

20 novembre 2013, par [Pierre Barthélémy](#)

Comment un arbre mène des fourmis à l'esclavage

<http://passeurdessciences.blog.lemonde.fr/2013/11/20/comment-un-arbre-mene-des-fourmis-a-lesclavage/>



Le mutualisme, ce n'est pas qu'une histoire de banque et d'assurance. En biologie, ce terme désigne une association équilibrée entre deux partenaires qui en tirent un bénéfice. Un accord gagnant-gagnant, pour reprendre une expression de l'époque. Un des cas les plus cités est celui de la mycorhize, une symbiose entre les racines des plantes et le mycélium des champignons, c'est-

à-dire leur réseau de filaments souterrains : le champignon sert en quelque sorte d'extension aux racines de la plante et lui apporte de l'eau ou des éléments comme le phosphore tandis qu'en contrepartie, son partenaire l'alimente en sucres par exemple. Il se peut aussi que le mutualisme associe un végétal et un animal, comme dans le cas instructif de l'acacia et des fourmis.

L'acacia a besoin de défenseurs, soit contre les herbivores que ses épines n'effraient pas, soit contre les plantes qui viennent pousser trop près de lui. Défenseur, c'est donc le rôle que les fourmis ont endossé en échange du vivre et du couvert. Le vivre est constitué par du nectar sucré et de minuscules nodosités riches en protéines et en lipides tandis que le couvert se matérialise par les épines creuses où les insectes installent leurs colonies. Pour leur part, les fourmis attaquent impitoyablement les herbivores qui veulent se nourrir de la plante et sont d'une efficacité si redoutable qu'en Afrique, même les éléphants se détournent d'une espèce d'acacia tant ils craignent les morsures des fourmis qui la protègent !

Le cas d'un acacia d'Amérique centrale, l'acacia corne de bœuf, semble encore plus raffiné. Son hôte, la fourmi *Pseudomyrmex ferrugineus*, est en effet affectée d'une petite carence digestive. Adulte, elle ne sécrète quasiment pas une enzyme, l'invertase, qui brise la molécule du saccharose (celle qui compose le sucre du commerce), en deux molécules plus petites, une de glucose et une de fructose qui, elles, sont ensuite assimilées aisément par l'organisme. Pour le dire autrement, cette fourmi ne digère pas le sucre de table. Eh bien, la plante pousse l'amabilité jusqu'à synthétiser elle-même de l'invertase et ne propose donc dans son nectar que du fructose et du glucose, que ses insectes locataires-défenseurs peuvent manger sans problème.

Magnifique ? Pas si simple. Une équipe de chercheurs allemands et mexicains a été intriguée par le fait que l'évolution ait conduit cette fourmi à "perdre" l'invertase, alors qu'il lui arrive, lorsqu'elle s'en prend aux plantes voisines, d'être en contact avec du miel ou de sève sucrée. Pourquoi se priver de cette source facile de sucres ? Leurs soupçons ont été éveillés lorsqu'ils se sont aperçus que les larves de fourmis produisaient normalement de l'invertase et ils se sont posé la question suivante : et si l'acacia n'était pas aussi serviable qu'il y paraissait de prime abord ? Et s'il manipulait le métabolisme de la fourmi adulte pour l'empêcher de synthétiser l'enzyme et la retenir prisonnière ?

Dans leur étude passionnante, publiée le 4 novembre par *Ecology Letters*, ces chercheurs ont non seulement confirmé que les larves sécrétaient bien de l'invertase mais aussi que si les insectes quittant cet état larvaire pouvaient, si on leur proposait comme premier repas d'adulte un sirop au saccharose, le digérer sans aucun problème. En revanche, si le nectar d'acacia était au menu du premier repas, la fourmi refusait par la suite l'eau sucrée, comme si elle était devenue "accro" au nectar. La réalité est diabolique : dans ce fameux nectar se trouve une autre enzyme, la chitinase, qui, par un mécanisme qui reste à préciser, inhibe la fabrication de l'invertase chez la fourmi et la rend donc intolérante au saccharose.

L'article d'*Ecology Letters* précise : "*Une fois que la jeune ouvrière s'est nourrie de nectar, son taux d'invertase diminue, elle commence à sélectionner une alimentation sans saccharose et, par conséquent, continue de se nourrir de ce nectar sans saccharose, ce qui renforce l'inhibition de l'invertase.*" En bref, quand le mécanisme est lancé, rien ne l'arrête. Et, ainsi que le soulignent les chercheurs, comme il y a toutes les chances que, pour son premier repas d'adulte, la fourmi "*se nourrisse de nectar ou en reçoive de la part de ses compagnons de nid via le nourrissage social*",

l'acacia tient les insectes sous son emprise. Les fourmis sont comme réduites en esclavage, contraintes de rester sur l'arbre sous peine de mourir de faim. De la même manière, elles ont doublement intérêt à défendre la plante car sa mort signifierait leur mort. La symbiose certes existe mais elle est forcée.

Comme l'a expliqué au *National Geographic* Martin Heil, le premier auteur de cette étude, "*cela a été une surprise pour moi de constater que la plante immobile, "passive", pouvait manipuler son partenaire de toute évidence bien plus actif, la fourmi*". Le chercheur allemand ajoute que cette découverte pourrait changer la manière dont les biologistes envisagent le phénomène du mutualisme : "*La manipulation du partenaire pourrait jouer un rôle dans plusieurs types différents de mutualismes.*" Il en faut en effet peu pour déséquilibrer la balance et passer d'une association gagnant-gagnant à une exploitation pure et simple...

Pierre Barthélémy