

LES FOURMIS COMME BIO-INDICATEURS : L'EXEMPLE DE LA MYRMECOFAUNE NEO-CALEDONIENNE

Hervé Jourdan (1), Jean Chazeau (2)

(1) *Laboratoire Ethologie et Psychologie Animale, UMR-CNRS 5550, Université Paul Sabatier, 31062 Toulouse Cedex 4*

(2) *Laboratoire de Zoologie Appliquée, ORSTOM, BP A5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie*

Résumé. Des observations réalisées lors de l'étude de l'invasion de milieux naturels par la fourmi *Wasmannia auropunctata*, montrent que les Formicidae offrent des caractéristiques de bio-indicateurs. Des études plus approfondies sont nécessaires pour affiner la précision du diagnostic, mais l'étude des communautés de fourmis offre déjà des éléments nouveaux pour l'évaluation des écosystèmes néo-calédoniens.

Mots-clés : *Wasmannia auropunctata*, indicateurs biologiques, conservation des milieux, tramp species

Abstract. Ants as bioindicators: New Caledonian ant fauna example.

Studies of the ongoing invasion of the ant *Wasmannia auropunctata* into New Caledonia have allowed to evaluate the use of ants as bioindicators. Though further studies are required to strengthen the diagnosis, we emphasize on the usefulness of information provided by ants in a context of high habitat destruction where only botanical data have been used.

Key-words: *Wasmannia auropunctata*, bioindicators, tramp species, habitat conservation

INTRODUCTION

L'origine Gondwanienne de la Nouvelle-Calédonie, son long isolement et sa couverture ultrabasique ont conduit au développement d'une faune et d'une flore exceptionnelles. L'archipel est reconnu comme un "hot-spot" de biodiversité compte tenu de sa contribution importante à la diversité des forêts tropicales de la planète. Or, comme pour la plupart des zones tropicales, on y observe une régression et une fragmentation rapide des habitats naturels (Myers 1988). Ces phénomènes s'accompagnent de l'arrivée d'espèces pionnières envahissantes qui accentuent la pression sur les milieux naturels,

comme par exemple la fourmi *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Jourdan 1997a). Pour préciser ces altérations et pour tenter de conserver cette biodiversité, il est nécessaire de disposer d'indicateurs biologiques efficaces. Actuellement, les données botaniques sont seules utilisées en Nouvelle-Calédonie, puisque l'inventaire de sa flore au taux d'endémisme élevé (76 %) est quasi-exhaustif. La faune est beaucoup plus mal connue avec moins de 5000 espèces recensées pour tout le règne animal (Chazeau 1993). Des indicateurs faunistiques complémentaires sont pourtant nécessaires, puisque des études sur la fragmentation des milieux, menées en diverses zones du globe, ont montré que l'appauvrissement des communautés animales est plus rapide que celui des communautés végétales (Turner 1996, Andersen 1997a).

UN POINT SUR LA MYRMECOFAUNE NEO-CALEDONIENNE

On peut considérer cette myrmécofaune comme l'une des plus originales de la planète compte tenu de sa diversité et de sa richesse, rapportées à la surface du territoire qui la supporte. On compte au moins 155 espèces réparties en 45 genres et 6 sous-familles (Jourdan in prep.). Le taux d'endémisme est proche de 75%, bien que 23 espèces aient été introduites par les activités humaines, dont 14 "tramp species" selon les critères de Passera (1994). Cette faune présente des caractères "primitifs", avec la présence d'une cinquantaine d'espèces de Ponerinae et Cerapachyinae, ainsi que de la seule Myrmeciinae connue hors d'Australie. Le micro-endémisme est très élevé : certaines espèces sont très localisées et ne sont quelquefois connues que d'une localité, parfois même par le seul spécimen type (Taylor 1987, Jourdan in prep.). De ce fait, la myrmécofaune montre une diversité représentative de la variété des habitats néo-calédoniens.

Malgré cette diversité et contrairement au reste des tropiques, les fourmis participent peu aux peuplements de la canopée en forêt dense humide et en forêt sclérophylle, où elles représentent au mieux 5% des guildes (Jourdan in prep.). Cette disharmonie laisse supposer que les niches écologiques occupées ailleurs par les Formicidae sont utilisées par d'autres organismes, qui ne sont pas forcément les mieux adaptés pour les exploiter, ou alors que ces niches sont vacantes. Ces spécificités permettent de penser que les fourmis jouent un rôle d'"espèces clés de voûte" dans les communautés, et de ce fait sont particulièrement sensibles aux perturbations des milieux, comme l'arrivée d'invasisseurs compétitifs ou la destruction des habitats.

QUELQUES RESULTATS OBTENUS A PARTIR DE L'ETUDE DE L'INVASION DE WASMANNIA AUROPUNCTATA

A partir des observations botaniques, on considère que le domaine ultrabasique offre une résistance aux invasions biologiques puisque aucune plante exogène ne peut s'y installer durablement. Or un échantillonnage de la myrmécofaune au moyen de pièges d'interception (pièges de Barber) a permis de montrer que plusieurs fourmis introduites sont capables de se maintenir naturellement sur ce type de substrat (Jourdan 1997b).

L'étude de l'invasion de *Wasmannia auropunctata* en forêt dense humide sur roches ultramafiques permet d'observer non seulement une transformation de la

myrmécofaune, mais aussi une modification de la structure fonctionnelle de la communauté (Figures 1, 2).

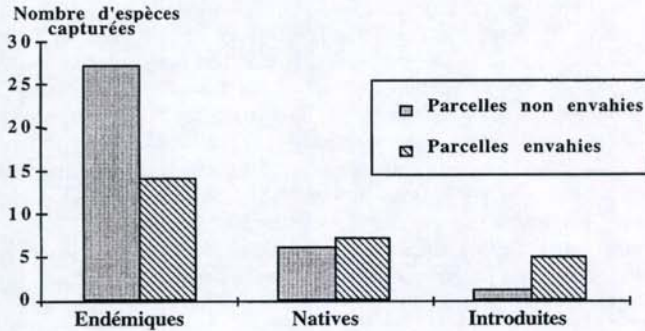


Figure 1 : Comparaison de la diversité des peuplements de fourmis entre parcelles envahies et non envahies par *W. auropunctata* en forêt dense humide sur roches ultrabasiques.

Ant diversity between invaded and non invaded plots in a rain forest on ultramafic soils.

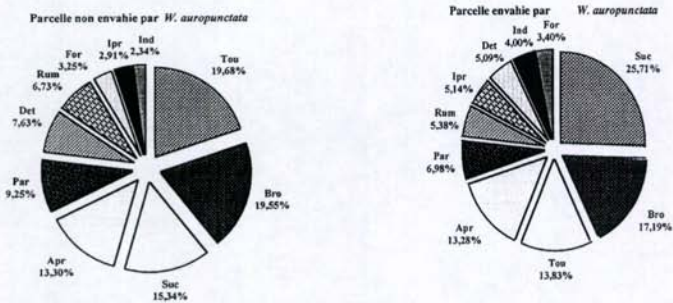


Figure 2 : Différences de structure des guildes trophiques en canopée entre parcelles de forêt dense humide envahies et non envahies par *W. auropunctata*.

Differences in canopy guild structure between invaded and non invaded rain forest plots on ultramafic soils

Abréviations : Det: détritivores/scavengers, Bro: brouteurs d'épiphytes/epiphytic grazers, Tou: touristes/tourists, Par: parasites/parasitoids, Ipr: prédateurs insectes/insect predators, Apr: prédateurs arthropodes/other predators, Rum: ruminants/chewers, For: fourmis/ants, Suc: suceurs/suckers, Ind: Indéterminés/Unidentified (pour la plupart des larves/mainly insect larva)

On observe une réduction de la diversité du peuplement de Formicidae et une modification de la contribution des différentes guildes trophique à la communauté. Ces guildes trophiques ont été définies en suivant Stork (1987), qui considère que les

Formicidae forment une guilde à part entière. En forêt dense sur roches ultrabasiques, la transformation de la myrmécophage apparaît donc comme un indice de la transformation globale de la communauté.

Dans le domaine sclérophylle, les conditions favorables à la progression de *Wasmannia auropunctata* ont été étudiées dans une série de 8 milieu correspondant à différents régimes d'incendies. Les communautés de Formicidae ont été échantillonnées au moyen de pièges d'interception (pièges de Barber). Une analyse des correspondances montre que chaque formation de la succession est caractérisée par un assemblage particulier de Formicidae (Figure 3). Au cours de la succession, les espèces endémiques disparaissent les premières, alors que les fourmis introduites tolèrent des milieux dégradés, à l'exception de *Wasmannia auropunctata*, qui se rencontre plutôt dans les milieux les moins dégradés de la succession. Cette observation souligne le fait que les milieux les plus intéressants sur le plan botanique peuvent abriter une faune très altérée.

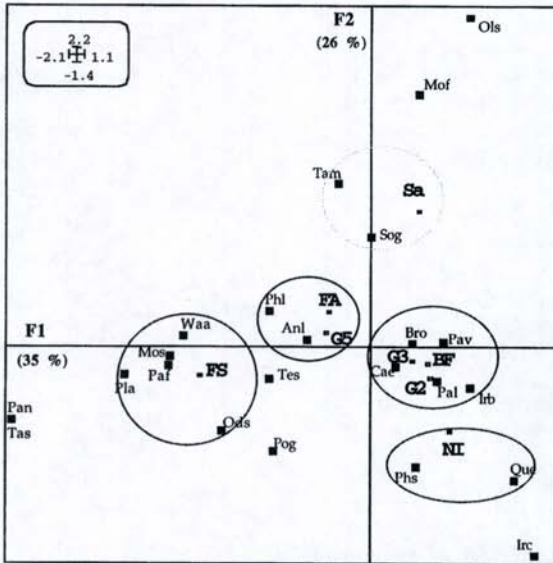


Figure 3 : Analyse factorielle des correspondances entre espèces de fourmis et milieux (projection dans le premier plan factoriel)

Correspondence analysis between ant species and fire succession (first factorial plan).

Abréviations : FS : Forêt sclérophylle, G5 : Fourré à Gaiacs >5ans après le feu, G3 : Fourré à Gaiacs >3 ans après le feu, Ga2 : Fourré à Gaiacs <2ans après le feu, BF : Fourré à Casuarina, Ni : Savane à niaoulis, SA : Savane herbeuse, FA : Fourré anthropique. Anl : *Anoplolepis gracilipes*, Bro : *Brachymyrmex obscurior*, Cac : *Cardiocondyla emeryi*, Irc : *Iridomyrmex calvus*, Irb : *Iridomyrmex sp.*, Mof : *Monomorium floricola*, Mos : *Monomorium sp.*, Ods : *Odontomachus similis*, Ols : *Oligomyrmex sodalis*, Paf : *Paratrechina foreli foreli*, Pan : *P. foreli nigriiventris*, Pal : *P. longicornis*, Pav : *P. vaga*, Phi : *Pheidole luteipes*, Phs : *Pheidole sp.*, Pla : *Plagiolepis alluaudi*, Pog : *Polyrhachis guerini*, Que : *Quadristrumma emmae*, Sog : *Solenopsis geminata*, Tam : *Tapinoma melanocephalum*, Tas : *Tapinoma sp.*, Tes : *Tetramorium simillimum*, Waa : *Wasmannia auropunctata*

Dans les deux domaines explorés, l'analyse des myrmécofaunes révèle donc des perturbations que les données botaniques seules ne permettent pas de percevoir.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ces différents résultats soulignent le caractère marqueur des Formicidae dans les écosystèmes néo-calédoniens : des différences dans les assemblages de fourmis reflètent des modifications plus globales de la biodiversité. Ainsi, l'association des fourmis natives aux communautés végétales les plus diversifiées en fait des marqueurs sensibles de dégradation : leur disparition apparaît comme un indice d'altération du milieu, alors que la présence de "tramp species" indique une détérioration du milieu, qu'elles soient ou non la cause de cette détérioration.

Dans d'autres régions du monde (Australie, Brésil, Etats-Unis), les communautés de Formicidae sont déjà utilisées pour l'évaluation et la conservation des habitats (Andersen 1997a, b) : pour la définition de réserves naturelles, l'évaluation de la réhabilitation de sites miniers, l'évaluation de la contamination des milieux par des produits chimiques ou de l'utilisation des sols ou encore pour le suivi de la succession après incendies.

En Nouvelle-Calédonie, les communautés de Formicidae répondent au critère principal de définition d'un indicateur biologique : interagir fortement avec les autres composantes de l'écosystème. L'utilisation des Formicidae comme bio-indicateurs présente en outre trois avantages : la simplicité de la mise en œuvre des dispositifs de piégeage (pièges de Barber / "pitfall traps"), une certaine abondance du groupe indicateur dans les milieux, et l'accessibilité de l'identification taxinomique (bien que l'usage de la notion de « morphospécie » soit souvent nécessaire, l'identification spécifique n'étant pas immédiatement possible). Ce dernier critère n'est pas négligeable, puisque les connaissances taxinomiques de base sont très fragmentaires pour la plupart des groupes de la faune.

Nos observations restent préliminaires et certaines caractéristiques écologiques et taxinomiques des espèces néo-calédoniennes doivent être précisées pour affiner la sensibilité des informations fournies. Mais on peut déjà raisonnablement estimer que l'inventaire des communautés de Formicidae, sur la base de leur appartenance ou non à la faune native, constitue un outil simple d'évaluation des milieux, en apportant des informations sur la structure des communautés complémentaires de celles qu'apporte la botanique. Cet apport d'information n'est pas à négliger, dans un contexte tropical insulaire où le diagnostic doit être rapide compte tenu des pressions de dégradation.

REFERENCES

- Andersen, A. N. 1997a Using ants as bioindicators: multiscale issues in ant community ecology. *Cons. Ecol.* 1 : 8 p.
- Andersen, A. N. 1997b Functional groups and patterns of organization in North American ant communities: a comparison with Australia. *J. Biogeogr.*, 24: 433-460.

- Chazeau J. 1993 Research on new caledonian terrestrial fauna: achievements and prospects *Biodiversity letters 1*: 123-129.
- Jourdan, H. 1997a Threats on Pacific islands: the spread of the tramp ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Pac. Cons. Biol.* 3: 61-64.
- Jourdan, H. 1997b Are serpentine biota free from successful biological invasions? Example of southern New Caledonian ant community. in "Ecologie des milieux sur roches ultramafiques et sols métallifères", *Doc. Sci. & Tech., ORSTOM Nouméa*, 3: 107-108.
- Jourdan, H. (in prep.) Dynamique de la biodiversité de quelques écosystèmes terrestres néo-calédoniens sous l'effet de l'invasion de la fourmi peste *Wasmannia auropunctata* Roger (Hymenoptera : Formicidae) *Thèse doctorat de l'Université Paul Sabatier, Toulouse*.
- Myers, N. 1988 Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. *The Environmentalist* 8: 187-208.
- Passera, L. 1994 Characteristics of tramp species. In: *Exotic Ants: Biology Impact, and Control of Introduced Species* (Ed. D.F. Williams), Westview Press, Boulder. pp. 23-43.
- Turner, I.M. 1996 Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *J. Appl. Ecol.* 33: 200-219.
- Stork, N. 1987 Guild structure of arthropods from Bornean rain forest trees. *Ecol. Entomol.* 12: 69-90.
- Taylor R.W. 1987 A checklist of the ants of Australia, New Caledonia and New Zealand (Hymenoptera: Formicidae). *CSIRO, Div. Entomol. Report 41*: 1-92.