



**Audit des actions menées depuis 2006 en matière de lutte contre
la Petite Fourmi de Feu *Wasmannia auropunctata* sur l'île de
Tahiti**

Rapport

**Hervé BOSSIN - Responsable du laboratoire d'entomologie médicale
Eric PADOVANI - Responsable Qualité**



Table des matières

RÉSUMÉ.....	3
ABSTRACT.....	5
1. RAPPEL DES MISSIONS ET OBJECTIFS CONFIES AU PRESTATAIRE.....	7
2. INTRODUCTION.....	7
2.1. La problématique <i>Wasmannia auropunctata</i> en Polynésie Française.....	7
2.1.1. Origine de l'invasion.....	7
2.1.2. Menaces pour la Polynésie française.....	8
2.1.3. Préconisation en matière de contrôle et de suivi.....	8
2.1.4. Mesures préventives.....	9
2.2. État des connaissances sur l'envahisseur <i>Wasmannia auropunctata</i>	9
2.2.1. État des connaissances en matière de lutte.....	10
3. CONSULTATIONS ET ANALYSE.....	12
3.1. Méthodologie employée pour cet audit.....	12
3.2. Evolution de l'infestation et situation en 2010.....	12
3.3. La lutte pratiquée à Tahiti.....	14
3.3.1. Mise en œuvre du programme de lutte.....	14
3.3.2. Traitements.....	14
3.3.2.1. Produits disponibles et contraintes d'utilisation.....	14
3.3.2.1.1. Insecticides de contact.....	14
3.3.2.1.2. Appâts empoisonnés (inhibiteurs métaboliques, inhibiteurs de croissance).....	15
3.3.2.2. Toxicité pour l'environnement.....	16
3.3.2.3. Conditions de stockage.....	17
3.3.2.4. Application des produits :.....	18
3.3.3. Suivi post-traitements.....	18
3.3.4. Obstacles à l'efficacité de la gestion.....	18
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	20
4.1. Ne pas relâcher l'effort.....	20
4.2. Politique et communication.....	20
4.3. Gestion de projet - Ressources.....	21
4.4. Produits alternatifs.....	22
4.5. Mise en commun des expertises et compétences locales.....	22
4.6. Développer un plan d'action à cinq ans.....	22
4.7. Validation des processus de traitement et de contrôle.....	23
4.8. Classification et aide à la décision.....	24
4.9. Nécessité d'une veille scientifique.....	24
4.10. Nécessité d'une capacité en Recherche & Développement.....	25
4.11. Nécessité de développer/renforcer les relations scientifiques au niveau régional et international.....	25
5. PERSPECTIVES.....	25
6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	26
7. Liste des personnes rencontrées et/ou consultées.....	27

RÉSUMÉ

Signalée pour la première fois en 2004, l'invasion de Tahiti par la Petite Fourmi de Feu (PFF) n'a cessé de prendre de l'importance malgré les actions de lutte successives du SDR et depuis 2006 de la DIREN. Originaires de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, *Wasmannia auropunctata* a été dispersée à travers le monde au cours des dernières décennies tout autour de la ceinture tropicale par le biais des échanges commerciaux.

Plus particulièrement présente dans la zone Pacifique, la PFF est considérée comme l'une des 100 pires espèces nuisibles au monde par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN). La présence de la PFF sur Tahiti représente une menace pour la vie quotidienne des Polynésiens, pour la biodiversité, l'agriculture, l'économie, et le tourisme qui risque de s'étendre aux autres archipels et îles éloignées de la Polynésie française.

Face à cette menace, la DIREN a entrepris des actions de lutte axées sur la détection et la délimitation des zones infestées, le traitement des zones identifiées, la cartographie et le suivi des foyers répertoriés. Ces actions ont évolué entre 2006 et 2010 en fonction de la stratégie adoptée par les pouvoirs publics et dans une moindre mesure des constats et résultats obtenus.

Notre évaluation de la situation en 2010 indique que malgré les efforts importants de contrôle déployés ces dernières années, la dissémination et l'expansion de la PFF sur l'île de Tahiti est loin d'être maîtrisée.

Compte tenu de la complexité du processus d'invasion et du contexte tropical humide dans lequel il se développe, les raisons qui contribuent à l'insuffisance de ces résultats sont multiples : à la fois d'ordre scientifique (manque de connaissances sur le comportement de la fourmi en milieu tropical insulaire), technique (absence de méthode éprouvée pour garantir son éradication) et de gestion (notamment l'insuffisance des moyens humains dédiés à la coordination du programme).

Les aspects psycho-sociologiques sont également impliqués dans cet échec relatif faute d'une prise de conscience suffisante et d'un manque de mobilisation général contre cette invasion. La dissémination de la PFF sur de longues distances étant essentiellement le fait de l'activité humaine, la priorité en terme de prévention est d'éviter le transport des fourmis des foyers d'infestation vers les zones indemnes ou récemment traitées. Ceci implique un profond changement de comportement social. Une réglementation et un plan de communication adaptés sont nécessaires pour faciliter prise de conscience et changement comportemental.

Notre analyse (l'objet de ce rapport) souligne l'importance de la localisation et de la classification préalable des foyers, de leur cartographie et du suivi de l'effet des traitements afin d'orienter correctement les choix stratégiques en terme de lutte. Toute opération de lutte doit impérativement s'accompagner d'un suivi post-traitement. Cette activité, fondamentale pour évaluer l'efficacité du programme de contrôle et recadrer l'action si nécessaire est ici jugée insuffisante voire absente malgré des missions clairement définies auprès des prestataires de service en charge de cette opération.

Par ailleurs, l'évolution des connaissances depuis 2005 démontre l'importance de ne pas dissocier les actions de lutte de la démarche scientifique. Le soutien que peuvent apporter recherche opérationnelle et recherche fondamentale est capital pour améliorer les chances de succès des actions de contrôle entreprises.

En ce qui concerne la lutte, très peu de méthodes efficaces sont disponibles aujourd'hui pour lutter contre cet envahisseur. La lutte biologique n'étant pas encore envisageable à ce jour, seule une lutte chimique ciblée peut donc être envisagée pour contenir l'invasion. Il n'existe malheureusement aucune stratégie éprouvée susceptible de garantir l'éradication de la PFF sur Tahiti. En conséquence, les efforts visant au contrôle de cette fourmi doivent

nécessairement s'adosser sur une veille technologique et scientifique et bénéficier des apports que la recherche opérationnelle (y compris *in situ*) peut apporter.

Nos conclusions et recommandations portent sur les aspects techniques, scientifiques (veille scientifique, capacité en R&D, extension du réseau de contacts avec l'international), opérationnels (validation nécessaire des processus de traitement et de suivi), et de gestion (plan d'action quinquennal, plan de communication) du programme.

Nous avons passé notamment en revue les produits utilisés (Fipronil, Hydraméthylnon), leur mode de stockage et le risque écotoxicologique qu'ils représentent pour le fragile milieu insulaire polynésien (lagon notamment). Les conditions de stockage de l'Amdro Pro™ ne respectent pas les recommandations du fabricant ce qui peut nuire à l'efficacité d'un produit qui arrive en fin de date limite d'utilisation.

De nouveaux produits à actions mixtes combinant Hydraméthylnon et S-méthoprène sont désormais disponibles dans le commerce. L'efficacité de ces produits, qui offrent la possibilité d'une action simultanée contre les ouvrières, les reines et le couvain, devra faire l'objet d'une évaluation sur Tahiti.

Compte tenu de la complexité de l'invasion par *Wasmannia auropunctata* et du défi que représente son contrôle, le programme de lutte contre la PFF doit nécessairement s'adosser sur l'expertise locale, régionale et internationale. Le renforcement des relations scientifiques avec l'extérieur permettra la mobilisation de ressources financières supplémentaires. Le partage des connaissances et la mise en commun d'information sur les traitements effectués de part le monde permettront d'explorer de nouvelles pistes, et de tester de nouveaux protocoles potentiellement plus efficaces.

La lutte contre la PFF représente un enjeu majeur pour la Polynésie. Des moyens et des ressources suffisantes doivent y être allouées afin de limiter l'extension des foyers infestés. Bien que coûteux, le contrôle de l'infestation est un moindre mal si on le compare au coût économique et écologique qui serait associé à une infestation galopante.

Face à la difficulté extrême que représente le contrôle et l'éradication de l'espèce *W. auropunctata*, **les orientations stratégiques de la lutte contre la PFF en Polynésie doivent s'inscrire dans la continuité et dans la durée en ayant pour objectif principal de contenir et si possible de réduire l'étendue des zones affectées par cette fourmi.**

ABSTRACT

Reported for the first time in 2004, the invasion of Tahiti by the Little Fire Ant (LFA) *Wasmannia auropunctata* has become increasingly important despite the actions successively conducted by le Service du Développement Rural (SDR) and, since 2006 by La Direction de l'Environnement (DIREN). Originating from Central America and South America, *Wasmannia auropunctata* has been dispersed globally all around the tropical belt in recent decades through commercial trade.

More particularly present in the Pacific region, the LFA is considered one of the 100 worst pests in the world by the International Union for Conservation of Nature (IUCN).

The presence of LFA on Tahiti represents a threat to the daily life of Polynesians, for biodiversity, agriculture, the economy, and tourism which could spread to other archipelagoes and outer islands of French Polynesia.

Considering this threat, DIREN undertook fire ant control activities focused on the detection and delineation of contaminated areas, the treatment of areas identified, the mapping and monitoring of listed colonies. These actions have evolved between 2006 and 2010 according to the strategy adopted by the government and to a lesser extent according to the findings and results obtained overtime.

Our assessment of the situation in 2010 shows that despite the important control efforts deployed in recent years, dissemination and expansion of the LFA on the island of Tahiti is far from being mastered.

Given the complexity of the process of invasion and the humid tropical environment in which it develops, the reasons contributing to the relative failure of these actions are multiple: both scientific (lack of knowledge about the behavior of the ant in tropical islands), technical (no proven method to ensure its eradication) and managerial (including inadequate human resources dedicated to the program coordination).

The psycho-social aspects are also involved in this relative failure due to a lack of sufficient awareness and a general lack of mobilization against the ant invasion. As LFA dispersal over long distances is mainly due to human activity, the priority in terms of prevention is to avoid transportation of ants from infested areas to indemn or recently treated areas. This implies a profound change in social behavior. Adequate regulations and a communication plan will be necessary to raise the awareness and induce this behavioral change.

Our analysis (the subject of this report) emphasizes the importance of the localization and classification of infested areas, their mapping and the monitoring of treatment efficacy in order to properly guide further strategic control decisions. Any control operation must necessarily be followed by a systematic impact assessment post-treatment. This activity, which is fundamental to assess the effectiveness of the control program and if required to adjust the control, is deemed insufficient or even absent in this program despite clearly defined instructions given to the contractors in charge of this operation.

Moreover, the evolution of the scientific knowledge since 2005 demonstrates the importance of not separating the control actions from the scientific process. The support which operational and basic research can provide is crucial to improve the chances of success of the control operation.

Regarding the control options, very few effective methods are available today to fight against this invader. Biological control is not yet possible, and only a targeted chemical control approach can be envisaged to contain the invasion. Unfortunately no proven method is available that can guarantee the eradication of LFA in Tahiti. Consequently, efforts to control this ant must necessarily lean on the technological and scientific benefits which (in situ) operational research can bring.

Our conclusions and recommendations focus on technical, scientific (scientific monitoring, capacity building in R & D, expansion of the scientific network with international institutions), operational (validation for the process of treatment and monitoring) and managerial (plan five-year action plan, communication plan) aspects of the program.

We reviewed in particular the products used (fipronil, hydramethylnon), their storage conditions and the ecological risk they pose to the fragile Polynesian island environment (particularly the lagoon). The storage conditions of the Amdro Pro™ do not meet the manufacturer's recommendations which can undermine the effectiveness of a product coming close to its expiry date.

New products combining Hydramethylnon and S-methoprene are now commercially available. The effectiveness of these products, which offer the possibility of simultaneous action against the workers, queens and brood, should be evaluated in Tahiti.

Given the complexity of the *Wasmannia auropunctata* invasion and the challenge its control represents, the control program against the LFA must necessarily lean on local, regional, and international expertise. Strengthening scientific links with the outside world will also help mobilize additional financial resources. The sharing of knowledge and information on treatments conducted around the world will allow to explore new avenues, and to test new, potentially more efficient protocols.

The fight against LFA represents a significant challenge for French Polynesia. Adequate means and resources must be allocated to the control program in order to contain the spread of infested areas. Although expensive, the cost of controlling the ant infestation is minor compared to the economic and environmental cost of a rampant infestation.

Given the extreme difficulty posed by the control and eradication of *W. auropunctata*, the **strategic orientation of the fight against LFA in French Polynesia should be to ensure the program stability and long term sustainability with the containment and possibly the reduction of the infested areas as its main objective.**

1. RAPPEL DES MISSIONS ET OBJECTIFS CONFISÉS AU PRESTATATAIRE

La mission confiée à L'institut Louis Malardé était de réaliser un audit scientifique des actions menées depuis 2006 par la direction de l'environnement en matière de lutte contre la Petite Fourmi de Feu ou *Wasmannia auropunctata* sur l'île de Tahiti.

Pour ce faire, l'audit s'est décomposé en plusieurs parties :

- Un audit de la partie management (objectifs, organisation, moyens mis en œuvre, planification, suivi des objectifs, communication, gestion des anomalies,...) ;
- Un audit de la partie opérationnelle (analyse des procédures, mise en œuvre, détection, action de lutte, mesure d'impact, validation des processus,...) ;
- La formulation de recommandations, objet de ce rapport, concernant le programme en cours et les méthodes supplémentaires éventuellement envisageables.

2. INTRODUCTION

2.1. La problématique *Wasmannia auropunctata* en Polynésie Française

Dans le cadre de la stratégie de protection de la biodiversité de la Polynésie française contre les espèces envahissantes, la DIREN a initié depuis 2006, un programme de lutte contre la Petite Fourmi de Feu (PFF), espèces envahissante classée par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN) parmi les 100 pires espèces nuisibles au monde.

Les actions de lutte entreprises sont axées sur la détection et la délimitation des zones infestées, le traitement des zones identifiées, la cartographie et le suivi des foyers répertoriés. Ces actions ont évolué entre 2006 et 2010 en fonction de la stratégie adoptée par les pouvoirs publics et dans une moindre mesure des constats et résultats obtenus.

2.1.1. Origine de l'invasion

Un historique détaillé de la découverte de la PFF sur Tahiti a été présenté dans le rapport du stage IRD de Stéphanie LEDOUX et Yohann ALLOUCHE (étudiants ingénieurs agronomes) co-dirigé par Hervé Jourdan et Jean-Yves MEYER (2005). Nous résumons ici les grandes lignes de l'origine possible de cette invasion :

La fourmi électrique n'a été officiellement signalée qu'à partir de juillet 2004 dans la commune de Mahina sur l'île de Tahiti. Formellement récoltée en septembre 2004 par Rudolph Putoa, entomologiste agricole du SDR, son identité a été confirmée en octobre 2004 par H. Jourdan au laboratoire de Zoologie appliquée de l'IRD de Nouméa.

Il est vraisemblable que la PFF soit arrivée à Mahina, de façon accidentelle, avec du matériel végétal contaminé plusieurs années avant son signalement officiel. Selon H. Jourdan (2005) trois territoires principaux peuvent être à l'origine de l'invasion : la Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna ou Hawaii. En effet, ces trois territoires sont contaminés et entretiennent des échanges commerciaux réguliers avec Tahiti. L'hypothèse la plus vraisemblable est celle de la Nouvelle-Calédonie, compte tenu de l'importance des volumes échangés avec Tahiti tant par voie aérienne que maritime. La piste d'Hawaii est également plausible, avec des échanges importants (1 vol par semaine), y compris en plantes horticoles. Une hypothèse similaire est avancée pour expliquer l'introduction du moustique *Wyeomyia (Wyeomyia) mitchellii*, Theobald, 1905 dont la présence en Polynésie a été découverte par nos soins et de façon fortuite en 2007 sur l'île de Moorea puis en 2008 sur celle de Tahiti. La détection de *Wyeomyia mitchellii* sur l'île de Oahu à Hawaii remonte à 1981 (Shroyer 1981), et l'importation de ces plantes ornementales en provenance d'Hawaii à pu conduire à son introduction en Polynésie.

2.1.2. Menaces pour la Polynésie française

La présence de la PFF représente une menace pour la vie quotidienne des populations humaines, pour la biodiversité, l'agriculture, l'économie, et le tourisme.

La répétition des piqûres notamment pour les populations socialement défavorisées (n'ayant pas les moyens d'entreprendre une lutte chimique) représente une source importante d'inconfort et de stress en particuliers dans les maisons.

La PFF cause également des problèmes d'ordre vétérinaire (chiens, chats) en raison des phénomènes de kératinisation de la cornée induite par des piqûres répétées.

En agriculture, la présence de la PFF pourrait avoir des conséquences désastreuses sur d'importantes filières telles que la vanille, le noni (*Morinda citrifolia*), le coprah, les agrumes, etc. Partout, la présence de la PFF a entraîné une augmentation du coût de la main d'œuvre du fait de la pénibilité accrue du travail, conduisant parfois à l'abandon des cultures (cas de la filière café en Nouvelle-Calédonie). Pour le tourisme, la nuisance causée par les piqûres de cette fourmi freinent le développement des activités de pleins air (tourisme vert, randonnées...). Pour la biodiversité, la PFF représente sur Tahiti une menace pour les milieux d'altitude plus riches sur le plan de la flore et de la faune endémique. Cette menace pourrait être plus importante pour les archipels éloignés (Tuamotu, Australes, Marquises) ou la biodiversité est plus préservée sur de nombreuses îles du fait d'une pression anthropique moindre.

2.1.3. Préconisation en matière de contrôle et de suivi

Comme souligné par Hervé Jourdan dans son rapport de mission d'expertise et de soutien technique (2005), il existe trois possibilités de gestion en fonction du degré d'invasion :

- l'éradication,
- le contrôle par confinement des colonies ou
- une palliation de la nuisance en cas d'invasion généralisée.

En fonction du type de foyers rencontrés sur le terrain, chacune de ces modalités peut être appliquée à une échelle appropriée. Ce choix stratégique repose donc sur une bonne capacité d'évaluation et de suivi du niveau d'infestation au cours du temps.

Ceci souligne l'importance de la classification préalable des foyers et de leur cartographie afin de bien évaluer leur stade de développement et leur évolution : la détection précoce d'un foyer bien circonscrit permettra d'envisager son élimination par traitement complet de la zone ; dans le cas d'une situation plus avancée, des tentatives de confinement des colonies de taille importante et de stabilisation des fronts, associés à l'élimination des foyers périphériques seront plus réalistes. Cette stabilisation doit s'accompagner impérativement de mesures drastiques visant à empêcher le transfert par l'Homme de fourmis vers des zones traitées ou indemnes.

Enfin une situation hors de portée des méthodes de contrôle disponibles actuellement nécessiterait la mise en place d'actions ciblées et pragmatiques destinées à défendre des intérêts ponctuels.

Toute opération de lutte doit impérativement s'accompagner d'un suivi post-traitement. Ce travail est fondamental pour évaluer l'efficacité du traitement et recadrer l'action si nécessaire. Ce suivi repose actuellement sur les méthodes de prospection utilisées dans la phase initiale de détection (bâtonnets attractifs enduits de beurre de cacahuète disposés sur les périmètres traités).

Le contexte tropical de Tahiti avec l'alternance d'une saison relativement sèche (hiver austral de mai à octobre) et d'une saison plus humide (novembre à avril) induit des variations saisonnières du cycle de développement de la PFF qu'il convient de mettre à profit. Ainsi, les

actions de lutte sont mises en œuvre en période sèche lorsque les populations de fourmis sont à leur minimum sans renouvellement des reines. L'effort d'identification des foyers, de délimitation des fronts d'invasion et de cartographie est quant à lui réalisé pendant la saison humide.

2.1.4. Mesures préventives

Comparées à d'autres espèces envahissantes, les capacités de dispersion naturelles de *W. auropunctata* sont faibles. La PFF ne connaît pas de phase d'essaimage par vol nuptial, et les reines doivent être accompagnées d'ouvrières pour fonder une nouvelle colonie. De ce fait, la propagation naturelle des colonies se fait par bourgeonnement à la périphérie des foyers d'infestation existants. Ce mode de propagation est lent (au plus quelques centaines de mètres/an). **La dissémination sur de longues distances est essentiellement le fait de l'activité humaine. La priorité en terme de prévention est d'éviter le transport des fourmis des foyers d'infestation vers les zones indemnes ou récemment traitées.**

Un strict contrôle des sources et voies de dispersion possibles est donc nécessaire et concerne le déplacement (source : Ledoux et al 2005) :

- des produits de pépinières, plantes ornementales, plantes issues des zones de cultures vivrières (plantes en pots, pants de bananiers, cocotiers, ...),
- de fruits ou tubercules déplacés en quantité,
- du bois d'œuvre ou pour le feu,
- des déchets verts,
- des matériaux de construction,
- des équipements divers (engins de chantier, etc...),
- des sols issus de terrassements en zone contaminée,
- de tout objet laissé dehors sur une zone contaminée (carcasse de voiture, appareils ménagers, fûts, ruches, ...).

Les secteurs d'activités tels que l'horticulture, l'agriculture, le bâtiment, l'industrie des déchets, l'industrie du bois, etc. doivent faire l'objet d'une communication spécifique et de contrôles renforcés.

Ces actions nécessitent le développement et l'application d'une réglementation spécifique. Ces mesures doivent s'accompagner de campagnes de sensibilisation et de mobilisation de la population pour que les gens adhèrent et participent aux actions de surveillance et de lutte tout en développant un sens de responsabilité collective.

2.2. État des connaissances sur l'envahisseur *Wasmannia auropunctata*

Un état des connaissances sur la PFF a été décrit en détail dans le rapport du stage IRD de Stéphanie LEDOUX et Yohann ALLOUCHE (étudiants ingénieurs agronomes) co-dirigé par Hervé Jourdan et Jean-Yves MEYER (2005). Nous ne rappellerons ici que les éléments qui nous paraissent essentiels vis à vis de la lutte contre la PFF et décriront succinctement les connaissances nouvelles acquises depuis 2005 sur l'écologie de cette fourmi.

Les fourmis envahissantes sont la cause de désordres écologiques importants tant en milieu continental qu'insulaire. Dans les îles du Pacifique, ces fourmis exercent une pression souvent désastreuse sur la faune arthropode endémique. Trois espèces de fourmis véhiculées par l'homme ont été identifiées comme étant particulièrement envahissantes et menaçantes pour les écosystèmes : la fourmi d'Argentine *Linepithema humile*, la fourmi à grosse tête *Pheidome megacephala*, et la fourmi électrique ou petite fourmi de feu (PFF) *Wasmannia auropunctata*. Cette fourmi appartient à la classe des fourmis vagabondes (tramp species) dont l'expansion en cours dans la ceinture intertropicale, est favorisée par l'accroissement du transports de marchandises à l'échelle mondiale.

La biologie et l'écologie de la PFF sont des domaines en devenir. Les connaissances nécessitent d'être consolidées particulièrement celles concernant les processus d'établissement et d'expansion de cette fourmi dans les milieux tropicaux insulaires. La compréhension de l'écologie de *W. auropunctata* en milieu tropicale humide insulaire est en effet encore très parcellaire. Depuis 2005, l'état des connaissances sur cette fourmi s'est affiné. Ainsi il a été observé dans les zones forestières une stratification des colonies du sol jusqu'à la canopée ou les fourmis utilisent les plantes épiphytes pour y développer leurs nids. Par ailleurs, le rayon d'action des ouvrières d'une colonie est estimée à environ 4 à 5 mètres. Ce constat implique qu'un appât empoisonné répandu sur le sol d'une zone forestière ne sera pas forcément pris en charge par des ouvrières dont le nid se situe entre 5 et 20 mètres au dessus du sol. Si elles ne sont pas prises en considération, ces colonies aériennes peuvent contribuer à la réinfestation de zones traitées (H. Jourdan, communication personnelle). Par ailleurs, alors que le renouvellement des reines au cœur de colonies de taille importante est observé une fois par an, celui des reines à la périphérie de ces colonies semble être plus fréquent favorisant ainsi l'expansion de la colonie (H. Jourdan, communication personnelle).

L'évolution des connaissances depuis 2005 démontre l'importance de ne pas dissocier les actions de lutte de la démarche scientifique. Le soutien que peuvent apporter recherche opérationnelle et recherche fondamentale est capital pour améliorer les chances de succès des actions de lutte entreprises. Elle permet également d'envisager à terme une amélioration de l'utilisation des fonds publics.

2.2.1. État des connaissances en matière de lutte

La lutte contre les espèces envahissantes est difficile car en l'absence de prédateurs, parasites et compétiteurs naturels, l'expansion de ces espèces prends des proportions rapidement problématiques, pour les espèces endémiques notamment. L'invasion de Tahiti par la PFF est une parfaite illustration de ce cas de figure avec des zones infestées dominées par *Wasmannia auropunctata*, au détriment des espèces résidentes, des hommes et de leurs activités vivrières.

Le seul exemple d'une éradication réussie est le cas particulier de foyers de 6 à 21 hectares sur les îles de Santa Fe et de Marchena, aux Galapagos (Causton et al 2005) et à Hawaii pour des colonies plus petites (données non publiées). Cependant les conditions environnementales aux Galapagos (climat tropical sec faible couvert végétal dans la zone infestée) ne permettent pas de tirer des enseignements directement applicables pour Tahiti.

Très peu de méthodes efficaces sont disponibles aujourd'hui pour lutter contre cet envahisseur. La lutte biologique n'est pas encore envisageable à ce jour. Des études encore à un stade très précoce sont néanmoins en cours qui aboutiront peut être à des applications dans le futur (Van Der Meer – USDA-ARS CMAVE, communication personnelle). Seule une lutte chimique ciblée peut donc être envisagée pour contenir l'invasion. Le comportement omnivore des fourmis rend difficile l'attraction de ces dernières vers les appâts insecticides.

L'arsenal chimique disponible pour lutter contre les fourmis comprend :

- Insecticides de contacts plus ou moins rémanents (traitement de type barrière autour d'infrastructures),
- Appâts empoisonnés à effet différés (inhibiteurs métaboliques à effet retard),
- Appâts à base d'inhibiteurs de croissance (analogues de l'hormone juvénile (JH) ou inhibiteurs de la synthèse de chitine).

Ces produits ont été formulés pour lutter principalement contre la fourmi de feu rouge *Solenopsis invicta*, et ne se sont donc pas particulièrement optimisés pour traiter la PFF, ce qui la rend d'autant plus difficile à contrôler.

A ce jour, il n'existe **aucune stratégie éprouvée susceptible de garantir l'éradication de la PFF sur Tahiti**. En conséquence, les efforts visant au contrôle de cette fourmi doivent nécessairement s'adosser sur une veille technologique et scientifique et bénéficier des apports que la recherche opérationnelle (y compris *in situ*) peut apporter : par exemple à travers l'étude de la stratification spatiale des colonies, du comportement au cœur et à la périphérie des colonies, ou la standardisation des protocoles de détection en fonction du degré d'infestation constaté (densité d'échantillonnage adapté).

3. CONSULTATIONS ET ANALYSE

3.1. Méthodologie employée pour cet audit

- Audit documentaire : une phase préliminaire a consisté à recueillir les différents documents relatifs au programme de lutte contre la PFF. L'étude de ce fond documentaire a ainsi permis de retracer l'histoire de la démarche, de mieux comprendre les problématiques et préparer la phase suivante de l'audit ;
- Audit technique : différentes personnes impliquées dans le projet (cf. liste en annexe) ont été consultées afin de compléter la compréhension de la problématique et d'approfondir certains points ;
- Sur site, audit du management du projet et audit opérationnel sur le terrain ;
- Rendu de résultats : réalisation du présent rapport et diffusion. Une restitution des conclusions de l'audit sera réalisée afin d'établir les modalités éventuelles de mise en place des recommandations.

3.2. Evolution de l'infestation et situation en 2010

Depuis le premier recensement effectué en 2005 (180 ha infectés, 15 zones d'infestations réparties sur 3 communes), le nombre de foyers répertoriés et le nombre d'hectares de terrains affectés par la petite fourmi de feu n'a cessé d'augmenter.

En l'état actuel, 78 foyers infestés ont été détectés, répartis sur 11 communes autour de Tahiti, de Hitiaa O te Ra à Pajara, à l'exception de Paea encore indemne. Ces zones colonisées couvrent désormais une surface totale de près de 580 hectares. Près de la moitié des foyers (37) font moins de 1 ha mais ne représentent que 3% de la surface infestée totale. La grande majorité des foyers identifiés (92%) font moins de 20 ha et représentent 35% de la surface infestée totale. Seuls six foyers ont une taille de plus de 20 ha (dont Super-Mahina, 198ha), mais ils représentent 65% de la surface infestée totale. L'inventaire des sites recensés à ce jour est présenté en figure 1.

L'augmentation observée depuis 2005 est la conséquence combinée de l'accroissement des efforts de recherche de nouveaux foyers (nombre de foyers détectés /nombre d'hectares prospectés annuellement) et de la conquête de nouveaux terrains par la PFF. Il est difficile d'établir la part relative de chacun de ces deux facteurs dans l'augmentation constatée des surfaces infestées, cependant, le grand nombre de foyers infestés de moins de 1 ha semble suggérer des colonisations relativement récentes (quelques années au plus).

- Globalement nous retenons les points suivants :
- L'infestation n'est pas uniforme, mais disséminée à travers plusieurs colonies non contiguës de tailles variables qui rappellent le rôle majeur que joue l'homme dans la dissémination de cette fourmi.
 - La grande majorité des colonies répertoriées sont localisées en zone urbaine ou semi-urbaine. Elles restent donc relativement accessibles comparées aux zones naturelles escarpées de l'île qui seraient beaucoup plus difficiles, voir peut être même impossible à traiter si elles venaient à être infestées.
 - Quelques habitants des zones contaminées traitent plus ou moins régulièrement leur propriétés et parfois un peu au-delà. Les colonies sont affaiblies par ces traitements qui réduisent l'effet de masse de la colonie.

3.3. La lutte pratiquée à Tahiti

3.3.1. Mise en œuvre du programme de lutte

Les actions de lutte définies par la DIREN sont réalisées par des prestataires de services du secteur associatif comme du secteur privé, notamment :

- Association Fenua Animalia pour la détection des colonies, la délimitation des zones infestées, le contrôle des traitement et leur suivi.
- Bureau d'étude Pae Tai Pae Uta et d'autres prestataires indépendants pour la cartographie des zones délimitées et des traitements.
- Les professionnels de la lutte contre les nuisibles agréés par le SDR (CGP3D, JC Agi Pest Control, Fenua Insectes, etc...) pour l'épandage terrestre et aérien des granules à effet retard et pour la pulvérisation d'insecticides de contact.

Globalement nous constatons une absence de contrôle des traitements effectués et de leurs conditions d'exécution. Ainsi, il n'est pas possible de déterminer si les consignes strictes de respect de la météorologie ont été respectées, ni s'il y a eu occurrence de précipitations de nature à affecter l'efficacité du traitement dans les 72 heures suivant l'intervention? Nous constatons également l'insuffisance voir l'absence totale de suivi des zones après traitement, mission pourtant clairement définie dans la convention signée avec Fenua Animalia.

Recommandations «Plan de lutte »

Cadrage précis des prestataires de services (cahier des charges détaillé) avec obligation de résultats et suivi systématique de l'efficacité des traitements.

3.3.2. Traitements

3.3.2.1. Produits disponibles et contraintes d'utilisation

L'ensemble des substances actives citées ci-dessous sont autorisés à l'importation en Polynésie française (Stéphane Loncke, communication personnelle).

3.3.2.1.1. Insecticides de contact

Les insecticides de contact comme **Top Choice®** (Fipronil à 0,0143%, Bayer Environmental Science) ou **Cease Fire™** (Fipronil à 0,00015%, Bayer Environmental Science), exercent une action rapide sur les ouvrières mais n'atteignent pas les reines et le couvain à l'abri dans les nids. Ils n'ont donc aucun effet sur le potentiel reproducteur des colonies et ne permettent pas la destruction des nids ni le contrôle durable des populations. Ces insecticides sont donc préconisés pour le soulagement rapide des populations humaines se trouvant dans des zones fortement impactées, en particulier dans les zones résidentielles (pourtour des maisons, jardins ...) ou agricoles. La réduction de la nuisance sera rapide mais limitée dans le temps. Les zones traitées seront de nouveau envahies à partir de zones adjacentes non traitées et avec l'émergence de nouvelles ouvrières.

3.3.2.1.2. Appâts empoisonnés (inhibiteurs métaboliques, inhibiteurs de croissance)

Les appâts toxiques contenant des molécules (ex. hydraméthylnon) à activation métabolique différée (au cours de la digestion) exploitent le comportement social des fourmis. Ce délai d'activation permet le retour des ouvrières au nid et la dispersion de la substance active au sein de la colonie par échanges alimentaires en particulier vers les reines et le couvain.

Les inhibiteurs de croissance (pyriproxifène, S-méthoprène) induisent une mortalité dans les derniers stades larvaires et chez les nymphes.

Ces insecticides sont préconisés pour lutter contre la fourmi de feu dans les zones anthropisées non agricoles : jardins, parcours de golf, aires de loisirs, parcs, cimetières, aires de pique-nique, zones non-cultivées comme les aéroports, les bords de routes, les campings, les sites industriels mais aussi les écoles, les hôpitaux, les terrains de sports etc... (source Ambrands).

Comparés aux insecticides de contact, ces appâts à effet retard offrent donc de meilleures perspectives pour un contrôle à long terme des populations de fourmis envahissantes. L'utilisation simultanée des insecticides de contact n'est pas compatible avec les appâts empoisonnés car ils tuent les ouvrières chargées de ramener les appâts au nid.

L'efficacité des appâts réside plus dans leur capacité à attirer les ouvrières que dans la qualité de la molécule active qu'ils contiennent. Ainsi, l'utilisation d'appât attractifs permet une action plus ciblée et des doses d'application plus faibles en matière active. La fourmi électrique à une préférence marquée pour les matières grasses, plutôt que des appâts sucrés ou protéiques. Les appâts en granulés à base de brisure de maïs (support inerte) imprégnés de matière active et enduits d'huile végétale (huile de soja) sont donc particulièrement attractifs pour *W. auropunctata*.

Les formulations granulées sont à privilégier car elles permettent différents modes d'application : à la volée, à l'aide de pulvérisateurs ou bien par épandage aérien (hélicoptère) pour le traitement des grands foyers d'infestation ou des zones difficilement accessibles par voie terrestre. Ces différents types d'applications sont compatibles avec la structuration unicoloniale diffuse des colonies de *W. auropunctata* et permettent de s'adapter aux conditions plus ou moins accidentées du terrain :

Amdro Pro™ (appâts granulés, Hydraméthylnon, Bayer) - appât à effet retard recommandé par l'ISSG (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group). Cet appât est utilisé dans le cadre du programme de contrôle PFF. La dose recommandée pour le traitement des fourmis est d'environ 2,5 kg/hectare. Compte tenu de l'hétérogénéité du terrain, les doses jugées efficaces par la DIREN et ses prestataires pour le traitement de la PFF sur Tahiti sont de l'ordre de 5 à 10kg/hectare. Ce dosage élevé permet sans doute de compenser l'inadaptation relative de la granulométrie du produit pour *Wasmannia auropunctata*.

Advion™ (appâts granulés, Indoxacarbe 0,0045%, Dupont). Ce produit à fait l'objet de tests expérimentaux *in situ* en 2005 (rapport de stage Ledoux et al. 2005).

Sabre Vert (appâts granulés, Hydraméthylnon, Zelam Limited). Ce produit insecticide pour le contrôle des fourmis de feu est destiné à un usage strictement domestique (Intérieur des habitations) et ne convient donc pas à priori pour une application extérieure. Il conviendra de vérifier auprès du fabricant la raison de cette restriction pour un produit (l'hydraméthylnon) généralement préconisé pour les traitements extérieurs.

Engage® (methoprene) et **Distance®** (pyriproxyfen, Valent) semblent être les appâts à base d'inhibiteurs de croissance les plus efficaces. Formulés avec un attractif à base de lipides, ils sont à priori attractifs pour *W. auropunctata*.

Logic® (1% fenoxycarbe) s'est révélé répulsif pour *W. auropunctata* dans des tests pratiqués au laboratoire et sur le terrain [Williams et Whelan 1992, dans Stanley 2004].

Enfin des **produits à actions mixtes** comme **Amdro Firestrike™** (Ambrands, importé par Sing Tun Hing) ou **Extinguish Plus™** (Zeocon) combinant Hydraméthylnon et S-méthoprène ont également été commercialisés ces dernières années. Ces produits, qui offrent la possibilité d'une action simultanée contre les ouvrières, les reines et le couvain, n'ont pas encore été évalués sur Tahiti, cependant leur formulation à base de lipides devrait être attractive pour *W. auropunctata*.

Un problème commun à tous ses appâts empoisonnés est la **sensibilité des granules à l'humidité** (rosée, irrigation, pluies). L'humidité ambiante élevée (développement de moisissures) et les précipitations fréquentes particulièrement sur la côte Est de Tahiti contribuent à la dégradation rapide de l'appétence des granules réduisant ainsi l'efficacité du traitement. Dans certaines régions, les pluies trop fréquentes ont remis en cause l'efficacité de l'Amdro® (source : ISSG LFA Management guidelines).

3.3.2.2. Toxicité pour l'environnement

Source: National Pesticide Information Center [NPIC].

Fipronil : cet insecticide à une rémanence élevée dans le sol mais le risque de dispersion est faible. L'insecticide se dégrade rapidement dans l'eau sous l'action des UV (4 à 12 hrs) mais ses produits de dégradation sont plus toxiques encore pour les poissons et la vie aquatique. La bioaccumulation chez les poissons est élevée. Les invertébrés terrestres et marins (huîtres y compris) y sont également très sensibles. Les abeilles sont très sensibles au Fipronil par contact ou ingestion du produit appliqué sur le feuillage des plantes.

Le traitement des voiries telles que définies par la DIREN indiquent l'application de Fipronil sur une largeur de 5 m de chaque côté des routes y compris dans les caniveaux. Il est vraisemblable qu'une partie non négligeable du Fipronil et de ses produits de dégradation se retrouvent dans le lagon lors des fortes pluies.

Hydraméthylnon : La toxicité élevée de l'hydraméthylnon pour les poissons et autres organismes aquatiques est avérée en conditions de laboratoire. En pratique la faune aquatique à peu de chance d'y être exposée cependant car l'hydraméthylnon n'est pas soluble dans l'eau et se dégrade rapidement à son contact. Bien que liposoluble, le risque de bioaccumulation de l'hydraméthylnon, chez les organismes aquatiques est donc très faible. Par ailleurs, l'hydraméthylnon se lie fortement aux particules du sol, ce qui diminue fortement son déplacement et sa disponibilité dans l'environnement (Hydraméthylnon general fact sheet, révision 09/2002). Ce faible transfert potentiel dans les eaux, l'adsorption sur les sédiments et la rapide dégradation en milieu aqueux, font que la seule voie possible d'exposition est la dérive en cas de pulvérisation, problème qui n'existe pas avec l'emploi de granulés. L'hydraméthylnon n'est pas altéré par la chaleur ambiante, mais il se dégrade très rapidement sous l'effet des rayons solaires devenant parfois inopérant pour le contrôle des fourmis de feu dans les 12 à 30 heures suivant son application.

Recommandations
« Insecticides et appâts à effet retard »

- Vérifier systématiquement et indépendamment du prestataire applicateur la survenue de précipitations dans les 3 jours suivant l'application du produit. Envisager une réapplication du produit dans la zone traitée dans les 7 jours suivant la survenue des précipitations.
- Identifier et tester de nouveaux produits développés spécifiquement pour lutter contre *Wasmannia auropunctata*.
- Des produits mieux adaptés aux conditions tropicales humides seront potentiellement plus efficaces.
- Envisager le recours à des stations appâtées (protection des granules contre la pluie) ou à une encapsulation des granules adaptée au climat tropical humide.

3.3.2.3. Conditions de stockage

Le stock d'AMDRO de la DIREN est entreposé par le distributeur Agrifirm depuis plus de 18 mois dans un hangar ouvert situé non loin du lagon. Les palettes sont filmées d'origine, (Cf. photos ci-dessous) les sacs non ouverts à l'exception d'un ou deux. Cependant, ces conditions de stockage ne sont pas adaptées au produit qui doit être stocké dans un endroit sec et tempéré.

Nous avons pris contact avec le fabricant BASF afin que celui-ci nous donne son avis sur la conservation du produit dans de telles conditions. Le produit arrivant en fin de date de validité, BASF émet des doutes sur l'appétence du produit et nous a proposé de réaliser un test. Des échantillons ont ainsi pu être envoyés au mois d'août à BASF USA.

BASF Corporation
26 Davis Drive
Research Triangle Park,
NC, 27709 USA
Contact : Sarah Thompson

Pour compenser une éventuelle perte d'efficacité, il faudra peut être augmenter le dosage pour espérer obtenir les mêmes effets qu'avec un dosage moindre.



Recommandation « Stockage »

Stocker les produits dans des locaux adaptés et/ou être en mesure de s'assurer que le produit ne se dégrade pas tout au long du stockage au moyen d'une procédure de contrôle validée par le fabriquant.

3.3.2.4. Application des produits :

Nous notons la faible efficacité apparente de l'AMDRO Pro™ malgré un surdosage manifeste (11kg/ha) par rapport aux préconisations du fabricant (2,5kg/ha). Ces quantités excessives impactent fortement le budget consacré à la lutte. Elles doivent conduire la DIREN à une recherche des facteurs qui font que ce produit réputé très efficace contre les fourmis de feu n'a qu'une efficacité apparemment limitée sur les colonies de PFF à Tahiti. Outre les problèmes associés aux conditions de stockage, d'autres paramètres sont susceptibles d'influer sur l'efficacité de l'Amdro Pro™ (liste non exhaustive):

- Taille des granules (dimension optimisée pour *Solenopsis invicta*). Conséquences pour la capacité des ouvrières PFF à prendre ces granules en charge ? (Hooper-Bùi et al. 2002)
- Possibilité d'une perte accélérée de l'appétence des granules (par absorption de l'humidité, développement de moisissures) dans les conditions tropicales humides (température et humidité élevées) rencontrée à Tahiti.
- sur les terrains les plus dégagés risque de dégradation de la molécule active sous les effets du rayonnement solaire avant quelle ne soit prise en charge par les ouvrières.

Il conviendra d'évaluer l'influence de chacun de ces paramètres pour pouvoir envisager des méthodes de contrôle plus efficaces. Par exemple, l'utilisation de stations appâtées à l'Amdro Pro™ ou avec tout autre appât empoisonné à effet retard pourrait préserver l'appétence des granules en les protégeant du contact de l'eau en cas de précipitations (fréquentes sur Tahiti). De telles stations devraient faire l'objet de tests dans les conditions de terrain les plus fréquemment rencontrées autour de Tahiti. Selon les cas, ces stations pourraient ainsi s'ajouter ou se substituer aux épandages par voie terrestre dans les zones les plus appropriées.

3.3.3. Suivi post-traitements

Le comportement cryptique de la PFF à faible densité de population nécessite un suivi intensif post-traitement (Causton et al. en préparation dans Krushelnycky Loope and Reimer 2005). Comme indiqué précédemment, **le suivi des zones infestées après traitement est impératif pour orienter l'avenir du programme.**

3.3.4. Obstacles à l'efficacité de la gestion

W. auropunctata est une espèce extrêmement difficile à contrôler et à éradiquer et (Krushelnycky Loope et Reimer 2005). Les actions de la DIREN pour lutter contre la PFF reposent sur des efforts de détection, de traitement des foyers infestés à des fins d'élimination et de développement d'une réglementation appropriée pour empêcher la dissémination inter-îles.

De nombreux obstacles viennent entraver ces efforts notamment :

- moyens humains insuffisants,
- prise de conscience insuffisante du public, des administrations et du secteur privé,
- difficulté à saisir l'ampleur de la menace que représente la présence de cette espèce envahissante en Polynésie,
- manque de produits adaptés au climat tropical humide,
- recensement des zones infestées rendu difficile par la physionomie du terrain,
- financement discontinu des actions de lutte entraînant des retards dans la réalisation du programme de contrôle,
- prévalence depuis 2009 de conditions climatiques *El Nino* favorables à la PFF,
- enfin détection tardive de l'invasion par *W. auropunctata* dont l'introduction sur Tahiti est manifestement antérieure à 2004.

Dans ce contexte peu favorable qui rappelle clairement celui observé à Hawaii dans le cadre du programme de lutte PFF (Hawaiian Department of Agriculture), l'éradication de la PFF nous paraît hors d'atteinte.

Les orientations stratégiques de la lutte contre la PFF en Polynésie doivent donc s'inscrire dans la continuité et dans la durée en ayant pour objectif principal de contenir et si possible de réduire l'étendue des zones affectées par cette fourmi.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. Ne pas relâcher l'effort

Les actions menées par la DIREN depuis 2006 ont largement contribué à une meilleure prise de conscience par les autorités locales et par le public du degré d'invasion de la Petite Fourmi de Feu sur Tahiti et de la menace, largement sous-estimée jusqu'alors, que cette fourmi fait peser localement sur l'agriculture, l'économie, le tourisme et la biodiversité.

Afin d'éclairer la nature de nos recommandations, il convient de noter que nous identifions la lutte contre la PFF comme étant un enjeu majeur pour lequel des moyens et des ressources suffisantes doivent être alloués afin de limiter l'extension des foyers infestés.

Bien que coûteux, le contrôle de l'infestation est un moindre mal si on le compare au coût économique et écologique qui serait associé à une infestation galopante (Morrison et al. 2004).

4.2. Politique et communication

Le rôle du politique dans le projet est primordial et l'on a pu observer des fluctuations très importantes dans le budget alloué à la lutte contre la PFF en fonction de l'implication plus ou moins forte du ministre en poste.

A chaque changement de gouvernement, le programme de lutte contre la PFF a été bouleversé : les priorités ont été modifiées du fait de différences dans la perception du risque et dans la compréhension du problème que représente la PFF pour la Polynésie française.

Des actions de communication ont été réalisées et devront être prorogées : panneaux d'affichage des zones infestées, réalisation de tricotés PFF, participation aux foires agricoles, journées de l'environnement, actions de formation (Interoute...). La mise en place à l'entrée des zones infestées par la PFF de panneaux d'avertissement destinés à informer les usagers de la présence du nuisible et des précautions à prendre est une initiative importante. Cette opération favorisera la prise de conscience du problème et l'adoption de comportements appropriés.

La communication via les médias a été relativement importante à une période donnée et a permis de mobiliser l'attention de la population et du politique sur la problématique. Cette communication n'a pas été suivie et le silence relatif qui en a suivi pourrait laisser à penser que la lutte contre la PFF n'est plus d'actualité.

Il apparaît que le volet « communication » du projet doit être pris en compte au même titre que le volet scientifique afin de pouvoir disposer de ressources suffisantes et d'un appui sans faille des populations et des instances décisionnelles.

Recommandation
« Communication »

Réaliser un plan de communication et le gérer comme faisant partie intégrante du projet en y affectant objectifs, ressources et moyens.

Orienter cette communication selon 2 axes :

- Communication / lobbying vis-à-vis des élus,
- Communication vers le grand public sur les objectifs, les opérations de lutte et sur les résultats obtenus.

4.3. Gestion de projet - Ressources

Les ressources humaines affectées au projet sont limitées (*Maryline Simon travaille à plein temps sur le sujet et Matal Depierre y est affectée à mi-temps*).

L'exécution du programme de lutte repose sur les prestataires de service qui doivent être de fait, évalués, sélectionnés puis suivis en termes de performance, ce qui est chronophage pour la petite équipe.

L'audit à mis en évidence des lacunes en terme de méthodologie et il semble important de récupérer ces compétences soit par le biais de formations soit par l'apport de nouveaux collaborateurs.

Pour augmenter l'efficacité des traitements et soulager la charge financière supportée par la Direction, la DIREN et les municipalités concernées doivent communiquer auprès des propriétaires particuliers, des syndicats de copropriétés, et des sociétés privées situés dans des zones infestées pour coordonner leurs actions de lutte. La participation active de l'ensemble de ces acteurs est indispensable.

Recommandation
« Gestion de projet »

Disposer d'un chef de projet formé aux outils et aux méthodes nécessaires à la gestion d'un projet de cette envergure.

Il peut être envisagé par exemple de disposer de ce chef de projet sous forme d'un tuteur. Ce « tuteur », de préférence de formation scientifique, doit avoir une expérience de management de projet de cette ampleur et si possible dans le domaine entomologique.

Ses missions s'articuleraient comme suit :

- soutien dans la gestion du projet,
- aide à l'organisation,
- regard critique sur la définition des objectifs,
- assistance à la définition des actions à envisager.

4.4. Produits alternatifs

Au moins deux produits devraient faire l'objet d'une évaluation terrain:

Amdro Firestrike™ (Ambrands, importé par Sing Tun Hing) - L'efficacité de cette formulation combinant Hydraméthylnon et S-méthoprène (un régulateur de croissance ou IGR) est avérée contre les fourmis de feu. Ce produit associe une action rapide à un contrôle prolongé de la population.

Advion (Dupont) – un appât à base d'indoxocarbe jugé très efficace contre les fourmis de feu par les spécialistes. Offrant une action rapide et un excellent niveau de contrôle (>90%, Dr. Van Der Meer - USDA, communication personnelle). Les tests réalisés en 2005 affectés par les précipitations (pluies le lendemain du traitement) n'ont pas été convaincants. De nouveaux tests devraient être envisagés.

4.5. Mise en commun des expertises et compétences locales

Le défi que représente le contrôle de l'invasion par la PFF nécessite de surmonter les clivages ministériels habituels. La mutualisation des expertises et compétences locales est indispensable.

4.6. Développer un plan d'action à cinq ans

L'absence d'un plan d'action planifié sur le long terme a pu être dommageable aux actions de lutte : manque de visibilité, objectifs fluctuants... Afin de lutter efficacement contre un tel fléau, il semble opportun de monopoliser ses énergies et ses ressources et de planifier ses actions sur le moyen voire long terme.

Recommandation « Plan d'action quinquennal »

Etape 1 : Etablir un constat de la situation, une évaluation claire et non équivoque de la gravité du problème et de ses évolutions possibles sur la base de données objectives.

Etape 2 : Faire valider ce constat par les autorités de tutelle.

Etape 3 : Développer un plan d'action sur 5 ans :

- Décliner la stratégie,
- Définir les objectifs à court, moyen et long terme,
- Affecter les moyens,
- Communiquer le programme à l'ensemble des acteurs,
- Donner de la visibilité en termes d'actions sur le terrain et de besoins financiers.

Etape 4 : Création d'un comité de pilotage (Ministre / DIREN) dont les objectifs sont de coordonner les actions et de suivre la bonne application du plan d'action :

- Contrôle du respect des objectifs (au moyen d'indicateurs),
- Assurance que les moyens restent appropriés aux objectifs fixés, Arbitrage,
- Prise de décisions stratégiques.

4.7. Validation des processus de traitement et de contrôle

Absence de validation des processus

Les méthodologies d'action (processus de traitement et de contrôle) mises en œuvre afin de lutter contre la PFF n'ont pas fait l'objet de validation systématique. Il n'existe pas de protocoles formels et documentés de test, de traitement, de contrôle.

Ces étapes de validation, préalables à toute action permettent de s'assurer qu'un processus donné mis en œuvre dans des conditions préétablies répond efficacement aux spécifications fixées par le cahier des charges.

Le processus de validation peut être décomposé comme suit :

- Une analyse fine de la bibliographie sur le sujet,
- La fixation d'objectifs précis,
- L'identification exhaustive des facteurs pouvant interagir favorablement ou négativement sur le résultat, (*par exemple la nature du site, la météo...*) et leur classement selon leur criticité (*identification des facteurs de risque*),
- Une définition stricte des conditions opératoires.

A l'issue de ce travail, une série de vérifications expérimentales est réalisée afin de recueillir des données, de s'assurer que le processus répond aux objectifs, de l'affiner puis, in fine, de valider le processus.

Recommandation ~ « Validation de méthodes »

Etablir un protocole de validation « qualité » pour :

- La sélection des produits de traitement*,
- L'application terrestre et aérienne du/des produit(s) sélectionné(s),
- Le processus de contrôle sur le terrain après application

et, d'une manière générale pour tout nouveau processus mis en œuvre.

* *pas ou peu de tests menés à terme sur de nouvelles molécules / nouvelles formulations*

Absence de contrôle systématique des opérations de traitement

Les traitements n'ont pas fait l'objet de contrôle systématique.

Cette absence de contrôle systématique cumulée à la non validation des processus n'offre pas de garanties suffisantes en terme de maîtrise des activités de lutte.

La traçabilité des opérations de traitement est incomplète. La plupart des fiches complétées par les prestataires sont soit incomplètes soit inexploitable. Les conventions précisent de renseigner la météo sur site 2 jours après le traitement or la plupart des documents indiquent « RAS » ou « Bonne » !!

Recommandation « Contrôle qualité »

⇒ Dans un premier temps, réaliser des contrôles systématiques des opérations de traitement.

NOTE : *Un des avantages induit de la validation des processus est de s'affranchir de contrôle systématique. Il suffit de s'assurer que le processus de traitement a bien été réalisé dans les conditions strictement définies dans le « dossier de validation ».*

Dans un second temps, un contrôle sporadique suffira alors et permettra de s'assurer que le processus ne dérive pas (adaptation des fourmis au produit...).

⇒ Fournir un formulaire unique à l'ensemble des prestataires et les sensibiliser à l'importance des informations et au degré de précision requis.

4.8. Classification et aide à la décision

Une classification des colonies selon des critères spatiaux pertinents s'impose pour dégager des priorités d'actions en fonction :

- du risque associé à la colonie considérée (taille, localisation, type de végétation, taux d'urbanisation, présence de facteurs favorisant ou réduisant le risque de dissémination, etc),
- du degré de difficulté que représente son contrôle.

L'établissement d'une telle classification nécessitera l'analyse spatio-temporelle des données satellitaires disponibles auprès de l'administration territoriale (SAU). L'exploitation de ces données (relief, pluviométrie, type de végétation et activité photosynthétique) permettra de définir, hiérarchiser et localiser les différents microclimats et paysages susceptibles d'influer sur l'efficacité de programme de lutte mis en œuvre.

L'incorporation des éléments observés ou déduits de caractérisation des colonies, susceptibles d'aider à la décision devront également être pris en compte. Les indications incluront notamment : les zones de dépôt d'ordure, les écoulements des eaux, les chantiers, les dates de découverte des colonies et les traitements réalisés, l'origine potentielle de la contamination, ...

Cette classification formera une base d'aide à la décision fondamentale pour l'élaboration du plan d'action.

4.9. Nécessité d'une veille scientifique

Aucune stratégie éprouvée n'étant disponible pour garantir un contrôle efficace de la PFF, les efforts de lutte doivent nécessairement s'articuler autour d'une veille technologique et scientifique pour identifier, tester et intégrer rapidement d'éventuelles stratégies innovantes, potentiellement plus efficaces.

4.10. Nécessité d'une capacité en Recherche & Développement

Aucune capacité en recherche et développement n'a été développée ce qui rend impossible la conduite régulière de test expérimentaux (nouveaux produits, modes opératoires différents, etc...).

Recommandation « R&D »

Disposer d'une capacité de recherche & développement (en propre ou sous-traitée) afin d'optimiser les processus de traitement, d'explorer des possibilités de formulation différentes, ou des modalités d'application variées, par exemple :

- Broyage d'Amdro afin d'obtenir une granulométrie différente plus appropriée à la PFF (?)
- Test de l'efficacité de stations appâtées dans le contexte de Tahiti Formulation de gels (cf. travaux des équipes d'Hawaï)...
- Changement de substrat de l'hydramethylnon...

4.11. Nécessité de développer/renforcer les relations scientifiques au niveau régional et international

Compte tenu de la complexité de l'invasion par *Wasmannia auropunctata* et du défi que représente son contrôle, le programme Polynésien de lutte contre la PFF doit nécessairement s'adosser sur l'expertise locale (ex. Eric Loeve) régionale (ex. IRD Nouméa mais aussi Nouvelle Zélande et Hawaï) et internationale (ex. ISSG, PILN et USDA-ARS CMAVE, USA). La participation à des conférences ou des groupes de travail doivent être ciblées et se traduire par des ajustements pertinents des actions de lutte ainsi que la mise en place progressive de collaborations. Le renforcement des relations scientifiques avec l'extérieur permettra la mobilisation de ressources financières supplémentaires. L'USDA est ainsi favorable au développement d'une forme de partenariat pour lutter de façon plus efficace contre la PFF à Tahiti. (Dr. Robert Van Der Meer, communication personnelle).

Le partage des connaissances et la mise en commun d'information sur les traitements effectués de part le monde contre la PFF permettront d'explorer de nouvelles pistes, et de tester des protocoles potentiellement plus efficaces.

5. PERSPECTIVES

La création d'une brigade canine possédant des chiens renifleurs (2 labradors formés à la recherche de la PFF) doit être sérieusement prise en considération: ce type de renfort déjà utilisé dans de nombreux pays permettrait d'optimiser les opérations de traitement et de débutsquer rapidement les colonies résiduelles qui auraient pu échapper au traitement.

6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Causton C. E., Sevilla C. R., Porter S. D. (2005) Eradication of the little fire ant, *Wasmannia auropunctata* (hymenoptera : formicidae), from Marchena island, Galapagos : On the edge of success, Florida Entomologist 88(2) p159-168
- Jourdan, H. 2005 – Mission d'expertise et de soutien technique au programme poynésien « *Wasmannia auropunctata* » 5-12 février, Délégation à la recherche de Polynésie française, 26pp.
- Hooper-Bùi LM, Appel AG, Rust MK. (2002) Preference of food particle size among several urban ant species, J Econ Entomol. 95(6):1222-8.
- Krushelnicky, P.D., Loope, L.L. and Reimer, N.J. 2005. The Ecology, Policy, and Management of Ants in Hawaii, Proc. Hawaiian Entomol. Soc. 37. Consulté le 25 août 2010, http://www.ctahr.hawaii.edu/peps/museum/ant_website/Krushelnicky_et_al_Ant_review2005.pdf
- Ledoux S., Allouche Y., H. Jourdan H., Meyer J-Y (2005) Praticabilité du contrôle chimique de la fourmi envahissante *Wasmannia auropunctata* à Tahiti. Expérimentatio en milieu naturel et en laboratoire & évaluation de la compétitivité du cortège d'espèces de Formicidae introduites à Tahiti dans e contexte de l'invasion de la fourmi électrique *Wasmannia auropunctata*, rapport de stage ENSAT Promotino 2006, 66pp.
- Morrison, L. W., S. D. Porter, et al. (2004). "Potential Global Range Expansion of the Invasive Fire Ant" Biological Invasions 6(2): 183-191.
- Shroyer, D. A. (1981). "Establishment of *Wyeomyia mitchellii* on the island of O'ahu, Hawai'i." Mosquito News 41(n°4): 805.

7. Liste des personnes rencontrées et/ou consultées

Willy TETUANUI
Claude SERRA
Maryline SIMON
Maitai DEPIERRE

Directeur

Chargé d'affaires

Chargée d'affaires en charge de la PFF

Technicien



Ministère de l'Environnement
et des Forêts de Madagascar

Jean-Luc GERARD

Directeur général



Fenua Insectes
www.fenuainsectes.org



Eric LOEVE

Président de l'association

Hervé JOURDAN



Institut de recherche
pour le développement

Robert Van Der Meer



