

The leafcutter ants: civilization by instinct

Par Bert Hölldobler et Edward O. Wilson (2010)

W.W. Norton & Company, New York, NY, 160 pp., ISBN 978-0-393-33868-3, Prix: 19.95\$

Ce livre de 160 pages est présenté comme une synthèse de toutes les données sur la biologie de ces fourmis extraordinaires que sont les coupeuses de feuilles. Il est basé sur un chapitre du livre « *The Superorganism* » (Hölldobler and Wilson, 2009). Toute personne qui a voyagé en pays tropical dans le nouveau monde (par exemple en Guadeloupe ou en Guyane) a observé les processions de ces fourmis qui transportent des morceaux de feuilles ou de fleurs et en garde un souvenir émerveillé.

Le livre est découpé en 13 chapitres, chacun étant assez court pour présenter les informations de manière simple et compréhensive. Il est très richement illustré : 8 dessins et 48 photos, ce qui facilite la compréhension du texte. En fait il s'agit surtout d'un livre à destination du grand public et des passionnés de myrmécologie.

Tous les aspects de la vie de ces fourmis sont abordés :

- Le premier chapitre présente des généralités sur les insectes sociaux considérés comme des super-organismes et leur importance dans les écosystèmes. Le sous-titre du livre « Civilization by instinct » est révélateur de la pensée sociobiologique des auteurs.
- Les coupeuses de feuilles font partie de la sous-famille des Attines avec 13 genres et 230 espèces (234 en janvier 2011), fourmis spécifiques du nouveau monde depuis le New Jersey jusqu'en Argentine. Elles ont inventé il y a 50-60 millions d'années la culture des champignons sur compost élaboré à partir de feuilles mâchées. Une agriculture équivalente existe chez les termites Macrotermitinae en Afrique et Asie du Sud-est tropicales. Le champignon est le plus souvent une lépiote (surtout deux genres : *Leucoagaricus* et *Leucoprinus*). Certaines espèces primitives ne sont pas coupeuses de feuilles mais collectent des débris végétaux et des cadavres d'insectes, d'autres cultivent des levures. L'arbre phylétique est présenté. Les larves sont nourries avec les mycotêtes du champignon (surtout hémicellulose, la cellulose est très peu digérée), les adultes se nourrissent simplement avec la sève des feuilles. Le champignon ne fructifie presque jamais.

- Le cycle de vie est présenté en détail, avec les vols nuptiaux spectaculaires regroupant des milliers de sexués (fourmis volantes). La reine fécondée souvent par plusieurs mâles va avoir une réserve de sperme pour 10 ou 15 ans et produire 150 à 200 millions de descendants. Elle emporte dans son vol nuptial un fragment de mycélium pour fonder une nouvelle colonie et démarrer sa culture. La reine est l'individu central de la colonie, elle pond en moyenne 20 œufs par minute, 10 millions par an. Certains œufs sont trophiques et sont donnés aux larves.
- Le succès considérable des Attines est lié à la taille des colonies : plusieurs millions d'individus. Ceux-ci sont de taille très variable et cela forme de véritables castes (0,7 à 5 mm), et ont des tâches bien différenciées. Les fourmis que l'on voit sont les fourrageuses qui vont récolter les feuilles. Elles s'organisent en brigades et travaillent à la chaîne. Elles sont protégées par des soldats aux mandibules acérées.
- Ces fourmis ont un système de communication très élaboré : phéromones d'alarme, de recrutement. La phéromone de recrutement dont la nature chimique varie selon les espèces est d'une extraordinaire efficacité : chez *Atta texana*, 1 milligramme suffirait à tracer une piste qui ferait 3 fois le tour de la terre ! Celles qui coupent les feuilles émettent en même temps une sorte de chant (stridulation) dont le rôle n'est pas bien clair. Tout ce système de communication est possible grâce à un cerveau bien plus compliqué que chez la plupart des insectes (43 glomérules chez la drosophile contre 257 chez *Atta*, 630 chez une autre espèce).
- La fourmi et le champignon forment une véritable symbiose. Les ouvrières prennent soin de leur champignon et refusent toute plante contaminée potentiellement dangereuse. Elles reconnaissent leur propre souche de champignon et tout champignon étranger est rejeté. Ces dernières années on a découvert que la symbiose est bien plus complexe que ce que l'on pensait. Des champignons parasites du genre *Escovopsis* très virulents peuvent se développer dans la culture et tuer la colonie très rapidement. La réponse des fourmis a été de domestiquer des bactéries du genre *Pseudonocardia* qui se trouvent sur le corps de la fourmi dans de petit creux de la cuticule et secrètent des antibiotiques qui assurent l'hygiène du champignon (on devrait plutôt parler d'antifongiques). Ces bactéries sont aussi emportées par la jeune

reine fondatrice. On vient de montrer récemment que les ouvrières sont aussi capables de reconnaître leur propre souche bactérienne (Zhang et al., 2007). Le système est encore bien plus complexe avec des levures qui mangent les bonnes bactéries et d'autres bactéries comme des *Streptomyces* qui fabriquent aussi un anti-*Escovopsis*. On vient aussi de trouver des bactéries fixatrices d'azote comme celles qu'on trouve dans les racines de légumineuses. Par ailleurs, les bactéries des chambres du nid ne sont pas les mêmes que celles que l'on trouve dans les poubelles (Scott et al., 2010), leur rôle est complémentaire pour dégrader les feuilles.

- Le nid des attines est une vraie mégapole, il faut excaver 60 tonnes pour un nid complet âgé de seulement 6 ans. Il se prolonge par de nombreux tunnels à 40-50 cm sous la surface du sol, qui peuvent aller jusqu'à 90 mètres et facilitent l'approche des arbres ou arbustes. Il peut s'étendre sur un hectare. L'intérieur du nid est très riche en CO₂ à cause de la grande activité biologique, alors les fourmis ont inventé un système d'aération très efficace.

Le livre se termine par un glossaire avec les définitions compréhensibles de tous les termes utilisés. Toutes les références bibliographiques sont données, ce qui est rare pour un livre grand public.

Ce livre présente un bilan complet avec des données récentes. On retrouve les préoccupations de E.O. Wilson quand il n'hésite pas à parler de notre « terre mère » (« *mother earth* ») et les fourmis champignonnistes sont un peu un emblème. Elles sont une peste pour l'agriculture en monoculture mais aussi importantes dans leur écosystème où elles ne sont pas nuisibles. Il est intéressant de constater que les auteurs ne parlent pas du tout de la lutte contre ces espèces. On pourra aussi lire le chapitre sur les champignonnistes dans le livre de (Passera and Aron, 2005) ou le très beau livre de vulgarisation (Passera, 2008). Pour Mikheyev qui a fait une analyse de ce livre, il manque beaucoup de données très récentes et l'auteur pense que ce genre d'essai est dépassé dès la publication ; il propose de faire plutôt un site web du style wikipédia (Mikheyev, 2011).

Alain Lenoir (25 mai 2011)

Références

- Hölldober, B., Wilson, E. O. (2009) The superorganism. The beauty, elegance, and strangeness of insect societies. New York, London, Norton & Co.
- Mikheyev, A. (2011) Book review. Hölldobler B. & Wilson E.O. 2010: The leafcutter ants: civilization by instinct. Myrmecol News 15, 30.
- Passera, L. (2008) Le monde extraordinaire des fourmis. Paris, Fayard.
- Passera, L., Aron, S. (2005) Les fourmis. Comportement, organisation sociale et évolution. Ottawa, Presses scientifiques du CNRC.
- Scott, J. J., Budsberg, K. J., Suen, G., Wixon, D. L., Balsler, T. C., Currie, C. (2010) Microbial community structure of leaf-cutting ant fungus garden and refuse dumps. PLoS One 5, e9922.
- Zhang, M., Poulsen, M., Currie, C. R. (2007) Symbiont recognition of mutualistic bacteria in *Acromyrmex* leaf-cutting ants. International Society for Microbial Ecology Journal 1, 313-320.