nid n'est plus adapté ou si elles trouvent un endroit plus propice.

Reproduction

Le mode de reproduction de la petite fourmi de feu présente une caractéristique inhabituelle. En règle générale, quand les reines se reproduisent, elles partagent avec leur descendance leur ADN paternel et maternel, ce qui n'est pas toujours le cas chez la petite fourmi de feu. Les femelles ne possèdent pas le matériel génétique paternel, tandis que les mâles n'héritent pas du matériel génétique maternel. On peut donc avancer que les mâles et les femelles constituent deux espèces génétiquement distinctes. En dépit d'un certain brassage génétique, la reproduction par clonage est la norme chez les populations envahissantes.

Une description plus détaillée de ce mode de reproduction très inhabituel serait hors de la portée de ce rapport, mais des informations complémentaires peuvent être trouvées dans Fournier et al 2005, Foucaud et al. 2007, et Foucaud et al. 2009.

La clonalité chez cette espèce a permis aux généticiens d'analyser les sources et les voies d'introduction probables des populations envahissantes dans le monde (Foucaud et al. 2010). Dans le Pacifique, cinq lignées clonales différentes ont été identifiées, ce qui permet de penser qu'il y a eu cinq introductions distinctes dans la région (figure 2). Les différentes populations appartenant aux mêmes lignées clonales, très probablement apparentées, ont dû emprunter les mêmes voies d'introduction. Les formes clonales présentes à Tahiti sont identiques à celles trouvées en Nouvelle-Calédonie, au Gabon et en Guadeloupe, mais nettement différentes des autres populations présentes dans le Pacifique.

Densité

Dans les pays où elle a été introduite, la petite fourmi de feu peut présenter d'incroyables densités démographiques. Dans les vergers tropicaux d'Hawaï, on observe des populations de 20 000 individus par mètre carré (Souza et al. 2008). La densité de reines est elle aussi extrêmement élevée (Ulloa-Chacon et Cherix 1990), de l'ordre de 36 à 77 par mètre carré, selon les estimations. Ces densités hors du commun sont l'un des facteurs qui constituent un obstacle majeur pour les efforts de lutte.

Caractéristiques d'invasivité

Wasmannia auropunctata partage avec d'autres espèces de fourmis envahissantes (Passera 1994) plusieurs caractéristiques qui contribuent à son potentiel d'invasivité :

- la polygynie (ou présence de plusieurs reines par colonie) ;
- la polydomie et l'unicolonialité (l'implantation de multiples nids connectés les uns aux autres) ;
- une forte agression interspécifique (défense agressive du territoire et des ressources contre les espèces concurrentes) ;
- la capacité de se réimplanter dans d'autres lieux via les activités humaines (mouvements de personnes ou de marchandises) ; et,
- la formation de relations mutualistes (protéger d'autres insectes en échange de nourriture).

Polygynie

En règle générale, une colonie de fourmis compte une seule reine dont s'occupent de multiples ouvrières. La reine est seule reproductrice et les ouvrières sont les femelles stériles de sa descendance. À différentes époques de l'année, la colonie va produire de nouvelles reines ainsi que des mâles. À des périodes déterminées, les reines et les mâles quittent le nid pour s'accoupler en vol. Une fois fécondées, les reines reviennent pour constituer de nouvelles colonies. Les ouvrières ne tolèrent pas plus d'une reine par colonie. S'il y en a deux ou plus, les ouvrières tueront les plus faibles.

En revanche, les nids de fourmis envahissantes (dont la petite fourmi de feu) peuvent abriter plusieurs reines que les ouvrières ne paraissent pas distinguer l'une de l'autre, pas plus qu'elles ne cherchent à tuer celles qui seraient de trop. Cette caractéristique donne deux avantages compétitifs aux colonies. Premièrement, une nouvelle colonie a de grandes chances de ne pas survivre pendant sa phase d'établissement. La reine nouvellement fécondée doit pondre un premier lot d'œufs et s'occuper des larves jusqu'à ce qu'elles deviennent adultes avant de pouvoir se concentrer exclusivement sur la ponte. Les nouvelles reines sont souvent victimes de prédation ou ne parviennent pas à élever assez d'ouvrières pour constituer une colonie. Pour *W. auropunctata* et nombre d'autres espèces de fourmis envahissantes, les reines récemment fécondées se contentent de réintégrer la colonie parentale ou de s'installer à faible distance avec quelques ouvrières avec lesquelles elle fondera une nouvelle colonie. Les chances d'établir une colonie sont alors multipliées. Ainsi, les reines éliminent la nécessité du vol nuptial et se contentent de s'accoupler dans le nid.

Le second avantage de la polygynie réside dans le fait que la ponte peut être assumée par plusieurs reines. S'il n'y a qu'une reine, son décès signe la fin de la colonie. Sans nouvelles ouvrières, la colonie va dépérir et disparaître. Dans les colonies comptant de multiples reines, la mort de l'une ou plusieurs d'entre elles est sans incidence durable sur la production d'œufs. Les reines survivantes se contentent d'augmenter la cadence de ponte pour compenser la baisse de l'effectif. Cette caractéristique rend la lutte contre ces parasites particulièrement difficile. De nombreuses méthodes de lutte reposent sur la destruction de la reine. Quand il y en a plusieurs, la tâche devient d'autant plus difficile.



Figure 2. Lignées clonales de *Wasmannia auropunctata* dans le monde. Les couleurs figurent les lignées communes et les voies d'introduction.

Polydomy and unicoloniality

Les colonies de fourmis, même quand elles appartiennent à la même espèce, sont hautement compétitives et déploient des efforts considérables pour défendre leur territoire et leurs ressources. Cela peut leur coûter très cher en énergie. L'importance de cette lutte pour la survie et le territoire ne doit pas être sous-estimée. Les espèces de fourmis envahissantes présentent quasiment toutes ces caractéristiques de polydomy et d'unicolonialité qui réduisent considérablement les difficultés de la survie.

Les différentes colonies de *W. auropunctata* ne sont pas en concurrence les unes avec les autres. Elles travaillent en coopération, partagent leur nourriture, leurs ouvrières, leurs géniteurs et leurs reines. Elles constituent ainsi un réseau de colonies reliées qui coopèrent pour exclure toutes les autres espèces de fourmis. La défense du territoire ne s'opère qu'à la périphérie du réseau plutôt qu'autour de chacune des colonies. On parle souvent de « supercolonie » pour décrire ce réseau de colonies connectées les unes aux autres. De ce fait, elles n'ont plus besoin de défendre leurs ressources et toute l'énergie précédemment consacrée à cette défense peut être redirigée vers l'expansion de la colonie. Ce trait comportemental de la petite fourmi de feu est la clé de son potentiel d'invasivité.

Agression interspécifique

En net contraste avec cette forte coopération intraspécifique, les petites fourmis de feu défendent la supercolonie avec agressivité. Toute fourmi d'une autre espèce qui viendrait s'y égarer se retrouve littéralement submergée par le nombre d'attaquants, et il est donc rare de trouver des colonies d'autres espèces de fourmis dans les zones infestées par *W. auropunctata*.

Capacité de dispersion

Un organisme envahissant doit avoir un véhicule pour se déplacer. La petite fourmi de feu ne se disperse pas en volant, mais il suffit d'un fragment de colonie composé de quelques ouvrières et d'une reine féconde pour que l'espèce s'établisse dans un nouveau lieu. Un fragment viable de la colonie peut tenir très confortablement dans un espace aussi petit qu'une boîte d'allumettes, d'où la facilité avec laquelle elle peut se dissimuler dans des marchandises, des bagages ou d'autres possessions. Les échanges commerciaux et autres, en progression constante et dans des volumes toujours plus importants, offrent à la petite fourmi de feu le vecteur qui lui permet de se transporter d'un lieu à l'autre sans grand effort. Cette caractéristique lui permet de se déplacer sur de grandes ou de petites distances au moyen d'articles tels que les plantes en pot, les produits et autres articles à risque.

Mutualisme

L'autre caractéristique essentielle pour la survie des fourmis envahissantes est leur capacité à capter des sources d'énergie à leur profit. À cette fin, leur mode d'action privilégié consiste à former des relations mutualistes avec des homoptères (cochenilles, poux et autres ennemis des cultures) (Way 1962 ; Helms et Vinson 2002). Les petites fourmis de feu « élèvent » des insectes, les protègent de leurs prédateurs naturels et se nourrissent de leur miellat, l'exsudat sucré qu'ils produisent. De toutes les espèces de fourmis envahissantes, *W. auropunctata* semble être l'une des plus compétentes pour nouer et exploiter des relations mutualistes.

Comme dans l'agriculture humaine, cet « élevage » d'homoptères fournit à la colonie une source d'énergie supplémentaire qui n'était pas disponible dans le milieu naturel. Ce complément énergétique facilite la croissance et la propagation des populations. De leur côté, les populations d'homoptères peuvent croître parce que les fourmis les protègent de leurs prédateurs, ce qui génère encore plus de ressources. Ces relations mutualistes sont l'une des raisons qui expliquent leur capacité à former des populations bien plus nombreuses que les fourmis qu'ils véhiculent. En l'absence de ce complément de ressources, les densités de population seraient très inférieures.

Impacts de la petite fourmi de feu

En Océanie, les populations, l'agriculture et l'environnement sont étroitement enchevêtrés. Les habitations et les structures urbaines sont proches du milieu naturel et des zones agricoles, notamment dans les régions où subsiste une agriculture vivrière. Or, la petite fourmi de feu porte gravement préjudice à chacun de ces secteurs.

Ce sont des nuisibles particulièrement gênantes dans les habitations et les structures urbaines (Fernald 1947, Fabres et Brown jnr 1978, Delabie 1995) d'où elles sont très difficiles à déloger. Elles infestent les maisons en quête de nourriture et piquent les adultes et les enfants, comme les animaux domestiques. Les gens ont des réactions diverses à la piqûre, allant de démangeaisons douloureuses à de larges cloques.

Autour des habitations, elles vont nicher dans la végétation et au sol. Toutefois, elles peuvent facilement être décrochées de leurs nids et tomber sur les personnes les animaux domestiques qui ne soupçonnent pas leur présence. Quand elles se retrouvent piégées dans des vêtements ou dans la fourrure des animaux, elles paniquent et émettent des phéromones d'alarme qui poussent toutes les fourmis à piquer en chœur.

Dans les zones infestées par *W. auropunctata*, les animaux domestiques présentent souvent une opacification de la cornée, appelée kératopathie tropicale ou kératopathie de Floride, qui serait due à l'introduction et à la croissance de mycobactéries qui endommagent la cornée (Gelatt 1999). Nombre d'observations empiriques laissent à penser que *W. auropunctata* était responsable de cette maladie, ce qui a récemment été confirmé par une étude épidémiologique réalisée à Tahiti (Théron 2005).

Dans le milieu naturel, la petite fourmi de feu va évincer les autres espèces de fourmis et se nourrir d'insectes et de vertébrés. On constate fréquemment que les animaux vivant dans les mêmes habitats évacuent tout simplement les zones infestées pour éviter d'être constamment piqués et de voir leurs proies se raréfier.

Bien qu'il existe peu d'études sur l'impact écologique global de l'espèce, de nombreux rapports décrivent les effets néfastes de *W. auropunctata* sur différentes espèces ou groupes d'espèces (Clark et al. 1982, Lubin 1984, Jourdan 1997, Wetterer et al. 1999, Armbrégh 2003, Le Breton et al. 2003, Walker 2006, Ndoutoume-Ndong et Mikissa 2007, Beavan et al. 2008, Vonshak et al. 2010).

L'impact de cette fourmi sur les systèmes agricoles est double. En premier lieu, les relations de mutualité entre les homoptères et les fourmis favorisent des explosions d'adventices (Spencer 1941, Delabie 1988, 1990, Delabie et Cazorla 1991, de Souza et al. 1998, Souza et al. 2008, Fasi et al. 2012), ce qui a des conséquences dramatiques sur la santé et la productivité des végétaux. Deuxièmement, les travaux agricoles et les récoltes sont bien plus difficiles si la petite fourmi de feu est présente. Les travailleurs agricoles sont constamment piqués et ne veulent plus travailler là où elle sévit (Fabres et Brown jnr 1978).

La petite fourmi de feu en Polynésie française

Historique et détection

Cette fourmi envahissante a été détectée pour la première fois dans la commune de Mahina, en juillet 2014. D'après l'entomologiste du Ministère de l'agriculture, la première infestation était bien établie et son arrivée aurait pu remonter à une bonne dizaine d'années avant sa découverte (Putoa, comm. pers. février 2013). Comme c'est souvent le cas avec l'apparition de nouvelles espèces, leur origine et leur mode d'introduction sont incertains. Toutefois, les comparaisons génétiques entre différentes infestations de *W. auropunctata* de par le monde laissent à penser que la population source se situait au Gabon, en Nouvelle-Calédonie ou en Guadeloupe (Foucaud et al. 2010).

Riposte initiale (2004-2005)

Quand la petite fourmi de feu a été détectée, le Ministère de l'agriculture, par l'intermédiaire de son Service du développement rural (SDR), a alloué 150 000 dollars É.-U. à la délimitation des zones infestées et à leur éradication. L'étude de délimitation a identifié trois communes infestées (tableau 1). En juillet et en octobre 2005, des traitements à l'Amdro® ont été réalisés ; l'Amdro® est un appât à fourmis ayant l'hydraméthylon (0,739 %) pour principe actif. En 2006, la responsabilité première de la lutte a été transférée à la Direction de l'environnement (DIREN), qui relève du Ministère de l'environnement, tandis que le Ministère de l'agriculture restait compétent au regard de l'inspection phytosanitaire des marchandises transportées entre les différentes îles de Polynésie française. C'est grâce à ces inspections régulières que *W. auropunctata* a été repérée sur un petit voilier Hobie-Cat transporté de Mahina à Raiatea, à quelque 200 km à l'ouest de Tahiti. Les fourmis ont été immédiatement traitées et détruites.

Interventions récentes (2006-2013)

En 2006, la compétence en matière de lutte contre *W. auropunctata* a donc été dévolue au Ministère de l'environnement. À cette fin,

un financement de 112 500 dollars É.-U. a été dégagé en 2006, de 650 000 dollars É.-U. en 2007 et de 1 250 000 dollars É.-U. en 2008. L'auteur ne dispose d'aucune information sur l'ampleur du financement alloué à ce programme pour la période 2009-2012.

De 2004 à 2010, les enquêtes se sont intensifiées. En dépit du programme de traitement mis en œuvre, le nombre de sites touchés détectés durant les enquêtes a grimpé à 79, pour une surface infestée qui est passée de 9 hectares à plus de 780 hectares, d'où une sensibilisation croissante de la population.

Interventions actuelles

Si ce n'est le traitement d'une petite infestation en cours à Moorea, il n'y a actuellement aucune activité systématique de surveillance ou de traitement. Les interventions se limitent à répondre aux demandes du public.

Méthodes et équipement

Vue d'ensemble du projet – Étude de délimitation à Mahina

La principale composante du projet présentée dans ce rapport est l'étude de délimitation qui a été réalisée dans la commune de Mahina, sur l'île de Tahiti. La commune compte plus de 14 000 habitants (www1), environ 3 500 logements et couvre une superficie de 5 160 hectares. Selon nos estimations, une étude de délimitation restreinte aux seules zones urbanisées aurait nécessité un effectif de terrain de quelque 500 personnes-jours, plus environ 300 personnes-jours pour les analyses de laboratoire et la saisie de données, ce qui allait bien au-delà de la portée de ce projet.

Le Ministère de l'environnement et le Ministère de l'agriculture avaient toutefois réalisé de vastes enquêtes de délimitation sur toute l'île de Tahiti entre 2004 et 2010. Pour l'essentiel, les données avaient été collectées de manière systématique, et accompagnées d'indications textuelles et graphiques. Ces données ont été mises à la disposition de l'auteur, et sont résumées et analysées dans cette section du rapport. D'autres données provenant d'une étude de 2010 sur la lutte contre *W. auropunctata* à Tahiti (Bossin et Padovani 2010) ont également été utilisées.

Pendant l'étude de cadrage réalisée du 11 au 15 février 2013, trois sites existants ou prévus d'entreposage de déchets verts ont été visités dans la commune de Mahina. Des recherches principalement visuelles ont été conduites pour établir la présence ou l'absence de *W. auropunctata*.

Tahiti et Moorea

La subdivision administrative des Îles du Vent (Tahiti et Moorea) compte 13 communes qui pourraient s'apparenter, au plan politique et administratif, aux comtés des États-Unis d'Amérique et d'Australie. La plupart des données disponibles auprès des ministères de la Polynésie française étaient regroupées par commune, et nous avons procédé de même avec les autres données utilisées pour rédiger ce rapport. En 2012, la petite fourmi de feu avait été repérée dans dix de ces communes (figure 3).

Activités de surveillance

Le Ministère de l'agriculture (2004-2006), puis le Ministère de l'environnement (2006-2012) ont conservé des données sur les sites infestés, leur emplacement et leur nombre. Ces données provenaient d'enquêtes systématiques et de réponses aux demandes d'aide ponctuelles de la population. L'effort de recherche a été variable dans le temps, ce qui n'est pas sans incidence sur les ensembles de données (Bossin et Padovani 2010) qui affichent des écarts mineurs. Ils présentent néanmoins un tableau global d'infestation croissante, tant en nombre de sites qu'en surface infestée. Durant la première phase d'intervention en 2004, *W. auropunctata* avait été détectée dans les communes de Mahina, Punaauia et Hitiaa O Te Ra. Neuf sites infestés avaient été répertoriés, soit 178,4 hectares au total (tableau 1)

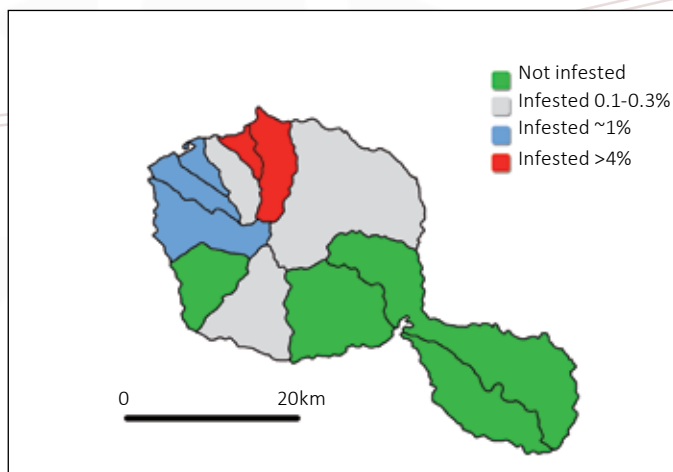


Figure 3. Carte de Tahiti illustrant les communes où *W. auropunctata* a été observée.

Tableau 1. Sites infestés par la petite fourmi de feu durant l'étude de délimitation conduite à Tahiti par le Ministère de l'agriculture en 2004-2005.

Commune	Nombre de sites infestés	Superficie totale infestée (hectares)
Mahina	5	146.0
Punaauia	3	22.3
Hitiaa O Te Ra	1	10.1
Total	9	178.4

À compter de 2006, le Ministère de l'environnement a assumé la direction de la lutte contre la petite fourmi de feu. Les données fournies par ce ministère ont été regroupées par année civile. Entre 2004 et 2010, *W. auropunctata* s'est régulièrement propagée depuis un site unique de 9 hectares à 79 sites, soit une superficie infestée totale de 783 hectares (tableau 2). Notons cependant que ces données ne correspondent pas à la zone effectivement touchée dans la mesure où elles sont influencées par l'effort de recherche, son intensité et la probabilité d'une détection. Elles sont donc probablement sous-estimées, et donnent ainsi une idée inexacte du taux de propagation. Les études systématiques ont été interrompues en 2010, et les seules données disponibles par la suite ont été collectées dans le cadre d'interventions en réponse aux demandes de la population. À la fin de 2012, dix communes étaient touchées à des degrés divers (tableau 3). La proportion de terres infestées par commune est illustrée à la figure 4.

Tableau 2. Nombre de sites et superficie totale infestés par *W. auropunctata* à Tahiti entre 2004 et 2010

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nombre de sites	1	18	23	33	44	76	79
Superficie infestée (ha)	9.1	254.0	267.7	495.6	518.1	778.7	782.7

Traitements

Le traitement des zones infestées a commencé peu de temps après la découverte de la petite fourmi de feu et reposait principalement sur des applications d'Amdro®, un appât à fourmis dont le principe actif est l'hydaméthylon à 0,739 % (Boss-in et Padovani 2010). Les données de traitement pour 2005 ont été fournies par le Ministère de l'agriculture, et celles pour la période 2007-2009 par le Ministère de l'environnement. Néanmoins, toutes les données n'étaient pas disponibles au moment où ce rapport a été établi. Les zones ayant reçu un traitement annuel par commune sont indiquées au tableau 4.

Tableau 3. Superficie et nombre de sites infestés par la petite fourmi de feu dans les Îles du Vent, par commune

Commune	Superficie infestée (ha)	Nombre de sites
Mahina	481.9	21
Arue	86.8	9
Punaauia	65.1	14
Faaa	41.3	8
Hitiaa O Te Ra	37.1	13
Papara	23.6	2
Papeete	17.7	11
Pirae	4.0	6
Moorea	0.6	1
Taiarapu Ouest	0.5	1
Paea	0	0
Taiarapu Est	0	0
Teva I Uta	0	0
Total	758.0	86

Tableau 4. Superficies (ha) traitées contre la petite fourmi de feu par commune durant la période 2005-2009, à Tahiti.

Commune	7/2005	10/2005	2007	2008	2009
Mahina	146.0	133.4	322.8	551.7	686.6
Arue			42.5	22.8	125.5
Punaauia	22.3	18.1	48.2	68.6	48.1
Faaa			3.2	4.2	39.5
Hitiaa O Te Ra	10.1	10.1	13.3	17.8	21.2
Papara					22.0
Papeete			8.7	20.8	12.2
Pirae			2.9	2.0	4.7
Moorea					
Taiarapu Ouest					
Paea					
Taiarapu Est					
Teva I Uta					
Total (ha)	178.4	161.6	441.9	687.2	961.8

Commune de Mahina

La commune de Mahina est la plus gravement touchée de toutes celles de Tahiti, avec plus de 60 % des terres infestées, pour l'essentiel dans la zone au sud de la route principale reliant les différentes communes (figure 5). Il est prévu d'aménager dans cette commune (qui abrite déjà une décharge de déchets verts et d'encombrant - figures 6a et 6 b) un site de traitement des déchets verts et un site de transfert des déchets municipaux ; ces trois sites ont été visités le 11 février 2013.

La décharge actuelle

La décharge de déchets verts couvre actuellement une surface d'environ 2 hectares, situés juste au sud de la plage d'Onohu. Les déchets sont principalement composés de matières végétales mortes, et l'on voit ici et là des repousses de bananiers et de cocotiers qui émergent spontanément des tas (figure 7). Les agents du Ministère de l'environnement ont régulièrement inspecté ce site, sans y repérer d'infestations. Un dépistage visuel effectué le 11 février n'a pas permis d'observer la petite fourmi de feu. Les autres espèces de four-

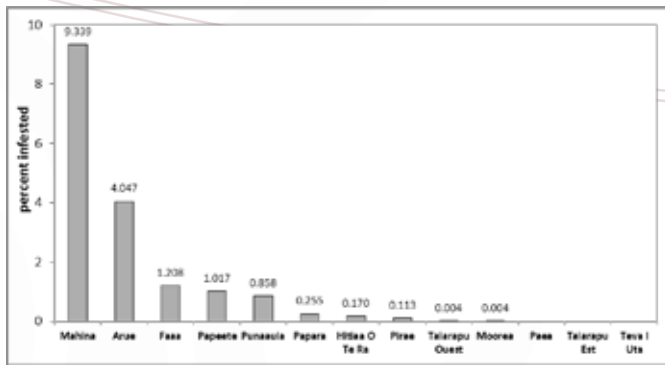


Figure 4. Pourcentage de terres infestées par la petite fourmi de feu dans les communes de la subdivision administrative des Îles du Vent

mis étaient rares et vivaient pour la plupart sur ou à côté des plantes poussant à proximité des tas.

Projet de station de traitement des déchets verts

Ce site se trouve à environ 1 km au sud de la décharge actuelle. *W. auropunctata* était présente en abondance sur la route qui y conduit et l'on peut supposer qu'elle a aussi envahi la forêt alentour.

Projet de station de transfert des déchets à Mahina

Un terrassement a été aménagé à côté des installations de gestion des déchets de Mahina. L'objectif est d'établir une première zone de tri et de transfert des déchets ménagers et des matières recyclables. *W. auropunctata* n'a pas été observée sur les pourtours du site. En revanche, elle avait été détectée juste à l'est de cet emplacement lors de précédentes enquêtes réalisées par le Ministère de l'agriculture.

Estimation de la croissance future de l'infestation

Plusieurs méthodes, linéaires et non linéaires, peuvent être appliquées pour estimer la croissance future. Les données de croissance disponibles ne fournissent pas une estimation fiable de la croissance actuelle des populations, car elles sont influencées par la variation de l'effort d'enquête entre 2004 et 2010 (Bossin et Pa-dovani 2010). Dans l'hypothèse d'une croissance linéaire, une régression simple révèle qu'il y aura d'ici 2013 environ 120 sites infestés ($R^2 = 0,9507$), soit une superficie totale de 1220 hectares ($R^2 = 0,9531$).

Discussion

Répartition des infestations sur l'île de Tahiti

Dix des 13 communes de Tahiti sont infestées par *W. auropunctata* à différents degrés allant d'un site unique de 0,5 hectare à Tairapu Ouest, à quelque 482 hectares répartis sur 21 sites à Mahina. Pour la plupart, les sites touchés sont situés à proximité d'habitations. Avec le temps et en l'absence de mesures de lutte et de confinement, le degré d'infestation augmentera régulièrement.

Le taux de croissance futur sera fonction des facteurs suivants :

- le taux de propagation naturelle à partir de chaque foyer ;
- le nombre de vagues de dispersion depuis chaque site ; et,
- l'ampleur et l'efficacité de l'effort de confinement.

Dans un site infesté, la croissance s'effectue par propagation naturelle et, même en l'absence d'estimations, ce type de dispersion se mesure en nombre de mètres par an, avec un maximum de 100 mètres. À mesure que les colonies produisent davantage d'ouvrières et de reines, elles occupent progressivement des territoires de plus en plus importants. Des facteurs géographiques limitent sa progression naturelle. Dans les zones arides, *W. auropunctata* a par exemple du mal à traverser de grandes surfaces engazonnées ou goudronnées.

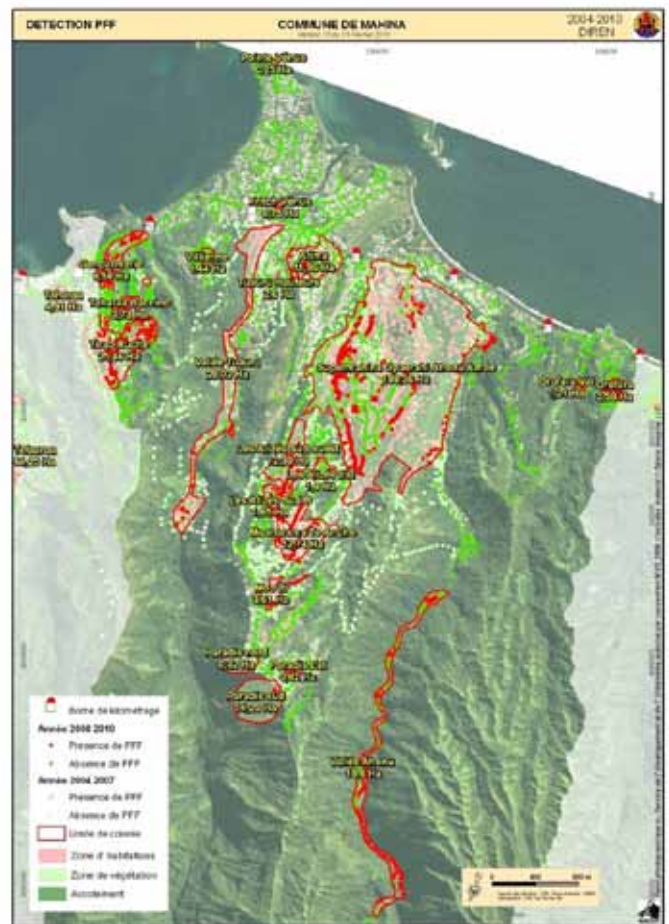


Figure 5. Carte de la commune de Mahina illustrant l'effort d'enquête et les résultats. Détection de *W. auropunctata* : Points rouges : présente en 2010 ; points vert vif : absente en 2010 ; points roses : présente en 2004-2007 ; points jaune pâle : absente en 2004-2007

Carte fournie par le Ministère de l'environnement



Figure 6a. La décharge de déchets verts dans la commune de Mahina. © David Haynes/PROE



Figure 6 b. Site du projet de station de traitement des déchets verts à Mahina. © CasVanderworude/PROE



Figure 7. Sites d'entreposage de déchets verts visités à Mahina : Cercle rouge : décharge actuelle de déchets verts et d'encombrants ; cercle jaune : site du projet de station de traitement des déchets verts ; cercle rose : projet de station de transfert. Détection de *W. auropunctata* : Points rouges : présente en 2010 ; points vert vif : absente en 2010 ; points roses : présente en 2004-2007 ; points vert pâle : absente en 2004-2007.

Carte fournie par le Ministère de l'environnement

Tahiti a généralement une pluviométrie annuelle de 1 750 mm, avec une saison hivernale et sèche clairement marquée, et un été humide. La propagation naturelle de ce parasite ralentira entre avril et octobre, époque à laquelle il pleut moins. Néanmoins, étant donné le climat régnant et l'abondance d'habitats et de ressources à sa disposition, il y a tout lieu de s'attendre à une rapide propagation naturelle de la petite fourmi de feu.

La dispersion d'un site à l'autre ne peut intervenir qu'avec l'assistance de l'homme. La petite fourmi de feu est connue pour se déplacer dans les plantes en pot, le matériel végétal servant aux aménagements paysagers, les produits ou encore les véhicules. À Hawaii par exemple, la plupart des infestations nouvelles sont dues à l'achat ou au déplacement de plantes en pot. Le premier facteur déterminant pour le taux de croissance est le nombre de foyers nouveaux et l'ampleur des activités de lutte et de confinement qui y sont engagés (Moody et Mack 1988).

Étant donné qu'il n'y a actuellement ni sensibilisation du public, ni action systématique pour enrayer les infestations, le nombre de sites touchés devrait s'accroître rapidement.

Les activités de confinement reposent essentiellement sur l'emploi d'appâts (une matrice alimentaire contenant de petites quantités du pesticide requis) et l'application de pesticides rémanents à large spectre. Les appâts sont considérés comme le moyen de lutte le plus efficace, tandis que les applications de pesticides tiennent lieu de barrière de protection autour des logements et autres structures. Les appâts vendus pour venir à bout des fourmis rouges importées sont plutôt efficaces contre *W. auropunctata*, mais trois facteurs peuvent réduire leur action. Tout d'abord, ils ne sont pas tous appétents pour la petite fourmi de feu. Il semblerait même que certains principes actifs efficaces contre la fourmi rouge importée agissent comme des répulsifs sur *W. auropunctata*. Deuxièmement, Tahiti est fréquemment arrosée du fait de son climat tropical. Une fois mouillés, les appâts perdent de leur efficacité. Dans l'idéal, il faudrait au moins 24 heures sans pluie après le traitement pour qu'un bon appât fasse effet. Enfin, les petites fourmis de feu nichent au sol ainsi que dans les arbres et comme il est quasiment impossible d'appliquer des appâts granulés sur la végétation, une forte proportion des colonies n'est pas affectée par le traitement.

La commune de Mahina est sans conteste la plus touchée, avec quelque 21 sites infestés, soit une superficie de 482 hectares ou plus

de 9 % des terres municipales. Toutefois, une large section de la commune n'est quasiment pas infestée, la zone urbanisée au nord de la principale route périphérique ne comptant qu'un seul site colonisé. Si un effort est engagé dès à présent pour prévenir la propagation de la petite fourmi de feu vers d'autres quartiers, on peut espérer qu'ils restent globalement préservés pendant quelque temps.

Solutions envisageables en matière de lutte et de confinement

Les méthodes de lutte et de confinement sont examinées de manière détaillée dans les rapports suivants. Plusieurs stratégies permettraient toutefois de minimiser l'impact de *W. auropunctata* en Polynésie française. Les aspects suivants devraient être examinés pour élaborer une stratégie d'intervention globale.

Prévenir la propagation de *W. auropunctata* aux îles voisines

La barrière océanique entre Tahiti et les autres îles du territoire est un frein majeur à l'extension de l'espèce. Le Ministère de l'agriculture a adopté une stratégie globale pour la biosécurité du territoire et les ressources affectées à sa mise en œuvre seront d'une extrême utilité pour le confinement de l'ensemble des menaces pesant sur la biosécurité, dont la petite fourmi de feu. Tout nouvel investissement dans ces activités ne manquera pas de produire des résultats bénéfiques. À titre d'exemple, les inspecteurs ont détecté des spécimens du parasite sur un petit voilier expédié par bateau de Mahina vers l'île de Raiatea en 2006. Ils ont immédiatement traité le voilier et ont ainsi empêché l'infestation quasi certaine de Raiatea.

Planification des interventions

Aspects essentiels de toute stratégie de biosécurité, la planification de la riposte et la formation des agents aux techniques d'intervention permettent de se préparer à agir en cas d'événement menaçant la biosécurité. Un dispositif d'intervention d'urgence contre les invasions de fourmis suppose aussi d'avoir l'autorité légale, les crédits et les ressources humaines nécessaires pour agir et de pouvoir compter sur un organisme, des procédures opérationnelles types de détection et d'intervention, des compétences diagnostiques et sur l'accès aux produits phytosanitaires.

Information et sensibilisation des populations

Des citoyens mieux informés des moyens d'exclusion de la petite fourmi de feu contribueront certainement à réduire le nombre des infestations. En outre, informer les populations des méthodes de lutte efficaces permet d'obtenir de meilleurs résultats individuels, tout en réduisant l'emploi de pesticides. Nombre des pesticides en vente libre à Tahiti ont des effets rémanents et peuvent donc polluer les fragiles écosystèmes récifaux qui ont fait la réputation de l'île. Une action d'information et de sensibilisation des populations sera d'autant plus efficace qu'elle sera conduite par des spécialistes de l'information.

Sites présentant une grande valeur écologique, économique ou culturelle

Les impacts sont plus graves encore lorsque les infestations touchent des sites ayant une valeur écologique, économique et sociale. À titre d'exemple, les plages fréquentées par les touristes, les écosystèmes naturels intacts et des entreprises telles que les pépinières risquent d'être plus durement frappés. Un programme de détection précoce et d'intervention rapide serait alors des plus utiles. Une détection précoce est bien plus économique, car la taille de la zone infestée détermine le coût de la lutte et, surtout, la probabilité de son efficacité. Investir dans le dépistage et l'intervention rapides dans ces lieux s'avérera extrêmement rentable en aval.

Foyers nouveaux et petites infestations

Les petites infestations en phase d'établissement ont une impor-

tance majeure pour le taux de croissance des espèces envahissantes (Moody et Woods 1988). Comme elles sont plus faciles à maîtriser, on a de bonnes chances de les éradiquer une fois pour toutes quand elles ne sont pas étendues. À titre d'exemple, une petite infestation de *W. auropunctata* a récemment été éradiquée à Maui (Vanderwoude et al. 2010) à un coût minime. C'est en s'attachant à supprimer les petites infestations isolées que l'on parviendra à ralentir le plus efficacement la propagation de ce parasite.

Bibliographie

Andersen, A. N. 1995. A classification of Australian ant communities, based on functional groups which parallel plant life-forms in relation to stress and disturbance. *Journal of Biogeography* 22: 15-29.

Armbrecht, I. 2003. The little fire ant *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae) as a diversity indicator of ants in tropical dry forest fragments of Colombia. *Environmental Entomology* 32: 542-547.

Beavan, A., J. McWilliam, E. van Strydonck, N. Rumbold, and J. Beynon. 2008. Impact of the invasive little red fire ant *Wasmannia auropunctata* on the Herpetofauna of the West African rainforest., James Rennie Bequest; University of Edinburgh.

Bossin, H. and E. Padovani. 2010. Audit des actions menées depuis 2006 en matière de lutte contre la Petite Fourmi de Feu *Wasmannia auropunctata* sur l'île de Tahiti. Institut Lois Malarde.

Clark, D. B., C. Guayasamin, O. Pazamino, C. Donoso, and Y. Paez de Villacis. 1982. The tramp ant *Wasmannia auropunctata*: Autoecology and effect on ant diversity and distribution on Santa Cruz Island, Galapagos. *Biotropica* 14: 196-207.

Conant, P. and C. Hirayama. 2000. *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae): established on the Island of Hawaii. *Bishop Museum Occasional Papers* 64:21-22.

de Souza, A. L. B., J. H. C. Delabie, and H. G. Fowler. 1998. *Wasmannia* spp. (Hym. Formicidae) and insect damages to cocoa in Brazilian farms. *Journal of Applied Entomology* 122: 339-341.

Delabie, J. H. C. 1988. Occurrence of *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae) in cacao plantations in Bahia, Brazil.

Delabie, J. H. C. 1990. The ant problems of cocoa farms in Brazil. Pages 556-569 in R. K. Vander Meer, K. Jaffe, and A. Cedenio, editors. *Applied myrmecology: A world perspective*. Westview Press.

Delabie, J. H. C. 1995. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. *Florida Entomologist* 78:264-270.

Delabie, J. H. C. and I. M. Cazorla. 1991. Damages caused by *Planococcus citri* Risso (Homoptera pseudococcidae) to the production of cocoa tree. *Agrotropica* 3:53-57.

Fabres, G. and W. Brown jnr. 1978. The recent introduction of the pest ant *Wasmannia auropunctata* into New Caledonia. *Journal of the Australian Entomological Society* 17:139-142.

Fasi, J., G. Brodie, and C. Vanderwoude. 2012. Increases in crop pests caused by *Wasmannia auropunctata* in Solomon Islands subsistence gardens. page 11 JEN.

Fernald, H. T. 1947. The Little Fire Ant as a house pest. *Journal of Economic Entomology* 40.

Foucaud, J., D. Fournier, J. Orivel, J. H. C. Delabie, A. Loiseau, J. Le Breton, G. J. Kergoat, and A. Estoup. 2007. Sex and Clonality in the Little Fire Ant. *Molecular Biology and Evolution* 24: 2465-2473.

Foucaud, J., J. Orivel, D. Fournier, J. Delabie, A. Loiseau, J. L. Breton, P. Cerdans, and A. Estoup. 2009. Reproductive system, social organization, human disturbance and ecological dominance in native populations of the little fire ant, *Wasmannia auropunctata*. *Molecular Ecology* 18:5059- 5073.

Foucaud, J., J. Orivel, A. Loiseau, J. H. C. Delabie, H. Jourdan, D. Konghouleux, M. Vonshak, M. Tindo, J. Mercier, D. Fresneau, J. Mikissa, T. McGlynn, A. S. Mikheyev, J. Oettler, and A. Estoup. 2010. Worldwide invasion by the little fire ant: routes of introduction and eco-evolutionary pathways. *Evolutionary Applications*. 1-13.

- Fournier, D., A. Estoup, J. Orivel, J. Foucaud, H. Jourdan, J. Le Breton, and L. Keller. 2005. Clonal reproduction by males and females in the little fire ant. *Nature* 435:1230-1234.
- Helms, K. R. and B. Vinson. 2002. Widespread association of the invasive ant *Solenopsis invicta* with an invasive mealybug. *Ecology* 83:2425-2438.
- Holldobler, B. and E. O. Wilson. 1990. *The Ants*. Springer-Verlag, USA.
- Jourdan, H. 1997. Threats on Pacific islands: the spread of the tramp ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Pacific Conservation Biology* 3:61-64.
- Le Breton, J., J. Chazeau, and H. Jourdan. 2003. Immediate impacts of invasion by *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) on native litter ant fauna in a New Caledonian rainforest. *Austral Ecology* 28:204-209.
- Lubin, Y. D. 1984. Changes in the native fauna of the Galapagos Islands following invasion by the little red fire ant, *Wasmannia auropunctata*. *Biological Journal of the Linnean Society* 21:229-242.
- McGlynn, T. P. 1999. The worldwide transfer of ants: geographical distribution and ecological invasions. *Journal of Biogeography* 26.
- Ndoutoume-Ndong, A. and B. Mikissa. 2007. Influence de la présence de la fourmi *Wasmannia auropunctata* (Roger 1863) (Hymenoptera : Formicidae) sur les autres espèces de fourmis dans la réserve de la Lopé (centre du Gabon). *Ann. soc. entomol. Fr* 43:155-158.
- O'Dowd, D. J., P. T. Green, and P. S. Lake. 1999. Biological invasion and rapid ecosystem degradation on Christmas Island, Indian Ocean. Page 96 in *ESA99 - Ecological Connections*. Ecological Society of Australia, Inc., Freemantle, Western Australia.
- O'Dowd, D. J., P. T. Green, and P. S. Lake. 2003. Invasional "meltdown" on an oceanic island. *Ecology Letters* 6:812-817.
- Passera, L. 1994. Characteristics of tramp ants. Pages 22-43 in D. F. Williams, editor. *Exotic Ants: Biology, Impact and Control of Introduced Species*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Smith, M. R. 1929. Two introduced ants not previously known to occur in the United States. *Journal of Economic Entomology* 22:241-243.
- Souza, E., P. A. Follett, D. K. Price, and E. A. Stacy. 2008. Field suppression of the invasive ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) in a tropical fruit orchard in Hawaii. *Journal of Economic Entomology* 101:1068-1074.
- Spencer, H. 1941. The small fire ant *Wasmannia* in citrus groves - a preliminary report. *Florida Entomologist* 24:6-14.
- Theron, L. 2005. Hypothèse d'une kératopathie liée à *Wasmannia auropunctata*, le modèle polynésien. masters. University de Liege.
- Ulloa-Chacon, P. and D. Cherix. 1990. The Little Fire Ant *Wasmannia auropunctata* (R.) (Hymenoptera: Formicidae). Pages 281-289 in R. K. Vandermeer, K. Jaffe, and A. Cedenio, editors. *Applied Myrmecology A World Perspective*. Westview Press.
- Vanderwoude, C., K. Onuma, and N. Reimer. 2010. Eradicating *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) from Maui, Hawaii: The Use of Combination Treatments to Control an Arboreal Invasive Ant. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 42:23-31.
- Vonshak, M., T. Dayan, A. Ionescu-Hirsh, A. Freidberg, and A. Hefetz. 2010. The little fire ant *Wasmannia auropunctata*: a new invasive species in the Middle East and its impact on the local arthropod fauna. *Biological Invasions* 12:1825- 1837.
- Walker, K. L. 2006. Impact of the Little Fire Ant, *Wasmannia auropunctata*, on native forest ants in Gabon. *Biotropica* 38:666-673.
- Way, M. J. 1962. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. *Annual Review of Entomology* 8:307-344.
- Wetterer, J. K. and S. D. Porter. 2003. The Little Fire Ant, *Wasmannia auropunctata*: distribution, impact and control. *Sociobiology* 41:1-41.
- Wetterer, J. K., P. D. Walsh, and L. J. T. White. 1999. *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae), a destructive tramp ant, in wildlife refuges of Gabon. *African Entomology* 7:1-3.

Chapitre 2 : Stratégies de gestion intégrée des déchets visant à minimiser le risque de transport de la petite fourmi de feu à Tahiti (Polynésie française)

David Haynes et Esther Richards, Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement (PROE), PO Box 240, Apia (Samoa) et Bran Quinquis, adjoint au maire de la commune de Mahina, Tahiti (Polynésie française)

Synthèse

La fourmi électrique ou petite fourmi de feu, *Wasmannia auropunctata*, est une petite fourmi originaire d'Amérique centrale et du Sud qui a été introduite dans sept groupes d'îles du Pacifique. Elle est considérée comme l'espèce de fourmi représentant la plus grande menace pour la région Pacifique. Officiellement découverte à Tahiti en 2004, il semblerait qu'elle y soit arrivée depuis bien plus longtemps. Son foyer de contamination se trouve sur la commune de Mahina. Les premières initiatives de lutte contre cette invasion ont été mises en œuvre entre 2005 et 2009, puis abandonnées en 2010.

La petite fourmi de feu infeste les déchets verts ainsi que les encombrants déposés en bord de route en vue de leur ramassage. Pour mettre fin au transport assisté de la petite fourmi de feu, la circulation des déchets verts et encombrants en dehors de la commune de Mahina a été interdite en 2006. Mais cette interdiction a entravé la bonne gestion des déchets dans la commune de Mahina et s'est traduite par des impacts environnementaux négatifs, dus à l'utilisation continue d'une décharge temporaire sauvage pour l'élimination des déchets verts et encombrants.

Les déchets verts de la commune de Mahina pourraient être compostés dans des conditions contrôlées sur un site local pour minimiser ou éliminer tout transport accidentel de la fourmi. Le compostage des déchets verts dans des conditions contrôlées augmente les températures de compostage à plus de 60 °C pendant une période suffisamment longue pour tuer tout parasite (y compris *Wasmannia*) dans la végétation. Le respect rigoureux des mesures d'assurance de la qualité sur le site de compostage, notamment l'appâtage et la surveillance des fourmis, l'enregistrement des températures des tas de compost, le respect d'une distance minimum entre les rangées de compost, l'utilisation de barrières chimiques de lutte contre les fourmis, le contrôle du ruissellement et la stérilisation périodique des engins et outils utilisés pour les opérations de compostage devraient veiller à ce que la fourmi ne soit pas accidentellement transportée dans les produits de compostage.

Les déchets métalliques encombrants ramassés pour être recyclés à l'étranger représentent aussi une source potentielle de contamination et de transport des fourmis. Les encombrants ramassés ailleurs à Tahiti sont actuellement compactés puis traités par fumigation au bromure de méthyle pour tuer toutes les espèces de parasites (y compris la petite fourmi de feu) avant leur exportation. La fumigation des encombrants ramassés à Mahina devrait également être étudiée. Parallèlement, des essais contrôlés devraient être effectués pour évaluer l'efficacité de la stérilisation thermique obtenue en soumettant les containers d'expédition en métal et leur contenu à une exposition solaire prolongée plutôt que de continuer d'utiliser la fumigation au bromure de méthyle des encombrants compactés.

Tout le compost produit à Tahiti est actuellement traité par fumigation au bromure de méthyle avant d'être mis en vente. Le bien-fondé de ce traitement devrait être examiné et une campagne d'information du public devrait être menée pour expliquer l'éventuelle modification des mesures de lutte contre la petite fourmi de feu et faciliter la commercialisation des produits du compostage provenant de Mahina.

Une évaluation des amendements devant être apportés à la législation pour mieux gérer les déchets verts et encombrants à Tahiti devrait également être réalisée et un financement devrait être sollicité en vue de la décontamination de la décharge sauvage de Mahina après sa fermeture.

Historique

La petite fourmi de feu

La fourmi électrique ou petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) est une petite fourmi originaire d'Amérique centrale et du Sud qui vit dans les forêts (Figure 1). Elle a été introduite dans des régions d'Afrique et d'Amérique du Nord et dans sept groupes d'îles du Pacifique (Galapagos, Guam, Hawaii, Îles Salomon, Nouvelle-Calédonie, Tahiti, Vanuatu) ainsi que dans le nord-est de l'Australie (Wetterer et Porter 2003). Dans les régions où elle a été introduite, la fourmi est responsable de l'appauvrissement de la biodiversité, de l'abondance d'insectes volants et arboricoles et de l'élimination des populations d'araignées. Elle est aussi connue pour ses piqûres très douloureuses. Ses impacts directs sur les populations humaines sont importants lorsqu'elles atteignent des densités élevées dans les peuplements, les terres agricoles et les habitats naturels et menacent gravement l'environnement et les économies des partenaires commerciaux et de transport (Fernald 1947, Fabres et Brown 1978, Delable 1995). La petite fourmi de feu est considérée comme l'espèce de fourmi représentant la plus grande menace pour la région Pacifique.

Le problème tahitien

Bien que sa découverte officielle à Tahiti date de 2004, il semble que la petite fourmi de feu y soit arrivée au moins dix ans plus tôt. Son foyer de contamination se trouve sur la commune de Mahina (Figure 2). La principale voie d'introduction de la petite fourmi de feu semble avoir été la circulation des déchets verts et des matières végétales. Le contrôle de la circulation des déchets verts et des plantes, des-



Figure 1. The little fire ant (*Wasmannia auropunctata*) infesting a leaf.
©David Haynes/SPREP

tiné à minimiser la propagation des fourmis, représente donc un aspect communautaire critique, et très délicat, lié à la lutte contre la petite fourmi de feu. L'importance de ce problème a été reconnue en 2012 par le Fonds Pacifique. Celui-ci a alloué 110 000 euros au PROE et à la commune de Mahina en vue de l'élaboration de stratégies d'amélioration des méthodes de gestion des déchets afin de minimiser la propagation de la fourmi par la circulation des déchets verts. Les autres travaux menés grâce à ce financement seront consacrés à l'élaboration de modèles et de stratégies de biosécurité visant à améliorer la gestion des espèces envahissantes en Polynésie française et en Océanie plus généralement.

Introduction

La petite fourmi de feu à Tahiti

La petite fourmi de feu a été introduite dans plusieurs pays du Pacifique, dont Guam, Hawaii, les Îles Salomon, la Nouvelle-Calédonie, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, la Polynésie française, Vanuatu et Wallis et Futuna (Vanderwoude 2013). Cette fourmi envahissante a été détectée pour la première fois à Tahiti, dans la commune de Mahina, en juillet 2004 ; il semblerait toutefois qu'elle y soit arrivée quelque dix ans plus tôt (Vanderwoude, 2013). Les études génétiques semblent indiquer que la population ayant infesté Tahiti provient de Nouvelle-Calédonie (Foucaud et al. 2010). Les premières initiatives de lutte contre cette invasion ont été mises en œuvre entre 2005 et 2009, puis abandonnées en 2010. Des infestations ont été recensées dans dix communes en 2012, la plus importante en nombre et en superficie étant observée dans la commune de Mahina. La propagation de la petite fourmi de feu est liée à la croissance des colonies et, malgré l'absence d'estimations précises, la vitesse de propagation est généralement lente : de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de mètres par an. Par contre, la dispersion par les transports humains permet une colonisation rapide de nouveaux sites non infestés et la propagation d'un site infesté à un autre peut se faire rapidement et sur de grandes distances (Vanderwoude 2013). Avec le temps et en l'absence de contrôle et de mesures de confinement, il est probable que la propagation de la petite fourmi de feu s'étendra à Tahiti.

La commune de Mahina

La commune de Mahina est la cinquième plus grande de Polynésie française et comptait environ 14 500 habitants en 2007. Située dans la partie nord de l'île de Tahiti, elle abrite plus de 60 % des infestations tahitiennes de la petite fourmi de feu. Ces infestations semblent se cantonner au sud de la route principale reliant les municipalités, qui a endigué la propagation de la fourmi. Elles semblent toucher 9 % de la superficie totale de Mahina et la majorité des sites infestés se trouve près des habitations. Le transport des déchets verts et encombrants est l'un des principaux vecteurs de la propagation de la fourmi ; il a donc été interdit entre la commune infestée de Mahina et les autres zones non infestées de Tahiti. Cette interdiction compromet l'élimination efficace et économique des déchets dans la commune de Mahina, et semblerait contribuer aux impacts d'une décharge sauvage utilisée pour les déchets verts et encombrants locaux.

Ramassage des déchets

Services de ramassage et de transfert des déchets dans la commune de Mahina

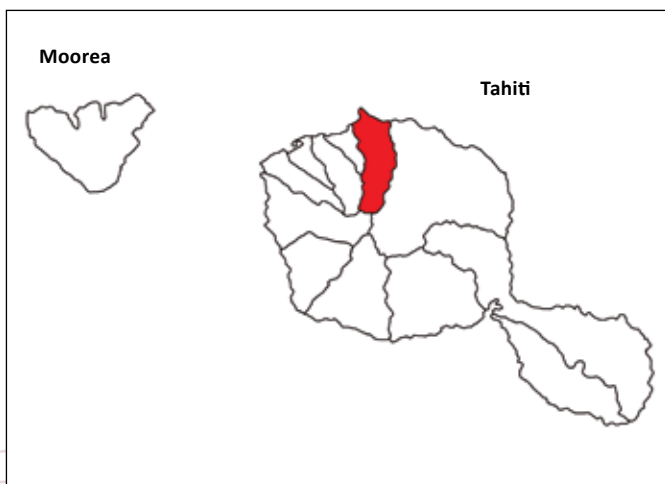


Figure 2. Location of Mahina commune on the island of Tahiti, French Polynesia (red-shaded area).

La responsabilité des services de ramassage des déchets ménagers incombe à la municipalité de Mahina (Tableau 1), qui demande à ses administrés de séparer leurs déchets dans des poubelles pour matières recyclables et non recyclables avant leur ramassage (Figure 3) tandis que les déchets verts et encombrants sont placés séparément en tas le long de la route en vue de leur collecte (Figure 4). Le volume journalier de déchets produits par la commune de Mahina est estimé à 60 m³ pour les matières recyclables et 90 m³ pour les autres déchets. Les déchets ménagers sont ramassés et transférés au Centre de Recyclage et de Transfert (CRT) de la Société Environnementale de Polynésie (SEP), à Papeete, où ils sont transportés en vrac dans de grands camions en vue de leur élimination finale au Centre d'enfouissement technique de Paihoro. Les déchets recyclables de la commune de Mahina sont également collectés puis transportés au CRT où ils sont triés, mis en balle et exportés en vue de leur recyclage en Asie et en Nouvelle-Zélande. Dans un futur proche, les ordures ménagères (hors déchets verts et encombrants) de Mahina seront transportées vers une nouvelle station de transfert (en cours de construction à Mahina). Les ordures ramassées seront transférées dans de grands bacs d'une capacité de 20 m³ et 30 m³ avant leur transport définitif au Centre d'enfouissement technique de Paihoro. Aucune petite fourmi de feu n'a été détectée sur le site de la nouvelle station de transfert de Mahina (Vanderwoude 2013).



Figure 3. Poubelles vertes et grises, Mahina. ©David Haynes/PROE



Figure 4. Déchets verts, Mahina. ©David Haynes/PROE

Tableau 1. Synthèse des services de ramassage des déchets de Mahina, 2013

Déchets	Fréquence de ramassage	Compétence
Déchets recyclables (dont boîtes en aluminium et en fer-blanc, bouteilles plastiques, emballages Tetra Pak, journaux et cartons)	Hebdomadaire	Municipalité de Mahina
Déchets non recyclables	Bihebdomadaire	Municipalité de Mahina
Déchets encombrants	Mensuelle	Municipalité de Mahina
Déchets verts	Bimensuelle	Municipalité de Mahina
Bouteilles en verre (dépôts publics)	Selon les besoins	Municipalité de Mahina

Situation actuelle concernant l'élimination des déchets dans la commune de Mahina

Élimination des encombrants

Les encombrants des résidences de Mahina sont placés en bord de route et ramassés tous les mois. Compte tenu de la contamination potentielle de ce type de déchets par la fourmi de feu, la Direction régionale de l'environnement (DIREN) a interdit leur transport en dehors des zones infestées. Il s'ensuit que les encombrants sont déposés dans une décharge sauvage de Mahina depuis 2006 (Figure 5). Un compacteur mobile de déchets métalliques a par contre été transféré dans d'autres communes de Tahiti par la SEP pour compacter les carcasses de voitures et autres encombrants avant de les exporter en Nouvelle-Zélande selon les besoins (Figure 6). Le coût du recyclage des métaux provenant de ces communes est couvert par les taxes d'importation imposées sur tous les biens de consommation (2 %) et par les produits de la vente de la ferraille.

Élimination des déchets verts

Les déchets verts de la commune de Mahina ne peuvent être acheminés jusqu'à l'usine nationale de compostage, située à Paihoro et exploitée par Technival (voir Section 4.1), à cause de l'interdiction imposée par la Direction régionale de l'environnement (DIREN) concernant le transport de matières végétales en dehors des zones infestées par la petite fourmi de feu. Il s'ensuit que les déchets verts de la commune de Mahina, actuellement ramassés deux fois par mois auprès des résidences de Mahina, sont déposés dans une décharge sauvage locale utilisée depuis 2006 (Figure 5). Cette décharge couvre une surface d'environ 0,55 hectare. Les déchets y sont plus ou moins séparés, les matières végétales étant déposées dans la partie est du



Figure 5. Décharge sauvage de déchets verts, Mahina. ©David Haynes/PROE



Figure 6. Compacteur mobile de déchets métalliques, CRT

site et les encombrants dans la partie ouest. Des dépôts sauvages d'ordures ménagères contribuent par ailleurs au mélange des flux de déchets. Les ruissellements de lixiviats ne sont pas maîtrisés et présentent un risque potentiel pour les cours d'eau voisins. Le site de la décharge étant destiné à devenir un cimetière public, le transfert des déchets et la réhabilitation du site sont de la plus haute importance. Il a été suggéré que les fourmis de feu, qui sont sensibles au soleil, n'ont pas encore occupé le site, à cause de sa forte exposition solaire (Vanderwoude 2013).

Situation actuelle concernant le ramassage et l'élimination des déchets verts dans les autres communes

Les ordures ménagères d'au moins trois municipalités de Tahiti (Papeete, Pirae et Arue) sont transportées et traitées au CRT de Papeete (Figure 7). Les déchets verts ne sont pas acceptés au CRT. Ils sont ramassés pour le compte des municipalités tahitiennes (à l'exception de Mahina) par Technival, en vue de la production de compost. Les déchets verts collectés sont ensuite découpés en morceaux de 80 mm à l'aide d'un broyeur à marteaux pour minimiser les coûts de transport (Figure 8). Les déchets verts ainsi broyés sont transportés sur 50 km dans des bacs de 30 m³ jusqu'à l'usine de compostage Technival, située à Paihoro. Environ 12 000 tonnes (50 000 à 60 000 m³) de déchets verts sont ramassées par Technival et traités annuellement au centre de Paihoro (Figure 9).



Figure 7. Station de transfert des déchets du CRT de Papeete. ©David Haynes/PROE

Compostage des déchets verts

Le compost est une matière organique (verte) décomposée utilisée comme engrais et amendement. La décomposition de la matière organique en compost est facilitée par le broyage de la matière végétale et le maintien d'un niveau d'humidité optimal et d'une aération appropriée (généralement en retournant régulièrement le mélange). Les micro-organismes, notamment les champignons et les bactéries, décomposent la matière organique dans le cadre d'un processus qui dégage de la chaleur et du dioxyde de carbone, ainsi que des nitrites et des nitrates par la nitrification.

L'usine de compostage Technival

L'usine de compostage Technival s'étend sur 5 hectares à Paihoro, à l'extrémité sud de Tahiti (Figure 9). La surface du sol utilisée pour le compostage est imperméable à 80 % et couvre 8 000 m² de bitume recouvert de ciment liquide. La surface de compostage sera bientôt agrandie de 5 000 m² pour accueillir le co-compostage de boues d'épuration et de déchets verts.

Le processus de compostage Technival



Figure 8. Broyeur de déchets verts de l'usine de compostage Technival. ©Technival



Figure 9. Le Centre d'enfouissement technique de Paihoro et l'installation de compostage Technival. ©Google Maps

Les déchets verts sont entassés pendant 6 à 8 mois à l'usine de compostage Technival (Figure 10). Pendant les premiers mois, les tas sont retournés toutes les trois semaines à l'aide d'un chargeur et atteignent des températures supérieures 65 °C pendant au moins trois jours (mesurées à l'aide de sondes manuelles). Pendant la phase de maturation, deux tas sont mélangés et retournés tous les deux mois jusqu'à ce qu'ils soient complètement compostés. Les procédures de compostage suivies à l'usine sont conformes aux normes de l'Union européenne (température du compost dépassant 65 °C pendant au moins 5 jours ; 60 °C pendant au moins 7 jours ou 55 °C pendant au moins 14 jours). Les boues d'épuration contenant au moins 30 % de solides sont aussi compostées sur le site avec les déchets verts. Avant le compostage, ces boues sont stockées à Papeete pendant environ une semaine, au cours de laquelle la température à cœur atteint 85 °C, puis transportées à l'usine de compostage Technival de Paihoro. Les boues d'épuration sont mélangées aux déchets verts à Paihoro et recouvertes d'un matériau textile imper-respirant pour

réguler l'humidité. Les mélanges sont énergiquement aérés et retournés toutes les trois semaines. Sous ces conditions, les températures à cœur des tas dépassent 80 °C, 70 °C et entre 60 et 65 °C après les premier, deuxième et troisième retournements. Ce processus permet de préparer un compost mûr en seulement trois mois en utilisant un mélange de déchets verts et de boues d'épuration. Le compost ainsi produit est réservé à un usage professionnel, notamment dans les pépinières et la production de gazon. Il n'est pas distribué au public ou utilisé dans la production alimentaire.

Stérilisation du compost

Le compost en vrac destiné à Tahiti doit actuellement être traité au bromure de méthyle et cette stérilisation est offerte gratuitement par le Service de l'agriculture dans l'enceinte du port de Papeete (Section 5.5).

Utilisation du compost

Environ 50 à 60 % du compost mûr produit par Technival à partir de déchets verts est vendu en vrac, généralement en sacs de 1 m³ au prix de 9 000 CFP (98 USD) la tonne. Le reste est vendu comme « compost organique » ou mélangé à de la tourbe importée du Canada ainsi que de la pierre ponce et de l'engrais chimique de Nouvelle-Zélande pour produire du terreau de rempotage vendu 800 CFP (9 USD) le sac (Figure 11). Environ 60 % des revenus de Technival proviennent de la facturation des municipalités pour le ramassage et l'élimination des déchets verts et 40 % de la vente de compost et de terreau de rempotage.

Recommandations concernant l'amélioration de la gestion des déchets verts dans la commune de Mahina

Compte tenu du peu d'informations disponibles sur le sort de la petite fourmi de feu dans les tas actifs de compost, des conditions de quarantaine internationale sont appliquées en partant du principe que les insectes ne peuvent survivre à de fortes températures (supérieures à 55 °C) pendant longtemps (comme lors d'un bon compostage en andains). Les recommandations en matière de gestion des déchets verts dans la commune de Mahina sont donc axées sur l'optimisation et la gestion prudente du compostage pour éliminer



Figure 10. Compostage en andains, Poihoro. ©David Haynes



Figure 11. Sacs de vente au détail de compost. ©David Haynes/PROE

la petite fourmi de feu par élévation de la température. Ce processus permet aux déchets verts de Mahina et d'autres zones infestées par la fourmi d'être utilisés de manière productive, sans risquer de propager les espèces envahissantes dans le cadre de la gestion des déchets verts.

Identification du site de compostage des déchets verts de Mahina

Technival a la capacité supplémentaire nécessaire pour traiter les déchets verts provenant de la commune de Mahina et est disposé à le faire. Ces déchets pourraient atteindre 3 000 tonnes ou 15 000 m³ par an de matière compostable, soit 25 % de la capacité de production actuelle. Technival préférerait composter sur place les déchets verts de Mahina potentiellement infestés par la fourmi de feu, pour ne pas les traiter dans l'usine de compostage de Paihoro actuellement exempte de fourmi de feu. La bonne image et la réputation forgées par Technival au fil des ans ne s'en trouveraient ainsi pas ternies.

Peu de terrains sont toutefois disponibles pour une nouvelle usine de compostage dans la commune de Mahina et seuls deux sites potentiels ont été identifiés. Le premier est situé dans une zone forestière près de la décharge sauvage de Mahina (Figure 12). Cette zone est infestée par la petite fourmi de feu et se trouve près d'une rivière. Tout compost produit sur ce site pourrait donc être infesté et la réduction du risque d'infestation nécessiterait une gestion et des contrôles stricts du site. Celui-ci nécessiterait également des mesures de protection visant à réduire le risque d'inondation due aux fortes pluies tropicales. Cet aspect est particulièrement important car la petite fourmi de feu peut être transportée sur de grandes distances lors d'inondations (Wetterer et Porter 2003).

Le deuxième site potentiel est une décharge abandonnée, exploitée comme site de compostage entre 2002 et 2010 (Figure 13). Une infrastructure de compostage est apparemment déjà en place, bien qu'elle soit en majorité recouverte de déchets. Comme le premier



Figure 12 Site de compostage proposé pour Mahina. © David Haynes/PROE

site, le terrain est infesté par la petite fourmi de feu et nécessiterait une gestion et des contrôles similaires. L'exploitation d'une future usine de compostage sur ce site aurait l'avantage de décontaminer une décharge abandonnée.

Recommandation 1 : Sélectionner et préparer un site de compostage pour l'ensemble des déchets verts produits sur la commune de Mahina

Élaboration de procédures d'assurance de la qualité applicables au ramassage et au transport des déchets verts

La collecte de données sur les zones infestées par la petite fourmi de feu à Tahiti a été abandonnée en 2009. Il est donc difficile d'identifier les zones de Tahiti, et en particulier de la commune de Mahina, où

elle n'est pas présente. On doit donc supposer que tous les déchets verts transportés depuis la zone de Mahina sont infestés par la petite fourmi de feu. Il est essentiel que les déchets potentiellement contaminés soient transportés et traités de manière à ne pas propager accidentellement la petite fourmi de feu.

Recommandation 2 : Élaborer et tester des procédures d'exploitation standard visant à minimiser la propagation de la petite fourmi de feu lors du transport et du broyage des déchets verts (y compris la contamination croisée par les engins de ramassage)

Élaboration du processus optimal de compostage des déchets verts pour éliminer la petite fourmi de feu lors du compostage de ces déchets.

On dispose de très peu d'informations sur la meilleure manière de composter les déchets verts en présence de petites fourmis de feu. Le gouvernement du Queensland (Australie) recommande le compostage en tas de moins de 10 mètres de largeur pour garantir des températures uniformes, une distance minimum de 5 mètres entre les tas et la zone de stockage, des températures des tas de compost atteignant au minimum 55 °C pendant au moins trois jours pour tuer la petite fourmi de feu et un espacement minimum de 10 mètres entre les andains pour minimiser le risque de contamination entre les tas (DAFF 2012). Compte tenu de ce manque d'informations, des recherches devraient permettre d'identifier les conditions susceptibles d'atteindre un taux d'éradication de 100 % de la petite fourmi de feu pendant le compostage à Tahiti, y compris :

- La température minimale du compost nécessaire pour tuer la fourmi de feu ;
- La méthode de compostage la plus appropriée et la plus économique (cuves, andains à ciel ouvert, andains semi-fermés [chenaux]) pour atteindre ces températures pendant le compostage ; et
- La qualité relative du compost produit sous les différentes conditions d'expérimentation destinées à tuer la petite fourmi de feu.

Recommandation 3 : Concevoir et réaliser des essais pour identifier des conditions et des méthodes de compostage économiques pour éliminer la petite fourmi de feu des déchets verts, tout en produisant un compost de qualité adapté à un usage commercial et domestique.

Élaboration de procédures d'assurance de la qualité applicables au site de compostage.

L'application de procédures courantes et économiques d'assurance de la qualité dans le cadre de la production de compost à partir de déchets verts veillera à ce que le compost ne contienne pas de fourmis et garantira aux régulateurs et consommateurs que le compost



Figure 13. Site de compostage abandonné de Mahina. ©David Haynes/PROE

produit ne représente pas une menace de biosécurité. L'évaluation régulière du succès (ou non) des stratégies de biosécurité peut être réalisée pour orienter les stratégies de gestion de l'installation de compostage. Par exemple, le gouvernement du Queensland (Australie) recommande que le périmètre de compostage soit traité tous les trois mois avec une couche de 30 cm d'insecticide chlorpyrifos et que la zone traitée ne contienne pas de matériau non traité susceptible de contaminer les déchets verts (DAFF 2012). Les produits de compostage doivent aussi être protégés d'une réinfestation par la petite fourmi de feu à la fin du processus de compostage. Les recherches devraient également identifier l'ensemble des actions qui garantissent que la zone de compostage et de stockage soit exempte de fourmi, notamment :

- Des recommandations concernant la barrière chimique la plus appropriée et ses taux d'application pour éliminer la migration de la petite fourmi de feu entre les tas de compostage ou entre le milieu environnant et l'usine de compostage ;
- Les critères de suivi environnemental permettant de déterminer les risques potentiels de contamination découlant de l'utilisation de barrières chimiques ;
- Les travaux de recherche et recommandations concernant les meilleures méthodes de stockage des matières compostées ; et
- L'appâtage de la petite fourmi de feu et les méthodes de suivi dans l'usine de compostage.

Recommandation 4 : Concevoir et réaliser des essais pour identifier des mesures économiques permettant de prévenir la réinfestation du compost par la petite fourmi de feu pendant et après le compostage.

Optimiser le stockage et la stérilisation du compost mûr pour éliminer le transport de la petite fourmi de feu lors de la distribution du produit final.

Il est impératif de garantir la stérilité finale des produits de compostage. Le compost tahitien est actuellement traité au bromure de méthyle pour garantir sa stérilité avant son utilisation. Les sacs ouverts de compost sont transportés dans l'enceinte du port de Papeete où ils sont placés dans un container et exposés au bromure de méthyle pendant 12 heures avant d'être fermés et vendus sur le marché intérieur. Le bien-fondé de cette étape de stérilisation n'a pas été vérifié.

Recommandation 5 : Évaluer le bien-fondé de la stérilisation au bromure de méthyle des produits de compostage en matière de législation et de biosécurité

Élaborer une stratégie de marketing du compost pour garantir l'utilisation du compost de Mahina par la communauté tahitienne.

La viabilité d'un programme de compostage des déchets verts dans la commune de Mahina dépend de la stabilité du marché (intérieur) du compost. Une stratégie de marketing du compost permettrait d'évaluer la demande du marché (local et régional), les perceptions du public concernant le compost produit à partir de déchets verts infestés par la petite fourmi de feu, et les éventuelles mesures à prendre pour améliorer son acceptation par le public.

Elle pourrait également inclure des recommandations concernant des stratégies novatrices de marketing du compost, comme la distribution subventionnée du compost de la commune de Mahina au début du programme.

Recommandation 6 : Élaborer un programme novateur de marketing et de communication concernant les produits de compostage pour garantir la croissance des ventes de ces produits issus de Mahina.

Recommandations concernant la gestion des encombrants

On dispose de très peu d'informations sur les meilleures pratiques de gestion des encombrants en présence de petites fourmis de feu. Le respect rigoureux des mesures d'assurance de la qualité associées au

ramassage et au compactage des encombrants pourrait contribuer à éviter le transport de la petite fourmi de feu dans les déchets métalliques et autres encombrants après leur ramassage.

Élaboration et diffusion au public d'orientations concernant les encombrants

Des orientations détaillées sur la gestion des encombrants doivent être élaborées et diffusées aux résidents et à l'industrie du recyclage. Ces informations minimiseront le risque potentiel de transport de la petite fourmi de feu présente dans les encombrants ramassés.

Recommandation 7 : Élaborer et tester des procédures d'exploitation standard visant à minimiser la propagation de la petite fourmi de feu lors du ramassage, du transport et du compactage des encombrants (y compris la contamination croisée par les engins de ramassage)

Élaboration de procédures d'assurance de la qualité applicables à la stérilisation des encombrants.

Les encombrants devraient être stérilisés après leurs ramassage et compactage pour éliminer toute trace de petite fourmi de feu. Les encombrants stérilisés devraient ensuite être stockés dans un endroit sûr, exempt de petite fourmi de feu, où la présence de la fourmi est régulièrement contrôlée jusqu'à leur exportation. Les deux seules solutions pratiques pour stériliser les encombrants semblent être le traitement au bromure de méthyle et le traitement thermique.

- Le bromure de méthyle est un composé organique bromé. Il est utilisé en fumigation avec des concentrations de 48 g/m³, soit environ 13 000 parties par million (ppm). À cette concentration, le bromure de méthyle est hautement toxique pour un grand nombre d'insectes nuisibles, de plantes, d'animaux et d'individus. Il a été largement utilisé comme pesticide jusqu'à son retrait du marché par la majorité des pays, au début des années 2000, en raison de sa forte contribution à l'appauvrissement de la couche d'ozone. L'utilisation du bromure de méthyle à des fins phytosanitaires n'est pas régie par le Protocole de Montréal.
- Le traitement à la chaleur sèche peut se substituer au traitement au bromure de méthyle. En fonction du produit, les températures et les durées approuvées par Biosecurity New Zealand varient entre 55 °C et 85 °C et entre 10 minutes et 15 heures. Les insectes sont généralement incapables de survivre à des températures supérieures à 50 °C pendant des durées relativement courtes (moins de 24 heures) (Hosking 2002). Le traitement thermique est accepté depuis de nombreuses années comme traitement phytosanitaire des rondins et produits du bois à destination des États-Unis et de nombreux autres pays (USDA 1996). La spécification générale est d'atteindre une température à cœur de 71 °C pendant 60 minutes. À l'heure actuelle, une température à cœur de 56 °C pendant 30 minutes est suffisante pour les emballages en bois.

Recommandation 8 : Réaliser des essais contrôlés pour déterminer l'efficacité et la rentabilité de la chaleur naturelle (en soumettant les containers d'expédition en métal et leur contenu à une exposition solaire prolongée) et d'un traitement thermique artificiel des encombrants pour éliminer la petite fourmi de feu plutôt que de continuer d'utiliser la fumigation au bromure de méthyle des encombrants compactés.

Élaboration de normes et réglementations nationales (pour examen) qui contribueront à la réduction de la propagation de la petite fourmi de feu grâce à une meilleure gestion des déchets dans toute la Polynésie française

Recommandation 9 : Élaborer des normes et réglementations nationales (pour examen) qui contribueront à la réduction de la propagation de la petite fourmi de feu grâce à une meilleure gestion des déchets dans toute la Polynésie française.

Décontamination de la décharge sauvage de la commune de Mahina.

Recommandation 10 : Fermer au plus tôt la décharge sauvage de Mahina, enlever les déchets (verts, encombrants et autres) et décontaminer le site

Coût estimatif des recommandations concernant les déchets verts et encombrants

Recommandation	Activité	Coût (USD)	Partenaires
Recommandation 1	Sélectionner et préparer un site de compostage pour l'ensemble des déchets verts produits sur la commune de Mahina	5,000 \$	Pae Tai-Pae Uta; Commune de Mahina
Recommandation 2	Élaborer et tester des procédures d'exploitation standard visant à minimiser la propagation de la petite fourmi de feu lors du transport et du broyage des déchets verts	5,000 \$	SEP; Université de Hawaïi
Recommandation 3	Concevoir et réaliser des essais pour identifier des conditions et des méthodes de compostage économiques pour éliminer la petite fourmi de feu des déchets verts, tout en produisant un compost de qualité adapté à un usage commercial et domestique	10,000 \$	DIREN Technival Université de la Polynésie française
Recommandation 4	Réaliser des essais pour identifier des mesures économiques permettant de prévenir la réinfestation du compost par la petite fourmi de feu pendant et après le compostage : <ul style="list-style-type: none"> Suivi de la température des andains Protocoles de suivi des fourmis Barrières de protection contre les fourmis Suivi du ruissellement des pesticides 	6,000 \$ 10,000 \$ 2,000 \$ 2,000 \$	DIREN
Recommandation 5	Évaluer le bien-fondé de la stérilisation au bromure de méthyle des produits de compostage	10,000 \$	DIREN
Recommandation 6	Élaborer un programme novateur de marketing et de communication concernant les produits de compostage	3,000 \$	Experts du marketing social, PROE
Recommandation 7	Élaborer et tester des procédures d'exploitation standard visant à minimiser la propagation de la petite fourmi de feu lors du ramassage, du transport et du compactage des encombrants	5,000 \$	
Recommandation 8	Réaliser des essais contrôlés pour déterminer l'efficacité et la rentabilité du traitement thermique des encombrants pour éliminer la petite fourmi de feu	10,000 \$	SEP
Recommandation 9	Élaborer des normes et réglementations nationales (pour examen) qui contribueront à la réduction de la propagation de la petite fourmi de feu grâce à une meilleure gestion des déchets dans toute la Polynésie française	\$5,000	PROE; DIREN
Recommandation 10	Fermer au plus tôt la décharge sauvage de Mahina, enlever les déchets (verts, encombrants et autres) et décontaminer le site	55,000 \$	Commune de Mahina; DIREN
Gestion et soutien du projet	Assistance technique et supervision des consultants par la division Gestion des déchets et lutte contre la pollution du PROE (deux missions d'une semaine)	7,000 \$	PROE
	COÛT TOTAL ESTIMÉ (USD)	135,000 \$	

Bibliographie

- DAFF (2012). Guideline for keeping green waste free of fire ants. National Red Imported Fire Ant Eradication Program. Queensland State Government, Australia.
- Delabie, J. H. C. (1995). Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. *Florida Entomologist* 78: 264-270.
- Fabres, G. and W. Brown. (1978). The recent introduction of the pest ant *Wasmannia auropunctata* into New Caledonia. *Journal of the Australian Entomological Society* 17:139-142.
- Fernald, H. T. (1947). The Little Fire Ant as a house pest. *Journal of Economic Entomology* 40. 428.
- Foucaud, J., J. Orivel, A. Loiseau, J. H. C. Delabie, H. Jourdan, D. Konghouleux, M. Vonshak, M. Tindo, J. Mercier, D. Fresneau, J. Mikissa, T. McGlynn, A. S. Mikheyev, J. Oettler, and A. Estoup. (2010). Worldwide invasion by the little fire ant: routes of introduction and eco-evolutionary pathways. *Evolutionary Applications*, 3: 363-374.
- Jamieson, L.E., Stephens, A.E.A. and P.R. Dentener. (2003). Alternatives to methyl bromide as a quarantine treatment for forestry exports – literature review. Unpublished HortResearch client report No. 9746.
- Oi, D.H., Vail, K.M. and D.F. Williams. (2000). Bait distribution among multiple colonies of Pharaoh ants (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Economic Entomology* 93 (4): 1247-1255.
- Potter, M. F., and A. E. Hillery. (2002). Exterior-targeted liquid termiticides: an alternative approach to managing subterranean termites in buildings. *Sociobiology* 39: 373-405.
- Scharf, M. E., B. D. Siegfried, L. J. Meinke, and L. D. Chandler. (2000). Fipronil metabolism, oxidative sulfone formation and toxicity among organophosphate resistant and susceptible western corn root worm populations. *Pest Management Science*, 56: 757-766.
- Vanderwoude, C. (2013). Little fire ants in French Polynesia: Distribution, impacts and estimated population growth. Unpublished Report to SPREP. 19pp.
- Wetterer, J.K. and S.D. Porter. (2003). The Little Fire Ant, *Wasmannia auropunctata*: Distribution, Impact and Control. *Sociobiology*, 41 (3):1-41.

Chapitre 3 : Considérations relatives à l'éradication, au confinement et à la surveillance à long terme de la petite fourmi de feu à Tahiti

Casper Vanderwoude
Hawai'i Ant Lab, Pacific Cooperative Studies Unit
University of Hawai'i, 16 E. Lanikaula St. Hilo Hawai'i

Synthèse

C'est en 2004 que la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) a été observée pour la première fois sur l'île de Tahiti, en Polynésie française. Depuis, ce nuisible s'est propagé dans l'ensemble de l'île, la plupart des infestations étant concentrées sur les zones côtières au nord et au nord-ouest. Malgré les efforts concertés engagés par les organismes de lutte, ce nuisible a continué de se propager entraînant sur son sillage des dégâts écologiques, économiques et sociaux.

Ce rapport analyse les données sur la répartition actuelle de la petite fourmi de feu ainsi que les connaissances que nous avons de son comportement dans les milieux qu'elle colonise afin de hiérarchiser les efforts de traitement et de surveillance et de tirer le meilleur parti de ressources limitées pour réduire les impacts de ce fléau. Neuf recommandations sont formulées en vue de la formulation d'interventions stratégiques :

- L'effort d'éradication doit être concentré sur l'élimination des petites infestations (<1 ha) et, si les ressources le permettent, sur les infestations plus vastes couvrant 1 à 5 hectares.
- Les activités de confinement doivent être dirigées sur les infestations couvrant de grandes superficies (>5 ha).
- De nouvelles recherches doivent être réalisées pour quantifier le rythme de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti.
- Les voies et vecteurs de propagation connus de *W. auropunctata* doivent faire l'objet d'une surveillance et les activités de réduction du risque doivent être centrées dans cette direction.
- Des crédits doivent être alloués en vue du renforcement de l'inspection phytosanitaire des marchandises à risque faisant l'objet d'un transport Interîles.
- Des inspections fréquentes doivent être effectuées aux points de départ intérieurs, tout particulièrement le port et les installations de manutention du fret, pour s'assurer qu'ils ne sont pas investis par la petite fourmi de feu.
- Des inspections fréquentes doivent être conduites aux points de départs internationaux, notamment le port, l'aéroport et les installations de manutention du fret, pour s'assurer qu'ils ne sont pas investis par la petite fourmi de feu.
- Des crédits doivent être alloués au renforcement de l'inspection phytosanitaire des exportations internationales de manière à pouvoir examiner et inspecter les marchandises, les effets personnels et les conteneurs maritimes vides expédiés vers des destinations internationales.
- Des ressources doivent être allouées à la formulation et à l'application d'une stratégie d'information ciblée visant à repérer les nouvelles infestations et à réduire les risques associés aux vecteurs de propagation connus de la petite fourmi de feu.

Vue d'ensemble

La petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) est un nuisible bien établi et en pleine expansion sur l'île de Tahiti. Elle constitue une grave menace pour l'économie, la santé de l'environnement et le bien-être des populations de Polynésie française. Une fois établies, cette espèce forme de denses supercolonies qui nichent au sol, dans la végétation et à la cime des arbres. Celles qui nichent dans les arbres sont aisément délogées par le vent et toute perturbation mineure, tombent sur les gens et les animaux, piquent leurs victimes et provoquent des cécités chez les animaux domestiques. Dans les écosystèmes naturels, elles dévorent ou chassent les espèces indigènes, vidant l'écosystème du gros de la vie animale qu'il abritait précédemment. Le mutualisme qui s'établit entre les petites fourmis de feu et les homoptères provoque des dégâts dans les cultures et mine la santé des espèces végétales dans les écosystèmes autochtones.

Dix des 13 communes qui constituent la subdivision administrative des Îles du Vent sont infestées par la petite fourmi de feu. L'enquête la plus récente, réalisée en 2010, a permis de recenser 79 sites infestés, soit une superficie de 782,7 hectares et ce, en dépit d'un programme de lutte intégré mené entre 2006 et 2010. Une simple régression linéaire révèle que 120 sites couvrant 1220 hectares auront été contaminés d'ici 2013. Les communes les plus gravement touchées sont celles de Mahina et d'Arue, avec respectivement 9 % et 4 % de la superficie. Cette espèce continuera de se propager dans les années à venir, infestant certainement la majorité des terres perturbées ou proches des habitations, pour finalement envahir les écosystèmes naturels.

Portée et objet de l'étude

Ce rapport est l'un de plusieurs rapports d'étude consacrés aux problèmes posés par *W. auropunctata* en Polynésie française. Il a spécifiquement pour objet de formuler des recommandations et des procédures opérationnelles types visant à contenir et éradiquer cette espèce et à surveiller sa propagation dans l'île de Tahiti.

Répartition actuelle de la petite fourmi de feu à Tahiti

Depuis qu'elle a été repérée en 2004, la petite fourmi de feu s'est rapidement propagée dans l'ensemble de l'île de Tahiti et jusqu'à l'île voisine de Moorea. On connaît aujourd'hui plus de 86 infestations qui couvrent une superficie de 758 hectares (tableau 1). Les communes les plus gravement touchées se trouvent au nord et à l'ouest de Tahiti (figure 1) et son aire de répartition devrait encore se développer à la faveur de son transport accidentel vers de nouveaux endroits.

Wasmannia auropunctata s'est propagée de manière naturelle, par propagation latérale ou « bourgeonnement », et par dispersion « en sauts », c'est-à-dire en profitant des activités humaines. Dès lors qu'une colonie s'établit quelque part, elle grossit et s'étend. Le « bourgeonnement » est son principal mécanisme d'expansion naturelle. Ce phénomène correspond à l'établissement d'une nouvelle colonie satellite par une reine récemment fécondée et quelques ouvrières. La nouvelle colonie s'implante en général à petite distance (moins de 5 mètres) du nid maternel auquel elle reste rattachée, faisant office de colonie satellite. Le taux d'expansion naturelle est fonction de la présence de sites propices, d'aires d'alimentation et de nourriture.

Il est difficile de prévoir le taux d'expansion exact d'une colonie en raison des caractéristiques spécifiques à chaque site. Toutefois, quand l'endroit est propice, la propagation se mesure en dizaines de mètres par an. La figure 2 illustre le taux d'expansion d'une colonie unique présentant des taux annuels de propagation de 10, 20 et 30 mètres. Si l'extension d'une colonie se situe dans ces fourchettes, on peut légitimement penser que chaque infestation continuera de croître pour couvrir une superficie de 3 à 30 hectares sur une période de dix ans.

Tableau 1. Superficie et nombre de sites actuellement infestés (2012) par la petite fourmi de feu à Tahiti.

Commune	Superficie infestée (ha)	Nombre de sites
Mahina	481.9	21
Arue	86.8	9
Punaauia	65.1	14
Faaa	41.3	8
Hitiaa o te Ra	37.1	13
Papara	23.6	2
Papeete	17.7	11
Pirae	4.0	6
Moorea	0.6	1
Taiarapu (west)	0.5	1
Paea	0	0
Taiarapu (east)	0	0
Teva i Uta	0	0
Total	758.0	86

Wasmannia auropunctata peut en outre voyager sur de grandes distances lorsqu'une colonie ou un fragment de colonie est transporté vers un autre lieu. Ce type de propagation est principalement favorisé par l'homme, notamment par le transport d'objets ou d'équipements abritant des fourmis vers d'autres endroits. Dans une moindre mesure, sa dispersion par sauts peut aussi être provoquée par des événements naturels, par exemple quand elle est emportée sur des bois flottés pendant les crues, des glissements de terrain et autre phénomènes analogues.

En 2010, le Ministère de l'environnement de la Polynésie française a réalisé une vaste enquête qui a permis de cartographier les infestations. D'après les données recueillies, environ 80 % de toutes les infestations répertoriées étaient inférieures à 5 hectares, et 60 % d'entre elles couvraient une surface de moins de 1 hectare (figure 3).

Méthodes de confinement et d'éradication

Cette espèce est connue pour être particulièrement difficile à maîtriser, sans même parler d'éradication. On ne connaît que deux cas où l'effort d'éradication a abouti et il s'agissait chaque fois de superficies de moins de 25 hectares. *W. auropunctata* aurait été effectivement éradiquée sur l'île de Marchena, aux Galapagos (Causton et al. 2005) et sur l'île de Maui, dans l'archipel de Hawaii (Vanderwoude et al. 2010). Dans les deux cas, des applications répétées d'appâts toxiques ont permis d'en venir à bout. À Marchena, la zone infestée était une forêt sèche de faible altitude et plusieurs applications d'Amdro®, un appât granulé contenant de l'hydraméthylnon (0,739 %), ont permis de l'éradiquer. À Hawaii, les sites infestés étaient recouverts d'une riche végétation tropicale et les petites fourmis de feu nichaient au sommet des arbres ainsi qu'au sol. Dans cette configuration, il a fallu associer des appâts granulés au sol et un appât en gel pour la végétation. Les traitements ont été répétés 11 fois sur une période de 12 mois. Le climat et la végétation de Tahiti ressemblant bien plus à ceux de Maui qu'à ceux de Marchena, les procédures de confinement et d'éradication devront porter sur les colonies arboricoles.

Priorités de traitement

Toute tentative visant à éradiquer l'espèce sur l'ensemble de l'île sera sans doute impossible par manque de financement. Les activités de confinement et d'éradication doivent donc être centrées sur les sites où le traitement produira le plus d'avantages. Dans le rapport sur l'étude de délimitation, préparé dans le cadre de ce projet (voir page 3), il a été recommandé de traiter les sites de grande valeur et de réduire les petites infestations.

Sites de grande valeur

Les sites de grande valeur sont ceux où la destruction de la petite fourmi de feu aura le plus de retombées sociales, économiques et écologiques, et ils devront être identifiés par l'organisme responsable de la lutte. Cet établissement des priorités ne peut être laissé à l'auteur, car la décision appartient aux parties prenantes de Tahiti. Néanmoins, les types de sites énumérés ci-dessous comptent parmi ceux où les impacts seraient le plus ressentis.

Impacts économiques

- Hôtels, lieux de villégiature, zones fréquentées (plages, sites touristiques)
- Agriculture, cultures tropicales, cultures alimentaires, pépinières, marchés
- Établissements commerciaux exportant des marchandises en Polynésie française ou à l'étranger

Impacts sociaux

- Habitations, hôpitaux, centres de soins

Impacts écologiques

- Aires naturelles (forêts, plages, cours d'eau, sites relevant du patrimoine culturel)

Petites populations en développement

Plusieurs facteurs déterminent la progression totale des infestations. Ce sont notamment le taux de croissance naturelle de chaque infestation, le nombre de dispersions par sauts et le nombre de zones actuellement infestées. Estimer les taux de dispersion par sauts est un travail hors de portée du présent rapport. Toutefois, la DIREN a réalisé en 2010 une vaste enquête qui a permis de cartographier les implantations de *W. auropunctata* sur l'île de Tahiti. Ces données sous-évaluent la superficie réellement infestée, mais n'en constituent pas moins les meilleures estimations disponibles de la répartition de l'espèce cette année-là.

Une simple probabilité de la croissance naturelle annuelle à 20 mètres pour chaque site touché permet d'estimer la croissance des infestations au cours des prochaines années, ce qu'illustre la figure 4 sur la base de la taille initiale (2010) de chaque infestation, multipliée par le nombre d'infestations connues. Étant donné la multiplicité de petits foyers et leur développement initial plus rapide par rapport à leur taille, les petites infestations joueront un rôle majeur dans l'extension des zones touchées. La surface conjuguée des 45 petits foyers (< 1 ha) identifiés en 2010 représentait seulement 1,9 % du total alors qu'elle devrait correspondre à 28,5 % de la superficie globale d'ici dix ans (tableau 2).

Il ressort de ces estimations que l'on a tout intérêt pour l'avenir à réduire le nombre des petites infestations actuelles. En éradiquant toutes les infestations de moins de 1 hectare (soit 15 hectares au total), on réduira la croissance future de 28,5 %. Par comparaison, on obtiendra le même résultat en éliminant toutes les grandes infestations connues (>50 hectares), soit 526 hectares au total.

Tableau 2. Croissance actuelle et prévue (10 ans) des infestations de *W. auro-punctata* recensées en 2010 à Tahiti, par classe de taille, et dans l'hypothèse d'une croissance naturelle de 20 mètres/an.

	Superficie actuelle (ha)	Superficie estimée (ha)	Pourcentage actuel du total	Pourcentage de la superficie estimée
<1 ha	15.0	794.4	1.9	28.5
1-5 ha	40.5	422.0	5.2	15.1
5.01-10 ha	39.1	201.2	5.0	7.2
10.01-20 ha	36.3	148.1	4.6	5.3
20.01-50 ha	125.5	333.9	16.0	12.0
> 50 ha	526.3	892.1	67.2	32.0
	782.8	2791.6	100.0	100.0

Méthodes de traitement

Éradication localisée

Les infestations connues sur Tahiti peuvent être considérées comme des « îlots » distincts qui devraient tous faire l'objet d'un plan de traitement séparé. Le traitement et l'éradication de ces îlots peuvent s'effectuer indépendamment des uns des autres en fonction des ressources disponibles. Bien qu'il soit préférable de traiter d'emblée la totalité des sites, ce n'est absolument pas nécessaire.

À Maui, Vanderwoude et al (2010) a démontré comment différents traitements pouvaient être conjugués dans le cadre d'une stratégie d'éradication. Les infestations ont été délimitées au moyen d'attractifs et une zone tampon de 20 mètres a été ajoutée, le tout constituant la zone à traiter. Des appâts granulés ont été appliqués au sol et un appât en gel a été utilisé pour les colonies arboricoles. Les traitements ont été répétés tous les mois sur une période de 12 mois. Les procédures opérationnelles types applicables à ces deux méthodes de lutte sont présentées en annexe au présent rapport.

Confinement

Le confinement a pour objectif de limiter ou d'empêcher toute nouvelle propagation d'un nuisible. À cet effet, il suffit de traiter le pourtour de la zone infestée étant donné que la petite fourmi ne peut pas voler. Dès lors que l'on a soigneusement délimité un site infesté, en l'augmentant d'une zone tampon de 20 mètres, l'infestation peut être confinée au moyen d'un pesticide à effet rémanent appliqué en bande de 2 à 4 mètres de large, au sol comme sur la végétation. À défaut, des appâts granulés peuvent être dispersés en anneaux quand les terres infestées et celles qui ne sont pas envahies sont nettement séparées l'une de l'autre par une zone sans végétation. Les procédures opérationnelles types applicables à ces deux méthodes de lutte sont présentées en annexe au présent rapport.

Suggestions en vue d'une surveillance ciblée

Lorsqu'il n'est pas possible ou faisable d'éradiquer un nouveau nuisible, une action d'atténuation ciblée permet de réduire son impact et sa propagation. En surveillant l'expansion d'un nouveau parasite, on peut fournir de précieuses informations aux décideurs qui sont ainsi mieux en mesure d'allouer les crédits disponibles sur la base des priorités établies entre les zones touchées. La surveillance de *W. auro-punctata* doit être axée sur trois aspects essentiels : les voies d'expansion et les vecteurs associés, les sites de grande valeur, et la prévention de la propagation aux îles et aux pays voisins.

Voies et vecteurs de propagation

Tout objet ou équipement transporté par l'homme constitue un abri potentiel pour la petite fourmi de feu. Certains d'entre eux sont toutefois plus susceptibles de favoriser son expansion. La surveillance de cet insecte nuisible doit principalement porter sur ses évènements

déplacements lors du mouvement d'articles tels que :

- les plantes en pot ;
- les feuillages, les résidus de binage, les fleurs coupées et les orchidées ;
- les rejets de bananiers, les boutures de bambou et les palmiers ;
- la terre et les articles qui ont été en contact avec le sol ;
- la terre, le paillage, les détritiques, les déchets végétaux, les résidus d'élagage ;
- les produits agricoles : taro, ananas, papaye, avocat, letchis, ignames et autres ; et,
- les véhicules, notamment lorsque leur caisse est sale.

Sites de grande valeur

Les sites de grande valeur sont ceux où la destruction de la petite fourmi de feu aura le plus de retombées sociales, économiques et écologiques, et ils devront être identifiés par l'organisme responsable de la lutte. Cet établissement des priorités ne peut être laissé à l'auteur. Néanmoins, le genre de sites énumérés ci-dessous comptent parmi ceux où les impacts seraient le plus ressentis.

Impacts économiques

- Hôtels, lieux de villégiature, zones fréquentées (plages, sites touristiques)
- Agriculture, cultures tropicales, cultures alimentaires, pépinières, marchés
- Établissements commerciaux exportant des marchandises en Polynésie française ou à l'étranger

Impacts sociaux

- Habitations, hôpitaux, centres de soins

Impacts écologiques

- Aires naturelles (forêts, plages, cours d'eau, sites relevant du patrimoine culturel).

Prévention de la propagation interîles et internationale de *W. auro-punctata*

La Polynésie française est composée de quelque 130 îles réparties en six archipels. Les mouvements interîles de personnes et de marchandises se font principalement par bateau de différents tonnages depuis le port de Papeete. Rares sont les îles périphériques qui ont des aérodromes utilisés de manière régulière, ce qui explique que la plupart des marchandises soient expédiées par bateau.

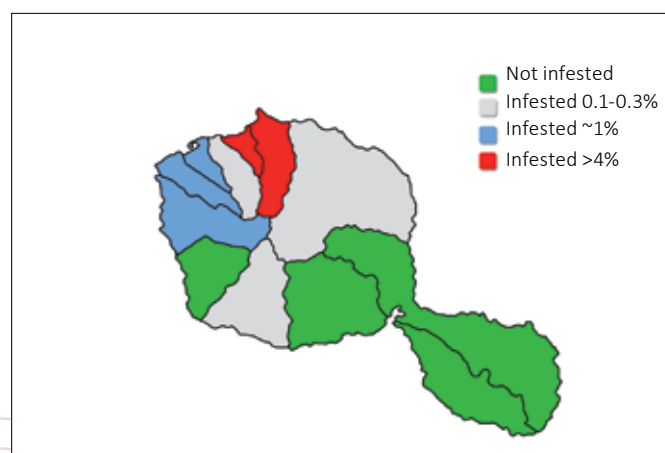
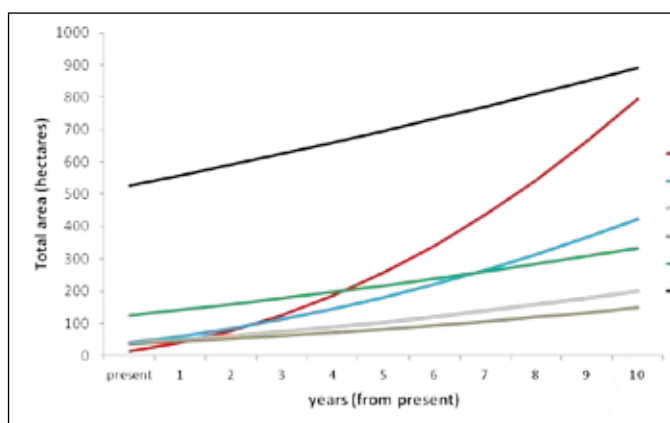


Figure 1. Carte de Tahiti illustrant la densité moyenne de terres infestées (2012).

L'un des objectifs majeurs de tout plan d'intervention adopté par la Polynésie française doit être d'empêcher la propagation de la petite fourmi de feu vers les îles voisines. À l'heure actuelle, le Ministère de l'agriculture traite tous les articles à risque avec des fumigations au bromure de méthyle. Ce traitement est toutefois volontaire et non obligatoire. Une surveillance régulière de la petite fourmi de feu doit être mise en place dans la zone portuaire, les entrepôts de fret, le fret et les effets personnels des voyageurs.

La Polynésie française exporte un nombre restreint de produits. La majorité des devises vient principalement de deux sources : le tourisme et la vente de marchandises d'origine marine, notamment les produits de la mer et les perles. Les touristes sont des vecteurs potentiels pour l'exportation de la petite fourmi de feu, en particulier via les effets personnels qui peuvent avoir été en contact avec de la terre (tentes et autres matériels de camping et de randonnée), et les objets d'artisanat achetés sur les marchés et dans des boutiques de souvenirs. Il n'y a guère de risque que la petite fourmi de feu soit exportée dans des produits de la mer ou des perles. En revanche, de gros volumes de déchets (notamment des articles en fer et en aluminium destinés au recyclage) sont expédiés à l'étranger, surtout en Nouvelle-Zélande et en Asie. Ces déchets risquent davantage de favoriser une contamination.

Une surveillance régulière de la petite fourmi de feu doit être mise en place au port international et dans les zones aéroportuaires, les entrepôts de fret, le fret et les effets personnels des voyageurs. Cette surveillance doit aussi être mise en œuvre dans les installations de transfert et de traitement des déchets.



Méthodes de surveillance

Plusieurs méthodes de surveillance permettent de détecter la petite fourmi de feu et d'évaluer son abondance relative. Chacune d'elles présente des avantages et des inconvénients, selon l'objectif visé. Même s'il est difficile de donner une estimation chiffrée de leur degré de confiance respectif, nous décrivons ci-après les principales méthodes utilisées actuellement. Les procédures opérationnelles types pour chaque méthode font l'objet des annexes.

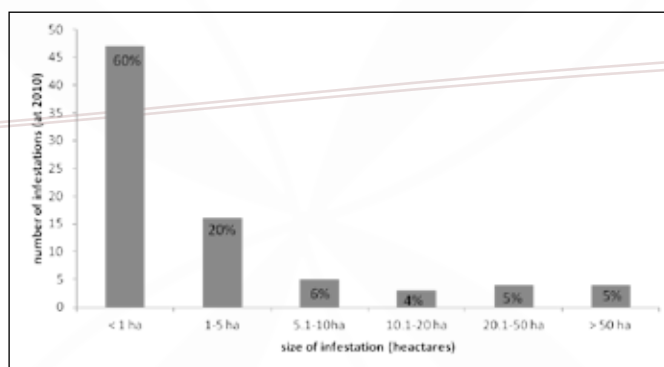
Repérage visuel

Des opérateurs correctement formés aux méthodes de repérage visuel et d'identification sur le terrain sont capables de couvrir rapidement des superficies assez vastes lors d'enquêtes de détection. Ils observent les aires d'alimentation et les nids potentiels que privilégie la fourmi. C'est une méthode efficace pour déceler des colonies déjà bien établies. Elle suppose d'avoir des opérateurs très bien formés et au fait des autres méthodes. En revanche, elle ne permet pas de détecter les colonies de petite taille ou en phase d'établissement. Elle est aussi efficace pour inspecter les plantes en pot, les produits et autres articles de ce genre.

Enquêtes fondées sur l'utilisation d'attractifs

Bien que la petite fourmi de feu se nourrisse principalement de sucre, elle est toujours attirée par les lipides (graisses) et les protéines présentes dans leur environnement. Selon une théorie non confirmée, le manque de lipides et de protéines entraverait le développement des colonies, or ces substances sont rarement présentes en quantité suffisante. Le beurre de cacahouète qui contient à la fois des protéines et des lipides est très attractif pour la petite fourmi de feu. On peut déposer de petites quantités de ce produit dans un flacon, un bâtonnet de crème glacée ou tout autre support que l'on disposera ensuite sur l'ensemble du site considéré. Après un temps d'attente convenable, les attractifs sont récupérés et examinés pour déterminer la présence ou l'absence de l'espèce recherchée. Cette identification peut être confiée à des opérateurs formés ; à défaut, tout échantillon suspect doit être adressé au laboratoire en vue de son examen par un entomologiste.

Cette méthode présente plusieurs avantages évidents. Les opérateurs ont besoin d'une formation minimale, la méthode est systématique et les résultats sont globalement comparables à ceux d'enquêtes réalisées ailleurs. Les résultats permettent également d'estimer la gravité des infestations en comptant le nombre de fourmis présentes sur chaque attractif.



Enquêtes par interception

Parmi les habituelles méthodes d'échantillonnage des invertébrés présents dans le sol, citons les techniques d'interception au moyen de pièges à fosse et de pièges collants. Le piège à fosse se présente sous forme d'un petit flacon ou autre conteneur enfoui dans le sol jusqu'au bord. Un agent de conservation, tel que de l'éthanol, de l'eau savonneuse ou de l'éthylèneglycol, est ajouté en petite quantité dans le piège qu'on laisse ouvert pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines. Les rampants, dont les fourmis, tombent accidentellement dans le piège. Après avoir relevé le piège, les insectes peuvent être identifiés par un entomologiste ou un opérateur formé. Les pièges collants fonctionnent de la même manière. Il s'agit de plaques cartonnées présentant une surface adhésive que l'on installe dans les endroits où les fourmis sont susceptibles de venir s'alimenter. On les laisse en place pendant un temps suffisant, après quoi les insectes qui sont restés piégés sur la surface adhésive peuvent être identifiés.

Les pièges à interception doivent généralement être laissés en place pendant des périodes plus longues que les leurres ou attractifs, ce qui permet de capturer davantage d'insectes. Ils présentent l'avantage d'être moins dépendants de variables telles que l'heure du jour ou la température, et permettent donc de mieux détecter les colonies naissantes qui ne comptent que peu d'ouvrières butineuses. Bien que plus précises, elles nécessitent plus de temps et de déplacements.

Méthodes de détection passives

Les méthodes décrites ci-dessus sont dites « actives » et supposent l'intervention d'opérateurs sur place. Il n'est pas économiquement possible ou faisable de visiter chaque site de l'île, et les ac-

tivités générales de détection et de surveillance doivent donc cibler les sites présentant la plus forte probabilité d'infestation. A contrario, les méthodes passives n'imposent pas d'examen de terrain, mais repose sur la coopération citoyenne ou celle de certains secteurs économiques. Associer les populations ou différents groupes d'intervenants à l'action menée est un travail de sensibilisation. Les activités visant à faire connaître les méfaits de la petite fourmi de feu — surtout quand on encourage les habitants à prendre contact avec les services compétents en appelant un numéro de téléphone dédié — permettent souvent de mettre en évidence des infestations jusque-là inconnues. Outre la sensibilisation générale des citoyens, plusieurs groupes d'intervenants doivent être ciblés :

- les pépinières et les entreprises d'aménagement paysager qui sont les principaux vecteurs de propagation de cette espèce ;
- les clubs de jardinage et les vendeurs sur les marchés qui sont fréquemment en contact étroit avec des plantes et d'autres vecteurs ;
- les personnes travaillant dans la gestion des déchets ; en effet, les ordures ménagères peuvent être infestées par la petite fourmi de feu et, si les collecteurs de déchets s'en rendent compte, ils peuvent le signaler ;
- les entreprises d'élagage et d'aménagement paysager dont les ouvriers ont de fortes chances de se faire piquer au cours de leur travail ;
- les vétérinaires, étant donné que la petite fourmi de feu peut provoquer des kératopathies tropicales ou kératopathies de Floride. Bien que cette maladie puisse avoir d'autres origines, le suivi des nouveaux cas peut aboutir au dépistage d'infestations inconnues

Recommandations

Éradication localisée des petits foyers

L'enquête réalisée en 2010 par la DIREN a mis en évidence 86 sites infestés, sur une superficie totale de 780 hectares. Plus de la moitié de ces sites ont une superficie inférieure à 1 hectare et 80 % couvrent moins de 5 hectares. Ils représentent aujourd'hui 1,9 % et 5,2 % respectivement du total de la superficie touchée, mais connaîtront une extension considérable au cours des dix prochaines années et finiront par correspondre à 43,6 % du total (sans compter les nouvelles infestations). L'éradication de ces petits foyers suppose de traiter 55,5 hectares, mais contribuera à réduire de 1 216 hectares la superficie infestée future dans l'hypothèse d'une croissance de 20 mètres/an). Le traitement doit reposer sur l'association d'appâts granulés répandus au sol et d'attractifs en gel appliqués sur la végétation.

Recommandation 1 : Les efforts d'éradication doivent viser l'élimination de petites infestations (moins d'un hectare) et, si les ressources le permettent, être étendus à des zones plus vastes (plus de 5 hectares).

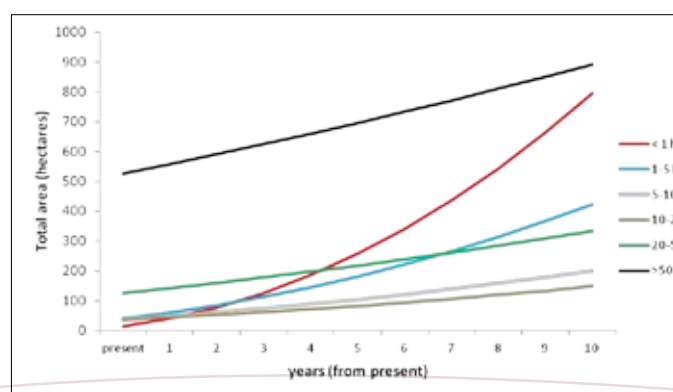


Figure 4. Estimation d'extension sur dix ans des zones infestées (hectares) identifiées à Tahiti en 2010, par classe de taille, et dans l'hypothèse d'une croissance naturelle de 20 mètres/an.

Confinement des infestations de grande taille

Les colonies de taille importante se développeront à un rythme plus lent que les petites infestations. Les efforts de confinement doivent être concentrés sur les sites de plus de 5 hectares. Le confinement vise à réduire le taux de propagation naturelle de manière à la fois économique et efficace. La méthode la plus efficace consiste à traiter le pourtour des infestations avec un pesticide à effet rémanent ou des appâts granulés.

Recommandation 2 : Les activités de confinement doivent être concentrées sur les sites infestés de plus de 5 hectares.

Estimation du taux de propagation naturelle

Lorsque la petite fourmi de feu s'établit quelque part, son taux de propagation naturel est inconnu. Or, la connaissance de ce facteur accroît la fiabilité des estimations de croissance et s'avère d'une aide précieuse pour les décideurs.

Recommandation 3 : De nouvelles recherches doivent être réalisées pour quantifier les taux de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti.

Surveillance des voies et des vecteurs de propagation

Le déplacement accidentel des colonies de *W. auropunctata*, appelé dispersion par sauts, est un facteur majeur de propagation localisée. Les voies et vecteurs d'expansion sont désormais bien connus du fait de l'expérience acquise dans d'autres pays océaniques où la petite fourmi de feu sévit.

Recommandation 4 : Il convient de mettre en place une surveillance des trajectoires et des vecteurs connus de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti ; l'action engagée pour minimiser le risque de propagation doit être dirigée sur ces trajectoires.

Minimiser les risques de transfert vers les autres îles de Polynésie française

À l'heure actuelle, seules Tahiti et Moorea ont été infestées par la petite fourmi de feu sur les quelque 130 îles que compte la Polynésie française. L'action des services de contrôle phytosanitaire intérieur (surveillance et inspection des articles et des marchandises à risque) permettra de réduire considérablement le risque de transfert de cette espèce vers des îles voisines.

Recommandation 5 : Des ressources doivent être allouées au renforcement des services de contrôle phytosanitaire intérieur en vue de l'inspection des articles et marchandises à risque expédiés vers les îles voisines.

Recommandation 6 : Les points d'expédition interîles, en particulier le port et les installations de manutention du fret, doivent faire l'objet d'inspections fréquentes afin de s'assurer que ces sites n'ont pas été envahis par la petite fourmi de feu.

Minimiser les risques de transfert international

Bien que la Polynésie française exporte peu de produits susceptibles d'être infestés, il est tout de même nécessaire d'assurer une surveillance des exportations pour minimiser les risques de propagation de la petite fourmi de feu vers d'autres pays.

Recommandation 7 : Les points de départ internationaux, notamment le port, l'aéroport et les installations de manutention du fret doivent faire l'objet d'inspections fréquentes afin de s'assurer que ces sites n'ont pas été envahis par la petite fourmi de feu.

Recommandation 8 : Des ressources doivent être allouées au renforcement des services de contrôle phytosanitaire en vue de la surveillance et de l'inspection du fret, des effets personnels et des conteneurs maritimes expédiés à vide vers l'étranger.

La sensibilisation des populations comme composante de la surveillance

La sensibilisation des populations est un aspect crucial de toute stratégie de lutte contre les ravageurs. Une stratégie bien conçue ciblant les habitants, les visiteurs et les principaux secteurs d'activité peut grandement contribuer à la détection de nouvelles infestations et à la réduction des risques liés aux mouvements de vecteurs connus.

Recommandation 9 : Des ressources doivent être allouées en vue de la formulation et de l'application d'une stratégie de sensibilisation ciblée visant à identifier les nouvelles infestations et à réduire les risques associés au mouvement des vecteurs de propagation connus de la petite fourmi de feu.

Bibliographie

Causton, CE, Sevilla CR & Porter SD (2005). Eradication of the little fire ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) from Marchena Island, Galapagos: on the edge of success? *The Florida Entomologist*, 159-168.

Vanderwoude C, Onuma K, & Reimer N (2010). Eradicating *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) from Maui, Hawaii: The use of combination treatments to control an arboreal invasive ant. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 42, 23-31.

Chapitre 4 : Extension de la composante Lutte contre la petite fourmi de feu du Programme de surveillance de la biosécurité en Polynésie française et chez ses partenaires commerciaux

Casper Vanderwoude

Vanderwoude Consulting LTD. Hawai'i, USA

Synthèse

La petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) est un nuisible envahissant, bien établi et en pleine expansion en Polynésie française où elle constitue une sérieuse menace pour l'économie, la santé de l'environnement et le bien-être des populations. À mesure qu'elle s'étend, son impact gagnera en gravité et contraindra les autorités à prendre des mesures d'urgence. En outre, sa présence est une menace pour la biosécurité des pays qui reçoivent des marchandises en provenance de Polynésie française, et le Territoire court donc le risque de voir ses produits rejetés ou d'accroître les coûts supportés par les exportateurs.

Tahiti et Moorea sont les seules îles infestées par *W. auropunctata* qui demeure absente des quelque 130 autres îles du pays. En l'absence d'une stratégie globale de gestion, elle poursuivra néanmoins son expansion dans tout l'archipel où elle finira tôt ou tard par coloniser la plupart des îles habitées. Une planification proactive dès aujourd'hui est le meilleur moyen de minimiser ses impacts, tout en s'assurant que les ressources sont utilisées de la manière la plus efficace et la plus rentable.

Ce rapport donne une vue d'ensemble des pratiques actuelles en matière de biosécurité et examine les solutions envisageables pour renforcer les systèmes nationaux et internationaux de biosécurité. Plusieurs aspects spécifiques sont examinés :

- recensement des principaux partenaires commerciaux de la Polynésie française dans le Pacifique ;
- description des pratiques actuelles de ses principaux partenaires commerciaux en matière de biosécurité ;
- description des pratiques de biosécurité appliquées par la Polynésie française aux expéditions interîles et internationales ;
- examen des méthodes visant à renforcer les systèmes de biosécurité concernant les fourmis envahissantes ;
- recommandations et estimation du coût de leur application ;
- formulation de procédures opérationnelles types en vue du suivi, de la surveillance et de la lutte ;
- il est recommandé d'appliquer les mesures suivantes pour s'attaquer aux impacts croissants de la petite fourmi de feu :
- élaboration d'un programme de détection précoce incluant une surveillance régulière et systématique des points d'entrée internationaux des voyageurs et des marchandises, notamment un renforcement des pouvoirs des agents phytosanitaires de Polynésie française en matière de fouille ;
- formulation d'un plan national d'intervention d'urgence pour lutter contre les fourmis envahissantes ;
- formulation d'une stratégie de biosécurité visant à minimiser la propagation interîles de la petite fourmi de feu. Cette stratégie doit notamment prévoir :
- fumigation obligatoire des marchandises à haut risque avant leur expédition vers d'autres îles ;
- renforcement des contrôles phytosanitaires des passagers en partance pour d'autres îles, et de leurs effets personnels ;
- intensification de l'action de sensibilisation et d'information des populations quant aux risques et aux impacts des fourmis envahissantes ;
- Formulation et application d'un programme d'éradication des infestations connues sur l'île de Moorea.
- Détermination de la répartition des espèces de fourmis envahissantes d'importance « secondaire » pour les principales îles de Polynésie française.
- formulation et application d'une stratégie visant à réduire les populations de petites fourmis de feu sur l'île de Tahiti ;
- recentrage des efforts d'éradication sur les petites infestations (<1 hectare) et, si les ressources ne permettent, sur les infestations couvrant des superficies de 1 à 5 hectares ;
- tentative de confinement des colonies couvrant de vastes superficies (>5 hectares) ;
- recherches visant à quantifier les taux de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti ;
- surveillance des voies et vecteurs connus de propagation de *W. auropunctata* sur l'île de Tahiti ;
- formulation et application d'une stratégie de sensibilisation ciblée afin d'identifier les nouvelles infestations et de réduire les risques associés aux vecteurs connus ;
- assistance aux populations touchées, sous forme de conseils pratiques sur la manière de gérer les populations de fourmis ;
- le Service du développement rural devrait approcher officiellement les organismes phytosanitaires de Nouvelle-Zélande et d'Australie pour nouer des partenariats en vue de la mise en place de programmes d'hygiène entre la Polynésie française et les partenaires des secteurs économiques concernés ;
- la direction du Service du développement rural devrait étudier les moyens de renforcer l'inspection des expéditions d'effets personnels à des fins de biosécurité ;

- il convient de constituer au sein du Service du développement rural une équipe composée d'au moins quatre spécialistes employés à temps plein et spécialement chargés de coordonner la mise en œuvre des recommandations ci-dessus et ce, en étroite concertation avec les services phytosanitaires. Il sera peut-être nécessaire d'obtenir un appui extérieur pour l'élaboration du plan national d'intervention d'urgence et du plan d'éradication pour Moorea, la mise en place des formations pour les activités de surveillance, de traitement et autres, et pour la réalisation de recherches appliquées sur les aspects biologiques élémentaires et d'études sur l'efficacité des produits de lutte phytosanitaire.

Vue d'ensemble

La petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) est un nuisible envahissant, bien établi et en pleine expansion en Polynésie française où elle constitue une sérieuse menace pour l'économie, la santé de l'environnement et le bien-être des populations. Une fois établies, les petites fourmis de feu forment de denses supercolonies qui vivent au sol, dans la végétation et la cime des arbres. Les fourmis arboricoles sont facilement délogées par le vent et autres perturbations mineures, tombent sur les gens et les animaux et piquent leurs victimes, provoquant une cécité chez les animaux domestiques. Dans les écosystèmes naturels, elles dévorent ou chassent les espèces indigènes, vidant l'écosystème du gros de la vie animale qu'il abritait précédemment. Le mutualisme qui s'établit entre les petites fourmis de feu et les homoptères provoque des dégâts dans les cultures et mine la santé des espèces végétales dans les écosystèmes autochtones. Au plan de la biosécurité, *W. auropunctata* est une menace pour les pays qui reçoivent des marchandises en provenance de Polynésie française, laquelle s'expose au risque de voir ses marchandises rejetées et à une hausse des coûts pour l'exportateur.

Tahiti et Moorea sont les seules îles infestées du pays. Tahiti est la plus peuplée des quelque 130 îles qui constituent la Polynésie française, et 10 des 13 municipalités de l'île sont touchées à des degrés divers. La quasi-totalité des marchandises qui entrent et sortent du pays transitent par le port de Papeete. Dans les années à venir, cette espèce poursuivra son extension dans l'ensemble du pays et envahira probablement la plupart des îles habitées.

Portée du présent rapport

Ce rapport est l'un d'une série de rapports préparés dans le cadre de ce projet. L'un d'entre eux (Vanderwoude, 2013a) présente une analyse détaillée de la répartition actuelle de *W. auropunctata* en Polynésie française. Un deuxième rapport (Vanderwoude, 2013b) définit les fondements d'une stratégie de surveillance et de lutte pour Tahiti et les îles voisines. Le présent rapport fait le point sur les pratiques actuelles en matière de biosécurité et examine les solutions envisageables pour renforcer le dispositif de biosécurité interne et international. Les aspects suivants sont plus particulièrement examinés :

- recensement des principaux partenaires commerciaux de la Polynésie française dans le Pacifique ;
- description des pratiques actuelles des principaux partenaires commerciaux en matière de biosécurité ;
- description des pratiques de biosécurité appliquées par la Polynésie française aux expéditions inter-îles et internationales ;
- examen des méthodes visant à renforcer les systèmes de biosécurité concernant les fourmis envahissantes ;
- recommandations et estimation du coût de leur application ;
- définition de procédures opérationnelles types en vue du suivi, de la surveillance de la lutte.

Partenaires commerciaux de la Polynésie française

La plupart des mouvements de marchandises et de fret entre les pays du Pacifique et la Polynésie française s'opèrent vers ou depuis la Nouvelle-Zélande, l'Australie, la Nouvelle-Calédonie, Wallis-et-Futuna, les Îles Cook et les Fidji.

Les données sur les échanges commerciaux de la Polynésie française ont été tirées de la base de données des Nations Unies sur les statis-



tiques commerciales des produits de base (COMTRADE), à l'adresse : <http://comtrade.un.org/db/>, pour l'année 2012. Ses exportations à destination des pays océaniques et de l'Australie se chiffraient au total à 6,6 millions de dollars É.-U. tandis que ses importations représentaient une valeur totale de 218,9 millions de dollars É.-U. (tableau 1), ces chiffres correspondant respectivement à 4,2 % de l'ensemble des exportations et à 11,9 % du total des importations.

Les quatre destinations principales des exportations du territoire dans le Pacifique sont la Nouvelle-Calédonie (45,9 %), la Nouvelle-Zélande (25,78 %), l'Australie (16,97 %) et Wallis et Futuna (7,1 %). Les marchandises importées viennent quasiment toutes de Nouvelle-Zélande (65,6 %) et d'Australie (31,4 %).

Tableau 1. Résumé des échanges commerciaux de la Polynésie française avec le reste du monde en 2012 (en dollars É.-U.). Source : Base de données des Nations Unies sur les statistiques commerciales des produits de base

Partenaire commercial	Exportations (en dollars É.-U.)	Pourcentage destiné au Pacifique	Importations	Pourcentage en provenance du Pacifique
Nouvelle-Calédonie	\$3,014,032.00	45.90	\$1,165,133.00	0.53
Nouvelle-Zélande	\$1,692,648.00	25.78	\$143,734,662.00	65.65
Australie	\$1,107,811.00	16.87	\$68,800,158.00	31.43
Wallis et Futuna	\$462,776.00	7.05	-	0.00
Îles Cook	\$180,263.00	2.75	-	0.00
Fidji	\$84,456.00	1.29	\$4,888,066.00	2.23
Tonga	\$9,262.00	.14	\$179.00	0.00
Vanuatu	\$8,331.00	0.13	\$65.00	0.00
Samoa	\$7,376.00	0.11	\$63,860.00	0.03
Papouasie-Nouvelle-Guinée	-		\$273,327.00	0.12
Guam	-		\$2,883.00	
Îles Salomon			\$782.00	
Pacifique (total)	\$6,566,955.00		\$218,929,085.00	
Reste du monde	\$143,250,906.00		\$1,408,797,872.00	
TOTAL	156,384,816.00		1,846,656,042.00	

De nombreux pays océaniques, dont la Polynésie française, sont des importateurs nets. Ses exportations vers le Pacifique sont minimes et représentent en valeur moins de 7 millions de dollars É.-U. En conséquence, les risques liés aux marchandises quittant la Polynésie française sont proportionnellement faibles. Par ailleurs, la plupart des produits qu'elle exporte n'ont guère de chance d'abriter des petites fourmis de feu. Ainsi, plus de la moitié de ses exportations est constituée de perles fines ou de culture (tableau 2)

Tableau 2. Principaux produits exportés par la Polynésie française en 2012, classés selon les codes du tarif harmonisé. Source : Base de données des Nations Unies sur les statistiques commerciales des produits de base

Code du tarif harmonisé	Description	Pourcentage du total
7101	Perles fines ou de culture	54.8
0302	Poissons frais ou réfrigérés	6.9
1513	Huile de cocotier, de palmiste ou de babassu	5.5
2007	Confitures, gelées, marmelades et pâtes de fruits ou de noix	3.9
0304	Filets de poisson et autre chair de poissons	2.8
0508	Corail et matières similaires, bruts ou simplement préparés, mais non autrement travaillés	2.1
0905	Vanille	1.7
8802	Autres véhicules aériens	0.4
8411	Turboréacteurs, turbopropulseurs et autres turbines à gaz	0.3

Sur les quatre grands partenaires commerciaux de la Polynésie française, la Nouvelle-Calédonie (Fabres et Brown jnr 1978) et Wallis et Futuna (Jourdan 1997) ont déjà été envahis par la petite fourmi de feu. On la trouve également en Australie, mais son aire de répartition est limitée à la région de Cairns où des mesures vigoureuses ont été mises en œuvre pour éliminer les populations (www2). Les expéditions de marchandises infestées vers la Nouvelle-Calédonie et Wallis et Futuna ne posent guère problème étant donné que ce nuisible y est déjà implanté. Du point de vue des risques pour d'autres pays du Pacifique, l'Australie et la Nouvelle-Zélande sont les plus exposées.

Les autres pays qui importent des volumes notables depuis la Polynésie française sont les Îles Cook (2,75 %) et les Fidji (1,29 %). En dépit de la faible valeur conjuguée de ces exportations, soit 300 000 dollars É.-U., elles présentent un risque pour la biosécurité.

Autres risques de biosécurité liés aux échanges commerciaux

Les fourmis envahissantes, y compris la petite fourmi de feu, sont connues pour « faire du stop ». Leur présence ne tient pas à la nature des marchandises transportées, car n'importe quel article ou presque pourrait abriter ces auto-stoppeuses, une caractéristique très gênante pour les organismes de biosécurité dont les techniques d'évaluation du risque sont essentiellement fondées sur la nature des produits.

La majorité des produits sont expédiés dans des conteneurs maritimes en acier. S'il n'y a pas d'équilibre des échanges, les pays qui exportent moins qu'ils n'importent se retrouvent avec un surplus de conteneurs. Dans le cas de la Polynésie française, ce déséquilibre des échanges vers et depuis les pays du Pacifique s'établit à 33 : 1. Les compagnies maritimes doivent donc réexpédier les conteneurs vides vers le pays exportateur, ce qui explique que 97 % des conteneurs maritimes quittent la Polynésie française à vide.

Même vides, les conteneurs peuvent abriter des espèces envahissantes et d'autres contaminants, comme c'est souvent le cas. En règle

générale, les conteneurs sont livrés dans les locaux de l'importateur (consignataire), déposés et laissés sur place pendant des périodes prolongées avant leur retour au port. C'est là que les espèces envahissantes, fourmis comprises, peuvent s'y établir et être ensuite transportées ailleurs. Les services de biosécurité australiens et néo-zélandais sont conscients que ces mouvements présentent un réel problème de biosécurité (voir Nendick 2006), ce qui explique que les conteneurs maritimes qui reviennent à vide sur leur territoire font l'objet d'inspections phytosanitaires.

En termes de biosécurité, les risques liés au fret sont souvent évalués par rapport à la nature des marchandises transportées. À titre d'exemple, un envoi de produits agricoles va déclencher une procédure de recherche des ravageurs et maladies spécifiques à ces produits. Les expéditions internationales d'effets personnels et ménagers peuvent très bien échapper à ce profilage phytosanitaire. Les déménagements internationaux des personnes et de leurs effets personnels vers ou depuis la Polynésie française reflètent les liens culturels et politiques de ce territoire avec la France ainsi que ses relations économiques avec l'Australie et la Nouvelle-Zélande. On peut donc s'attendre à des échanges de personnel entre les grands partenaires commerciaux ainsi qu'à des mutations régulières de fonctionnaires entre les différentes collectivités françaises du Pacifique. Les mouvements d'effets personnels font donc partie intégrante du risque total que présente la petite fourmi de feu pour la biosécurité de ces différents pays.

Pratiques des principaux partenaires commerciaux en matière de biosécurité

L'Australie et la Nouvelle-Zélande sont les deux premiers partenaires commerciaux de la Polynésie française. Ils disposent tous deux de solides dispositifs de biosécurité, considérés au niveau national comme des modèles du genre.

Nouvelle-Zélande

Le Ministère néo-zélandais des industries primaires a confié l'exploitation de son dispositif de biosécurité à un organisme appelé Biosecurity New Zealand. Ce dispositif est centré sur les échanges commerciaux avec les pays océaniques (voir www3). Il fait appel à une collaboration active avec ses partenaires commerciaux océaniques, la mise en place de possibilités d'aide et de formation, la gestion des risques à l'étranger et la participation active de la Nouvelle-Zélande aux initiatives régionales telles que le Plan océanique de lutte contre les fourmis (Groupe d'experts de la CSE [UICN] sur les espèces envahissantes, 2004).

L'une de ces initiatives a été l'élaboration de stratégies de réduction des risques, en particulier de programmes d'hygiène qui doivent être appliqués dans les ports d'origine à tout le fret et aux conteneurs maritimes expédiés à vide vers la Nouvelle-Zélande. Pour mieux cibler leur action, les services néo-zélandais procèdent à des évaluations du risque en fonction des espèces, des marchandises et des pays.

Biosecurity New Zealand est très actif dans le Pacifique, notamment pour endiguer la propagation des fourmis envahissantes. Au cours des dernières années, cet organisme a participé à plusieurs projets destinés à renforcer les capacités de détection et d'intervention des pays océaniques. Les agents de biosécurité de la Polynésie française ont pu participer à certaines de ses activités, notamment :

- une formation pratique sur la détection des fourmis envahissantes aux points d'entrée sur Tahiti ;
- l'élaboration d'un plan d'intervention d'urgence pour toutes les espèces de fourmis envahissantes ; et,
- une formation spécialisée sur la taxonomie des fourmis afin de développer les capacités de diagnostic.

Australie

Le Ministère de l'agriculture, des forêts et des pêches (DAFF) est chargé

d'appliquer le programme australien de biosécurité. Jusqu'à une date récente, cette mission incombait au Service australien d'inspection phytosanitaire (AQIS) qui est actuellement en cours de restructuration. Par ailleurs, la Loi phytosanitaire (1908) sera bientôt remplacée par un texte nouveau. Les évaluations du risque sont réalisées en fonction des espèces, des marchandises et des pays considérés.

Outre ce dispositif opérationnel, le Ministère australien de l'environnement, de l'eau, de la population et des communautés a préparé plusieurs plans de réduction des menaces posées par les espèces envahissantes potentielles ou existantes, dont l'un concerne les fourmis envahissantes (Commonwealth d'Australie 2006).

Nouvelle-Calédonie et Wallis et Futuna

Les restrictions imposées par les partenaires commerciaux aux exportations des petites nations océaniques pèsent lourd sur ces dernières. Les dispositifs de biosécurité à l'entrée des marchandises sont souvent sommaires, faute de moyens humains et financiers. Tous les pays du Pacifique sont membres du Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS). Par l'entremise de sa section Biosécurité et commerce, la Division Ressources terrestres de la CPS appuie et coordonne les activités, les politiques, les formations et les échanges de connaissances en matière de biosécurité pour l'ensemble de ses pays membres, dont la Polynésie française. Cette section est en outre chargée d'administrer un organisme régional d'intervention et d'échange d'information appelé Organisation pour la protection des végétaux dans le Pacifique.

Pratiques de la Polynésie française en matière de biosécurité

Biosécurité internationale

Dans le passé, les stratégies de biosécurité adoptées par les pays étaient entièrement centrées sur les importations, et ne tenaient guère compte de la biosécurité des pays destinataires. Les activités de détection et de lutte contre le serpent brun arboricole à Guam sont une exception notable à la règle. Dans ce territoire américain, le Département de l'agriculture a donné pour mission au Service d'inspection de la santé animale et végétale d'appliquer un vaste programme d'inspection et de destruction de cette espèce dans le fret et les navires en partance.

En Polynésie française, le programme national de biosécurité vise principalement à empêcher l'entrée de nouveaux parasites et maladies sur son territoire. La responsabilité de la biosécurité des exportations est laissée aux exportateurs et les exigences en la matière sont généralement fixées par les organismes des pays destinataires. À titre d'exemple, des déchets recyclables, tels que la ferraille d'acier et d'aluminium, sont exportés vers différents pays dont la Nouvelle-Zélande. Ces produits sont traités conformément aux « Normes sanitaires applicables aux importations » qui sont définies par Biosécurité New Zealand et prévoient entre autres le traitement de ces déchets aux pesticides.

Faible importance du programme de biosécurité de la Polynésie française, il n'existe pas de loi ou de réglementation conférant aux agents phytosanitaires le droit de fouiller les bagages et le courrier à l'arrivée. Ils ne peuvent donc ni ouvrir, ni fouiller, ni même les inspecter aux rayons X un article entrant qu'ils jugeraient suspect. Seuls les douaniers ont ce pouvoir. En conséquence, les agents phytosanitaires ne sont saisis qu'à l'occasion de découvertes fortuites au cours d'inspections douanières.

Biosécurité interîles

Le Service du développement rural, qui relève du Ministère de l'agriculture, administre un programme de biosécurité interne à la fois vaste et sophistiqué. Il repose essentiellement sur des services gratuits de fumigation de tout produit susceptible de servir de vecteur à des ravageurs végétaux ou animaux. Le Service du développement rural exploite une unité de fumigation à proximité du principal port maritime de Papeete où des traitements au bromure de méthyle, très

efficace contre les nuisibles végétaux et animaux, peuvent être réalisés dans la chambre de fumigation. Les opérateurs sont bien formés et appliquent les normes phytosanitaires internationales.

Néanmoins, ce service n'est pas obligatoire et relève du bon vouloir des voyageurs qui peuvent choisir ou non d'utiliser. En outre, il n'y a pas d'inspection systématique des effets personnels et des voyageurs en partance pour d'autres îles.

Recommandations relatives aux mesures à mettre en œuvre pour améliorer la biosécurité et plus particulièrement pour enrayer la propagation des fourmis envahissantes

La Polynésie française est confrontée à différentes menaces liées à l'introduction et à la propagation de fourmis envahissantes :

- introduction d'espèces de fourmis envahissantes qui ne sont pas encore présentes sur son territoire ;
- propagation d'espèces de fourmis envahissantes (par exemple *W. auropunctata*) entre les quelque 130 îles que compte l'archipel ;
- propagation des espèces présentes (par exemple *W. auropunctata*) vers d'autres communes de Tahiti ;
- être un vecteur de propagation de *W. auropunctata* dans le Pacifique.

Introduction de nouvelles espèces de fourmis envahissantes

Les espèces de fourmis vagabondes les plus communes sont déjà présentes en Polynésie française. Ce sont notamment :

1. *Pheidole megacephala* – fourmi à grosse tête ;
2. *Solenopsis geminata* – fourmi de feu ;
3. *Monomorium destructor* – fourmi de Singapour ;
4. *Anoplolepis gracilipes* – fourmi folle jaune ;
5. *Paratrechina longicornis* – fourmi folle noire ;
6. *Technomyrmex albipes* – fourmi à pattes blanches ;
7. *Tapinomamelano cephalum* – fourmi fantôme ;
8. *Wasmannia auropunctata* – petite fourmi de feu.

With À l'exception de la petite fourmi de feu, ces espèces sont très répandues dans le Pacifique, voire dans le monde. Elles sont également très communes dans tout le Pacifique. En dépit de leurs impacts économiques, sociaux et écologiques réels, ces fourmis sont totalement insignifiantes comparées à la petite fourmi de feu. Celles qui ne sont pas encore présentes en Nouvelle-Calédonie et ont des impacts graves sont surtout la fourmi de feu rouge importée (*Solenopsis invicta*), la fourmi folle (*Nylanderia fulvus*) et la fourmi d'Argentine (*Limepithema humile*).

Toute stratégie visant à exclure ou minimiser le risque d'introduction de fourmis envahissantes doit donc être centrée sur ces trois espèces. Détection et riposte rapides sont les deux axes de la stratégie recommandée pour prévenir les risques d'introduction d'espèces envahissantes, ce qui suppose l'adoption de deux mesures importantes et interdépendantes :

- un système de détection précoce, associé à des procédures d'analyse du risque par pays pour la fourmi de feu rouge importée, la fourmi folle et la fourmi d'Argentine. ; et,
- autoriser les agents phytosanitaires à procéder à des fouilles, soit en modifiant la législation douanière pour habiliter des agents spécifiquement nommés à cet effet, ou en développant la coopération et la participation des douaniers.

Il faut en outre un plan viable d'intervention d'urgence pour lutter contre toute invasion mise en évidence.

L'adoption des mesures suivantes est recommandée.

Recommandation 1 : Élaboration d'un programme de détection précoce incluant une surveillance régulière et systématique des points d'entrée internationaux des voyageurs et des marchandises, notam-

ment un renforcement des pouvoirs des agents phytosanitaires de Polynésie française en matière de fouille.

Recommandation 2 : Formulation d'un plan national d'intervention d'urgence pour lutter contre les fourmis envahissantes.

*Empêcher la colonisation des autres îles de la Polynésie française par les espèces de fourmis déjà présentes dans le pays (*W. auropunctata*)*

*L'espèce la plus préoccupante est la petite fourmi de feu. On ne sait cependant pas grand-chose de la répartition des autres espèces communes de fourmis envahissantes. *W. auropunctata* n'est présente qu'à Tahiti et à Moorea. À Moorea, seules deux infestations ont été repérées. Prévenir toute nouvelle propagation et tenter d'éradiquer l'espèce dans cette île doit donc être la première des priorités de lutte. La deuxième priorité devrait être de déterminer la répartition des fourmis envahissantes d'importance secondaire sur chacune des grandes îles. Les mesures suivantes sont recommandées pour contrer cette menace :*

Recommandation 3 : Formulation d'une stratégie de biosécurité visant à minimiser la propagation interîles de la petite fourmi de feu. Cette stratégie doit notamment prévoir :

- la fumigation obligatoire des marchandises à haut risque avant leur expédition vers d'autres îles ;
- le renforcement des contrôles phytosanitaires des passagers en partance pour d'autres îles, et de leurs effets personnels ;
- l'intensification de l'action de sensibilisation et d'information des populations quant aux risques et aux impacts des fourmis envahissantes.

Recommandation 4 : Formulation et application d'un programme d'éradication des infestations connues sur l'île de Moorea.

Recommandation 5 : Détermination de la répartition des espèces de fourmis envahissantes d'importance « secondaire » pour les principales îles de Polynésie française.

limiter la propagation de la petite fourmi de feu sur l'île de Tahiti

À mesure que la petite fourmi de feu s'étend sur l'île de Tahiti, ses impacts sur l'économie, les populations et le milieu naturel se feront de plus en plus lourdement sentir. Par ailleurs, le risque de voir ce nuisible envahir d'autres îles du pays et d'autres pays de la région augmentera en proportion directe du degré d'infestation. L'atténuation des impacts sur l'île de Tahiti fait l'objet d'un rapport distinct, dans lequel les recommandations suivantes sont formulées :

- Les efforts d'éradication doivent viser l'élimination de petites infestations (moins d'un hectare) et, si les ressources le permettent, être étendus à des zones plus vastes (plus de 5 hectares).
- Les activités de confinement doivent être concentrées sur les sites infestés de plus de 5 hectares.
- De nouvelles recherches doivent être réalisées pour quantifier les taux de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti.
- Il convient de mettre en place une surveillance des trajectoires et des vecteurs connus de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti ; l'action engagée pour minimiser le risque de propagation doit être dirigée sur ces trajectoires.
- Des ressources doivent être allouées au renforcement des services de contrôle phytosanitaire intérieur en vue de l'inspection des articles et marchandises à risque expédiés vers les îles voisines.
- Les points d'expédition interîles, en particulier le port et les installations de manutention du fret, doivent faire l'objet d'inspections fréquentes afin de s'assurer que ces sites n'ont pas été envahis par la petite fourmi de feu.
- Les points de départ internationaux, notamment le port, l'aéroport et les installations de manutention du fret doivent faire l'objet d'inspections fréquentes afin de s'assurer que ces

sites n'ont pas été envahis par la petite fourmi de feu.

- Des ressources doivent être allouées au renforcement des services de contrôle phytosanitaire en vue de la surveillance et de l'inspection du fret, des effets personnels et des conteneurs maritimes expédiés à vide vers l'étranger.
- Des ressources doivent être allouées en vue de la formulation et de l'application d'une stratégie de sensibilisation ciblée visant à identifier les nouvelles infestations et à réduire les risques associés au mouvement des vecteurs de propagation connus de la petite fourmi de feu.

Recommandation 6 : Formulation et application d'une stratégie visant à réduire les populations de petites fourmis de feu sur l'île de Tahiti.

limiter la propagation de la petite fourmi de feu dans le Pacifique et en Australie

Les organismes de biosécurité ont rarement pour mandat d'administrer des programmes d'inspection des exportations puisqu'il incombe aux pays importateurs de protéger leurs propres frontières. Toutefois, la Polynésie française pourrait envisager d'inclure ces activités dans son mandat. La réexpédition de conteneurs maritimes à vide et le transport des effets personnels des personnes mutées entre différents pays du Pacifique sont les deux véhicules qui pourraient favoriser la propagation de la petite fourmi de feu au-delà de la Polynésie française.

Participer aux programmes de réduction des risques dans les pays étrangers et contribuer à leur formulation est l'un des moyens de réduire les risques associés aux conteneurs maritimes. Cela supposerait une collaboration entre les entreprises exportatrices, les compagnies maritimes et les organismes de biosécurité des partenaires commerciaux. Les services compétents en Australie et en Nouvelle-Zélande seraient probablement très ouverts à des initiatives de ce type. La plupart des coûts d'application seraient supportés par les entreprises, mais les avantages retirés d'une baisse de ces coûts viendraient très certainement contrebalancer, voire dépasser le coût des programmes.

Le Gouvernement de la Polynésie française pourrait envisager de renforcer les procédures d'inspection des effets personnels et des déménagements expédiés entre Tahiti et d'autres pays du Pacifique. À l'heure actuelle, cette activité n'entre pas dans le mandat du Service du développement rural, et il sera peut-être nécessaire de modifier les textes pour permettre son application.

Recommandation 7 : Le Service du développement rural devrait approcher officiellement les organismes phytosanitaires de Nouvelle-Zélande et d'Australie pour nouer des partenariats en vue de la mise en place de programmes d'hygiène entre la Polynésie française et les partenaires des secteurs économiques concernés.

Recommandation 8 : La direction du Service du développement rural devrait étudier les moyens de renforcer l'inspection des expéditions d'effets personnels à des fins de biosécurité.



Hiérarchisation des recommandations et estimation des coûts

Classer par ordre de priorité les recommandations présentées dans ce rapport n'est pas chose facile. Les priorités sont en effet différentes selon le groupe d'intervenants considéré, notamment en ce qui concerne le transfert *W. aurogustata* depuis la Polynésie française vers d'autres pays. Les recommandations visant à réduire le risque d'introduction et de propagation des fourmis envahissantes et à minimiser leurs impacts sur l'économie, les populations et l'environnement de la Polynésie française ont été regroupées ci-dessous en trois catégories : priorité élevée, priorité modérée et faible priorité. Ces choix ont été déterminés par les avantages que la Polynésie française pourrait en retirer. Une tentative d'estimation des coûts d'application de ces recommandations est également présentée.

Recommandations présentant un degré élevé de priorité

Recommandation 3 : Formulation d'une stratégie de biosécurité visant à minimiser la propagation interîles de la petite fourmi de feu.

La Polynésie française compte quelque 130 îles connues dans le monde entier pour leur sublime beauté naturelle. Les entrées de devises proviennent en grande partie du tourisme dont l'un des atouts majeurs est la nature préservée du pays. La propagation de la petite fourmi de feu à travers la Polynésie française menace donc à la fois les valeurs environnementales et la prospérité économique.

Prévenir l'extension de ce nuisible vers les îles encore préservées devrait donc être considéré comme un objectif de haute priorité. La stratégie de biosécurité nécessaire à cet effet devra donc comporter les mesures suivantes :

- conception et formulation d'une stratégie phytosanitaire ;
- recrutement de deux à quatre agents supplémentaires au sein du Services de développement rural qui seront chargés d'inspection et/ou de chiens formés à la détection ; et,
- augmentation des stocks de bromure de méthyle et recrutement de nouveaux agents de fumigation.

Recommandation 4 : Formulation et application d'un programme d'éradication des infestations connues sur l'île de Moorea.

Seules deux infestations sont connues sur l'île de Moorea, la première sur une surface d'environ 0,5 hectare et l'autre de quelque 5 hectares. À défaut de traitement, ces colonies ne manqueront pas de s'étendre dans le reste de l'île, et leurs impacts et coûts économiques deviendront proportionnels à la taille de la zone infestée. Il est techniquement faisable d'éradiquer ces infestations et le ratio coût-avantages de cette intervention sera probablement élevé.

Ces travaux supposent :

- la mise à disposition d'un financement prolongé, sur une période d'au moins six ans ;
- un plan d'éradication fondé sur les meilleures pratiques mondiales en la matière. Ce plan doit prévoir un suivi sur au moins trois ans après les travaux d'éradication pour s'assurer qu'il n'y a pas eu de résurgence du nuisible. Il devra tenir compte de toutes les contributions du personnel scientifique et des responsables opérationnels ;
- l'affectation des ressources humaines, des substances chimiques et de tout le matériel nécessaires à la mise en œuvre du plan ; et,
- la formation des agents aux méthodes de traitement, de collecte de données et de surveillance.

Recommandation 6 : Formulation et application d'une stratégie visant à réduire les populations de petites fourmis de feu sur l'île de Tahiti

La petite fourmi de feu poursuivra inévitablement son expansion sur l'île de Tahiti et tenter de l'éradiquer exigerait un gros investissement économique. Ses impacts et sa propagation peuvent toutefois être contrecarrés par une approche ciblée. Les recommandations relatives à l'élaboration de cette stratégie sont présentées en plus de détails dans un autre rapport et résumées ci-dessous :

- Les efforts d'éradication doivent viser l'élimination de petites infestations (moins d'un hectare) et, si les ressources le permettent, être étendus à des zones plus vastes (plus de 5 hectares).
- Les activités de confinement doivent être concentrées sur les sites infestés de plus de 5 hectares.
- De nouvelles recherches doivent être réalisées pour quantifier les taux de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti.
- Il convient de mettre en place une surveillance des trajectoires et des vecteurs connus de propagation de la petite fourmi de feu à Tahiti.
- Il convient de formuler et d'appliquer une stratégie de sensibilisation ciblée visant à identifier les nouvelles infestations et à réduire les risques associés au mouvement des vecteurs de propagation connus de la petite fourmi de feu.
- Assistance apportée aux populations touchées sous forme de conseils pratiques sur la manière de gérer les populations de fourmis.

Recommandations présentant un degré de priorité modéré

Recommandation 1 : Élaboration d'un programme de détection précoce incluant une surveillance régulière et systématique des points d'entrée internationaux des voyageurs et des marchandises, notamment un renforcement des pouvoirs des agents phytosanitaires de Polynésie française en matière de fouille.

Un programme de détection précoce doit être mis en œuvre pour empêcher l'introduction et la propagation de nouvelles espèces de fourmis envahissantes. À cet effet, des agents dûment formés à la surveillance et à la détection devront entreprendre quatre fois par an des enquêtes de détection à tous les ports d'entrée internationaux ; un appui devra leur être apporté pour les aspects taxonomiques et la gestion des données. Les ressources nécessaires à la mise en œuvre de ce programme sont notamment :

- le personnel d'enquête (environ 180 jours-personnes) ;
- l'aide taxonomique (90 jours-personne) ;
- le personnel de gestion des données (30 à 60 jours-personne) ;
- la formation des agents chargés des enquêtes, éventuellement avec la collaboration de spécialistes en taxonomie ;
- le matériel d'enquête nécessaire, notamment microscopes, GPS, ordinateurs et véhicules.

Recommandation 2 : Formulation d'un plan national d'intervention d'urgence pour lutter contre les fourmis envahissantes.

Un plan d'intervention d'urgence bien conçu permettra de gérer de manière efficace et rentable toute nouvelle incursion de fourmis envahissantes. Ce plan doit être élaboré par un sous-traitant, en collaboration avec les agents concernés des organismes compétents.

Recommandation 3 : Le Service du développement rural devrait approcher officiellement les organismes phytosanitaires de Nouvelle-Zélande et d'Australie pour nouer des partenariats en vue de la mise en place de programmes d'hygiène entre la Polynésie française et les partenaires des secteurs économiques concernés.

Le coût des inspections de biosécurité et du traitement des marchandises entrant en Australie et en Nouvelle-Zélande est directement pris en charge par les compagnies maritimes pour ce qui est des conteneurs vides, et par les agents maritimes pour ce qui concerne les marchandises. Le coût opérationnel des programmes d'hygiène mis en place dans les pays exportateurs est généralement supporté par les utilisateurs et peut être contrebalancé par la baisse des coûts d'inspection et de traitement. La validation de ces programmes et la collaboration active des organismes phytosanitaires coûtent donc peu, mais exigent la mise à disposition d'agents chargés de la supervision des opérations et des fonctions d'audit.

Recommandation 4 : La direction du Service du développement rural devrait étudier les moyens de renforcer l'inspection des expéditions d'effets personnels à des fins de biosécurité.

L'inspection des marchandises en partance n'entre généralement pas dans le mandat des organismes de biosécurité. Il conviendra donc d'affecter des agents supplémentaires à ces fonctions.

Recommandations présentant un faible degré de priorité

Recommandation 5 : Détermination de la répartition des espèces de fourmis envahissantes d'importance « secondaire » pour les principales îles de Polynésie française.

Une enquête globale visant à déterminer les espèces présentes ou absentes sur chacune des îles de Polynésie française serait d'une grande utilité pour les efforts visant à contenir l'extension des fourmis envahissantes. Les impacts des espèces de fourmis « secondaires » sont probablement beaucoup moins importants que ceux de la petite fourmi de feu, d'où un moindre degré de priorité.

Suggestions pour la mise en œuvre et estimation des coûts

L'État d'Hawaii a connu des difficultés semblables quand il a été envahi par la petite fourmi de feu, bien que leur introduction soit plus ancienne. Les ressources nécessaires à la lutte contre ce parasite n'ont fait que croître à mesure qu'il se propageait. Quatre agents sont aujourd'hui employés à temps plein pour coordonner les activités de lutte, d'éradication, de sensibilisation et de vulgarisation. La Polynésie française devra probablement se doter d'un effectif semblable.

La plupart des recommandations ayant un rang de priorité élevé à moyen pourraient être mises en œuvre en associant :

- la formation d'une équipe de quatre agents spécialisés (avec un appui sur le terrain) au sein du Service du développement rural ;
- un complément de contributions et de ressources de la part de la section Biosécurité du Service du développement rural, ce qui pourrait exiger de recruter d'autres agents, notamment pour la conduite des inspections. Il serait aussi utile d'envisager d'utiliser des de détection.

S'agissant de l'assistance extérieure, des experts devront être engagés en vue des travaux suivants :

- formulation du plan d'intervention d'urgence ;
- formulation du plan d'éradication de la petite fourmi de feu à Moorea ;
- formation aux activités de surveillance, de traitement et autres activités spécialisés ; et,
- la réalisation de recherches appliquées sur les fondamentaux biologiques et d'études sur l'efficacité des produits de lutte phytosanitaire.

Conformité avec le Plan océanien de lutte contre les fourmis

Les recommandations formulées dans ce rapport s'inscrivent dans le droit-fil des objectifs du Plan océanien de lutte contre les fourmis, un document stratégique régional pour la mise en place d'une démarche coordonnée de la lutte contre les fourmis envahissantes dans le Pacifique. Ce plan recommande notamment :

- l'adoption de lois, de réglementations ou de normes adaptées pour lutter contre les fourmis envahissantes en amont des frontières et aux frontières elles-mêmes ;
- la réalisation d'une vaste analyse régionale des risques dont les conclusions pourront être adaptées et appliquées par chaque pays ou territoire ;
- l'adoption d'accords commerciaux régionaux tenant compte des risques posés par les fourmis envahissantes ;
- la formulation de mesures opérationnelles pouvant être appliquées au niveau de chaque pays ou territoire pour empêcher l'introduction de fourmis envahissantes ;

- la définition de mesures de surveillance adaptées permettant la détection rapide d'une nouvelle espèce de fourmis envahissantes dans chaque pays ou territoire ;
- la mise en place de procédures d'intervention adaptées en cas d'incursion ainsi que les moyens et ressources nécessaires à leur application ;
- la formulation d'une stratégie régionale de sensibilisation pour s'assurer que les populations sont conscientes des risques posés par les fourmis envahissantes et savent les reconnaître ; et,
- l'établissement d'un programme de recherche pour concevoir les interventions en fonction de solides bases scientifiques et augmenter ainsi leurs chances de succès.

Bibliographie

Commonwealth of Australia. 2006. Threat abatement plan to reduce the impacts of tramp ants on biodiversity in Australia and its territories. Department of the Environment and Heritage, Canberra.

Fabres, G. and W. Brown jnr. 1978. The recent introduction of the pest ant *Wasmannia auropunctata* into New Caledonia. *Journal of the Australian Entomological Society* 17:139-142.

IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group. 2004. Pacific Ant Prevention Plan. International Union for the Conservation of Nature.

Jourdan, H. 1997. Threats on Pacific islands: the spread of the tramp ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Pacific Conservation Biology* 3:61-64.

Nendick, D. 2006. Pacific Off-Shore Container Management Programme reduces biosecurity risks and industry compliance costs. Page 3 *Biosecurity Magazine*. New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry.

Vanderwoude, C. 2013a. Little fire ants in French Polynesia: distribution, impacts and estimated population growth. Report to the Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme, March 2013.

Vanderwoude, C. 2013b. Considerations for eradication, containment and long-term monitoring of little fire ants in Tahiti. Report to the Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme, July 2013.

www1 United Nations Community Trade Database <http://comtrade.un.org/db/> (data accessed 10 July 2013)

www2 Department of Agriculture Fisheries and Forestry (Queensland) Electric Ant Eradication programme <http://www.daff.qld.gov.au/plants/weeds-pest-animals-ants/invasive-ants/electric-ants/eradication-program> (page accessed 12 July 2013)

www3 Biosecurity New Zealand Pacific Activities Advisory Group <http://www.biosecurity.govt.nz/biosec/pacific-portal> (page accessed 26 July 2013)

Chapitre 5 : Législation en matière de protection de la biodiversité et de gestion des espèces envahissantes

Jerry Biret

Compte tenu du statut de la Polynésie française, l'examen juridique d'une quelconque question exige de se pencher sur la division des compétences entre les différents organismes publics. Pour la personne non avertie, il n'est guère facile de saisir toutes les nuances de l'application pratique de la réglementation. Outre les aspects juridiques, l'application des textes s'avère difficile du fait des limites imposées par les lois qui régissent le territoire et, surtout, des obstacles liés à sa géographie.

Cette note a pour objet de résumer l'exposé présenté lors du séminaire sur la protection de la biodiversité et la gestion des espèces envahissantes en Polynésie française, qui s'est tenu à Mahina, sur l'île de Tahiti, du 28 au 31 octobre 2013. Elle vise à :

- donner une vue d'ensemble des textes concernant la biosécurité et la protection de l'environnement ; et,
- examiner les solutions juridiques aux difficultés rencontrées dans l'application de la réglementation.

Le droit applicable en Polynésie française

Le Loi organique de 2004 donne à la Polynésie française, pays d'outremer relevant de la République française, une compétence générale au regard de toute question qui ne relève pas de l'État ou des communes.

La Polynésie française a donc adopté un ensemble de réglementations visant à protéger sa biodiversité et à gérer les espèces envahissantes en s'attachant à deux grands objectifs.

La protection de l'environnement

La Partie I du Code de l'environnement est consacrée à cette question, tandis que le Chapitre 3 traite plus particulièrement de la gestion des espèces envahissantes. Le Code interdit spécifiquement l'introduction de nouvelles espèces et dresse une liste de 35 espèces végétales et de 11 espèces animales susceptibles de menacer la biodiversité de la Polynésie française et qui doivent donc être détruites à ce titre.

La lutte contre les maladies animales et végétales

Quarante réglementations, modifiées à mesure des besoins, régissent la protection de la biodiversité et la lutte contre les maladies animales et végétales. La Loi de pays n°2013-12 du 6 mai 2013 définit le cadre général de la biosécurité en Polynésie française. D'autres textes complètent ce corpus de réglementations, couvrant des questions telles que la santé humaine, la consommation et la fraude. Les agents chargés de leur application doivent choisir parmi les diverses sanctions ou objectifs de protection en fonction de ceux qui sont les mieux adaptés à la situation.

Ces objectifs sont multiples : protection de l'environnement ou de la biodiversité, lutte contre les maladies animales et végétales, protection de la santé humaine, objectifs d'ordre économique ou fraude douanière. L'objectif déterminera également l'organisme public compétent. S'agissant des sanctions, elles peuvent être d'ordre administratif (saisie de l'article incriminé, retrait d'autorisation, amende, etc.) ou pénal (amende et/ou peines d'emprisonnement selon le texte applicable et les sanctions applicables au niveau national).

En dépit des compétences dévolues à la Polynésie française, les mesures réglementaires sont limitées par sa Loi organique et les principes généraux du droit français. Ainsi, elle peut définir des peines dans les lois qu'elle adopte, mais ces peines ne peuvent être supérieures à celles appliquées en droit français pour les mêmes infractions. En outre, toute peine d'emprisonnement prévue par la réglementation locale doit tout d'abord être avalisée par le Parlement français. Or, l'approbation des peines d'emprisonnement peut prendre jusqu'à trois ans. De même, les agents assermentés et chargés d'appliquer la réglementation ne sont pas compétents sur l'ensemble du territoire de la Polynésie française et doivent être spécifiquement autorisés pour intervenir dans les différents domaines considérés. La spécialisation des agents assermentés complique l'application de la réglementation, car leur nombre devrait être multiplié à raison de tous les domaines d'intervention. La taille et la fragmentation du territoire exacerbent encore la situation. À l'heure actuelle, il est clair qu'il est impossible de faire appliquer la réglementation dans toute la Polynésie française.

Quelles sont les solutions juridiques pour faire appliquer la réglementation sur tout le territoire de la Polynésie française ?

La mise en commun des ressources est la seule solution envisageable compte tenu des obstacles évoqués ci-dessus et le fait que la gestion des espèces envahissantes relève vraiment de la responsabilité de tous.

Deux solutions légales peuvent être envisagées :

- le renforcement des contrôles au départ ; et,
- le renforcement des contrôles à l'arrivée.

Renforcement des contrôles au départ

L'administration du territoire est très centralisée autour de Papeete. Le centre urbain de la capitale est à la fois le principal point d'entrée dans le pays et le lieu de départ vers les autres îles. C'est aussi le principal centre administratif du pays, ce qui facilite la mobilisation des agents chargés de l'application des lois. L'idée consiste donc à renforcer les contrôles au départ. À cette fin, outre la réglementation et les compétences existantes, la Polynésie française pourrait envisager de développer les pouvoirs d'enquête de ses agents assermentés. Pour l'instant, seuls les agents de police judiciaire peuvent enquêter sur des cas d'infraction. Les agents assermentés se bornent à signaler les infractions qu'ils ont constatées.

En son article 31, la Loi organique prévoit tout de même l'attribution de pouvoirs d'investigation sous réserve de l'adoption d'une loi de pays, spécifiquement approuvée par décret du Premier ministre. Cet aval des autorités nationales n'a été donné jusqu'ici qu'à des textes à caractère économique, les agents compétents étant autorisés à procéder à des enquêtes en cas d'infraction. Les services de la protection environnementale et de la biosécurité ont approché les autorités nationales pour obtenir leur autorisation, mais n'ont toujours pas reçu de réponse. Cette procédure prendra quelques années.

Renforcement des contrôles à l'arrivée

L'autre solution consiste à renforcer les contrôles à l'arrivée sur les îles. Elle n'est envisageable que par l'entremise des communes. Chaque commune est dirigée par un maire, avec l'assistance des agents de la police municipale et des adjoints au maire qui sont tous compétents en matière d'application des textes et responsables de la paix et de la sécurité publiques sur le territoire de la commune. Dans ces circonstances, une simple ordonnance de police émanant du maire permettrait d'adopter des mesures de lutte contre les espèces envahissantes. À titre d'exemple, les communes de Rimatara et d'Ua Huka, les seules îles du territoire qui n'ont pas été envahies par le rat noir, pourraient imposer des mesures de lutte contre cette espèce à tous les navires à l'arrivée, et la police municipale serait chargée de les appliquer. En tant que représentant local des autorités et premier interlocuteur de la population, le maire est sans aucun doute un élément majeur du système à mettre en place.

On peut conclure que le cadre législatif de la Polynésie française est globalement satisfaisant, la seule difficulté consistant à s'assurer que chacun fait sa part dans la gestion globale des espèces envahissantes.

ANNEXE 1 : Procédures opérationnelles types - Application d'appâts granulés pour la lutte contre la petite fourmi de feu

Objet et portée

Ces procédures opérationnelles types décrivent les méthodes recommandées pour le traitement des foyers de petites fourmis de feu (*Wasmannia auropunctata*) nichant au sol ou dans la végétation, à moins d'1,5 mètre de hauteur. Elles ne doivent être appliquées que par des personnes dûment formées à cet effet.

Introduction

La petite fourmi de feu niche au sol, aux abords des maisons et d'autres structures, ainsi que dans la végétation, y compris à la cime d'arbres à maturité. La lutte contre les colonies établies au sol ou dans la végétation basse (moins de 1,5 mètre) repose principalement sur l'application d'appâts granulés. On se reportera aux procédures opérationnelles types à base d'appâts en gel pour traiter les colonies arboricoles.

Matériel

- Appâts granulés (voir ci-dessous) ;
- épardeur à main ou motorisé ;
- gants en nitrile ou en latex ;
- équipement de protection : pantalon long, chemise à manches longues, chaussures et chaussettes (obligatoire) ; et,
- masque antipoussière et protection pour les yeux (facultatif).

Méthode

Ce traitement vise à obtenir une répartition régulière des appâts à la surface du sol, au taux d'environ 2 kg par hectare. La plupart, mais non la totalité des appâts granulés visant à éliminer la fourmi de feu rouge importée (*Solenopsis invicta*) sont efficaces contre la petite fourmi de feu.

La matrice alimentaire des appâts granulés contient globalement les mêmes ingrédients, la seule différence d'une marque à l'autre résidant dans le principe actif. La matrice consiste en un gruau de maïs qui est laissé à tremper dans de l'huile végétale pour produire de fins granulés d'1 à 3 mm de diamètre. Le produit est généralement jaune vif, avec une légère odeur d'huile végétale. Une fois l'emballage ouvert, le produit se dégrade sous environ trois mois et perd son efficacité. Les emballages ouverts doivent être conservés dans des endroits frais et secs. Même si le paquet n'est pas ouvert, le produit se dégrade au-delà de deux ans. Une fois avarié, l'appât prend une odeur rance et doit être jeté.

Application

L'application s'effectue généralement avec un épardeur à main ou motorisé. Il existe aussi des modèles qui peuvent être attelés à un tracteur ou à un véhicule tout-terrain pour le traitement des grandes superficies.

Épardeurs à main

Ces épardeurs peuvent être achetés à un prix modique dans les quincailleries et les magasins d'articles agricoles. Ils se composent d'une trémie qui contient l'appât, d'une manivelle pour agiter l'appât et l'épandre au sol, et d'une ouverture réglable pour calibrer le débit. On se sert des mêmes épardeurs pour les semences et l'engrais.

Avec l'ouverture réglée à « 1 » (voir la figure ci-dessous), l'opérateur tourne la manivelle à environ 60 tours/minute tout en arpentant le

terrain à environ 5 km/h. On obtient ainsi une largeur d'épandage d'environ 3, 6 mètres. Il est recommandé de traiter le terrain en bandes parallèles en prenant soin de les chevaucher. On commence à un bout du terrain en se plaçant à environ un mètre à l'intérieur. Quand on atteint l'autre extrémité du terrain, on fait 2 à 3 pas vers la zone non traitée, et on fait demi-tour pour repartir en sens inverse en contournant les bâtiments et autres obstacles (voir ci-dessous). En poursuivant ainsi, toute la zone peut être traitée de façon systématique. Il est important de traiter l'ensemble de la surface, y compris les espaces entre les bâtiments et les coins des jardins. Il est également recommandé de faire un passage supplémentaire autour des bâtiments, des bordures de jardin et d'autres structures. Le traitement perdra de son efficacité s'il pleut dans les 12 heures suivantes et il convient d'en tenir compte pour planifier l'intervention.



Modèle type d'épardeur à main, illustrant la manivelle (a) l'ouverture réglable (b) et la façon correcte de le prendre en main. Régler l'ouverture sur 1.

Améliorer l'agitateur

L'appât à fourmis est léger et floconneux, d'où son application parfois irrégulière. On peut envisager deux modifications : l'agitateur est la pièce en plastique orange, en forme de « T », située au fond de la trémie. Il peut être enlevé facilement. On enroule autour de la tige un fil métallique qu'on serre autant que possible. Puis, on coupe le fil à environ 5 cm de la ligature. Vu de dessus, le fil de fer doit être enroulé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Une fois replacé dans la trémie, il se retrouve enroulé dans la direction illustrée à la figure ci-dessous. Après l'avoir installé, on réduit la longueur de fil à environ 2, 5 cm pour qu'il soit plus facile à serrer. Cela permet de régulariser le débit d'épandage.

Ça peut être fatigant à la longue de maintenir la molette de réglage de l'ouverture. On peut la verrouiller en position en introduisant une vis autotaraudeuse dans le mécanisme tout en maintenant l'orifice ouvert à la taille voulue. En règle générale, il suffit de régler l'ouverture sur « 1 », mais c'est encore mieux de régler entre « 1 » et « 2 ». Percez un petit avant-trou et introduisez la vis dans le mécanisme pour maintenir la molette ouverte.

Épardeurs motorisés

Les épardeurs motorisés permettent de couvrir de grandes superficies en peu de temps et présentent plusieurs avantages :

- ils peuvent projeter les granulés à plus de 6 m ;

- un seul opérateur peut couvrir des superficies bien plus importantes dans le même temps ; et,
- les granulés peuvent être projetés dans les zones difficilement accessibles.

Au nombre des inconvénients, citons le prix d'achat élevé, l'utilisation de carburant, la maintenance spécialisée, le poids supplémentaire et la difficulté de calibrer le débit. Plusieurs fabricants proposent ce genre de machine, la plus courante étant celle fabriquée par Maruyama.



Cheminement d'un opérateur traitant les surfaces entourant une structure urbaine.



Choix des appâts contre la petite fourmi de feu

Plusieurs des appâts granulés utilisés contre la fourmi de feu rouge importée sont efficaces contre la petite fourmi de feu, mais certains doivent être éliminés, car ils ne sont pas appétents pour cette dernière. Le laboratoire hawaïen de lutte contre les fourmis et Arnold Hara, du Collège universitaire d'agriculture tropicale, ont testé de nombreux appâts vendus aux États-Unis d'Amérique. Leurs recherches ont montré que ceux ayant le méthoprène ou le pyriproxifène pour principe actif NE SONT PAS EFFICACES contre la petite fourmi de feu, et que les meilleurs résultats sont obtenus avec ceux à base d'hydraméthylnon, d'indoxacarb et de fipronil. Le tableau ci-dessous présente les formulations attractives pour la petite fourmi de feu et dont l'emploi est donc recommandé. D'autres produits sont certainement disponibles ailleurs, mais il convient d'appliquer ces préconisations pour tout appât acheté aux États-Unis d'Amérique.

Précautions d'emploi

Le principe actif contenu dans les appâts pour fourmis peut être dangereux pour la vie aquatique à des degrés divers. La plus grande prudence s'impose dans le choix et l'application d'appâts à proximité de

plans d'eau douce et sur le littoral. À proximité des cours d'eau et des masses d'eau, il est recommandé d'utiliser LC50 (96 hr ou similaire) pour *Oncorhynchus mykiss*, ce qui est la solution la moins toxique. Les opérateurs qui utilisent ces produits doivent être bien formés et appliquer strictement le mode d'emploi figurant sur l'emballage pour procéder aux applications en toute sécurité.

Quelques formulations adaptées à la lutte contre la petite fourmi de feu

	Fabricant	Principe actif	Concentration	N° d'enregistrement EPA
Amdro Block®	BASF	Hydraméthylnon	0.880 %	73342-2
Amdro Fire Ant Bait®		Hydraméthylnon		
Probait®	Zoecon	Hydraméthylnon	0.730 %	73342 -1-2724
Maxforce Complete®	Bayer	Hydraméthylnon	1.000 %	432-1265
Maxforce Fire Ant Killer		Hydraméthylnon	1.000 %	432-1265
Advion fire ant bait®	Dupont	Indoxacarb	0.045%	352-627
Maxforce FC Fire Ant Killer®	Bayer	Fipronil	0.00045%	71106-GA-001
Siesta Fire Ant bait	BASF	Metaflumizone	0.063%	969-232



ANNEXE 2 : Procédures opérationnelles types - Traitement de la petite fourmi de feu au moyen d'appâts en gel

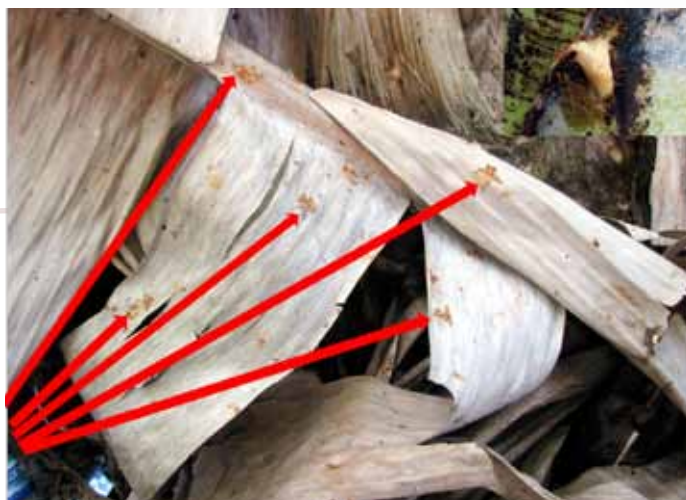
Objet et portée

Ces procédures opérationnelles types décrivent les méthodes recommandées pour le traitement de la végétation et des structures situées dans une zone infestée par la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*). Cette espèce niche au sol ainsi que dans la végétation, ce qui signifie que toute la végétation doit être traitée en plus du sol. Ces procédures ne doivent être appliquées que par des personnes dûment formées à cet effet.

Matériel

- Appâts en gel (voir les instructions de préparation dans des procédures distinctes) ;
- pulvérisateur de marque ZEP, ou autre pulvérisateur à pompe de bonne qualité, d'une contenance d'environ 10 litres ;
- gants en nitrile ou en latex ;
- équipement de protection : pantalon long, chemise à manches longues, chaussures et chaussettes ; et,
- chapeau et protection pour les yeux.

Méthode



Bait applied to a banana leaf. Some of the droplets are highlighted with arrows, and ants can be seen feeding on the bait.

Les appâts en gel permettent de s'assurer que l'on a bien traité les zones où l'on ne peut appliquer des appâts granulés. La petite fourmi de feu aime nicher dans les arbres, la végétation, et même le cœur des cocotiers. Les ouvrières ne s'éloignent guère du nid pour trouver de la nourriture et peuvent ainsi échapper aux appâts répandus au sol.

Les appâts en gel sont essentiellement constitués d'eau et d'huile végétale. Ils ont une texture semblable à celle du ketchup et collent à la végétation sur laquelle ils sont pulvérisés. Ils sont donc faciles à appliquer dans les fissures, les crevasses, sur les branches, les surfaces verticales, etc. et sont de ce fait particulièrement adaptés pour les arbres, les buissons et les bâtiments. Le taux d'application recommandé est de 10 kg par hectare, selon la quantité de couverture végétale à traiter. Le traitement perdra de son efficacité s'il pleut dans les 12 heures suivantes, mais le gros du traitement tiendra s'il ne pleut pas trop fort. L'objectif est d'obtenir des projections de 5 à 10 mm de diamètre, répétées tous les 30 cm au moins.

Chaque arbre, buisson et bâtiment de la zone ciblée devra être traité de la façon suivante.

Arbres

Les arbres de moins de 6 mètres de haut peuvent être traités depuis le sol. Envoyez une à deux giclées sur chaque branche, à la jonction et dans les creux des branches, les zones de bois mort, les endroits où des débris se sont amassés et le long des branches. Dans les grands arbres, comme les cocotiers, il faudra peut-être grimper dans l'arbre. On montera aussi haut que possible pour pulvériser plusieurs giclées sur le cœur, les saillies et les creux du tronc. Si on repère des petites fourmis de feu, on laisse de petits amas d'appât sur la piste de butinage, à intervalles d'environ 1 mètre.

Bananiers

Les touffes de bananiers sont un habitat idéal pour la petite fourmi de feu. Dans les zones infestées, une petite colonie se sera installée à l'aisselle de chaque feuille ainsi que dans le tronc. Il faut pulvériser l'appât sur le tronc, là où poussent les feuilles vertes et où subsistent des feuilles mortes. On pulvérise également la matière végétale au sol ainsi que les troncs coupés ou abattus.

Buissons et arbustes

Les plantes à fleurs, les fruitiers et les petits buissons sont aussi des aires de butinage pour *W. auropunctata*. Il n'est généralement pas possible d'y monter, mais on peut diriger les pulvérisations vers l'intérieur des massifs en prenant soin de répartir régulièrement les giclées pour obtenir une bonne couverture. Si une piste de butinage est repérée, on la suit jusqu'au sol et/ou jusqu'au nid où l'on procède à de nouvelles pulvérisations.

Bâtiments et autres structures

Les dalles de bâtiments et autres structures sont aussi fréquentées par la petite fourmi de feu. Il faut faire le tour de chaque bâtiment en pulvérisant une giclée d'appât tous les 30 cm environ. Les endroits à privilégier sont les fissures, les crevasses, les dépressions et les endroits où l'on a repéré une piste de butinage. Si l'on voit des fourmis en quête de nourriture sur les murs ou des poteaux, on pulvérise aussi haut que possible. Il faut privilégier le côté ombragé des poteaux, car la petite fourmi de feu cherche plus volontiers sa nourriture à l'ombre.

Matériel de pulvérisation

Les appâts en gel doivent être appliqués avec des pulvérisateurs de bonne qualité, et non des modèles bon marché. Un bon pulvérisateur permet d'envoyer une fine giclée de gel sur une distance de 6 mètres, ce qui est bien pratique pour le traitement de la végétation ou pour couvrir de grandes surfaces. À chaque giclée, on agite la lance ou le bidon pour créer une fine pluie de gouttelettes. Les pulvérisateurs ZEP donnent d'excellents résultats, et il en existe certainement dans d'autres marques. Les bons pulvérisateurs sont souvent équipés d'un petit filtre au bas du tube d'admission qui doit être enlevé avant toute utilisation.

On peut aussi traiter de grandes superficies avec des pulvérisateurs à pompe. Les modèles bon marché ne sont pas efficaces. Il faut un modèle robuste ayant un flexible de sortie d'un bon diamètre (13 mm) qui se raccorde au bas du pulvérisateur. Le système de pompage doit être de bonne qualité pour offrir une forte pression. Les pulvérisateurs Redmax sont très efficaces. À l'achat, il faut s'assurer que le pulvérisateur est équipé d'une lance métallique et, à défaut, en acheter une qu'il faudra la modifier comme suit (voir également les figures ci-dessous) :

- Tout d'abord, maintenir la lance dans un étau et plier jusqu'à ce qu'elle claque. Elle devrait être presque fermée à l'extrémité.
- Pincer l'extrémité de la lance avec une pince ou un étau pour la fermer presque entièrement. On peut éventuellement percer deux petits trous à la pointe de la lance. Dans un cas comme dans l'autre, il faut poursuivre l'ajustement pour bien répartir le jet. Faire des essais à blanc et ajuster l'extrémité jusqu'à obtenir un jet bien fin.
- Une fois l'extrémité bien ajustée, on doit pouvoir pulvériser sur une distance de 5 à 6 mètres, voire davantage.



Pulvérisateurs de qualité



Maintenir la lance dans un étau et plier jusqu'à ce qu'elle claque



Elle devrait être presque fermée à l'extrémité.



Pincer l'extrémité avec une pince pour la fermer presque complètement



On peut éventuellement y percer deux petits trous.



Dans un cas comme dans l'autre, il faut poursuivre pour bien répartir le jet. Faire des essais à blanc et ajuster l'extrémité jusqu'à obtenir un jet bien fin de 5 à 6 mètres, voire davantage.

Nettoyage et entretien

Les appâts en gel sont huileux et visqueux. Il faut donc soigneusement nettoyer l'équipement avec un dégraissant industriel pour éliminer tout résidu présent dans le réservoir, le plongeur et la lance. Si le matériel n'est pas bien nettoyé tous les jours, les résidus huileux risquent de se solidifier et de bloquer la lance, le pistolet et les autres éléments de pompage. Il est recommandé d'utiliser un dégraissant industriel pour rincer le bidon et le pistolet jusqu'à obtenir une sortie liquide, clair et savonneuse. Il faut ensuite rincer l'équipement pour éliminer le produit de nettoyage, puis procéder à un nouveau nettoyage, y compris à travers la lance. On laissera le dégraissant dans les tuyaux, le réservoir et la lance et on les rincera juste avant la prochaine utilisation.

ANNEXE 3 : Procédures opérationnelles types – Préparation d'appâts en gel pour la lutte contre la petite fourmi de feu

Objet et portée

Ces procédures opérationnelles types décrivent les méthodes recommandées pour mélanger un appât en gel destiné à la lutte contre la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*). Les appâts en gel se prêtent bien au traitement de la végétation où nichent les fourmis, et résistent mieux à la pluie que les appâts granulés. Elles ne doivent être appliquées que par des personnes dûment formées à cet effet.

Introduction

La petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*) est très difficile à éliminer. Cette espèce crée de multiples petites colonies, chacune dotée de plusieurs reines, et niche au sol comme dans les arbres et autres végétations. Toutes les petites colonies sont connectées les unes aux autres et lorsque l'une d'elles dépérit, le nid est repeuplé par les colonies voisines. L'une des difficultés de la gestion tient au fait que la quasi-totalité des appâts disponibles dans le commerce se présentent sous forme de granulés que l'on peut aisément répandre au sol, mais qui ne peuvent être appliqués sur la végétation. Si l'on ne traite que les colonies au sol, les fourmis arboricoles nichant à proximité viendront rapidement recoloniser le sol. En outre, les appâts granulés perdent leur efficacité une fois mouillés et gorgés d'eau, et n'attirent plus les fourmis. Tahiti est régulièrement arrosée et, dans certains endroits, il est difficile de prévoir s'il pleuvra ou non dans la journée.

Contrairement à la croyance populaire, les fourmis ne s'alimentent que de liquides. Les appâts granulés sont constitués de gruau de maïs trempé dans de l'huile végétale. Quand une fourmi découvre l'appât, elle suce l'huile qu'il contient et laisse le reste. Comme elle peut consommer beaucoup plus facilement un appât en gel, celui-ci devrait théoriquement être plus efficace que des granulés.

Les appâts sous forme de liquide ou de gel ne présentent pas les mêmes inconvénients que les granulés. Appliqués sur la végétation, ils collent aux feuilles et aux branches et ne sont pas détériorés aussi facilement par la pluie. En revanche, ils sont un peu plus difficiles à appliquer. De plus, les appâts en gel efficaces contre *W. auropunctata* ne sont pas disponibles dans le commerce et doivent donc être préparés avant tout traitement.

La réglementation sur les pesticides est différente d'un pays à l'autre, évolue dans le temps et certaines utilisations décrites ici sont peut-être interdites par les textes applicables. Avant de recourir aux méthodes présentées ici, il faut donc impérativement consulter les autorités compétentes pour s'assurer de leur conformité avec le droit local. À l'heure actuelle, le Service du développement rural est l'organisme chargé de l'application des lois sur les pesticides en Polynésie française.

Méthode

Ingrédients

- Substance toxique ;
- Huile de maïs, de carthame ou autre huile végétale ;
- Eau ;
- Gomme xanthane ;
- Beurre de cacahouète crémeux ;
- Teinture ou agent colorant (optionnel).



Perceuse électrique sur accus



Un simple mélangeur de peinture convient



Autre type de mélangeur.



On peut modifier un fouet de cuisine pour l'adapter au mandrin de la perceuse

Matériel

- Un seau en plastique de 20 litres, avec couvercle étanche ;
- une perceuse électrique ou sur accus ;
- un fouet ou mélangeur de peinture ;
- un doseur
- une balance ;
- un tablier de protection contre les produits chimiques ou autre équipement de protection ;
- des gants en caoutchouc ; et,
- une protection pour les yeux.

Choix de la substance toxique

Les pesticides suivants ont été utilisés à titre expérimental pour mettre au point des appâts en gel contre la petite fourmi de feu (voir le tableau ci-après).

Huile végétale

La plupart des huiles végétales utilisées pour la cuisson des aliments semblent convenir. On peut facilement déterminer laquelle est la plus appétente pour *W. auropunctata* en présentant aux fourmis butineuses une petite quantité de chacune d'elles et en observant celle qui les attire le plus efficacement.

Gomme xanthane

Le xanthane est utilisé en cuisine comme émulsifiant et épaississant. Il faut en ajouter au mélange huile-eau pour créer une émulsion et éviter que les ingrédients ne se séparent. Cela permet aussi de bien dissoudre la substance toxique dans l'huile. En règle générale, la gomme xanthane se présente sous forme de poudre difficile à mélanger avec l'eau, et il est donc conseillé d'employer de l'eau chaude (60-70 °C). On préférera la gomme en vrac à « dissolution rapide » qui est d'un emploi bien plus facile. On peut s'en procurer à l'adresse suivante : Philoutlet, courriel : philoutlet@gmail.com ; tél. +1 312 733 0000. En cas contraire, on trouve de la gomme xanthane ordinaire en pharmacie et dans les magasins bio.

Choix de la substance toxique

Nom commercial	Fabricant	Principe actif	Concentration	Quantité de produit nécessaire par kg d'appât
Provaunt®	Dupont	Indoxacarb	300 g/kg (poudre mouillable)	
Avaunt®				6,0 grammes
Termidor®	BASF	Fipronil	100 g/kg (suspension concentrée)	0,5 grammes
Tango®	Wellmark International	S-méthoprène	49 g/kg (suspension concentrée)	51 grammes
Divers	Divers	Acide borique	99,9 g/kg (poudre)	20 grammes

Beurre de cacahouète

Toute variété crémeuse ou molle est acceptable. On préférera les marques bon marché qui sont déjà homogénéisées et donc plus faciles à utiliser.

Colorant

Il peut être utile d'ajouter un colorant ou autre teinture alimentaire pour localiser plus facilement les endroits qui ont été traités. Ces teintures peuvent toutefois tacher les structures, le béton et les plantes.

Préparation

Les quantités mentionnées ici permettent de produire 8 kg d'appât en gel. La mixture doit être préparée l'après-midi du jour précédant le traitement. Elle ne se conserve pas plus de deux à trois jours.

- Verser la substance toxique et 4,8 litres d'eau dans le seau.
- Mélanger soigneusement au fouet pour lier les ingrédients.
- Ajouter lentement 64 g de gomme de xanthane sans cesser de mélanger. La poudre doit être ajoutée lentement pour ne pas former de grumeaux. Continuer de mélanger jusqu'à obtention d'une gelée uniforme.
- Ajouter 2,8 kg d'huile et 240 g de beurre de cacahouète. Continuer de mélanger jusqu'à ce que l'huile et l'eau forment une émulsion de couleur et de texture régulières.
- Il arrive que des grumeaux se forment malgré tout. Dans ce cas, on laisse la mixture reposer pendant la nuit et on la mélange de nouveau le matin juste avant de l'utiliser.

Mélangeur

On obtient les meilleurs résultats avec une perceuse électrique/sur accus sur laquelle on monte un fouet de cuisine ou avec un mélangeur de peinture. La perceuse doit être puissante. Certains mélangeurs donnent de bons résultats, mais certains opérateurs préfèrent utiliser un fouet de cuisine qu'ils modifient pour l'adapter au mandrin de la perceuse.

ANNEXE 4 : Procédures opérationnelles types – Méthodes de surveillance et de suivi des infestations de petites fourmis de feu

Objet et portée

Ces procédures opérationnelles types s'appliquent à la détection, la délimitation et l'inspection phytosanitaire des marchandises dans le cadre de la lutte contre la petite fourmi de feu (*Wasmannia auropunctata*).

Introduction

On distingue trois grands types d'enquêtes : la détection, la délimitation et l'inspection phytosanitaire. (Les procédures opérationnelles types pour les inspections phytosanitaires font l'objet d'un document distinct). Chaque type d'investigation répond à un objectif différent et implique la collecte de certaines informations. Une enquête de détection a pour objet de déterminer si une fourmi envahissante est présente ou non sur un site. C'est la plus facile à réaliser étant donné qu'il suffit d'un seul spécimen pour confirmer la présence d'une espèce. Les enquêtes de délimitation servent à cartographier l'ampleur de l'infestation. Les inspections phytosanitaires ont pour but d'établir la présence de l'espèce ciblée dans des marchandises.

Les fourmis peuvent être détectées de plusieurs façons, notamment par repérage visuel, au moyen de l'installation prolongée de pièges, comme les pièges à fosse, ou l'installation d'aliments attractifs qui servent de leurres. Les leurres présentent plusieurs avantages dans la plupart des enquêtes, dont leur faible coût, la facilité d'installation et leur caractère systématique. En bref, des substances attractives pour l'espèce ciblée sont posées en quadrillage sur le site, laissées en place assez longtemps pour que le nuisible les repère, puis ramassées afin qu'un entomologiste identifie les espèces piégées.

La petite fourmi de feu a une prédilection pour le beurre de cacahouète, ce qui en fait un bon attractif. Selon la nature de l'investigation, deux types de leurres sont recommandés : des bâtonnets enduits d'appât ou des flacons servant de pièges à fosse. On trouvera ci-après des explications pour la préparation de ces deux types de leurres.

Planification de l'investigation

Le travail de planification consiste tout d'abord à déterminer la zone à couvrir et à obtenir une carte ou une photo aérienne du site. De bonnes cartes sont disponibles sur Google Earth, et la plupart des autorités portuaires ont des cartes de la zone portuaire. Il faut prendre contact avec les autorités responsables du site au moins un jour avant la conduite de l'enquête pour obtenir les autorisations et passes nécessaires. Si l'enquête doit être conduite dans un aéroport ou un port maritime, on choisira un créneau où aucun vol n'est attendu et où il n'y a pas de chargement/déchargement de navires. Les investigations doivent aussi être planifiées par temps clair où l'on ne prévoit pas de pluie.

Préparation des leurres (bâtonnets d'appât)

Quand les espèces peuvent être identifiées sur place ou que l'on s'attend à trouver peu de spécimens, les bâtonnets enduits d'appât offrent la méthode la plus rapide, mais aussi la moins précise si l'on veut des informations détaillées sur la densité des populations.

Matériel

- Baguettes jetables coupées en deux, agitateurs jetables ou bâtonnets de crème glacée ;
- bombe de peinture de couleur vive ;
- beurre de cacahouète mou ;
- sachets à fermeture à glissière ;
- marqueur ;
- GPS.

Préparation et mise en place

Peindre les deux côtés des baguettes, agitateurs ou bâtonnets à la bombe (pour les localiser plus facilement). Une fois que la peinture est sèche, on plonge une poignée de bâtonnets dans le pot de beurre de cacahouète, puis on introduit l'extrémité enduite de beurre dans un sachet en plastique. On ressort les bâtonnets à mesure des besoins en veillant à ne laisser qu'un léger film de beurre de cacahouète à leur surface. Les bâtonnets sont installés à intervalles réguliers, selon la nature de l'enquête.

Collecte

Les leurres sont laissés en place pendant 45 à 90 minutes, puis récupérés. Si l'opérateur est à même d'identifier *W. auropunctata*, il fait un relevé GPS de chaque endroit où il en trouve. Si les échantillons doivent être envoyés au laboratoire pour identification, chaque bâtonnet doit être placé dans un sachet individuel, que l'on referme au moyen de la glissière. Les coordonnées GPS sont reportées sur le sachet, ce qui permettra de rattacher les échantillons positifs au lieu d'où ils proviennent. Les échantillons sont conservés au congélateur à une température de -18 °C jusqu'à ce que l'on puisse les identifier.

Préparation des leurres (flacons)

Quand tous les échantillons doivent être transmis au laboratoire pour identification, les flacons sont probablement la meilleure solution.

Matériel

- Flacons en plastique transparent (30-60 cc) avec couvercle ;
- beurre de cacahouète mou ;
- marqueur ; et,
- GPS.

Préparation et mise en place

Il est préférable de préparer juste la quantité d'appâts nécessaire pour la journée, ce qui assure leur fraîcheur et leur attractivité, les fourmis ne manifestant aucun intérêt pour les vieux appâts. Si possible, on les prépare la veille et on les conserve au réfrigérateur pendant la nuit.

Une légère couche de beurre de cacahouète est appliquée à l'intérieur de chaque flacon. Les flacons sont ensuite fermés et rangés dans un sac, prêts à être emportés sur le terrain. Ils sont installés aux endroits et intervalles voulus en fonction du type d'enquête à réaliser.

Collecte

Les leurres sont laissés en place pendant 45 à 90 minutes, puis récupérés. Un relevé GPS est effectué à chaque endroit où un flacon a été placé, et les coordonnées GPS sont reportées sur le flacon. On doit veiller à ne pas mélanger les flacons des différents opérateurs et adresser au laboratoire les flacons accompagnés d'un relevé des positions et coordonnées GPS de chacun d'eux. On peut ainsi rattacher les échantillons positifs au lieu d'où ils proviennent. Les échantillons doivent être conservés au congélateur à une température de -18 °C jusqu'à ce que l'on puisse les identifier.

Conduite des investigations

Le but des investigations est d'échantillonner les fourmis présentes sur le site. À cette fin, les appâts sont installés en quadrillage sur l'ensemble de la zone en alternant les appâts protéinés et les appâts sucrés. Pour les enquêtes de détection, il faut compter en gros un intervalle d'une dizaine de pas entre chaque appât. On trouvera au tableau 1 des indications sur la conduite des différents types d'enquêtes. Il n'est pas nécessaire de couvrir les zones bétonnées ou asphaltées parce qu'il est rare que des fourmis y établissent un nid. Leurs habitats de prédilection sont énumérés au tableau 2 et il est important d'y prélever des échantillons.

Les flacons d'appât doivent être relevés 45 à 90 minutes après leur installation, leur récupération étant bien plus rapide que leur installation. À titre indicatif, l'équipe doit consacrer une heure à la pose des flacons, se ménager une heure d'attente, puis relever les flacons dans l'ordre où ils ont été posés. En procédant ainsi, on est sûr que les premiers flacons posés sont restés en place pendant une heure et les derniers pendant environ 45 minutes. On peut arpenter le terrain de manière à terminer là où on a commencé, ce qui permet de moins marcher.

Aucune activité de surveillance ne doit être entreprise pendant ou après la pluie quand le sol est encore humide, ou lorsqu'il vente. De plus, il ne faut pas qu'il pleuve entre le moment où les appâts sont posés et récupérés. Si la pluie menace, il est préférable d'interrompre la pose et de récupérer les appâts qui ont déjà été installés. À défaut, on récupère les appâts une heure après l'arrêt de la pluie. Si peu de fourmis ont été capturées, il sera peut-être nécessaire de répéter l'investigation sur la zone touchée par la pluie.

Dans la mesure du possible, les flacons sont placés à l'ombre. Il faut tenir compte du déplacement du soleil jusqu'à ce que les appâts soient récupérés et faire de son mieux pour éviter le soleil. Il est utile d'orienter le flacon à l'opposé du vent dominant et de l'incliner légèrement vers le sol pour qu'il ne se remplisse pas d'eau et de débris en cas d'averse soudaine.

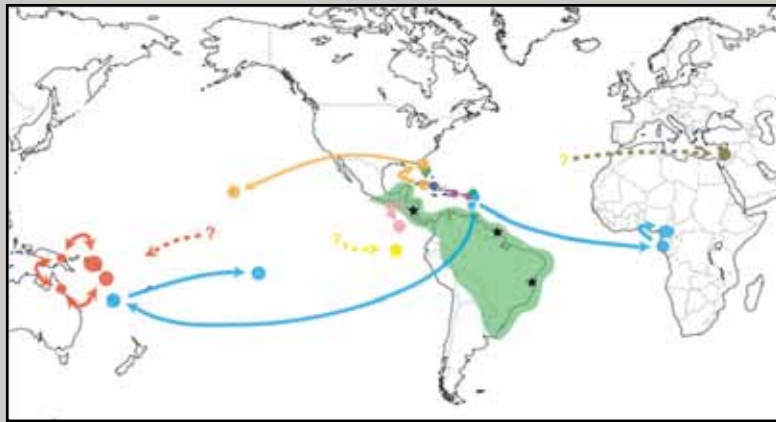
Il faut aussi prélever tout spécimen inhabituel de fourmi (différent des espèces communément rencontrées) observé pendant le travail de surveillance.

Tableau 1. Spécifications en vue des enquêtes

	Enquête de détection	Enquête de délimitation	Inspection de marchandises
Méthodes	Flacons	Flacons ou bâtonnets	Flacons, bâtonnets ou inspection visuelle
Espacement des leurres	200-400/ha ; 1 flacon tous les 5-7 mètres selon les ressources disponibles	100/ha, 1 flacon tous les 10 mètres. Si aucune fourmi n'est détectée, resserrer l'intervalle à 5 mètres, et agrandir la zone à 20 mètres au moins au-delà des limites de détection	Inspection visuelle de 1 % des marchandises ; Ou bâtonnets placés dans 1 à 10 % des pots de plantes.
Fréquence/durée du programme	Tous les six mois (2 enquêtes/an)	Immédiatement. En cas de résultats négatifs, faire une enquête de suivi tous les six mois pendant 2 ans. Si les résultats sont positifs, traiter et surveiller toute la zone délimitée .	Selon les besoins
Zone tampon	50 mètres	20 mètres	
Surveillance visuelle	Très efficace dans les zones de forte densité, notamment si les opérateurs savent identifier la fourmi. Les habitats se situent à trois niveaux (sol, végétation intermédiaire et canopée). Vérifier en priorité les bananiers et les cocotiers. L'utilisation de bâtonnets enduits d'un film de beurre de cacahouète donne de bons résultats dans la surveillance visuelle.		

Tableau 2. Liste des habitats communs des fourmis

1.	Troncs d'arbres (Inspection visuelle de la base et application d'appât si nécessaire)
2.	Fleurs et troncs d'arbres
3.	Buissons et poteaux de bois
4.	Bordures et fondations de bâtiments
5.	Bordures des dalles de béton
6.	Béton fissuré
7.	Sites perturbés
8.	Conduites et buses d'évacuation
9.	Générateurs et accessoires électriques
10.	Roches exposées
11.	Structures de clôture
12.	Gazon
13.	Accotements
14.	Conduites d'eau chaude et radiateurs
15.	Adventices isolées
16.	Troncs d'arbre
17.	Gravier meuble
18.	Végétation rase (y compris l'herbe)
19.	Soucoupes des plantes en pot
20.	Bords de route
21.	Tas d'immondices
22.	Terre
23.	Fourches et cavités de troncs d'arbre
24.	Surfaces verticales
25.	Adventices et repousses végétales
26.	Structures en bois
27.	Envers des pierres et des gravats de béton



The spread of *Wasmannia auropunctata* or the little fire ant, native to South America, continues unabated causing hardship to farmers and communities.

1898 978-982-04052-1-9



9 789820 405219