

Etat des connaissances sur les cigales en Nouvelle-Calédonie (Hemiptera, Cicadoidea, Tibicinidae)

Christian MILLE, Hervé JOURDAN

Introduction

Les dégâts occasionnés par les cigales en Nouvelle-Calédonie constituent un problème saisonnier récurrent. Deux types de nuisances sont observées : les spoliations de sève sur les racines par les larves (dégâts les plus difficiles à percevoir), et les blessures dues aux scarifications de pontes sur les parties ligneuses des arbres (dégâts plus visibles). Ce sont ces derniers dégâts qui constituent la source de nuisibilité des cigales pour l'arboriculture, notamment pour le développement des cultures fruitières dans le Nord et d'une manière générale sur la Côte Ouest.

Connaissances acquises

Les travaux existants sur les cigales néo-calédoniennes portent principalement sur la taxonomie. Les premières descriptions sont anciennes et remontent à Distant (1892, 1906, 1914, 1920 a, b) et Kirkaldy (1905). Duffels (1983) a réalisé un point sur leur biogéographie. Les travaux plus récents ont permis d'accroître le nombre d'espèces connues, tout en apportant des données originales sur l'éthologie des espèces et notamment sur leurs cymbalisations, incluant leur signature acoustique (Boulard, 1988, 1991a, 1991b, 1991c, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1997).

Toutes les espèces connues sont endémiques, les cigales constituent actuellement la seule famille animale pour laquelle on observe **100% d'endémisme**. Aujourd'hui, **39 espèces** parmi **8 genres** sont décrites de Nouvelle-Calédonie (voir Tableau 1, **Annexe 1**). D'après une communication non publiée de Boulard, il existerait au moins 8 espèces supplémentaires, soit un total d'au moins 47 espèces.

Signalons que M. Boulard a toujours en projet un livre sur les cigales néo-calédoniennes (Boulard, comm. pers.). Les données concernant leur biologie sont plus rares et souvent manquantes.

Risbec (1942) signalait les caféiers et la canne à sucre comme les cultures les plus affectées par les cigales. Boulard (1991) parle d'une nuisibilité exceptionnelle de certaines cigales néo-calédoniennes en 1990, mais on doit se rendre à l'évidence que les problèmes se répètent à chaque « saison des cigales ». Les dégâts sont bien décrits par Boulard (1991). Les deux types de dégâts sont :

- **la spoliation de sève** : peut être un dégât réalisé aussi bien par les larves que par les adultes mais ces derniers étant éphémères, leur impact est jugé négligeable. Les larves ayant une longévité d'au moins 50 fois plus que les adultes, leur impact est beaucoup plus important sur les racines, du fait aussi par leur sédentarité une fois la racine succulente trouvée ;
- **les scarifications de ponte** : c'est le dégât le plus néfaste réalisé par les femelles. Chaque femelle, à l'aide de leur tarière, creuse un minimum de 40 logettes pour y placer leurs œufs sur les tiges ou rameaux lignifiés. Une douzaine d'œufs en moyenne est déposée dans chaque logette.

Les espèces les plus communément observées lors des importantes pullulations couplées à de gros dégâts sont :

- *Abroma pumila*, Distant : la plus petite espèce du genre et de l'archipel mais certainement la plus nuisible ;
- *Ueana lifuana*, Montrouzier : grégaire mais toujours abondante en milieux ouverts, elle est observée sur Niaoulis (*Melaleuca quinquenervia*, Myrtaceae) et les *Casuarina* spp. (Casuarinaceae) ; cette espèce est par ailleurs bien adaptée aux caféiers (*Coffea* spp.,

Rubiaceae), ainsi qu'aux goyaviers (*Psidium guajava*, Myrtaceae), et aux Agrumes (*Citrus* spp., Rutaceae) ;

- *Ueana fungifera*, Boulard : localisée et grégaire mais toujours abondante, présente sur *Casuarina* spp. et sur des fruitiers des régions de Koumac et de Bourail ;
- *Ueana montaguei*, Distant : espèce moins abondante, observée sur *Casuarina* spp. et sur une légumineuse indéterminée ainsi que sur diverses plantes ornementales.

Les travaux à mener sur les cigales nuisibles de Nouvelle-Calédonie devront se concentrer sur les quatre espèces mentionnées ci-dessus.

Besoins en recherches

Biologie et écologie

Les connaissances biologiques (cycles, comportement, espèces hôtes...) et écologiques (préférences d'habitats, d'écosystèmes, tolérance aux perturbations...) des espèces sont manquantes, en particulier pour les espèces qui posent problèmes. L'acquisition de ces connaissances, notamment les cycles, sont un préambule indispensables pour mieux envisager d'éventuelles mesures de lutte, notamment pour prévoir les émergences et donc les dégâts. Les travaux à mener sur les cigales nuisibles de Nouvelle-Calédonie devront se concentrer sur les quatre espèces mentionnées ci-dessus.

En ce qui concerne l'apparition des pullulations nuisibles et leur augmentation, deux phénomènes pourraient se conjuguer : l'augmentation des surfaces fruitières au cours de la dernière décennie associée à une régression constante des habitats naturels (défrichages et feux). Ainsi, la répétition des incendies conduit à l'élimination des zones boisées nécessaires au maintien des populations sauvages de cigales. Les zones fruitières constitueraient alors des « oasis », des refuges, pour les cigales : elles pourraient y trouver des conditions favorables (ressources, support de ponte..) qu'elles ne peuvent plus trouver en quantités suffisantes ailleurs. Ce qui conduirait à une concentration des individus et par conséquent un déséquilibre démographique (explosion ponctuelle de populations). Des suivis dans la nature et en conditions fruitières seraient à mener pour établir la prévalence de ce phénomène, mais également d'une façon plus générale un inventaire exhaustif des plantes-hôtes et habitats des différentes espèces rencontrées.

Des mesures alternatives de restauration d'habitats pourraient être également explorées en complément (rétablir des milieux favorables dans une approche de lutte intégrée).

Les travaux de Ito et Nagamine (1974) à Okinawa et ceux de Monsarrat (1978) à Madagascar en plantations de canne à sucre constitueraient les bases d'une étude à réaliser en Nouvelle-Calédonie.

Perspectives de lutte

Les traitements du sol avec des insecticides de synthèse ne sont pas souhaitables du point de vue environnemental. L'usage de substances actives à large spectre (comme la cyfluthrine) actuellement conseillés contre les adultes lors de leur émergence ne sont pas non plus et à long terme une solution acceptable sur le plan environnemental, en particulier dans le cadre d'une promotion des méthodes de lutte intégrée dans la filière fruitière.

Un espoir important réside dans un champignon « cicadiphage », du groupe des Entomophthorales (Boulard, 1991, 1993), qui pourrait être valorisé dans le cadre d'une lutte biologique. Il s'agit d'un champignon entomopathogène, responsable d'une castration des adultes (au moins 6 espèces de cigales sensibles (Boulard 1991, 1993). Cependant, des travaux de recherche sont indispensables pour l'isoler, le décrire et le mettre en culture. *Ueana fungifera* semble être la plus parasitée par le champignon. Ce champignon représente une chance unique de développer et valoriser un moyen de lutte biologique autochtone. Des études de spécificité parasitaire seraient en particulier à conduire (tant pour les cigales que d'autres insectes - possibilité d'existence de souches différentes à virulence distincte).

Des mesures alternatives de restauration d'habitats pourraient être également explorées en complément (rétablir des milieux favorables).

En 1994, un projet de recherche sur cette question a été proposé par M. Boulard et transmis aux autorités de l'époque, sans qu'aucune suite ne lui soit donné (**Annexe 2**). Ce projet représentait un coût estimé de 242 000 FF pour une période de 2-3 ans.

Taxonomie

D'un point de vue acquisition de connaissance, un effort complémentaire d'échantillonnage (dans les endroits isolés, en particulier les forêts de la chaîne centrale) reste à conduire : comme indiqué précédemment, plusieurs espèces sont à décrire et une révision générique à conduire (Tableau 1, Boulard, comm. pers.). Rappelons que ce groupe pourrait avoir une valeur patrimoniale particulière dans la mesure où toutes les espèces sont endémiques.

D'autre part, d'un point de vue plus fondamental, la richesse spécifique du genre *Ueana* pourrait constituer un modèle intéressant pour explorer l'origine et les processus de diversification de la biodiversité néo-calédonienne (vicariance, ancienneté, timing des spéciations...). La richesse du groupe et la répartition restreinte à commune des espèces devrait permettre d'étudier la spéciation de ce groupe en Nouvelle-Calédonie, sur la base d'outils de biologie moléculaire. Une telle approche a déjà été tentée avec succès pour le genre *Angustonicus* (Blattodea, Tryonicinae) (Muriene *et al.* 2005).

Conclusions

La question des cigales fait partie des préoccupations du Programme Cultures Fruitières de l'IAC puisque ces ravageurs sont inscrits dans les demandes de financement des contrats de plan 2006-2010. Néanmoins, le préambule nécessaire au lancement d'un tel programme, nous semble être une estimation sérieuse des dégâts et de leurs conséquences (tant agronomiques qu'économiques), en particulier quelles incidences sur les productions (perte de récolte, coulure des fleurs ...).

D'autre part, dans le contexte actuel de globalisation des échanges, les risques d'émergences de nouveaux ravageurs allochtones sont également grands. Ne vaudrait-il pas mieux concentrer les efforts (et les moyens) sur les ravageurs allochtones émergents ou existants, plutôt que sur des ravageurs autochtones issus de déséquilibres d'origine anthropique ?

Quoi qu'il en soit, un tel projet s'inscrit dans une perspective à long terme (plusieurs années). La biologie et la forte saisonnalité du groupe (ponte endophyte, longue vie larvaire souterraine et brève vie aérienne des imagos) sont un facteur limitant au développement d'un programme rapide. Le projet concerné pourrait faire l'objet d'un travail de thèse, sinon une étude de longue haleine incluant des observations et la quantification des différents dégâts dus aux larves et aux adultes.

En tout cas, des études sur la biologie de ces insectes devraient permettre d'apporter des solutions économiques et environnementales acceptables.

Références

- Boulard M., 1988.** Homoptères Cicadoidea de Nouvelle-Calédonie. 1. Description d'un genre nouveau et de deux espèces nouvelles de Tibicinidae. In: Chazeau J., Tillier S. (eds.) *Zoologia Neocaledonica* Vol. 1, *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, (A) 142 : 61-66.
- Boulard M., 1991a.** Sur la nuisibilité de certaines cigales néo-calédoniennes. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **116** (3-4) : 1-6.
- Boulard M., 1991b.** Description de trois espèces nouvelles de cigales néo-calédoniennes (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). *L'Entomologiste*, **47** (5) : 259-268.
- Boulard M., 1991c.** Sur une nouvelle cigale néo-calédonienne et son étonnante cymbalisation (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). *Ecole Pratique des Hautes Etudes, Travaux du Laboratoire de Biologie et Evolution des Insectes*, **4** : 73-82.
- Boulard M., 1992a.** Description de six espèces nouvelles de cigales néo-calédoniennes. Premières notes éthologiques (Homoptera, Cicadoidea). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **97** (2) : 119-133.

- Boulard M., 1992b.** Description d'une nouvelle cigale originaire de Nouvelle-Calédonie (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). *L'Entomologiste*, **49** (5) : 261-264.
- Boulard M., 1993.** Sur quatre nouvelles cigales néo-calédoniennes et leurs cymbalisations particulières (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). *Ecole Pratique des Hautes Etudes, Travaux du Laboratoire de Biologie et Evolution des Insectes*, **6** : 109-126.
- Boulard M., 1994.** Cigales inédites de Nouvelle-Calédonie et du Vanuatu (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). *Nouv. Rev. Entomol.*, **11** (2) : 143-149.
- Boulard M., 1997.** Nouvelles cigales remarquables originaires de la Nouvelle-Calédonie (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). In: *Najt, J. & Matile, L. (ed.) Zoologia Neocaledonica Vol. 4 Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, **171** : 179-196.
- Chazeau J., 1995.** Bibliographie indexée de la faune terrestre de Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM Editions - Nouméa*, 95 pages.
- Distant W. L., 1892.** On some undescribed Cicadidae, with synonymical notes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **6** (10): 54-67.
- Distant, W.L. 1906.** Some undescribed species of Cicadidae. *Ann. Mag. Nat. Hist* (7)17: 384-389.
- Distant W. L., 1914.** Rhynchota from New Caledonia and the surrounding Islands. In: *Sarasin F. & Roux J., Nova Caledonia, Freiderls Verl., Wiesbaden, A. Zool.*, **1** (4): 369-390, pl. 11-12.
- Distant W. L., 1920a.** Rhynchota from New Caledonia. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **9** (6): 143-164.
- Distant W. L., 1920b.** Rhynchota from New Caledonia. Part. II. Homoptera. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **9** (6): 456-470.
- Duffels J. P., 1983.** Distribution patterns of Oriental Cicadoidea (Homoptera) East of Wallace's Line and Plate Tectonics. *GeoJournal*, **7** (6): 491-498.
- Ito, Y., Nagamine, M., 1974.** Distribution of infestations of a sugar cane cicada, *Mogannia iwasaki* Matsumura (Hemiptera: Cicadidae) in Okinawa Island with a discussion on the cause of outbreak. *Appl. Ent. Zool.* **9**(2) : 58-64
- Kirkaldy, G. W. 1905.** Memoirs on the Rhynchota collected by Dr Arthur Willey F.R.S. chiefly in Birara (New Britain) and Lifu. *Trans. r. entomol. Soc. Lond. III*:327-363.
- Monsarrat A., 1978.** Contribution à l'étude de la bionomie d'un des homoptères Cicadidae, nouveaux ravageurs de la canne à sucre dans le monde : *Yanga guttulata* Signoret à Madagascar. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, **XIII** (4) : 273-320.
- Montrouzier, X. 1861.** Essai sur la faune entomologique de la Nouvelle-Calédonie (Balade) et des îles des Pins, Art, Lifu, etc... : Hemiptera. *Ann. Soc. entomol. Fr.*, Sér. 4 **1**: 59-74.
- Murienne J., P. Grandcolas, M. Dolors Piulachs, X. Bellés, C. D'Haese, F. Legendre, R. Pellens et E. Guilbert, 2005.** Evolution on a shaky piece of Gondwana: is local endemism recent in New Caledonia? *Cladistics*, **21**: 2-7.
- Risbec, J. 1942.** Observations sur les insectes des plantations en Nouvelle-Calédonie. Secr. Etat Colon., Sect. tech. Agric. trop., Paris, 128 p.

Remerciements :

Nous remercions vivement David Paulaud pour sa contribution sur le point de la faune (accès à la bibliographie).

Annexe 1

Tableau 1 – Liste des espèces décrites.

	Espèces	Synonyme et nom vernaculaire	Observations
	Tribu Taphurini		
1	<i>Abroma pumila</i> Distant, 1892		En collection SRFP-IAC, l'une des plus courantes
2	<i>Kanakia flavoannulata</i> Distant, 1920		
3	<i>Kanakia gigas</i> Boulard, 1988		
4	<i>Kanakia parva</i> Boulard, 1991	<i>La cigale-kak, le kapoué</i>	Potentiellement genre nouveau (Boulard comm.Pers)
5	<i>Kanakia typica</i> Distant, 1914		En collection SRFP-IAC
6	<i>Ueana bergerae</i> Boulard, 1993		
7	<i>Ueana boudinoti</i> Boulard, 1992		
8	<i>Ueana bouleti</i> Boulard, 1993		
9	<i>Ueana crepitans</i> Boulard, 1992	<i>La cigale claquette</i>	
10	<i>Ueana desserti</i> Boulard, 1997		En collection SRFP-IAC
11	<i>Ueana fungifera</i> Boulard, 1991		En collection SRFP-IAC, l'une des plus courantes
12	<i>Ueana harmonia</i> Kirkaldy, 1905		
13	<i>Ueana hyalinata</i> Boulard, 1994		
14	<i>Ueana latreillae</i> Boulard, 1993		
15	<i>Ueana letocarti</i> Boulard, 1992		
16	<i>Ueana lifuana</i> (Montrouzier, 1861)		En collection SRFP-IAC, l'une des plus courantes
17	<i>Ueana lullae</i> Boulard, 1994		
18	<i>Uena maculata</i> Distant, 1906		
19	<i>Ueana montaguei</i> Distant, 1920		
20	<i>Uena polymnia</i> , Kirkaldy 1905		
21	<i>Ueana procera</i> Boulard, 1994		
22	<i>Ueana rosacea</i> (Distant, 1892)	<i>Melampsalta rosacea</i> <i>La cigale crécelle</i>	
25	<i>Ueana speciosa</i> Boulard, 1992	<i>La cigale arlequin</i>	
23	<i>Ueana spectabile</i> Boulard, 1997		En collection SRFP-IAC
24	<i>Ueana stasserae</i> Boulard, 1991		
26	<i>Ueana tintinnabula</i> Boulard, 1991		
27	<i>Ueana tiyanni</i> Boulard, 1992		
28	<i>Ueana variegata</i> Boulard, 1993		
	Au moins 3 n ^{elles} espèces (Boulard comm.Pers)		
	Tribu Cicadettini		
29	<i>Melampsalta germani</i> Distant, 1914		Potentiellement nouveau genre (Boulard comm.Pers)
30	<i>Mouia variabilis</i> Distant, 1920		
	Au moins 1 n ^{elle} espèce de <i>Mouia</i> (Boulard comm.Pers)		
31	<i>Myersalna depicta</i> Distant, 1920	<i>Myersalna bigoti</i>	
32	<i>Myersalna dumbeana</i> , Distant 1920		
33	<i>Myersalna flavocaerulea</i> Boulard, 1992		
	Au moins 1 n ^{elle} espèce voir 2 de <i>Myersalna</i> (Boulard comm.Pers)		
34	<i>Pauropsalta johanae</i> Boulard, 1993		
35	<i>Pauropsalta judithae</i> Boulard, 1997		
36	<i>Poviliana rouxi</i> (Distant, 1914)		Potentiellement nouveau genre * (Boulard comm.Pers)

37	<i>Poviliana sarasini</i> (Distant, 1914)		
38	<i>Poviliana vincentiensis</i> Boulard, 1997		
	Nouveau genre avec 2 n ^l es espèces * (Boulard comm.Pers)		
	Nouveau genre avec une n ^{elle} espèce (Boulard comm.Pers)		
	INCERTA SEDIS		
39	<i>Cicada artensis</i> Montrouzier, 1861		A priori l'hotype est perdue, difficile de replacer cette espèce capturée aux Beleps

Annexe 2

Projet d'étude sur les cigales nuisibles de Nouvelle-Calédonie (Boulard, 1994)

RENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Titre condensé : **Biologie, Mycopathologie et contrôle fongique des Cigales nuisibles en Nouvelle-Calédonie.**

Objectifs :

Apporter une solution biologique efficace au problème permanent posé par les Cigales, polyphages et polyphytoques, qui détériorent les cultures fruitières et caféières, les pépinières et les plantes ornementales en Nouvelle-Calédonie. Extrapoler les résultats obtenus à l'ensemble des Cicadoidea nuisibles.

SITUATION du SUJET :

a) Origine

—>Signalées depuis plus de 60 ans (Risbec, 1931, 1942) comme déprédateurs dans les caféeries du Territoire, les Cigales n'ont pas été traitées, ni sur le plan de la connaissance fondamentale, ni sur le plan de l'application phytosanitaire. Cela tient, pour une large part, à la biologie singulière de ces Insectes — ponte endophyte, longue vie larvaire souterraine et brève vie imaginaire aérienne—, qui a rendu et rend tout traitement chimique illusoire. Les Cigales attaquent les jeunes pousses et ramilles des essences suffrutescentes et arborées les plus diverses.

—>La découverte récente (Boulard, 1991) d'une Cryptogame parasite, un Champignon qui s'attaque aux organes reproducteurs des Cigales, a fait naître un réel espoir dans la mise en place d'une lutte biologique étroitement adaptée à ce groupe d'Insectes déprédateurs.

b) Importance :

—>**fondamentale et novatrice**: 1) connaissance bio-systématique des Cicadoidea néo-calédoniens; 2) l'agent parasite, probablement une Entomophthorale, est non encore spécifiquement déterminée et biologiquement inconnue;

—>**appliquée**, dans le cadre de la lutte raisonnée contre les Insectes ravageurs des cultures tout en respectant l'environnement : Les Cicadoidea s'avèrent nuisibles en Nouvelle-Calédonie, à Madagascar, en Amérique du Sud et dans l'Asie du Sud-Est. Les interventions phytosanitaires dirigées actuellement contre eux restent inefficaces et préoccupantes en raison même du mode de vie de ces Insectes. Le rôle pathogène de la Cryptogame, original par rapport à ce que l'on sait en matière de parasitisme et de lutte contre les déprédateurs, présente cet organisme «cicadiphage» comme la base possible d'une solution, efficace et non polluante, pour réguler les populations des Cicadoidea déprédateurs au niveau néo-calédonien et peut-être aussi international.

—>**politique** : place et participation de la recherche française dans la résolution de problèmes existant en agronomie dans la zone inter-tropicale du globe.

c) Problématique et informations complémentaires :

—>Les Cicadoidea représentent un groupe d'Insectes surtout tropicaux et aux populations souvent abondantes, ne se nourrissant que de sève, aux niveaux des racines, puis des tiges. En outre, les femelles, dotée d'une tarière serratulée, blessent

très profondément les jeunes tiges et les branchettes de plantes variées pour y déposer leurs œufs, entraînant, le plus souvent, la mort des supports végétaux. Par suite, certaines espèces sont devenues nuisibles ou très nuisibles à diverses cultures (principalement sucrière, fruitières et caféière), ainsi qu'à de nombreuses essences forestières et ornementales.

->En raison des particularités biologiques inhérentes à ce groupe d'Insectes, que caractérise une vie adulte aérienne très brève (2 à 3 semaines) opposée à une vie larvaire souterraine fort longue (plusieurs années), la régulation dirigée des populations cicadoïennes est complexe et difficile. La lutte, qui ne peut être actuellement menée que par les moyens conventionnels (pratiques culturales, épandages d'insecticides ± judicieux ou... désespérés) piétine, reste sans effet (Risbec, 1942; Pan & Yang, 1969; Ito & Nagamine, 1974; Monsarrat, 1978, etc.).

->La Mission MNHN (1990) effectuée en Nouvelle-Calédonie, a permis de mettre en évidence un fait fort intéressant : la castration totale suivie de la chute de l'apex abdominal chez des Cicadoïdea des deux sexes. Cette castration résulte du développement d'un Champignon parasite encore indéterminé à l'échelon spécifique. On a constaté également que plusieurs espèces de Cigales sont attaquées par cet endoparasite fongique —ou par un complexe de formes très voisines de celui-ci—, lequel ne semble pas devoir affecter pareillement d'autres Familles d'Insectes (Boulard, M., 1991).

->Le caractère dominant du processus destructif tient dans la radicalisation de l'action parasitaire à l'intérieur de l'abdomen de l'Insecte, jusqu'à l'élimination totale des segments génitaux et apicaux. A cette élimination correspond la phase finale de la «fructification» du Champignon parasite (Abadie, M. & Boulard, M., en préparation).

->Etant donné la brièveté imaginaire des Insectes visés, le développement du Champignon doit s'effectuer : ou bien très rapidement... ou bien très lentement... et alors commencer chez la larve, sans affecter les mues de croissance et la métamorphose de l'Insecte. Se pose donc le problème de la contamination, aérienne ou souterraine, et de sa localisation d'attaque.

->Se pose bien entendu également la connaissance de la nature de ce Champignon néo-calédonien (position systématique précise, caractéristiques bionomiques et physiologiques), ainsi que la problématique d'une transposition de son action sur des espèces de Cicadoïdea réputées nuisibles sous d'autres latitudes.

d) Résultats acquis:

-Identification des espèces de Cigales jusqu'à présent reconnues être attaquées vivantes par le Champignon en question (6 espèces, dont deux nouvelles pour la Science; Boulard, 1991, 1993);

-Les spores du Champignon, prélevées dans les abdomens de Cigales parasitées, ont été séparées et purifiées par micromanipulation.

-La germination expérimentale a été réussie en microchambre de culture stérile. Les caractéristiques propres à cette germination et au comportement de l'hyphe naissante ont pu être notées (Abadie, M. & Boulard, M., en préparation).

-Par contre, la transposition des microcultures pures en macrocultures sur milieux expérimentaux est restée jusqu'ici sans suite.

Les difficultés d'ordre bionomique rencontrées reflètent le degré important d'adaptation de ce Champignon. L'appartenance de cet organisme aux Entomophthorales reste à confirmer et la possibilité de se trouver en présence d'une espèce nouvelle n'est pas exclue.

e) Prospective:

La réponse à ces questions repose sur une étude fondamentale, structurale, ultrastructurale et bionomique du champignon parasite, laquelle devra être conduite parallèlement, ou en léger différé, à l'étude complète des Cigales-hôtes, jusque là peu ou pas connues, à l'état larvaire comme à l'état imaginal. On doit souligner ici :

→Le parasite n'est réellement accessible, que sur place et par ses spores, lesquelles sont émises en très grand nombre à l'extérieur, lorsque tombe l'abdomen des Cigales malades. Une étude convenable des spores et des hyphes devient alors possible.

→La mise en culture des spores se fera selon les techniques déjà maîtrisées dans l'Unité de recherche proposée. Des essais de microcultures pures, à partir de repiquages sur des milieux expérimentaux devraient permettre de reconstituer, in vitro, le cycle vital de la Cryptogame conduisant à découvrir son identité précise.

→Sur le terrain d'origine (Nouvelle-Calédonie), on cherchera à préciser le point de départ des infestations, ainsi que les étapes de la contamination des Cigales et le caractère de la progression du parasite dans les tissus, à la fois chez les mâles et chez les femelles (bio-écologie suivie in natura et, dans la mesure du possible, en élevage; histologie de la progression parasitaire) des Cigales-hôtes.

→Des essais de contamination contrôlée pourront permettre de tester les capacités parasitaires du champignon chez d'autres espèces néo-calédonniennes nuisibles, chez lesquelles ce type d'endoparasite n'a pas encore été détecté, ainsi que sur les Cigales sud-américaines, malgaches et du Sud-Est asiatique réputées nuisibles.

PROGRAMME des TRAVAUX (résumé des différentes phases) :

→ Phase I : Etude sur place.

Deux Missions d'études sur le terrain (de 3 mois chacune et, selon les exigences des cycles vitaux déjà reconnus, incluses entre décembre et avril 94-95, puis 95-96) :

→visant à établir la bio-écologie des Cicadoidea en cause (hormis quelques espèces juste répertoriées, on ne sait rien ou presque sur ces Cigales);

→permettant la récolte et le nécessaire traitement préalable, in situ, des Insectes destinés aux recherches en MET;

→mettant en place des dispositifs d'élevage cicadéen pour préciser le déroulement des périodes post-embryonnaires des hôtes et contrôler la métamorphose afin d'élucider la biologie larvaire et les modalités d'infestation par la Cryptogame (de cette dernière, on ne sait rien non plus, sinon son appartenance probable à l'Ordre des Entomophthorales).

→ Phase II : laboratoire.

→Identification des Insectes. Tout est à faire aussi à ce niveau; on peut cependant avancer que la Nouvelle-Calédonie est riche d'une cinquantaine d'espèces endémiques, mais aucun ouvrage, aucune clé de détermination concernant les Cicadoidea du Territoire n'existent.

→Isolement, culture, identification (cytologie électronique) du parasite. Éthologie, parasitaire, établissement et évolution des relations hôtes/parasite; tous problèmes entiers.

→ Phase III :

Élaboration d'un protocole expérimental de contaminations contrôlées; essais en pleins champs.

	Fonds propres (TTC)	AideCORDET
DÉPLACEMENTS / VOYAGES		
année — destination — nombre — coût unitaire		
1995 /96: a) Avions Paris-Nouméa-Paris — 2 — 15000F b) Location véhicule — 6 mois — 9500F		30000F 57000F
/ FRAIS		
année — catégorie — nombre — Forfait hébergement		
1995 — A ₃ — 3 mois — 4000F	2000F	10000F
1995 — A ₃ — 3 mois — 4000F	2000F	10000F
TOTAL A	4000F	107000F
VACATIONS		
1995	4000F	
1996	4000F	
TOTAL B	8000F	
ÉQUIPEMENT		
année — nature — marque — coût unitaire		
1995 — a) matériel ento., dont Gr. électrog. portable b) Hotte à flux laminaire Flufrance — 50000F c) Agitateur-incubateur Bioblock — 45000F	12000F	50000F 45000F
1996 — PowerBook Apple et accessoires — 19000F	19000F	
TOTAL C	31000F	95000F
FONCTIONNEMENT		
année — objet		
1995 — a)carburant (véhic. + Gr électr.): 2500F/mois b)Fluides Microsc. Electroniq. àTransmission c)Fluides et colorants entomologiques	1200F	7500F 8000F
1996 — a)carburant (véhic. + Gr électr.): 2500F/mois b)Fluides M E T c)Fluides et colorants entomologiques	1200F	7500F 8000F
TOTAL D	2400F	32000F
Frais généraux : (A+B+C+D) / 1,186*0,04	1532F	7892F
TOTALE E	1532F	7892F
TOTAL GÉNÉRAL : A+B+C+D+E = F	46932F	241892F

Moyens de l'organisme demandeur (EPHE):

- >2 chercheurs et 2 aide-techniques confirmés;
- >2 laboratoires spécialisés dans la recherche fondamentale et appliquée sur : les Insectes Cicadoidea et les Cryptogames.

Contacts nationaux et internationaux :

- >Boulet, M, Noumea / Environnement Province Sud.
- >Chazeau, J., ORSTOM, Nouméa / Zoologie appliquée;
- >Kohler, F., ORSTOM, Nouméa / Phytopathologie.
- >Humber, R. (Insect mycologists), Ithaca / US Plant Protection Research.
- >Martinelli, N., Prof. Dep. Defesa fitosanitaria / Univ. Sao Paulo.

Aide demandée à la CORDET :

1) Missions : Deux Missions en Nouvelle-Calédonie (périodes prévues : début 95 et début 96. Chaque Mission s'accomplira sur trois mois minimum; on devra prévoir, outre le billet d'avion Paris-Nouméa-Paris, la location sur place et pour la durée de chaque mission d'un véhicule léger muni de 4 roues motrices.

Evaluation forfaitaire TTC par Mission (avion + location véhicule: 43,5 KF ,
soit : voyages et déplacements : 43,5 KF x 2 =87 KF

2) Hébergement : 3 mois x 2 (évaluation forfaitaire TTC, part CORDET).....20 KF

3) Matériel de Laboratoire : Matériel complémentaire à acquérir (demande établie au nécessaire) et au coût actuel, TTC :

—> Une Hotte à Flux laminaire, type «Flufrance Supcris 12», avec ses options de travail50 KF

—> Un agitateur-Incubateur de cultures orbital, à plateau universel régulé en température, vitesse et amplitude, type «Bioblock H13004»45 KF

4) Fonctionnement (part CORDET).....32 KF

5) Frais généraux8 KF

Total des dépenses, sur deux ans, demandées au titre CORDET:242KF

Paris le 18.04.1994

ECOLE PRATIQUE des HAUTES ETUDES **Section des Sciences de la Vie et de la Terre**

BIOLOGIE & EVOLUTION des
INSECTES HEMIPTEROIDEA
45, rue BUFFON, F-75005 PARIS
Tél. 40 79 33 95 / Fax 40 79 36 99
Michel Boulard, directeur

CRYPTOGAMIE
ULTRASTRUCTURALE
12, rue BUFFON, F-75005 PARIS
Tél. 40 79 32 03
Michel Abadie, directeur