

LES FOURMIS COUPE-FEUILLES

L'histoire des fourmis remontent à 120 millions d'années : pendant toutes ces années, ces animaux ont développé et acquis une diversité d'organisations sociales, de modes de vie et d'adaptations très variée, ce qui leur a permis de coloniser quasiment toute la planète, avec aujourd'hui environ 14 000 espèces inventoriées au monde.

Après les êtres humains, les fourmis dites coupe feuilles sont les organismes vivants les plus complexes socialement. Il existe deux genres bien connus chez ces types de fourmis, les Atta, qui sont plus grandes, avec 3 paires d'épines dorsales et un exosquelette lisse sur la poitrine, et les Acromyrmex, plus petites, avec 4 épines dorsales et un exosquelette rugueux.

Fourmis Atta et Acromyrmex

Les plus connues sont Atta cephalotes et Acromyrmex octopinosus.

Taille : Fourmi Atta = 12-15 mm / Fourmi Acromyrmex : 8-10 mm

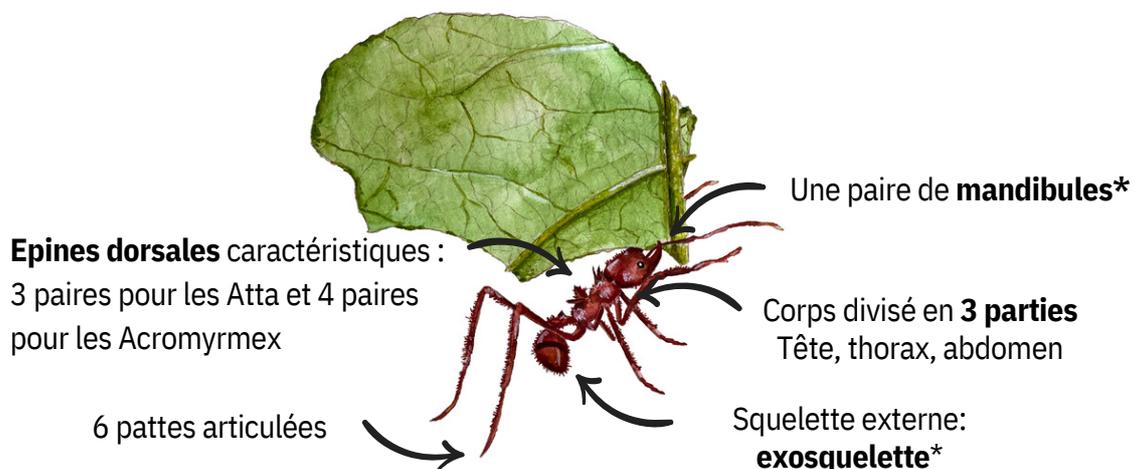
Poids : 4 à 5 kilos

Habitat : on les trouve en région néotropicale, à la fois dans les zones rurales et urbaines, proche de la végétation

Nourriture : ·filaments comestibles du champignon avec lequel elles vivent en symbiose

Statut UICN : Non évalué (NE)

Distribution : ·Amérique du sud et sud des Etats-Unis, ce sont des espèces endémiques.



Darwin et les fourmis

Charles Darwin, lors de son expédition, a passé beaucoup de temps dans les terres d'Amérique du Sud et notamment au Brésil, ce qui l'a amené à découvrir et observer de nombreuses espèces. On retrouve ainsi dans ses écrits datés d'avril à juillet 1832 ses observations sur les fourmis coupe-feuilles:

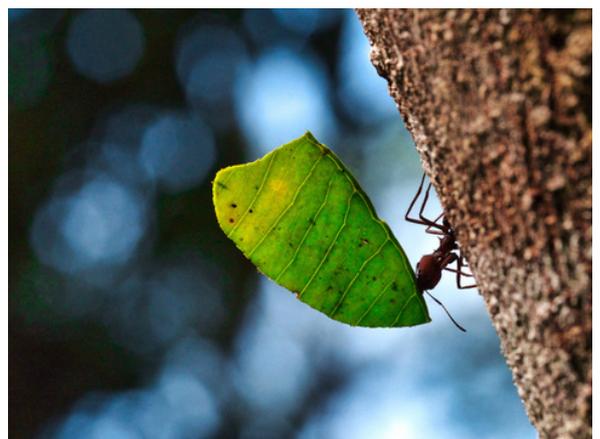
« Quiconque entre pour la première fois dans une forêt tropicale reste stupéfait à la vue des travaux exécutés par les fourmis ; on voit de tous côtés des chemins bien battus allant dans toutes les directions, et sur lesquels passe constamment une armée de fourrageurs, les uns partant, les autres revenant chargés de morceaux de feuilles vertes souvent plus grands que leur corps. » (p.42)

« Une petite fourmi noire voyage souvent en quantités infinies. Un jour, à Bahia, je fus tout étonné de voir un grand nombre d'araignées, de blattes et d'autres insectes, ainsi que des lézards, traverser un terrain nu en donnant des signes de la plus grande agitation.

A quelques distances en arrière, je vis les arbres et les feuilles tout noirs de fourmis. La troupe, après avoir traversé le terrain nu, se divisa et descendit le long d'un vieux mur ; elle réussit ainsi à envelopper quelques insectes, qui firent d'étonnants efforts pour se soustraire à une terrible mort. Quand les fourmis eurent atteint la route, elles changèrent de direction, se divisèrent en files étroites et remontèrent le mur. Je plaçai une petite pierre de façon à intercepter la route de l'une des files ; le bataillon entier l'attaqua, puis se retira immédiatement. Peu après, un autre bataillon revint à la charge ; mais n'ayant pu enlever l'obstacle, se retira à son tour et on abandonna cette route. En faisant un détour d'un pouce ou deux, la file aurait pu éviter cette pierre ; c'est ce qui serait sans doute arrivé si elle avait été là dans le principe ; mais ces courageux petits guerriers avaient été attaqués et ne voulaient pas céder. »

L'observation en détail de ces colonies a fait douter Darwin autour de sa réflexion sur la théorie de l'évolution.

Il pensait en effet que les individus se reproduisaient pour améliorer leur espèce génétiquement et la faire perdurer, par la sélection naturelle. Comment alors expliquer le développement volontaire d'individus stériles au sein des colonies de fourmis pour qu'ils participent à la vie de cette dernière ? Darwin a donc dû revoir sa théorie, incluant au sein de sa théorie ces comportements sociaux et la participation indispensable de ces individus à la survie de la communauté.



Comment ont évolué ces colonies de fourmis depuis l'époque de Darwin ?

Comment fonctionnent leur symbiose avec le champignon ?*

Jusqu'où pourront s'étendre ces colonies de fourmis ?

Qui sont les fourmis?



Les fourmis font partie de l'embranchement des arthropodes et de la classe des insectes. Elles sont donc munies d'un squelette externe, appelé exosquelette*, de pattes articulées et leur corps est divisé en 3 parties : la tête, le thorax et l'abdomen.

Tout comme les abeilles et les guêpes, autres insectes de l'ordre des hyménoptères, les fourmis possèdent 4 ailes, mais qui ne sont présentes que chez les jeunes reines et les mâles.

Les fourmis sont organisées en sociétés matriarcales, où ce sont les femelles qui effectuent l'essentiel des tâches assurant la vie de la colonie, les mâles n'assurant que la reproduction.

Il existe une grande diversité de modes de vie chez les fourmis : celles qui élèvent les pucerons, les tisserandes, les granivores, les légionnaires, les charpentières ou encore les fourmis champignonnistes : ce sont celles qui vont nous intéresser, qu'on appelle aussi les fourmis coupe-feuilles.

Les fourmis champignonnistes, pour la survie de leur colonie, élèvent un champignon. Pour cela, elles vont découper et acheminer des morceaux de feuilles au sein de leur nid ; en se décomposant, ces débris végétaux vont nourrir le champignon. Ce dernier va produire une substance dont les fourmis vont se nourrir.

Ainsi, malgré leur petite taille, elles ont un impact énorme sur leur environnement, car elles sont capables de défolier un arbre en 24 à 48h ! Elles peuvent transporter plus de 20 fois leur poids.

Une symbiose fourmi / champignon

Bien qu'on les observe souvent transportant des morceaux de feuilles, les fourmis *Atta* et *Acromyrmex* sont incapables de se nourrir directement de ces végétaux.

Elles construisent un nid souterrain au sein duquel elles vont cultiver un champignon (du genre *lépiote*, on l'appelle aussi *fungus*) sur un substrat de feuilles broyées. Le *fungus* se nourrit de ces débris, dont il digère la cellulose (que les fourmis ne peuvent assimiler). En contrepartie, il produit des filaments comestibles pour les fourmis (les *gongylidias*).

En plus de les héberger, le champignon représente donc la nourriture exclusive de ces fourmis, sans lui, elles ne peuvent subsister. La croissance du champignon dépend de l'apport de nourriture ainsi que du nombre d'ouvrières qui s'en occupent. Il ne peut pas survivre sans elles. Par ailleurs, isolé sexuellement, sa dispersion et sa multiplication dépend entièrement des fourmis. On appelle cette relation la symbiose* ou le mutualisme symbiotique. Chacun s'est adapté à l'autre au point de devenir totalement dépendant.

Pour permettre cette micro-agriculture très poussée, développée depuis 60 millions d'années, les fourmis champignonnistes ont mis en place un système d'organisation sociale hyper développé.



Une super organisation



Chez les **fourmis Atta**, la colonie est constituée d'une seule reine et de plusieurs millions d'ouvrières. Lorsque la colonie devient trop importante, de jeunes reines quittent le nid en emportant un morceau de champignon dans un jabot spécial pour aller créer leur propre colonie sur un autre site. La reine Atta mesure environ 2 cm et est l'une des plus grandes de toutes les espèces de fourmis.

Atta mexicana - reine avec des ouvrières

La reine est fécondée par les mâles lors d'un vol nuptial. Puis, elle se pose au sol, arrache ses ailes et creuse un trou dans le sol qui servira de nid. Elle y recrache le champignon, puis le nourrit et le fertilise avec ses premiers œufs et ses excréments. Lorsque le champignon a suffisamment poussé, la reine peut commencer à élever ses premières larves avec les pousses du champignon. Les larves se métamorphoseront en nymphe, puis en fourmis.

Les premières fourmis vont remplacer la reine dans les différentes tâches : culture du champignon, élevage des larves, soins du couvain et cueillette des végétaux pour nourrir le champignon. La reine se consacre alors uniquement à la ponte des œufs pour développer la colonie. Elle peut pondre jusqu'à 28 000 œufs par jour et peut vivre entre 15 et 20 ans.

Les ouvrières du genre Atta prennent des formes et des tailles différentes selon les fonctions qu'elles ont au sein de la colonie :

- Les minors* (2-5mm) cultivent le champignon, nourrissent et soignent le couvain et nettoient le nid.
- Les médias* (5-10mm) récoltent les végétaux et construisent ou rénovent le nid.
- Les majors* (10-15mm), appelées aussi soldats, défendent la fourmilière. Leur morphologie est adaptée : grosse tête, larges mandibules.

Chez les **fourmis Acromyrmex**, le fonctionnement de la colonie est très semblable, mais la colonie est composée de plusieurs reines au lieu d'une seule.

Lorsque les colonies sont matures, après plusieurs d'années, les œufs fécondés donnent naissance à des filles qui seront soit des ouvrières, soit des futures reines en fonction de l'alimentation reçue. Les œufs non fécondés donneront naissance à des mâles. Ces derniers ne servent qu'à la reproduction de la colonie et meurent rapidement après le vol nuptial.

Les nids qui abritent plusieurs millions d'individus peuvent atteindre plus de 6m de profondeur, ramifiés de nombreuses chambres et galeries, et ils nécessitent plusieurs kilos de végétaux par jour pour nourrir le fun



Un impact pour l'environnement ?

Par leur utilisation de toute cette matière végétale, les fourmis coupe-feuilles sont considérées comme des herbivores majeurs. Elles jouent un rôle bénéfique dans le bon fonctionnement des forêts tropicales. En effet, en prélevant de grandes quantités de feuillage dans la canopée, elles permettent à la lumière d'atteindre les couches inférieures du sous-bois, favorisant ainsi le développement d'une biodiversité végétale. Par ailleurs, le nid améliore la qualité des sols par une meilleure aération et une pénétration de l'eau, mais aussi par les apports en nutriments et matières organiques.

Le problème est que les fourmis ne se limitent pas aux forêts tropicales et qu'elles s'attaquent à tout lieu comportant de la végétation, que ce soit dans les parcs des zones urbaines ou dans les cultures des zones rurales. Elles sont donc considérées comme nuisibles par les agriculteurs, car elles ont un impact économique très fort lorsqu'elles ravagent leurs cultures.

Au Brésil, les agriculteurs sont encore sur un modèle familial de petite structure. De fait, ils n'ont pas toujours les moyens de lutter contre le fléau que représentent ces insectes. Des programmes nationaux sont mis en place pour préconiser des méthodes de lutte et former les paysans.

Pour détruire les fourmis, si l'extraction des nids reste une possibilité, elle est très peu utilisée, car ces derniers atteignent souvent plusieurs mètres de profondeur. On peut également poser des sortes de cônes en plastique enduit de matière grasse autour des plants de manière à empêcher les fourmis d'atteindre les feuilles, mais ce système est très contraignant. On préfère donc les moyens de lutte chimique : granulés, nébulisation thermique ou poudre sèche. En Argentine, les agriculteurs vont jusqu'à mettre le feu volontairement aux herbes sèches pour brûler végétaux et fourmis.

Glossaire

- ☞ **Exosquelette** : squelette externe (ou carapace) des insectes.
- ☞ **Mandibule** : pièces buccales chitineuses de certaines arthropodes, notamment certains insectes, leurs permettant de découper leur nourriture.
- ☞ **Symbiose** : association biologique entre deux êtres vivants pour permettre la survie de chacun de manière durable. Exemple : le lichen est une symbiose entre une algue et un champignon.

Sources et webographie

Pour mieux connaître les fourmis :

- ☞ <https://www.grasset.fr/livres/lodysee-des-fourmis-9782246817192>
Audrey Dussutour et Antoine Wystrach. L'odyssée des fourmis. Editions Grasset, avril 2022, 448p.

L'autrice est la personne qui dirige également les sciences participatives autour du BLOB, elle est spécialiste des fourmis et des organismes unicellulaires.

- ☞ <https://www.abeilles-et-fourmis.com/>
Découvrir le musée de l'abeille vivante et la cité des fourmis.
Une vidéo sur les fourmis coupe-feuilles du musée :
<https://www.youtube.com/watch?v=eE1owf7d6TA>



Information sur les élevages de fourmis :

- ☞ <https://fourmiculture.com/fr/les-fourmis-coupeuses-de-feuilles-atta-cephalotes/>
- ☞ http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/prosaf/apostilas/formigas_cortadeiras.pdf
Pour découvrir plus en détail un programme national brésilien de lutte biologique contre les fourmis

Pistes pédagogiques

La vie communautaire hyper développée

Les fourmis ne sont pas les seuls animaux à avoir adopté une organisation sociale développée à ce point. Nombreux autres insectes, de la famille des hyménoptères, telles que les frelons ou les abeilles, connaissent un fonctionnement similaire. Nombreux sont les apiculteurs qui possèdent des ruches pour la production de miel ou de produits de la ruche. Il peut être intéressant avec les élèves, de s'intéresser à l'organisation sociale d'une ruche et de comparer ce fonctionnement à celui des fourmis.

En vous rapprochant de professionnels, il sera possible de **comprendre la composition d'une ruche**, son fonctionnement et son organisation. S'il est possible d'approcher une ruche (avec du matériel adapté ou au sein d'un rucher dédié), vous pourrez observer les différentes ouvrières et, avec un peu de chance et d'observation, la reine.

Vous pourrez également parler des différents produits de la ruche que les abeilles récoltent ou fabriquent au départ pour leur propre fonctionnement, mais qui sont exploités par l'homme depuis probablement l'antiquité (pollen, propolis, gelée royale, miel, cire).

Côté fourmis, dans notre pays aussi, certaines espèces sont considérées comme invasives, comme la Tapinoma Magnum, qui a envahi tout un quartier du Maine-et-Loire :

<https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/saumur-49400/saumur-fourmis-invasives-elles-peuvent-prosperer-si-elles-ne-connaissent-pas-de-resistance-358b5222-b437-11ec-9a24-5bd00f9afaef>

Si elle ne ravage pas la végétation et n'est pas dangereuse, elle reste envahissante au point de devoir fermer certaines zones en attendant de trouver un moyen de la réguler.