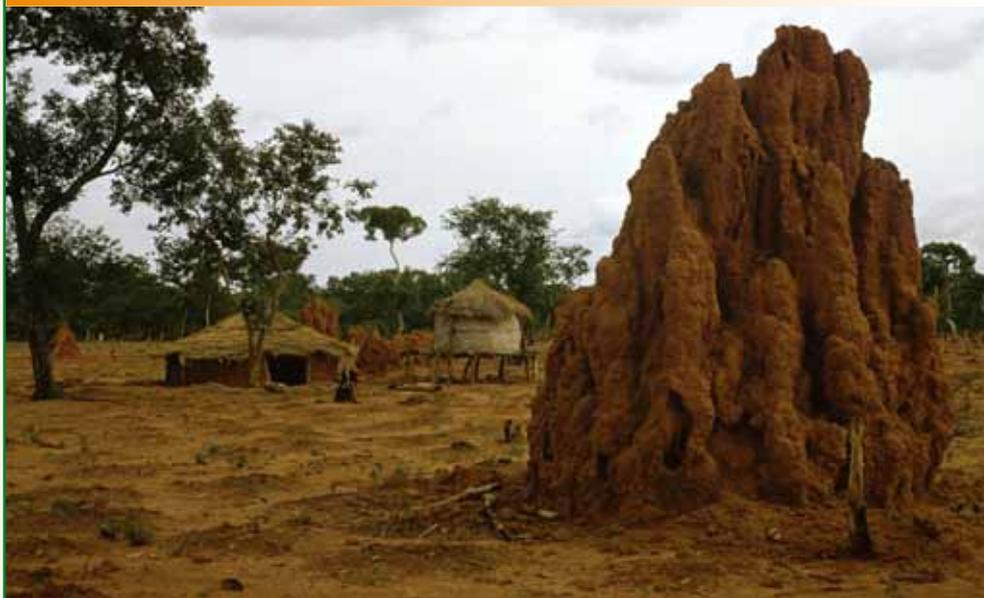


Fiche n°283 - Décembre 2007

La complexité de la relation termite/champignon pourrait freiner la stratégie de lutte contre ce ravageur

Les termites sont des insectes sociaux organisés selon un système de castes complexe. Le continent africain regroupe à lui seul le tiers des 2000 espèces répertoriées à ce jour. Parmi elles, on dénombre notamment plus d'une centaine de termites champignonnistes. Ces derniers ont la particularité d'établir une symbiose avec un champignon supérieur appelé *Termitomyces*. Cultivé sur un tapis végétal faisant office d'engrais, le champignon pré-digère les végétaux afin de les rendre plus facilement assimilables par les termites. Pendant longtemps, les entomologistes ont supposé qu'à une espèce de termite correspondait une espèce de champignon. Mais l'étude que vient de publier une équipe de scientifiques internationale, parmi lesquels figurent des chercheurs de l'IRD, tend à prouver qu'une même espèce de termite est capable de cultiver différentes espèces de champignon. Or, cette information pourrait s'avérer très utile dans la cadre de la stratégie de lutte contre ces ravageurs qui s'orientent désormais vers l'emploi de fongicides moins toxiques que les insecticides utilisés jusqu'alors. En Afrique, les termites champignonnistes sont en effet à l'origine de 90% des dégâts occasionnés aux cultures par cette famille d'insectes.



© IRD/Joseph Laure

Les termitières cathédrales que l'on trouve en Afrique atteignent souvent plusieurs mètres de haut.

A l'instar des fourmis, toutes les espèces de termites se rangent dans la catégorie des insectes sociaux.

Les entomologistes ont répertorié plus de 2000 espèces à travers le monde dont plus du tiers vivent en Afrique. Le continent héberge notamment 160 *Macrotermitinae*. Contrairement aux autres termites, les espèces de cette sous-famille ne peuvent digérer la cellulose et la lignine, composants de base des végétaux dont ils se nourrissent, et font donc appel à une relation de symbiose avec un champignon supérieur. A l'aide de végétaux grossièrement mâchés et très peu digérés ils fabriquent une petite structure aérée, la meule, sur laquelle va croître le mycélium d'un *Termitomyces*, un champignon de la même famille que les lépiotes. Ce dernier va progressivement dégrader les masses ligneuses et cellulosiques de la meule en substances plus facilement assimilables par les termites. Les entomologistes qui étudient

ces fascinants insectes sociaux ont longtemps cru que la relation de symbiose entre les *Macrotermitinae* et le champignon *Termitomyces* était spécifique, c'est-à-dire qu'à une espèce de termite correspondait une seule espèce de champignon, selon un système de coévolution entamé il y a plusieurs dizaines de millions d'années.

Une étude publiée récemment par une équipe de recherche internationale, réunissant notamment des scientifiques de l'IRD, apporte la preuve que cette relation symbiotique est beaucoup plus complexe et diversifiée qu'on ne le supposait jusqu'à présent. Pour mieux comprendre comment s'établissent les liens entre le champignon et l'insecte, les scientifiques ont effectué, en Afrique du Sud et au Sénégal, des échantillonnages de termites et des *Termitomyces* associés. Au total, ils ont pu étudier 101 colonies subdivisées en huit espèces appartenant elles-mêmes à trois genres différents. En amplifiant

>>

CONTACTS :

Corinne ROULAND-LEFÈVRE
Directrice de recherche
Unité de recherche
Biodiversité et fonctionnement du sol
Adresse : IRD
32, Rue Henri Varagnat
93143 Bondy cedex
France
Tél : +33 (0)1 48 02 79 56
Fax : +33 (0)1 48 02 59 70
Courriel :
Corinne.Rouland-Lefevre@bondy.ird.fr

RELATIONS AVEC LES MÉDIAS :

Gaëlle COURCOUX
+33 (0)1 48 03 75 19
presse@ird.fr

INDIGO, PHOTOTHÈQUE DE L'IRD :

Daina RECHNER
+33 (0)1 48 03 78 99
indigo@ird.fr
www.ird.fr/indigo

RÉFÉRENCES :

AANEN D. K., ROS V. I. D., LICHT H. H. D., MITCHELL J., DE BEER Z. W., SLIPPERS B., ROULAND LEFÈVRE CORINNE, BOOMSMA J. J.
Patterns of interaction specificity of fungus-growing termites and *Termitomyces* symbionts in South Africa
Bmc Evolutionary Biology, 2007, 7, p. NIL_1-NIL_11.
doi :10.1186/1471-2148-7-115

DUUR K. AANEN, PAUL EGGLETON, CORINNE ROULAND-LEFÈVRE, TOBIAS GULDBERG-FRØSLEV, SØREN ROSENDAHL, AND JACOBUS J. BOOMSMA
The evolution of fungus-growing termites and their mutualistic fungal symbionts,
PNAS, 2002, 99 : 14887-14892
doi : 10.1073/pnas.222313099

MOTS CLÉS :

termite, symbiose, champignon, biologie moléculaire

puis séquençant par des méthodes de biologie moléculaire des séquences très variables du génome des termites et des champignons, les chercheurs sont ensuite parvenus à mesurer le niveau d'interaction symbiotique entre le champignon et l'insecte en fonction du niveau taxonomique considéré (genre, espèce, colonie). Les résultats de l'analyse mettent en évidence une variabilité de l'association entre l'hôte et le symbiote, importante au niveau du genre, mais très faible au niveau de l'espèce. Cette variation est à nouveau relativement élevée à l'échelle de la colonie. Parmi les différentes espèces étudiées, seul le termite *Macrotermes natalensis* établit une relation symbiotique avec une seule et même espèce de champignon et ce, quelle que soit la colonie étudiée. Les trois espèces de termites du genre *Odontotermes* sont en revanche capables de cultiver plusieurs espèces de *Termitomyces*. Enfin, une faible spécificité a été établie pour les autres espèces du genre *Microtermes*, plusieurs champignons pouvant s'associer à plusieurs termites. Ceci confirme que, dans la plupart des cas, il n'existe donc pas de coévolution dans la relation symbiotique qui unit le champignon au termite.

Le secret de cette diversification pourrait résider dans la capacité de fructification du *Termitomyces*. Les chercheurs émettent en effet l'hypothèse que cette partie d'un champignon, qui se développe depuis le mycélium jusqu'à la surface où elle forme sa partie visible, permettrait à celui-ci d'être récupéré par des termites issus d'une autre colonie pour pouvoir être ramené jusqu'à leur nid afin d'y être à nouveau cultivé. Plutôt qu'un mode de transmission intergénérationnel, comme cela a pu être mis en évidence chez les fourmis champignonnières, les résultats de l'étude accréditent un système de transmission horizontal d'un même champignon entre diverses colonies de termites appartenant ou non à la même espèce.

Alors qu'en Afrique, 90% des dégâts occasionnés aux récoltes par les termites sont l'œuvre des espèces cultivant des champignons, il apparaît

fondamental de mieux comprendre le mode de transmission du champignon symbiote chez ces insectes. Les termites du genre *Odontotermes*, pour lesquelles cette étude a montré une aptitude à cultiver des *Termitomyces* différents, peuvent par exemple faire chuter de 25 % les rendements d'un champ de canne à sucre. Dans le nord du Cameroun, d'autres espèces attaquent les cultures vivrières de mil et de sorgo qui constituent la base de l'alimentation des populations. Or, les dernières stratégies de lutte mises en place pour limiter les dégâts occasionnés par ces ravageurs prennent désormais pour cible le champignon plutôt que le termite. En remplaçant l'insecticide par un fongicide, ces nouvelles méthodes emploient ainsi une substance moins nocive pour l'homme. Néanmoins, la capacité de ces insectes à pouvoir cultiver diverses espèces de champignons pourrait leur conférer **une longueur d'avance sur le fongicide employé et ainsi mettre un frein à cette nouvelle approche de la lutte contre les termites.**

Rédaction –DIC : Grégory Fléchet



Fructification de *Termitomyces*

©IRD/Corinne Rouland-Lefèvre