

## LES FOURMIS DANS LES FORÊTS TROPICALES

**YVES CARAGLIO**

Quand nous évoquons les relations plantes - insectes, notre première pensée va aux abeilles pour leur activité de pollinisation. Mais les fourmis entretiennent, elles aussi, des liens privilégiés avec les plantes. Par leur répartition et leur diversité, elles occupent une place particulière dans les écosystèmes forestiers.

### Qu'est-ce qu'une fourmi ?

C'est d'abord un Insecte : un corps en trois parties, tête, thorax et abdomen. Trois paires de pattes rattachées au thorax.

La fourmi est une cousine des abeilles, c'est un Hyménoptère. Elle possède deux paires d'ailes sur le thorax, mais celles-ci sont présentes exclusivement chez les adultes sexués.

La fourmi a des antennes coudées et de solides mandibules. Elle est capable de sécréter de l'acide formique pour se défendre. Certaines espèces mordent avec leurs mandibules et, de plus, possèdent un aiguillon à venin.

### La société des fourmis

Les fourmis ont une organisation très précise qui comprend différentes castes. La reine, fondatrice de la colonie, en est la seule femelle. Les mâles, peu nombreux, n'ont d'autre activité que la reproduction. Le reste des individus est asexué et constitue les ouvrières chargées de nombreuses tâches. Selon les espèces, les ouvrières peuvent à leur tour présenter des spécialisations. Ainsi, les soldats, adaptés pour le combat et la défense de la colonie, présentent des modifications morphologiques comme un fort développement de la tête ou des mandibules et une grande taille.

Les fourmis communiquent entre elles par de nombreux échanges de substances odorantes. L'échange de nourriture de bouche à bouche (trophallaxie) est un moyen constant de garder la cohésion dans la colonie. Cet échange obéit à un rituel très précis de toucher des antennes, de la tête et des pattes.

L'ensemble de la colonie habite généralement dans un nid, souterrain ou arboricole, subdivisé en de nombreuses loges reliées entre elles par des galeries : la fourmilière.

## LES DIFFÉRENTS GROUPES DE FOURMIS ET LEUR RÉPARTITION DANS LA ZONE TROPICALE

Les fourmis sont synonymes de colonies populeuses, mais certaines espèces sont plus nombreuses que la moyenne : leurs sociétés comptent de quelques dizaines à plusieurs millions d'individus. Elles se rencontrent sur tous les continents. Il en va de même pour certains groupes

tandis que d'autres sont exclusivement localisés en zone tropicale. C'est là que l'on trouve d'ailleurs la plus grande diversité d'espèces et de modes de vie.

<b>Systématique des fourmis</b>	
Ordre des <i>Hymenoptera</i>	
Famille des <i>Formicidae</i>	
8 sous-familles	
<i>Myrmicinae</i>	Toutes régions
<i>Formicineae</i>	Toutes régions
<i>Dolichorineae</i>	Toutes régions (sauf Afrique)
<i>Leptanillineae</i>	Méditerranée et Malaisie
<i>Ponerineae</i>	Tropicales (sauf le genre <i>Ponera</i> )
<i>Dorylineae</i>	Tropicales (sauf Madagascar)
<i>Promyrmicineae</i>	Tropicales
<i>Cerapachyineae</i>	Tropicales
Plus de 10 000 espèces	

## LES GROSSES COLONIES

Parmi ces grosses colonies, certains groupes ont peu ou pas d'affinité pour les plantes, avec lesquelles d'autres sont au contraire en étroite relation.

### Les champignonnistes

Ces fourmis du genre *Atta* ont un nid terrestre avec une entrée large et se nourrissent en grande partie du mycélium d'un champignon, un Agaric, *Leucoprinus gongylophora* (Littlelyde et Cherrett, 1976). Pour cultiver ces champignons, les fourmis vont découper des feuilles, voire des pétales de fleurs, et les rapporter dans des loges de la fourmilière pour constituer un humus (ou meule) qui sert de substrat au développement du champignon (Weber, 1966). Cette activité peut entraîner la défeuillaison totale de certains petits arbres : trois millions d'individus engloutissant 6 tonnes de feuilles au cours d'une saison ! Ces récoltes fantastiques donnent lieu à des files de morceaux de feuilles se dandinant dans le sous-bois de la forêt : les champignonnistes sont aussi appelées les coupeuses de feuilles (photo 1, p. 193). Pour cette découpe, elles utilisent leurs mandibules, leurs pattes postérieures servant de compas et gabarit. Une fois découpé, le morceau de feuille est transporté dans les mandibules au-dessus de la tête, ce qui a fait qualifier ces fourmis de "fourmis parasols". Sur le morceau de feuille, nous pouvons observer une fourmi de toute petite taille (une *minor*) qui est là pour éviter la ponte de certaines mouches parasites. Avant de partir fonder une nouvelle colonie, les jeunes reines emportent avec elles un peu de mycélium.

### Les nomades

Ces fourmis, qui n'ont pas de fourmilière fixe, quadrillent la végétation en fonction de leurs besoins en nourriture et de la disponibilité des ressources. Ainsi se succèdent des phases de migration, pendant lesquelles la reine ne pond pas et possède alors un abdomen de petite taille, et des phases de rapines, au cours desquelles la reine voit son abdomen grossir et reprendre une activité intensive de ponte (Passera, 1984). La nourriture peut être de tous ordres : animaux (insectes et mammifères) et végétaux (graines principalement). Les "magnans" sévissent en

Afrique ; elles appartiennent au genre *Anomma* et jouent un rôle d'assainissement en détruisant tout ce qui rampe et se cache dans une case africaine. Les fourmis légionnaires du genre *Eciton*, qui vivent en Amérique tropicale, sont les ennemies jurées des *Atta*. Certaines espèces sont même spécialisées dans l'asservissement d'autres colonies de fourmis. Elles pratiquent l'esclavage en emportant le couvain et en l'élevant pour leur propre usage.

### Les tisserandes

Elles sont caractérisées par le développement de leur colonie dans les arbres et plus précisément dans les feuilles : ce sont des fourmis arboricoles. Elles appartiennent au genre *Oecophylla* et se rencontrent surtout sur le continent asiatique et africain (Forel, 1923). Pour confectionner leur nid, elles rapprochent les bords de deux feuilles, ainsi maintenus par des ouvrières. Des larves sont alors saisies entre les mandibules d'autres ouvrières qui leur appliquent l'abdomen sur un bord de la feuille puis sur l'autre. Les larves sécrètent de la soie collante et les feuilles constituent ainsi une loge très résistante. Les tisserandes sont très agressives : le moindre contact avec l'arbre qu'elles occupent déclenche des déplacements et des attaques très rapides des ouvrières qui mordent et piquent violemment.

## LES PLANTES À FOURMIS

Ces plantes à fourmis ou myrmécophytes (pour un historique voir Jolivet, 1986, p. 17) se rencontrent dans diverses familles, mais les plus performantes sont chez les *Rubiaceae* avec les incomparables *Myrmecodia* d'Asie tropicale et Papouasie ou encore l'*Hydnophytum formicarium*, chez lesquelles la base de la tige est renflée et transformée en une multitude de loges reliées par des galeries (Huxley, 1978). Cette morphologie de la plante existe indépendamment de la colonisation par les fourmis. L'occupation des fourmis entraîne la formation de racines adventives au contact des débris organiques accumulés et de l'humidité. Dans le genre *Nauclea*, seuls les premiers entre-nœuds des branches présentent un renflement occupé par les fourmis.

Les *Melastomaceae*, dont la base des feuilles est renflée et transformée en loge (crypte à fourmis) (photos 2 et 3, p. 193), comprennent plusieurs genres myrmécophiles tels que *Maieta* et *Tococa* en Amérique tropicale (Bitailon, 1982).

Parmi les *Asclepiadaceae*, les *Dischidia*, qui sont des plantes grimpantes asiatiques, ont une spécialisation de leurs feuilles plaquées. Le limbe est transformé en urne dans laquelle les fourmis entreposent des débris végétaux et élèvent leur couvain. Des racines adventives émises au niveau du nœud foliaire exploitent cette source de nourriture (Ridley, 1910).

N'oublions pas de signaler les *Caesalpiniaceae* avec le genre asiatique *Humboldtia* (Ridley, 1910) qui montrent ces domaties ou cavités à divers degrés d'adaptation aux fourmis depuis la présence occasionnelle jusqu'à la pré-adaptation morphologique (cavité dans les axes).

Les relations avec les fourmis ne sont pas limitées aux Dicotylédones ; ainsi au sein des Monocotylédones, des cas remarquables sont présents chez les *Orchidaceae* (*Diacrium*, *Schomburgkia* en Amérique ou *Grammatophyllum* en Asie) et les *Bromeliaceae* (*Tillandsia bulbosa*, Benzing, 1980). Même chez les Fougères, il existe de nombreuses espèces myrmécophiles : mais, là encore, sur des espèces épiphytes comme le genre *Solenopteris* en Amérique tropicale (Gomez, 1977) ou *Lecanopteris* en Asie (Jermy et Walker, 1978).

Il est à noter l'absence de ce type de relation poussée chez les Gymnospermes qui ne présentent en outre pas d'espèces épiphytes. Autre constatation : en Afrique, il y a moins de diversité

chez les plantes myrmécophytes avec, notamment, aucune Ptéridophyte et Orchidée adaptée aux fourmis (Jolivet, 1986).

## LE *CECROPIA* ET SES FOURMIS

La famille des *Cecropiaceae* (Berg, 1978) comprend environ 100 espèces dans le genre *Cecropia* dont certaines (exemple, *Cecropia adenopus* Miquel) entretiennent une étroite collaboration avec les fourmis du genre *Azteca* et, dans une moindre mesure, avec le genre *Camponotus* (Janzen, 1969 ; Jolivet, 1986). Mais l'espèce *Cecropia sciadophylla* Martius, par exemple, est dépourvue de fourmis.

Ces plantes ont des tiges présentant une moelle creuse qui est colonisée par les fourmis (photos 4 à 7, p. 193). La tige est en fait cloisonnée et chaque loge ainsi formée est occupée. La reine fondatrice de la future colonie pénètre dans la tige d'un jeune individu. Pour cela, elle découpe une partie amincie de l'épiderme de la tige située juste sous le bourgeon. Outre le gîte, la plante offre le couvert : à chacun des nœuds, le pétiole des feuilles émet des sécrétions sous forme de petites masses blanchâtres, appelées corps de Müller, très attractives pour les fourmis (Rickson, 1976). C'est par cette zone qu'une reine fondatrice pénètre à l'intérieur de la tige d'un jeune individu. La colonisation ne se fait pas sur les tout jeunes plants car, au début, les entre-nœuds ont un tissu médullaire présent. Au fur et à mesure que la colonie se développe, les entre-nœuds sont colonisés et, pour faciliter la communication entre les loges, les fourmis forent des trous dans la paroi interne (*septum*) des nœuds. Puis les rameaux latéraux sont colonisés à leur tour.

## LES JARDINS DE FOURMIS

Une autre facette des rapports entre les plantes et les fourmis est la constitution de véritables jardins suspendus dans les branches de certains petits arbres (Ule, 1902 ; Wheeler, 1921). Les fourmis établissent leur colonie au creux d'une fourche en apportant de la terre et des débris végétaux. Pour leur nourriture, elles véhiculent des graines dont elles consomment les arilles ou des enveloppes. Ces graines germent et installent leur système racinaire dans l'humus suspendu. L'entrelacs ainsi constitué renforce le nid des fourmis. Les espèces présentes dans les jardins de fourmis sont des plantes ayant un habitat habituellement épiphyte, mais quelques espèces hémiepiphytes se rencontrent occasionnellement. Ces formations sont remarquables en Amérique tropicale. Les jardins de fourmis sont constitués par un cortège floristique de base assez stable : *Bromeliaceae* (*Streptocalyx*), *Araceae* (*Anthurium*), *Piperaceae* (*Peperomia*) et *Gesneriaceae* (*Codonanthe*) (photo 8, p. 193). Cette composition floristique varie quelque peu en fonction du genre de fourmis (*Azteca*, *Camponotus* ou *Crematogaster* pour les plus courantes) qui constitue le jardin (Jolivet, 1986).

Les fourmis sont très souvent associées aux *Gesneriaceae* (Weber, 1943). Elles sont en effet friandes du tégument porté par la graine. Elles participent aussi à la pollinisation de nombreuses espèces.

Ces jardins se rencontrent isolément ou bien en groupe sur un même arbre. Quand le jardin est abandonné par les fourmis, les plantes continuent leur développement comme de simples épiphytes...

\*  
\*\*

Ainsi, les fourmis apparaissent constamment en interaction avec les plantes de la forêt, protégeant certaines espèces de l'invasion par les lianes (exemple *Cecropia*), disséminant les graines (jardins de fourmis, récolte de graines), pollinisant les fleurs (attraction par les nectaires), recyclant beaucoup de matière organique en creusant des galeries plus encore que les vers de terre (nid démesuré des champignonnistes : jusqu'à 5 m sous terre). Leur rôle forestier ne s'arrête pas là puisqu'elles servent aussi de nourriture à leur tour aux plantes carnivores (*Drosera* américaines, *Nepenthes* asiatiques...), à de nombreux oiseaux et à certains mammifères spécialisés comme les fourmiliers (Tamanoir, Tamandua) en Amérique tropicale ou les Pangolins en Afrique, ces derniers pouvant engloutir 200 000 fourmis (700 g) en une nuit !

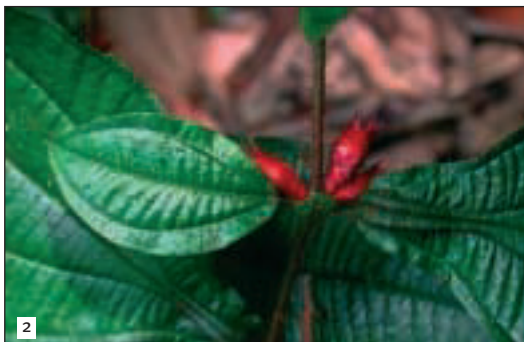
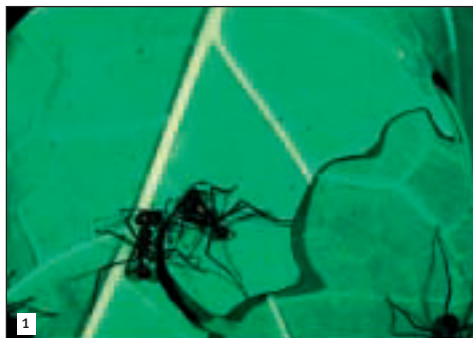
Mais n'ayons crainte, leur nombre (termites et fourmis représenteraient un tiers de tous les organismes vivants, Holldobler et Wilson, 1990) et leur diversité (43 espèces ont été dénombrées sur un seul arbre de la forêt tropicale du Panama, *opus citê*) les mettent à l'abri de l'extinction. Bien au contraire, les millénaires au cours desquels elles ont côtoyé les plantes les ont amenées à privilégier et spécialiser leurs relations jusqu'à co-évoluer (*trichilium* et corps de Müller chez les *Cecropia*, élaïosomes chez les *Violaceae* et *Polygalaceae*, arilles chez les *Gesneriaceae*, domaties chez de nombreuses familles végétales) rendant le couple fourmi-plante de plus en plus fréquent.

**Yves CARAGLIO**

UMR Botanique et Bioinformatique  
de l'Architecture des Plantes (AMAP)  
CIRAD-INRA-CNRS-UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER II-EPHE  
2196, boulevard de la Lironde  
TA40/PS2  
F-34098 MONTPELLIER CEDEX 5  
(caraglio@cirad.fr)

## BIBLIOGRAPHIE

- BERG (C.C.). — *Cecropiaceae*, a new family of Urticales. — *Taxon*, 27, 1978, pp. 39-44.
- BENZING (D.H.). — The biology of Bromeliads. — Mad River Press, Eureka, 1980. — 305 p.
- BITAILLON (C.). — Aspects morphologiques et biologiques de deux espèces de *Melastomaceae* myrmécophiles guyano-amazoniennes : *Maieta guianensis* Aublet et *Tococa guianensis* Aublet. — Paris, 1982. — 120 p. (Thèse).
- FOREL (A.). — Le Monde social des fourmis du globe. — Genève, 1923. — 5 : 174 p.
- GOMEZ (L.). — The Azteca ants and *Solenopteris brunei*. — *American Fern J.*, vol. 67, 1977, p. 31.
- HOLLOBLER (B.), WILSON (E.). — The ants. — Cambridge Mass. : Belknap Press, 1990. — 732 p.
- HUXLEY (C.). — The ant plants Myrmecodia and Hydnohytium (*Rubiaceae*) and the relationships between their morphology, ant occupants, physiology and ecology. — *New Phytol.*, vol. 80, n° 1, 1978, pp. 231-268.
- JANZEN (D.H.). — Allelopathy by myrmecophytes : the ant Azteca as an allelopathic agent of *Cecropia*. — *Ecology*, vol. 50, 1969, pp. 147-153.
- JERMY (A.C.), WALKER (T.G.). — *Lecanopteris spinosa*. A new ant-fern from Indonesia. — *Fern Gazette*, vol. 11, 1975, pp. 165-176.
- JOLIVET (P.). — Les fourmis et les plantes. — Édition Boubée, 1986. — 254 p.
- LITLEDYKE (M.), CHERRETT (J.M.). — Direct ingestion of plant sap from cut leaves by the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich.). — *Bull. Ent. Res.*, vol. 66, 1976, pp. 205-217.



En Guyane française

Photo 1 Découpage d'un fragment de limbe d'une feuille de Papayer par une fourmi *Atta*

Photo 2 Anisophyllie des feuilles opposées chez *Maieta guianensis*. La feuille de droite présente une crypte à fourmis

Photo 3 Coupe longitudinale dans une crypte à fourmis de *Maieta guianensis* montrant le couvain



Photos Y. CARAGLIO



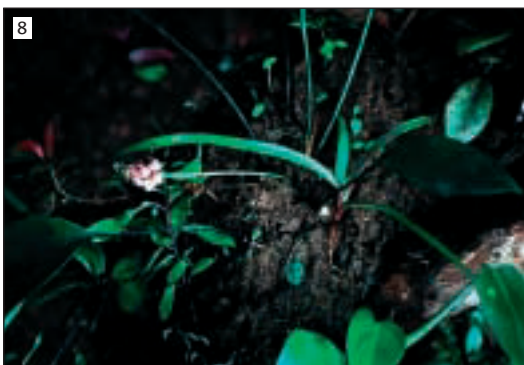
Photo 4 *Cecropia obtusa* en Guyane française

Photo 5 Coupe longitudinale dans une tige de *Cecropia obtusa* montrant la moelle cloisonnée

Photo 6 Tige de *Cecropia obtusa* montrant l'orifice d'entrée au niveau du nœud d'insertion foliaire

Photo 7 Couvain (nymphes à gauche) dans la tige cloisonnée du *Cecropia obtusa*

Photo 8 Jardin de fourmis avec infrutescence d'*Anthurium*, jeunes *Streptocalyx*, *Codonanthe* et nombreuses plantules



Photos Y. CARAGLIO

- PASSERA (L.). — L'Organisation sociale des fourmis. — Édition Privat, 1984. — 360 p.
- RICKSON (F.R.). — Anatomical development of the leaf trichilium and Müllerian bodies of *Cecropia peltata* L. — *Am. J. Bot.*, vol. 63, n° 9, 1976, pp. 1266-1271.
- RIDLEY (H.N.). — Symbiosis of ants and plants. — *Ann. Bot.*, vol. 24, n° 114, 1910, pp. 457-483.
- ULE (E.). — Ameisegärten in Amazonasgebieten. — *Bot. Jahr. Syst.*, vol. 30, n° 68, 1902, pp. 45-52.
- WEBER (N.A.). — Parabiosis in Neotropical ant gardens. — *Ecology*, vol. 24, 1943, pp. 400-404.
- WEBER (N.A.). — The fungus growing ants. — *Science*, vol. 153, 1966, pp. 587-604.
- WHEELER (W.M.). — A new case of parabiosis and the ant gardens of British Guiana. — *Ecology*, vol. 2, 1921, pp. 89-103.

#### Quelques sites Web

<http://membres.lycos.fr/dmouli/>

<http://123fourmis.free.fr/>

<http://www.oceanes.fr/insectarium/fourmis.htm>

<http://jm-bag.chez.tiscali.fr/fourmis.html>

<http://www.ento.csiro.au/science/ants/default.htm>

[http://faculty-staff.ou.edu/K/Michael.E.Kaspari-1/bcnm\\_ants\\_home.htm](http://faculty-staff.ou.edu/K/Michael.E.Kaspari-1/bcnm_ants_home.htm)

<http://faculty-staff.ou.edu/K/Michael.E.Kaspari-1/armyants.htm>

---

#### LES FOURMIS DANS LES FORÊTS TROPICALES (Résumé)

Les fourmis, largement dispersées dans le monde, montrent une grande diversité de formes et de comportements en zone tropicale. Leurs colonies, nomades ou sédentaires, sont en relation avec les végétaux soit pour leur habitat soit pour leur nourriture. Certaines plantes, dites myrmécophytes, présentent des adaptations morphologiques favorisant leur colonisation par les fourmis. D'autres plantes, régulièrement associées dans les nids de fourmis arboricoles, forment de véritables "jardins". Les fourmis sont constamment associées à la vie de la forêt depuis l'enfouissement des débris organiques jusqu'à la protection des jeunes plants.

#### ANTS IN TROPICAL FORESTS (Abstract)

Ants are widely scattered around the world. Their shapes and behaviours are highly diverse in tropical zones. Ant colonies, which are either nomadic or sedentary, rely on plants either in for their habitat or to feed. Some plants referred to as myrmecophytes present morphological adaptations that encourage colonisation by ants. Others that are often associated in the nests of arboreal ants make for true "gardens". Forest life constantly involves ant activity, from burying organic waste to protecting young trees.

---